

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ  
ФИЛИАЛ РГУПС В ГОРОДЕ ВОРОНЕЖ

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

**Сборник статей V международной студенческой конференции  
29 ноября 2023г.  
г. Воронеж, Россия**

**2023**

УДК 656.257

Редакционная коллегия:

Гордиенко Е.П. – к.т.н., доцент  
Калачёва О.А. – д.б.н., профессор  
Прицепова С.А. – к.т.н., доцент  
Кожевников А.А. – к.т.н., доцент  
Гостева С.Р. – к.ист.н., доцент

Сборник содержит материалы, представленные студентами различных вузов на научно-практической конференции «Современные технологии обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте», организованной филиалом РГУПС в городе Воронеж. Конференция проводится на регулярной основе. Тематика конференции отражает современные методы анализа состояния безопасности движения; способы оценки рисков; мониторинг состояния технических средств; внедрение новых механизмов управления перевозками, инновационные технологии развития автоматизации на транспорте, экологические и правовые аспекты безопасности.

Материалы сборника будут интересны студентам и преподавателям организаций высшего и среднего профессионального образования, а также работникам железнодорожного транспорта.

Сборник статей IV международной студенческой конференции «Современные технологии обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте» (Воронеж, 29 ноября 2023г.) – Воронеж: филиал РГУПС в г. Воронеж, 2023. – 346с.

© Филиал РГУПС в г. Воронеж  
© Кафедра социально-гуманитарные, естественно-научные и  
общепрофессиональные дисциплины

## СОДЕРЖАНИЕ

СИСТЕМА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ МПЦ ЭЦ-ЕМ.....	6
КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ УЧЕБНОГО СТЕНДА МПЦ И АБ НА ОСНОВЕ ТИПОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ .....	9
ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СВЕТОФОРом УЧЕБНОГО СТЕНДА МПЦ И АБ НА ОСНОВЕ ТИПОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ .....	12
ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СТРЕЛОЧНЫМ ПРИВОДОМ УЧЕБНОГО СТЕНДА МПЦ И АБ НА ОСНОВЕ ТИПОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ .....	14
КРОСС-ПЛАТА ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРОВ УЧЕБНОГО СТЕНДА МПЦ И АБ .....	16
РАЗРАБОТКА ТИПОВОГО ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ И ТЕЛЕСИГНАЛИЗАЦИИ .....	18
РАЗРАБОТКА ТИПОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ ПИТАНИЯ И ДАТЧИКОВ НА СИГНАЛ 220 ВОЛЬТ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА.....	20
РАЗРАБОТКА ТИПОВОГО ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА РЕЛЕ .....	23
РАЗРАБОТКА БАЗЫ КОНТРОЛЛЕРА НА ТИПОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКАХ.....	25
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ШАГОВ РАЗВИТИЯ ОБУЧАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА «УЧЕБНЫЙ СТЕНД МПЦ И АБ» .....	28
РАЗВИТИЕ ОБУЧАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА «УЧЕБНЫЙ СТЕНД МПЦ И АБ» В НАПРАВЛЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА НА ПЕРЕГОНАХ» .....	30
ОБОРУДОВАНИЕ СТАНЦИИ РОССОШЬ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ КОМПЛЕКСОМ КТСМ-02.....	33
ОБОРУДОВАНИЕ СТАНЦИИ РАДА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ УСТРОЙСТВАМИ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ МПЦ-МЗ-Ф .....	36
ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СПОРТСМЕНОВ К СОРЕВНОВАНИЯМ.....	40
КУЛЬТУРНО-ДУХОВНЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	43
КИБЕРСПОРТ .....	46
ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА .....	49
МЕЖЦИВИЛИЗАЦИОННЫЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ.....	51
ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ.....	55
РОССИЯ КАК ОСОБЫЙ КУЛЬТУРНЫЙ МИР В КОНЦЕПЦИИ ЕВРАЗИЙЦЕВ.....	58
ОБЫДЕННОЕ СОЗНАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ В УСЛОВИЯХ МИРОВЫХ ГЛОБАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ .....	60
РАСПРОСТРАНЕНИЕ КИБЕРСПОРТА И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ СРЕДИ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ .....	62
ТАЦИНСКИЙ ТАНКОВЫЙ РЕЙД ГЕНЕРАЛА ВАСИЛИЯ БАДАНОВА .....	64
1942 ГОДА .....	64
РОЛЬ ОБЩЕЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ФЕХТОВАЛЬЩИКОВ .....	68
ПРОБЛЕМА ЛИЧНОСТИ В ЯПОНСКОМ ОБЩЕСТВЕ В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ.....	72
СБЕРЕЖЕНИЕ НАРОДА КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВА .....	74
РАБОЧАЯ СРЕДА, КАК СОВОКУПНОСТЬ ФАКТОРОВ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА.....	77
ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ УСЛОВИЙ ТРУДА.....	80
СОСТОЯНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ .....	83
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	87
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА РИСКОВ .....	90
ПОНЯТИЕ ОХРАНЫ ТРУДА .....	93
СУБЪЕКТЫ И ОБЪЕКТЫ ОХРАНЫ ТРУДА.....	95
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПЫЛЬ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ.....	99
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ И ЕГО ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	102
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ВИБРАЦИЯ .....	107

ЗАЩИТА ОТ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ.....	110
ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА, ТРАВМАТИЗМ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НА ПРОИЗВОДСТВЕ .....	116
КЛАССИФИКАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ.....	119
ЭРГОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ.....	122
ПОНЯТИЯ О ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТРАВМАХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ .....	125
ПОРЯДОК РАССЛЕДОВАНИЯ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ .....	129
МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА.....	133
СЛУЖБА ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ .....	137
ИНСТРУКЦИИ ПО ОХРАНЕ ТРУДА .....	140
ПСИХОЛОГИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОГО ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ .....	143
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ТРУДА .....	149
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ, ГИГИЕНА ТРУДА И ЛИЧНАЯ ГИГИЕНА РАБОТНИКА .....	153
ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ ПРИ РАБОТЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕ.....	155
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МИКРОКЛИМАТ И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА .....	159
ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ.....	163
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ.....	166
ЭКОЛОГИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ.....	170
ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ .....	174
ОСОБЕННОСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ .....	177
УСЛОВИЯ ТРУДА ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ.....	182
УСЛОВИЯ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ КАК ФАКТОР СТРЕССА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	186
НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ — СОСТОЯНИЕ ПОВЫШЕННОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПСИХИЧЕСКИХ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ.....	190
ВЕНТИЛЯЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ .....	193
ОТОПЛЕНИЕ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ .....	195
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	198
ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА .....	202
ГАРАНТИИ ПРАВА РАБОТНИКОВ НА БЕЗОПАСНЫЙ ТРУД.....	204
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА .....	208
ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В СФЕРЕ ОХРАНЫ ТРУДА.....	212
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ТРУДА .....	215
РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТОДАТЕЛЯ ЧЕРЕЗ РЕГИОНАЛЬНЫЕ РЫНКИ УСЛУГ ПО ОХРАНЕ ТРУДА.....	218
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ И НАДЗОР ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ТРУДОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА И ОХРАНОЙ ТРУДА.....	220
ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И БЕЗОПАСНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ.....	223
ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ.....	227
УПРАВЛЕНИЕ МОТИВАЦИЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТНИКОВ ПО ОХРАНЕ ТРУДА.....	229
ПОНЯТИЯ «КУЛЬТУРА ОХРАНЫ ТРУДА», «КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ».....	233
ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА.....	236
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ, ЭЛЕМЕНТЫ, ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ .....	240
ОСНОВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ПО СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА.....	244

ЧИСЛЕННЫЙ ПОДХОД В ИССЛЕДОВАНИИ ЗАДАЧИ О КОЛЕБАНИЯХ С СИНГУЛЯРНОСТЬЮ.....	247
ПРИЛОЖЕНИЕ МОДЕЛИ КОЛЕБАНИЙ В ИССЛЕДОВАНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ .....	252
АЛГОРИТМ РАБОТЫ ПЕТЛИ СВЯЗИ В СИСТЕМЕ МПЦ-ЭЛ.....	256
СИСТЕМА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ МПЦ-ЭЛ.....	259
АВТОМАТИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ .....	262
АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ «СЕКТОР» .....	264
ОРГАНИЗАЦИЯ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ .....	267
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ .....	269
ДЕЙСТВИЯ ДЕЖУРНОГО ПО СТАНЦИИ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ИНЦИДЕНТА .....	271
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИКИ НА ПЕРЕЕЗДЕ .....	274
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ MULTIRCOS .....	277
ОБОРУДОВАНИЕ СТАНЦИИ НИКИФОРОВКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЕЙ МПЦ-ЭЛ .....	279
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАБЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ .....	281
ОТКАЗЫ УСТРОЙСТВ СЦБ НА ОБЪЕКТАХ ЮВЖД, КОНТРОЛИРУЕМЫХ С ПОМОЩЬЮ АСДК .....	284
ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ В МПЦ.....	288
ПРОЕКТИРОВАНИЕ АСДК НА СТАНЦИИ НИКИФОРОВКА.....	290
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ «ДИАЛОГ-ТРАНС».....	293
ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ МПЦ СТАНЦИИ ИЗБЕРДЕЙ.....	295
РАЗМЕЩЕНИЕ УСТРОЙСТВ МПЦ-ЭЛ В СТАТИВАХ.....	298
РЕЛЕЙНЫЙ ОБЪЕКТНЫЙ КОНТРОЛЛЕР.....	301
СИГНАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР .....	304
СИСТЕМА MULTIRCOS ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СТАНЦИЕЙ .....	307
ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МЕТРОПОЛИТЕНА.....	312
УСТРОЙСТВА КИБЕРЗАЩИТЫ МПЦ-ЭЛ.....	315
СИСТЕМА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ МПЦ-МЗ-Ф .....	318
КОМПЛЕКСНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ «ЦИФРОВАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА» .....	321
ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ АСДК НА ПЕРЕГОНЕ .....	324
ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ АВТОБЛОКИРОВКИ ПЕРЕЕЗДНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ.....	327
СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ОБЪЕКТНЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ МПЦ-ЭЛ.....	330
ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ УСТРОЙСТВ МПЦ-ЭЛ.....	333
НЕИСПРАВНОСТИ УСТРОЙСТВ СЦБ.....	337
ЕК АСУИ И РЕСУРСЫ ХОЗЯЙСТВА АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ .....	339
IT-ИНФРАСТРУКТУРА НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ .....	342

**СИСТЕМА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ МПС ЭЦ-ЕМ**

Васильев Ф.С.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Система микропроцессорной централизации на базе УВК РА (ЭЦ-ЕМ) предназначена для централизованного управления средствами управляющей вычислительной техники, объектами низовой и локальной автоматики - стрелками, светофорами, переездами и т.д. - на железнодорожных станциях [1]. В данной системе управление объектами выполняется с учетом всех требований, предъявляемых правилами технической эксплуатации железных дорог РФ к устройствам электрической централизации стрелок и сигналов, в условиях высокой степени безопасности (не ниже релейных систем электрической централизации).

Система ЭЦ-ЕМ может устанавливаться на всех малых, средних и крупных станциях (узлах, отдельных пунктах и разъездах) с поездными и маневровыми передвижениями магистрального и внутризаводского железнодорожного транспорта России и стран ближнего зарубежья [2].

Система ЭЦ-ЕМ осуществляет в реальном времени сбор, обработку и хранение информации о текущем состоянии объектов ЭЦ. На основании полученной информации реализуются технологические алгоритмы централизованного управления станционными объектами низовой и локальной автоматики с формированием и выдачей управляющих воздействий [3,4]. При необходимости дежурному по станции (ДСП) могут выдаваться пояснительные сообщения о результатах процесса управления. Одновременно производится непрерывная диагностика состояния системы с формированием и оперативной передачей в ПЭВМ рабочего места ДСП информации для отображения состояния объектов ЭЦ и результатов диагностирования микропроцессорных средств системы (рис. 1).

Управляющий вычислительный комплекс УВК РА является ядром системы ЭЦ-ЕМ и предназначен для управления стрелками и сигналами в составе микропроцессорной централизации в качестве постовых устройств на станциях. УВК РА был создан по заказу МПС в АО «Радиоавионика» (Санкт-Петербург) на основе технических требований, разработанных специалистами института «Гипротрансигнализация», с использованием самых современных методов построения отказобезопасных систем.

Централизованное управление станцией на базе УВК РА обеспечивается возможностью совмещения в одном комплексе функций ЭЦ, связи с объектом и связи с оперативно-технологическим персоналом (рабочие места дежурного по станции – РМ ДСП, автоматизированное рабочее место электромеханика СЦБ – АРМ ШН, и другие) [5,6]. Организация связи УВК РА системы ЭЦ-ЕМ с объектами управления и контроля позволяет обеспечить до 56 контролируемых дискретных входов на один модуль ввода и до 48 управляемых дискретных выходов на один модуль вывода с общим суммарным ограничением по количеству модулей ввода и вывода на один шкаф до 19. Общее количество дискретных входов – до 1080, дискретных выходов – до 790 (в исполнении УВК РА, содержащих два шкафа).

Контролируемые параметры являются дискретной информацией, принимающей значения «0»/«1». В качестве датчиков используются контакты реле. Выходная управляющая информация выдается на обмотки реле с сопротивлением не менее 1600 Ом (например, ДЗ-2700, РЭЛ1-1600 или РЭЛ2-2400). Измерение и выдача аналоговых сигналов в системе не производится.

Электропитание выходных - входных каскадов устройств сопряжения с объектом управления осуществляется от двух источников питания с номинальным напряжением  $U_{2n} = 24В$ , ( $U_{min}=19В$ ,  $U_{max}=32В$ ), не входящих в состав УВК РА.

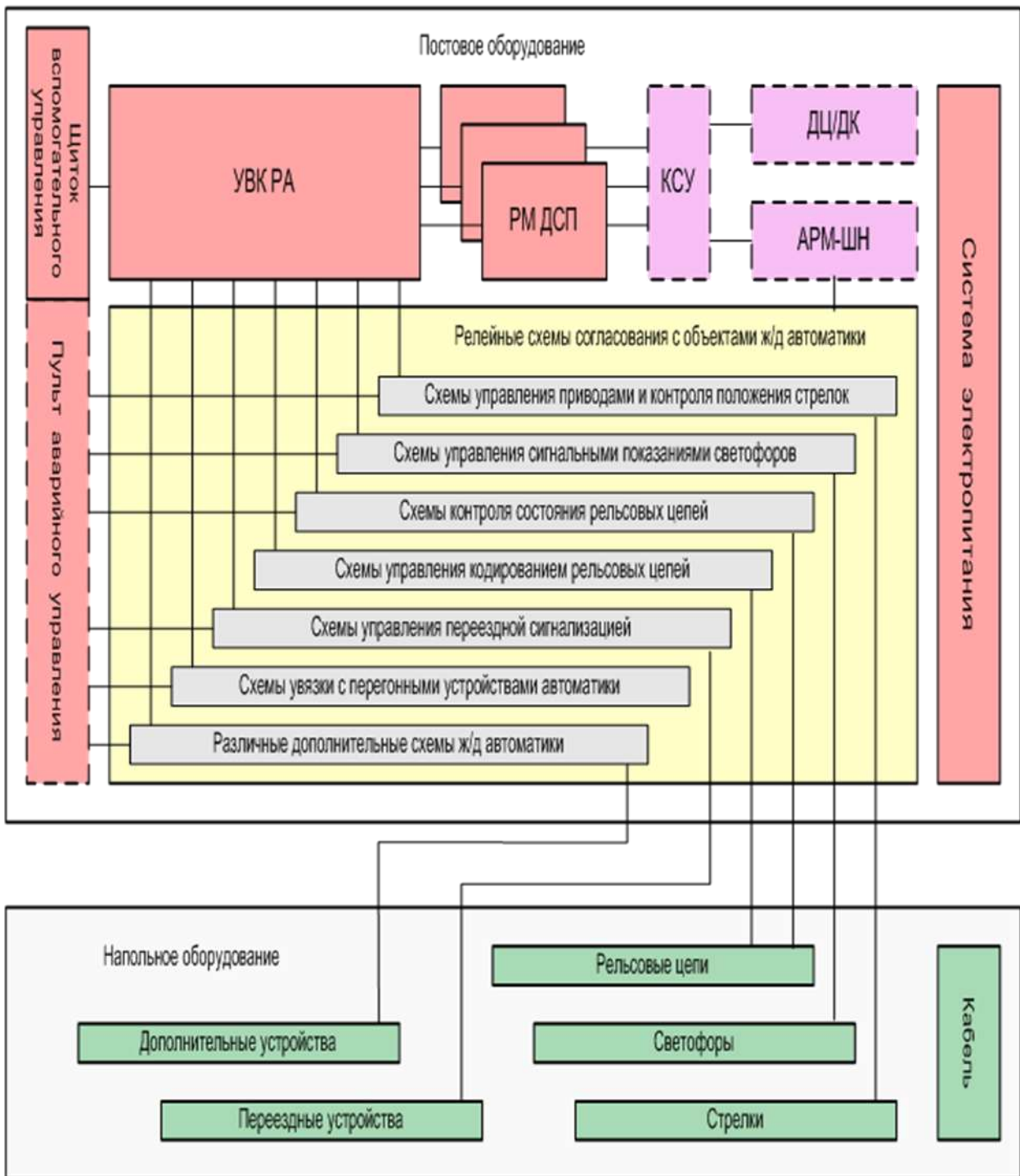


Рисунок 1 – Структурная схема системы ЭЦ-ЕМ

Решение комплекса задач в УВК РА системы выполняется непрерывно циклически. Время цикла – 1 секунда. Время реакции системы на любое внешнее воздействие составляет 1 – 2 секунды [7,8].

Максимальное количество одновременно обрабатываемых системой усредненных маршрутов в любой стадии обработки (установка, поддержание, отмена маршрутов и т.д.) составляет не менее 15.

При организации взаимодействия системы Основные функции управления и контроля реализуются в блоке БЦПУ, входящем в один из шкафов УВК РА. В свою очередь, блок БЦПУ содержит три одинаковых вычислительных канала, каждый из которых имеет две линии связи с двумя ПЭВМ РМ ДСП (до трех ПЭВМ в составе ЭЦ-ЕМ), с которого ведется управление

объектами централизации. Каждая ПЭВМ физически связана с двумя различными вычислительными каналами. В процессе функционирования системы одна ПЭВМ находится в рабочем режиме, вторая – в горячем резерве, третья (если есть) – в холодном резерве [9]. При больших районах управления допускается деление станции на зоны управления с выделением самостоятельных комплектов органов управления и контроля для каждой из зон.

ЭЦ-ЕМ с вышестоящей системой дополнительно может использоваться координационно-согласующее устройство (КСУ), связанное со всеми ПЭВМ РМ ДСП.

В зависимости от состояния системы В зависимости от состояния системы различаются три режима централизованного управления объектами:

- основной режим;
- вспомогательный режим;
- аварийный режим.

В процессе функционирования УВК РА обеспечивает реализацию технологических алгоритмов с целью обеспечения высокой пропускной способности станции при обеспечении необходимых условий безопасности [10].

УВК РА системы ЭЦ-ЕМ обеспечивает связь с другими одноуровневыми комплексами и системами, а также с системами верхнего уровня, через интерфейс RS-422 методом последовательной передачи данных по проводам «витая пара».

Таким образом, система ЭЦ-ЕМ позволяет организовать взаимодействие с вышестоящими системами. Такое взаимодействие организуется путем дополнительной установки координационно – согласующего устройства (КСУ), которое должно быть связано со всеми ПЭВМ РМ ДСП.

#### Литература:

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.
4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTHM.
5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.
6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности



и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.

8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.

9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWPBJR.

10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

УДК 656.257

## **КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ УЧЕБНОГО СТЕНДА МПЦ И АБ НА ОСНОВЕ ТИПОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ**

С. Ю. Абакумов

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

Сегодня осуществляется формирование базы учебных дисциплин по направлению железнодорожной автоматики и телемеханики. Разработка узлов учебного стенда МПЦ и АБ выявила необходимость универсального подхода к построению объектных контроллеров (ОК) и силовых интерфейсов (СИ) к напольному оборудованию [1-4]. Целью работы является освещение концепции построения контроллеров учебного стенда МПЦ и АБ на основе типовых электронных блоков.

Первостепенным в начале разработки является желание обеспечить функциональность подсистем, т.е. подключение напольного оборудования к управлению посредством персонального компьютера. Рассуждения в данной канве можно обозначить как концепцию на основе общих принципов. В качестве приборной базы подсистем была выбрана платформа Ардуино, представляющая собой по сути электронный конструктор, содержащий как набор различных плат микроконтроллеров, так и широкий выбор быстро включаемых в общую электронную схему компонентов. Таким образом, в первом приближении, подсистема с проводным соединением виделась как пара плат Ардуино Уно, телемост на основе стандартного цифрового интерфейса и специализированной схемы сопряжения. Но

построение в таком виде не отвечало бы аутентичности и возможности исследовать глубинные процессы функционирования узлов МПЦ и АБ. Последнее означает, что код управляющей команды должен быть преобразован в сигналы телеуправления на уровне объектного контроллера, а следовательно ОК является отдельным и центральным элементом. Здесь стандартный интерфейс уступает место схеме телекоммуникационного соединения на основе специальных каналообразующих устройств. Развитие рассмотренной концепции было доведено до экспериментальной партии приборов стенда, но, как показала практика, ненадежной является компонентная база применяемой схемы телекоммуникационного соединения на основе управления по напряжению [5-8].

Улучшить ситуацию позволила идея использовать для телемоста токовую петлю. Первичный анализ позволил спрогнозировать переход к концепции «Типовых блоков», позволяющей взрывообразно повысить масштабируемость и надежность, и не только в численных показателях, но и в части ремонтпригодности системы [9; 10]. Суть концепции заключается в применении для построения приборов стенда комбинации ограниченного количества типовых блоков, каждый из которых может быть настроен под конкретную задачу, в данном случае, под определенное наполнение устройства.

Основная идея реализации контроллеров учебного стенда заключается в распространении на них технологии конструктора Ардуино. Здесь не только дело в типоразмерах и электрических соединениях, но и в возможности оперативно осуществлять ремонт, или же создавать на данной основе новые системы управления, вплоть до построения других учебных стендов.

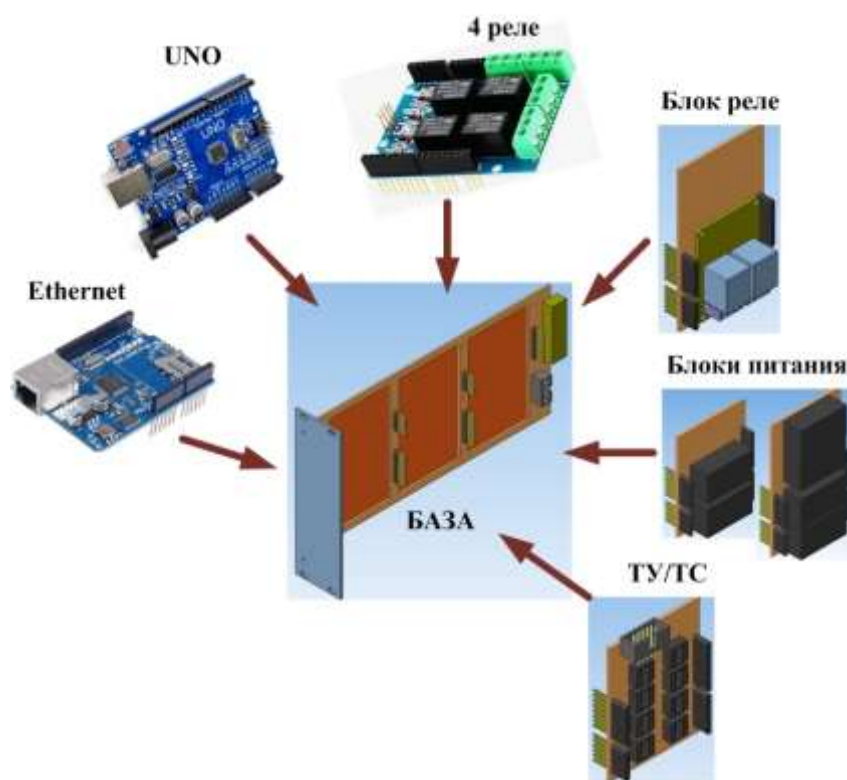


Рис. 1 - Концепция формирования контроллеров учебного стенда

Формирование контроллеров учебного стенда (рис. 1) предлагается осуществлять на основе существующих и новых плат расширения для Ардуино Уно. Здесь присутствует Ethernet-модуль, плата на четыре реле, блок реле, оптимизированные блоки питания и блок телеуправления/телесигнализации (ТУ/ТС). Совместно с Ардуино Уно всё это может быть размещено на базе в необходимых сочетаниях, определяющих функцию соответствующего

контроллера. Стандартизация под размеры электротехнического оборудования позволяет унифицировать подходы к размещению и построению узлов стенда.

Если возникает необходимость в блоке, содержащим уникальную для данного контроллера электронную схему, то такой вариант может быть реализован дополнительно в типоразмерах Ардуино и добавлен на базу с остальными компонентами.

Текущие разработки по теме учебного стенда опираются на задачу реализации в рамках новой концепции систем управления двух типов напольного оборудования: светофора на два фонаря и стрелочного привода типа СП-6. Предложенный подход на основе электронного конструктора позволяет не только построить обозначенные подсистемы стенда, но и просто добавить необходимые элементы, такие как сервер объектных контроллеров, выполняющего функцию аналогичную центральному процессору МПЦ, а также рабочую станцию на три рабочих места, предназначенную для подключения соответствующего количества персональных компьютера.

Таким образом, в рамках публикации рассмотрен общий подход к построению контроллеров учебного стенда.

#### Библиографический список

1. Кожевников, А. А. Цифроаналоговые преобразователи с тональными трактами / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 2(54). – С. 73-77. – DOI 10.46548/21vek-2021-1054-0013. – EDN DDTLIZ.

2. Кожевников, А. А. Синтез модулярного АЦП с промежуточным преобразованием фазы / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 3(55). – С. 35-39. – DOI 10.46548/21vek-2021-1055-0006. – EDN VUMGCV.

3. Кожевников, А. А. Конструкции цифровых интерфейсов напольного оборудования учебного стенда / А. А. Кожевников // Перспективы транспортной отрасли : Труды 1-й международной научно-практической конференции, Воронеж, 10 июня 2021 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 40-43. – EDN IXMCPZ.

4. Кожевников, А. А. Синтез тональных устройств для умножения по модулю / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 3(76). – С. 65- 70. – DOI 10.30987/article\_5c8b5ceb59c001.39557524. – EDN JYOINK.

5. Кожевников, А. А. Математическое обследование конвейерных АЦП в системе остаточных классов / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 7(60). – С. 27-34. – DOI 10.12737/article\_5a337fbc4dc6d4.94938116. – EDN MADQNF.

6. Кожевников, А. А. К вопросу контроля состояния поверхностного слоя детали в процессе виброударного упрочнения / А. А. Кожевников // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7, № 11-2. – С. 23-25. – EDN OJPFHJ.

7. Кожевников, А. А. Арифметические вентили модулярных спецпроцессоров / А. А. Кожевников // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2018. – № 2. – С. 46-51. – EDN YSFEVA.

8. Кожевников, А. А. Синтез аналого-цифровых, первичных и вторичных модулярных измерительных преобразователей / А. А. Кожевников // Наука. Инновации. Технологии. – 2017. – № 1. – С. 17-28. – EDN YTAWLX.

9. Кожевников, А. А. Методы непозиционного аналого-цифрового преобразования / А. А. Кожевников, К. П. Беспалов // Автометрия. – 2015. – Т. 51, № 6. – С. 125-130. – EDN TDLFEZ.

10. Кожевников, А. А. Конвейерные аналого-цифровые преобразователи, функционирующие в системе остаточных классов / А. А. Кожевников, К. П. Беспалов // Динамика сложных систем - XXI век. – 2014. – Т. 8, № 3. – С. 11-14. – EDN TAVIVF.

## ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СВЕТОФОРом УЧЕБНОГО СТЕНДА МПЦ И АБ НА ОСНОВЕ ТИПОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ

П. В. Апухтин

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

Первым шагом реализации концепции учебного стенда МПЦ и АБ является разработка его виртуального макета. Проектирование основных узлов выявила необходимость универсального подхода к построению объектных контроллеров (ОК) и силовых интерфейсов (СИ) к напольному оборудованию [1-4]. Целью работы является краткое освещение результатов проектирования подсистемы управления светофором учебного стенда МПЦ и АБ на основе типовых электронных блоков.

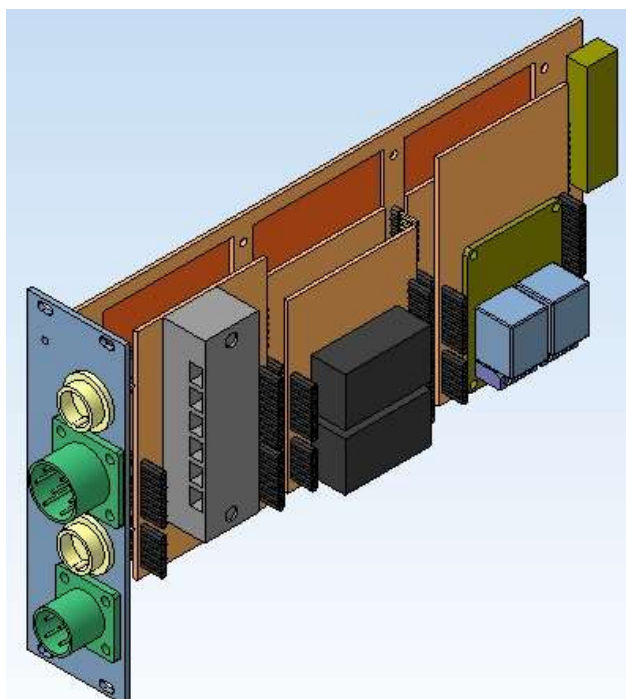


Рис. 1 - Макет силового интерфейса светофора

Светофор учебного стенда содержит в своем составе два фонаря, исходя из чего и был сформирован виртуальный макет контроллера силового интерфейса (рис. 1). Если рассматривать изображение слева направо, то можно выделить следующий состав устройства. Передняя панель с четырьмя штекерами под питание и сигнальные коннекторы прикреплена к базе. Первый ложемент занят блоком телеуправления/телесигнализации (ТУ/ТС), а над ним располагается клеммная колодка. Второй ложемент занимает блок питания. В третьем располагается блок реле. Полученный таким образом контроллер силового интерфейса составляет основу схемы сопряжения светофора и располагается в путевом ящике поблизости от целевого напольного устройства (рис. 2). Посредством проводного соединения каналов ТУ/ТС осуществляется передача сигналов на объектный контроллер (ОК), где происходит их обработка и передача сообщений далее на сервер и персональный компьютер рабочего места [5-7].

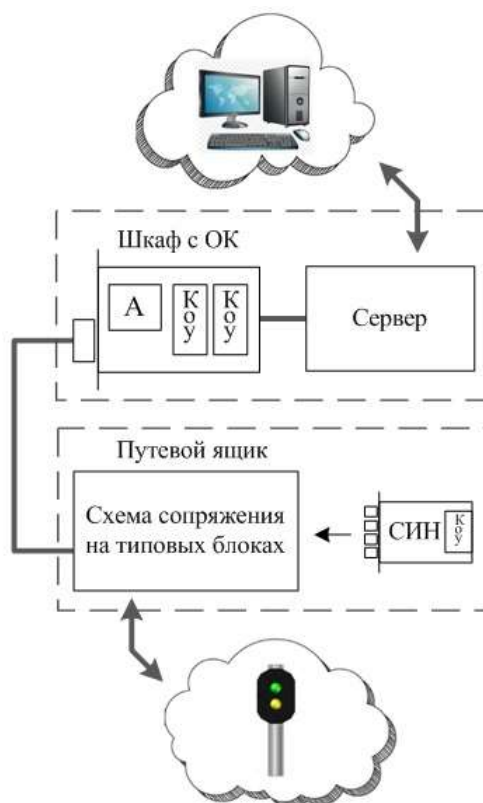


Рис. 2 - Подсистема управления светофором. А – Ардуино Уно, Коу – каналобразующее устройство, СИН – силовой интерфейсный наборный

Таким образом, в работе рассмотрен макет силового интерфейса к светофору с двумя фонарями, а также его место в соответствующей подсистеме управления [8-10].

#### Библиографический список

1. Кожевников, А. А. Цифроаналоговые преобразователи с тональными трактами / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 2(54). – С. 73-77. – DOI 10.46548/21vek-2021-1054-0013. – EDN DDTLIZ.
2. Кожевников, А. А. Синтез модулярного АЦП с промежуточным преобразованием фазы / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 3(55). – С. 35-39. – DOI 10.46548/21vek-2021-1055-0006. – EDN VUMGCV.
3. Кожевников, А. А. Конструкции цифровых интерфейсов напольного оборудования учебного стенда / А. А. Кожевников // Перспективы транспортной отрасли : Труды 1-й международной научно-практической конференции, Воронеж, 10 июня 2021 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 40-43. – EDN IXMCPZ.
4. Кожевников, А. А. Синтез тональных устройств для умножения по модулю / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 3(76). – С. 65- 70. – DOI 10.30987/article\_5c8b5ceb59c001.39557524. – EDN JYOINK.
5. Кожевников, А. А. Математическое обследование конвейерных АЦП в системе остаточных классов / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 7(60). – С. 27-34. – DOI 10.12737/article\_5a337fbc4dc6d4.94938116. – EDN MADQNF.
6. Кожевников, А. А. К вопросу контроля состояния поверхностного слоя детали в процессе виброударного упрочнения / А. А. Кожевников // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7, № 11-2. – С. 23-25. – EDN OJPFHJ.
7. Кожевников, А. А. Арифметические вентили модулярных спецпроцессоров / А. А. Кожевников // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2018. – № 2. – С. 46-51. – EDN YSFEVA.

8. Кожевников, А. А. Синтез аналого-цифровых, первичных и вторичных модулярных измерительных преобразователей / А. А. Кожевников // Наука. Инновации. Технологии. – 2017. – № 1. – С. 17-28. – EDN YTAWLX.

9. Кожевников, А. А. Методы непоозиционного аналого-цифрового преобразования / А. А. Кожевников, К. П. Беспалов // Автометрия. – 2015. – Т. 51, № 6. – С. 125-130. – EDN TDLFEZ.

10. Кожевников, А. А. Конвейерные аналого-цифровые преобразователи, функционирующие в системе остаточных классов / А. А. Кожевников, К. П. Беспалов // Динамика сложных систем - XXI век. – 2014. – Т. 8, № 3. – С. 11-14. – EDN TAVIVF.

УДК 656.257

## ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СТРЕЛОЧНЫМ ПРИВОДОМ УЧЕБНОГО СТЕНДА МПЦ И АБ НА ОСНОВЕ ТИПОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ

А. А. Букин

*Филиал РГУПС в г. Воронеж*

Прототипирование (или эскизное проектирование) отвечает на вопросы о принципах функционирования и возможных технических решениях при реализации отдельных узлов и всего учебного комплекса МПЦ и АБ [1-4]. Разработка компонентов выявила необходимость универсального подхода к построению объектных контроллеров (ОК) и силовых интерфейсов (СИ) к напольному оборудованию. Целью работы является освещение результатов проектирования подсистемы управления стрелочным приводом СП-6 учебного стенда МПЦ и АБ на основе типовых электронных блоков.

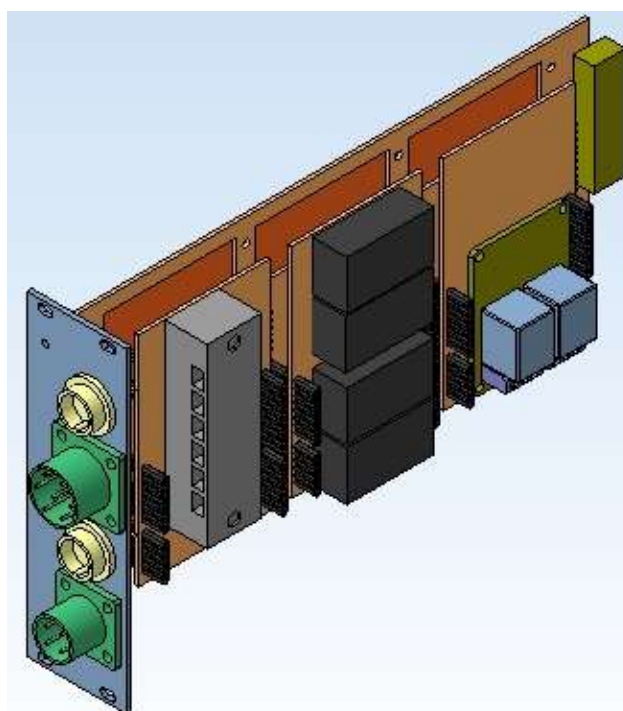


Рис. 1 - Макет силового интерфейса стрелочного привода типа СП-6

Стрелочный привод учебного стенда содержит в своем составе две линии управления (для перевода влево и вправо), а также две линии контроля крайних позиций шибера, исходя из чего и был сформирован виртуальный макет контроллера силового интерфейса (рис. 1) [5-8]. Если рассматривать изображение слева направо, то можно выделить следующий состав устройства. Передняя панель с четырьмя штекерами под питание и сигнальные коннекторы

прикреплена к базе. Первый ложемент занят блоком телеуправления/телесигнализации (ТУ/ТС), а над ним располагается клеммная колодка. Второй ложемент занимает блок питания и датчиков на ~220В.

В третьем располагается блок реле, а под ним - блок со специализированной схемой. Последний необходим для аппаратного исключения случая одновременной подачи управляющих сигналов не перевод шибера влево и вправо. В первую очередь данная операция возложена на «исключающее ИЛИ» (рис. 2), с дальнейшим утверждением функцией «И». Полученный таким образом контроллер силового интерфейса составляет основу схемы сопряжения стрелочного привода и располагается в путевом ящике поблизости от целевого напольного устройства [9; 10]. Посредством проводного соединения каналов ТУ/ТС осуществляется передача сигналов на объектный контроллер (ОК), где происходит их обработка и передача сообщений далее на сервер и персональный компьютер рабочего места.

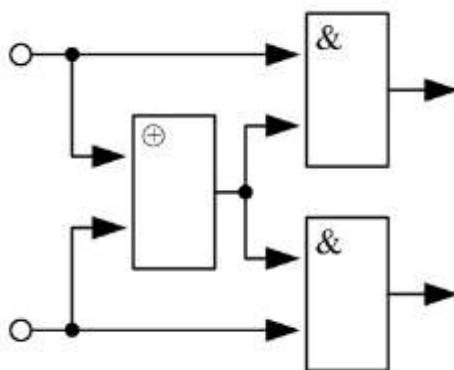


Рис. 2 - Логическая схема специализированного блока

Таким образом, в работе приводится вариант блока силового интерфейса к стрелочному приводу учебного стенда, а также рассматривается логическая схема специальной вставки, осуществляющей некоторую "защиту от дурака" на аппаратном уровне.

#### Библиографический список

1. Кожевников, А. А. Цифроаналоговые преобразователи с тональными трактами / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 2(54). – С. 73-77. – DOI 10.46548/21vek-2021-1054-0013. – EDN DDTLIZ.
2. Кожевников, А. А. Синтез модулярного АЦП с промежуточным преобразованием фазы / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 3(55). – С. 35-39. – DOI 10.46548/21vek-2021-1055-0006. – EDN VUMGCV.
3. Кожевников, А. А. Конструкции цифровых интерфейсов напольного оборудования учебного стенда / А. А. Кожевников // Перспективы транспортной отрасли : Труды 1-й международной научно-практической конференции, Воронеж, 10 июня 2021 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 40-43. – EDN IXMCPZ.
4. Кожевников, А. А. Синтез тональных устройств для умножения по модулю / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 3(76). – С. 65- 70. – DOI 10.30987/article\_5c8b5ceb59c001.39557524. – EDN JYOINK.
5. Кожевников, А. А. Математическое обследование конвейерных АЦП в системе остаточных классов / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 7(60). – С. 27-34. – DOI 10.12737/article\_5a337fbc4dc6d4.94938116. – EDN MADQNF.
6. Кожевников, А. А. К вопросу контроля состояния поверхностного слоя детали в процессе виброударного упрочнения / А. А. Кожевников // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7, № 11-2. – С. 23-25. – EDN OJPFHJ.

7. Кожевников, А. А. Арифметические вентили модулярных спецпроцессоров / А. А. Кожевников // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2018. – № 2. – С. 46-51. – EDN YSFEVA.

8. Кожевников, А. А. Синтез аналого-цифровых, первичных и вторичных модулярных измерительных преобразователей / А. А. Кожевников // Наука. Инновации. Технологии. – 2017. – № 1. – С. 17-28. – EDN YTAWLX.

9. Кожевников, А. А. Методы непозиционного аналого-цифрового преобразования / А. А. Кожевников, К. П. Беспалов // Автометрия. – 2015. – Т. 51, № 6. – С. 125-130. – EDN TDLFEZ.

10. Кожевников, А. А. Конвейерные аналого-цифровые преобразователи, функционирующие в системе остаточных классов / А. А. Кожевников, К. П. Беспалов // Динамика сложных систем - XXI век. – 2014. – Т. 8, № 3. – С. 11-14. – EDN TAVIVF.

УДК 656.257

## **КРОСС-ПЛАТА ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРОВ УЧЕБНОГО СТЕНДА МПЦ И АБ**

Е. Ю. Гальянов

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Среди имеющихся на рынке учебных стендов ж/д автоматики и телемеханики отсутствуют системы с необходимой совокупностью потребительских и эксплуатационных характеристик. Разработка узлов собственного учебного стенда МПЦ и АБ вышла на необходимость использовать стандартные подходы монтажа электрооборудования [1-3]. Целью работы является освещение результатов проектирования кросс-платы учебного стенда МПЦ и АБ.

Микропроцессорные системы на основе набора контроллеров [4-7], расположенных в электромонтажном шкафу используют в качестве общей шины, а также интерфейса к внешним устройствам такой элемент конструкции как кросс-плата. Стандарт 19" позволяет гипотетически разместить кросс-плату шириной до 426 см, что конечно же не имеет смысла с точки зрения технологичности ее производства. Проще такой элемент сделать в виде отдельных одинаковых секций (рис. 1), соединенных между собой гибкими шинами.

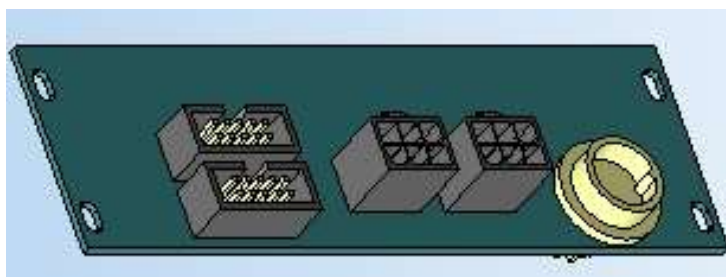


Рис. 1 - Макет кросс-платы (тыльная сторона)

Для подключения последних (слева направо на рис. 1) размещены разъемы пятивольтовой логики, питания +12В от внешнего источника и круглый авиационный для передачи сигналов телеуправления и телесигнализации. Первые два типа коннекторов продублированы для подключения соседних секций.

На рис. 2 приведен пример кросс-платы из двух секций с подключением к одной из них типового объектного контроллера (ОК). Сам разъем ОК и кросс-платы показан схематически - в виде габаритного макета, но тем не менее он дает представление о механике соединения.

Объединение пятивольтовой логики по общей шине позволит при необходимости организовать обмен данными между ОК, сервером и другими потенциальными контроллерами, реализованными в рамках обозначенной концепции. Необходимость в



обобщенном внешнем питании обосновано менее дорогостоящим вариантом его реализацией по сравнению с размещением соответствующего блока в каждом из контроллеров [8-10].

Поскольку рассмотренные платы планируется монтировать в электромонтажный шкаф, то вертикальный размер на рис. 2 соответствует стандарту электротехнического оборудования и составляет в данном случае 3U.

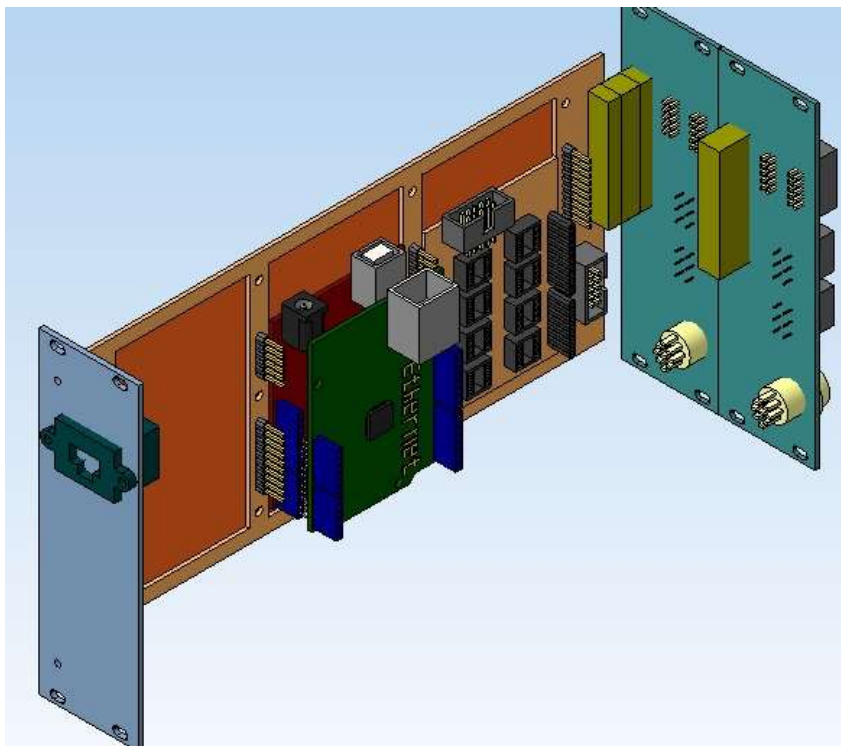


Рис. 2 - Подключение контроллера в электромонтажном шкафу

Таким образом, в работе приводятся виртуальные модели кросс-платы и размещения на ее основе объектных контроллеров в электромонтажном шкафу.

#### Библиографический список

1. Кожевников, А. А. Цифроаналоговые преобразователи с тональными трактами / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 2(54). – С. 73-77. – DOI 10.46548/21vek-2021-1054-0013. – EDN DDTLIZ.
2. Кожевников, А. А. Синтез модулярного АЦП с промежуточным преобразованием фазы / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 3(55). – С. 35-39. – DOI 10.46548/21vek-2021-1055-0006. – EDN VUMGCV.
3. Кожевников, А. А. Конструкции цифровых интерфейсов напольного оборудования учебного стенда / А. А. Кожевников // Перспективы транспортной отрасли : Труды 1-й международной научно-практической конференции, Воронеж, 10 июня 2021 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 40-43. – EDN IXMCPZ.
4. Кожевников, А. А. Синтез тональных устройств для умножения по модулю / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 3(76). – С. 65- 70. – DOI 10.30987/article\_5c8b5ceb59c001.39557524. – EDN JYOINK.
5. Кожевников, А. А. Математическое обследование конвейерных АЦП в системе остаточных классов / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 7(60). – С. 27-34. – DOI 10.12737/article\_5a337fbc4dc6d4.94938116. – EDN MADQNF.
6. Кожевников, А. А. К вопросу контроля состояния поверхностного слоя детали в процессе виброударного упрочнения / А. А. Кожевников // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7, № 11-2. – С. 23-25. – EDN OJPFHJ.

7. Кожевников, А. А. Арифметические вентили модулярных спецпроцессоров / А. А. Кожевников // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2018. – № 2. – С. 46-51. – EDN YSFEVA.

8. Кожевников, А. А. Синтез аналого-цифровых, первичных и вторичных модулярных измерительных преобразователей / А. А. Кожевников // Наука. Инновации. Технологии. – 2017. – № 1. – С. 17-28. – EDN YTAWLX.

9. Кожевников, А. А. Методы непозиционного аналого-цифрового преобразования / А. А. Кожевников, К. П. Беспалов // Автометрия. – 2015. – Т. 51, № 6. – С. 125-130. – EDN TDLFEZ.

10. Кожевников, А. А. Конвейерные аналого-цифровые преобразователи, функционирующие в системе остаточных классов / А. А. Кожевников, К. П. Беспалов // Динамика сложных систем - XXI век. – 2014. – Т. 8, № 3. – С. 11-14. – EDN TAVIVF.

УДК 656.257

## РАЗРАБОТКА ТИПОВОГО ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ И ТЕЛЕСИГНАЛИЗАЦИИ

М. А. Горев

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Современные средства обеспечения движения поездов представляют сегодня собой сложные компьютеризированные системы, направленные на осуществление максимально надежного функционирования при минимизации влияния человеческого фактора [1-4]. Микропроцессорная централизация (МПЦ) стрелок и сигналов, а также автоблокировка (АБ), представлены на российской железной дороге широким спектром номенклатуры. Разработка узлов учебного стенда МПЦ и АБ выявила необходимость универсального подхода к построению объектных контроллеров (ОК) и силовых интерфейсов (СИ) к напольному оборудованию. В рамках новой концепции состав блоков должен быть унифицирован [5-7]. Одним из инструментов данного подхода является приведение типоразмеров к стандартам, применяемых в электронном конструкторе Arduino. Целью работы является освещение результатов проектирования блока телеуправления и телесигнализации (ТУ и ТС) учебного стенда МПЦ и АБ как элемента платформы Arduino.

В качестве основы построения удаленного соединения объектных контроллером в силовыми интерфейсами напольного оборудования предлагается схема токовой петли, которая реализуется на основе стабилизатора тока, пары резисторов и пары оптронов типа PC817 (рис. 1). Такая схема позволяет создать канал на расстоянии даже до 100 м. Поскольку частота переключения управляющих уровней в учебном стенде низкая, то и здесь рассмотренный вариант оптимален. Общим для системы положительным эффектом при переходе к токовой петле является повышение надежности соединения.

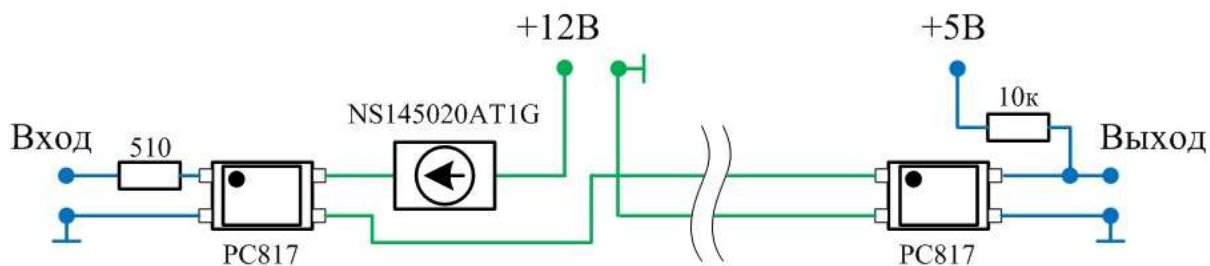


Рис. 1 - Канал телеуправления на основе токовой петли

Размещение в рамках типоразмеров Ардуино делает возможность построения сразу до восьми полудуплексных каналов низкочастотной связи (рис. 2). В зависимости от направления

передачи оптрона типа РС817 встраивается либо в правую, либо левую панель. Входной и выходной сигнал петли сразу подается на логические контакты Ардуино.

Поскольку рассмотренные платы планируется монтировать на определенную базу, то вертикальный размер на рис. 2 соответствует стандарту электротехнического оборудования и составляет в данном случае 3U [8-10].

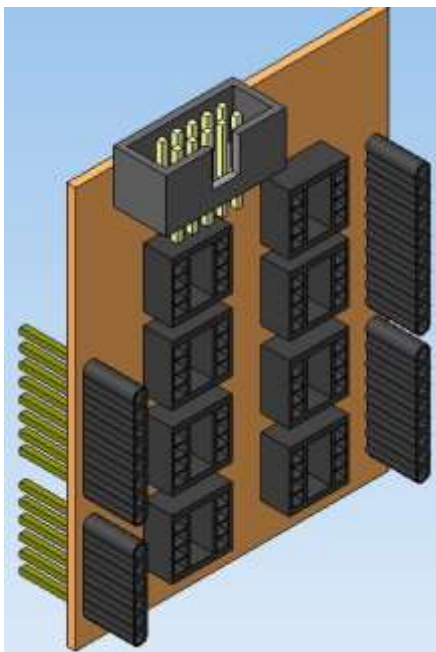


Рис. 2 - Макет типового блока ТУ/ТС

Также предложенная схема позволяет организовать удаленное соединение для последовательного интерфейса типа UART.

Таким образом, рассмотрен вариант типового блока каналобразующего устройства телесигнализации и телеуправления, предложено использовать совмещение типоразмеров конструктора Ардуино и стандартов электротехнического оборудования

#### Библиографический список

1. Кожевников, А. А. Цифроаналоговые преобразователи с тональными трактами / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 2(54). – С. 73-77. – DOI 10.46548/21vek-2021-1054-0013. – EDN DDTLIZ.

2. Кожевников, А. А. Синтез модулярного АЦП с промежуточным преобразованием фазы / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 3(55). – С. 35-39. – DOI 10.46548/21vek-2021-1055-0006. – EDN VUMGCV.

3. Патент № 2656992 С1 Российская Федерация, МПК G06F 7/72. Арифметическое устройство по модулю  $m$  : № 2017118138 : заявл. 24.05.2017 : опубл. 07.06.2018 / А. А. Кожевников, А. Н. Харин ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет" (ФГБОУ ВО "ВГУ"). – EDN ZEGVUL.

4. Кожевников, А. А. Синтез тональных устройств для умножения по модулю / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 3(76). – С. 65- 70. – DOI 10.30987/article\_5c8b5ceb59c001.39557524. – EDN JYOINK.

5. Кожевников, А. А. Математическое обследование конвейерных АЦП в системе остаточных классов / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 7(60). – С. 27-34. – DOI 10.12737/article\_5a337fbc4dc6d4.94938116. – EDN MADQNF.

6. Кожевников, А. А. К вопросу контроля состояния поверхностного слоя детали в процессе виброударного упрочнения / А. А. Кожевников // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7, № 11-2. – С. 23-25. – EDN OJPFHJ.

7. Кожевников, А. А. Некоторые математические аспекты преобразования сигналов в конвейерных модулярных АЦП / А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство («транспорт-2022») : ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Воронеж, 25–27 апреля 2022 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 110-112. – EDN VXUVBK.

8. Кожевников, А. А. Конструкции цифровых интерфейсов напольного оборудования учебного стенда / А. А. Кожевников // Перспективы транспортной отрасли : Труды 1-й международной научно-практической конференции, Воронеж, 10 июня 2021 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 40-43. – EDN IXMCPZ.

9. Кожевников, А. А. Проектирование контроллера управления напольным оборудованием подсистем учебного стенда МПЦ и АБ / А. А. Кожевников, Д. В. Пыльнев // Авиакосмические технологии (АКТ-2020) : Труды XXI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. II Тур, Воронеж, 22–23 октября 2020 года. – Воронеж: ООО Фирма «Элист», 2020. – С. 344-350. – EDN HUEHХН.

10. Кожевников, А. А. Ряды Фурье как основа синтеза модулярных ЦАП / А. А. Кожевников // Атуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") : Труды международной Научно-практической конференции, Воронеж, 24 октября 2019 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 20-23. – EDN TYNSEF.

УДК 656.257

## **РАЗРАБОТКА ТИПОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКОВ ПИТАНИЯ И ДАТЧИКОВ НА СИГНАЛ 220 ВОЛЬТ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

Д. Г. Егоров

Филиал РГУПС в г. Воронеж

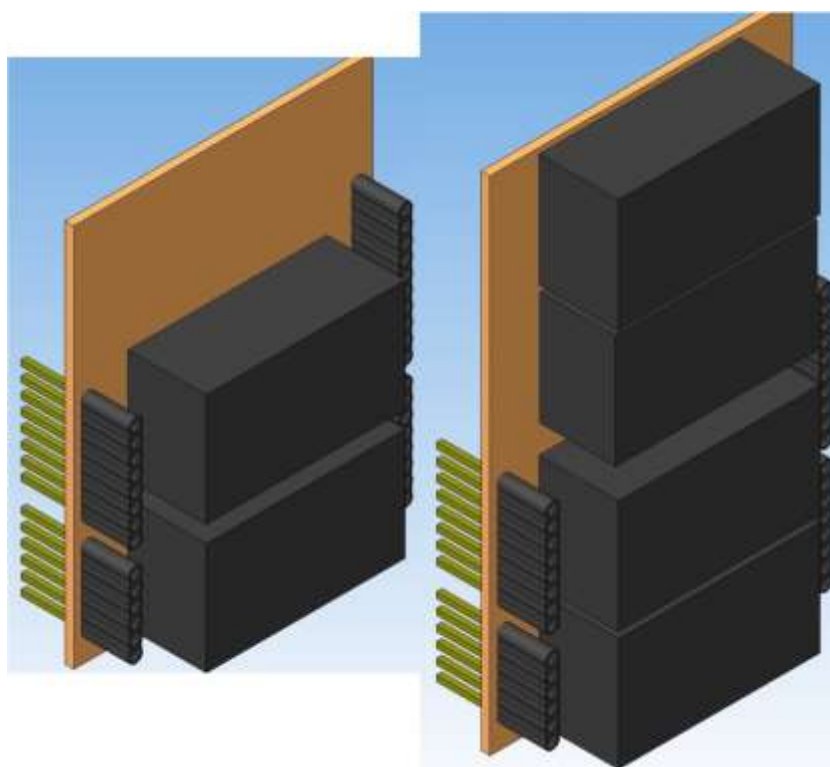
Современный подход к решению задачи преподавания дисциплин заключается в объединении комплекса инструментов в виде обучающей системы на основе цифровых платформ. В качестве последних на передний план выдвигаются методическая, программная и аппаратная составляющие. Разработка аппаратной части учебного стенда МПЦ и АБ выявила необходимость универсального подхода к построению объектных контроллеров (ОК) и силовых интерфейсов (СИ) к напольному оборудованию [1-4]. В рамках новой концепции состав блоков должен быть унифицирован. Одним из инструментов данного подхода является приведение типоразмеров к стандартам, применяемых в электронном конструкторе Arduino. Целью работы является краткое описание результатов проектирования типовых блоков питания и датчиков на сигнал 220 вольт переменного тока для учебного стенда МПЦ и АБ как элемента платформы Arduino.



Рис. 1 - Модули AC/DC преобразователей

Формирование единой схемы на основе электронных блоков подразумевает наличие питания [5-8]. В рамках концепции не предусматривается последнего для контроллера силового интерфейса в виде внешнего устройства. Отсюда возникает необходимость разместить питание внутри. В контроллер вводится 220 вольт переменного тока от общей сети. К тому же для стрелочного привода используется тот же номинал как для управления, так и для фиксации крайнего положения. В светофоре, - только для питания схемы фонарей.

Рынок предоставляет множество различных AC/DC преобразователей (рис. 1), которые можно использовать и как датчики  $\sim 220$  вольт, так и источники питания постоянного тока с необходимыми уровнями напряжения и величинами мощности [9; 10].



(a)

(б)

Рис. 2 - Макеты модулей питания/датчиков  $\sim 220$ В

Для силового интерфейса светофора необходимы всего два модуля: на +12 и +5 вольт, что позволят запитать схему телеуправления/телесигнализации, а также схемы управления реле. Такое устройство можно построить на плате под Ардуино стандартного размера (рис. 2, а). Для силового интерфейса стрелочного привода типа СП-6 необходимы еще и датчики на ~220В, поэтому понадобится увеличенная база платы (рис. 2, б), но разъемы под Ардуино сохраняют свое местоположение. Поскольку рассмотренные платы планируется монтировать на определенную базу, то вертикальный размер на рис. 2 соответствует стандарту электротехнического оборудования и составляет в данном случае 3U.

Таким образом, задача обеспечения питанием и соответствующими датчиками решена в рамках необходимых типоразмеров.

#### Библиографический список

1. Кожевников, А. А. Цифроаналоговые преобразователи с тональными трактами / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 2(54). – С. 73-77. – DOI 10.46548/21vek-2021-1054-0013. – EDN DDTLIZ.
2. Кожевников, А. А. Синтез модулярного АЦП с промежуточным преобразованием фазы / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 3(55). – С. 35-39. – DOI 10.46548/21vek-2021-1055-0006. – EDN VUMGCV.
3. Патент № 2656992 С1 Российская Федерация, МПК G06F 7/72. Арифметическое устройство по модулю  $m$  : № 2017118138 : заявл. 24.05.2017 : опубл. 07.06.2018 / А. А. Кожевников, А. Н. Харин ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет" (ФГБОУ ВО "ВГУ"). – EDN ZEGVUL.
4. Кожевников, А. А. Синтез тональных устройств для умножения по модулю / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 3(76). – С. 65- 70. – DOI 10.30987/article\_5c8b5ceb59c001.39557524. – EDN JYQINK.
5. Кожевников, А. А. Математическое обследование конвейерных АЦП в системе остаточных классов / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 7(60). – С. 27-34. – DOI 10.12737/article\_5a337fbc4dc6d4.94938116. – EDN MADQNF.
6. Кожевников, А. А. К вопросу контроля состояния поверхностного слоя детали в процессе виброударного упрочнения / А. А. Кожевников // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7, № 11-2. – С. 23-25. – EDN OJPFHJ.
7. Кожевников, А. А. Некоторые математические аспекты преобразования сигналов в конвейерных модулярных АЦП / А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство («транспорт-2022») : ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Воронеж, 25–27 апреля 2022 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 110-112. – EDN VXUVBK.
8. Кожевников, А. А. Конструкции цифровых интерфейсов напольного оборудования учебного стенда / А. А. Кожевников // Перспективы транспортной отрасли : Труды 1-й международной научно-практической конференции, Воронеж, 10 июня 2021 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 40-43. – EDN IXMCPZ.
9. Кожевников, А. А. Проектирование контроллера управления напольным оборудованием подсистем учебного стенда МПЦ и АБ / А. А. Кожевников, Д. В. Пыльнев // Авиакосмические технологии (АКТ-2020) : Труды XXI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. II Тур, Воронеж, 22–23 октября 2020 года. – Воронеж: ООО Фирма «Элист», 2020. – С. 344-350. – EDN HUEHХH.
10. Кожевников, А. А. Ряды Фурье как основа синтеза модулярных ЦАП / А. А. Кожевников // Атуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и

экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") : Труды международной Научно-практической конференции, Воронеж, 24 октября 2019 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 20-23. – EDN TYNSEF.

УДК 656.257

## РАЗРАБОТКА ТИПОВОГО ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА РЕЛЕ

А. М. Жупиков

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Необходимость работы студента не только с методическими материалами, но и с реальными аппаратными средствами является залогом качественного усвоения тематических дисциплин. Разработка узлов учебного стенда МПЦ и АБ выявила необходимость универсального подхода к построению объектных контроллеров (ОК) и силовых интерфейсов (СИ) к напольному оборудованию [1-3]. Это позволило спрогнозировать переход к концепции «Типовых блоков», позволяющей потенциально повысить масштабируемость и надежность в численных показателях, а также в части ремонтпригодности системы. Суть концепции заключается в применении для построения приборов стенда комбинации ограниченного количества типовых блоков, каждый из которых может быть настроен под конкретную задачу, в данном случае, под определенное напольное устройство [4-7]. Одним из инструментов данного подхода является приведение типоразмеров к стандартам, применяемых в электронном конструкторе Arduino. Целью работы является освещение результатов проектирования типового блока реле для учебного стенда МПЦ и АБ как элемента платформы Arduino.

Частью силового интерфейса к светофору или стрелочному приводу является мощный ключ, позволяющий работать с токами до нескольких ампер и переменным напряжением 220 вольт. В качестве такого проще всего использовать реле. В составе конструктора Ардуино имеются компоненты, как встроенные в соответствующие типоразмеры (рис. 1, а), так гораздо большие и меньшие (рис. 1, б). Для имеющегося напольного оборудования в составе стенда МПЦ и АБ вполне хватит и двух реле, но для более оптимального встраивания в концепцию типовых электронных блоков необходимо реализовать модуль, представленный на рис. 2. К основе типа Ардуино можно смонтировать еще одну такую же плату и расширить, при необходимости, возможности силового интерфейса.



(а)

(б)

Рис. 1 - Платы с блоками реле для Ардуино

Поскольку рассмотренные платы планируется монтировать на определенную базу, то вертикальный размер на рис. 2 соответствует стандарту электротехнического оборудования и составляет в данном случае 3U [8-10].

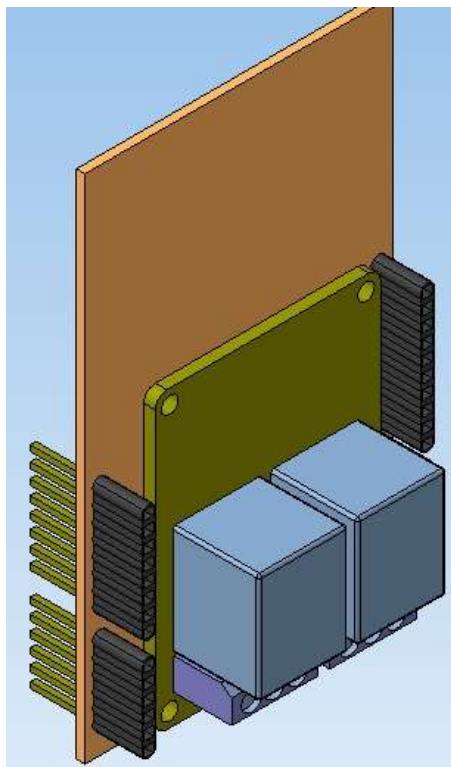


Рис. 2 - Макет типового блока реле на основе Ардуино

Таким образом, предлагается формировать типовые блоки на основе реле из конструктора Ардуино, при этом опираясь на типоразмеры стандартного электротехнического оборудования.

#### Библиографический список

1. Кожевников, А. А. Цифроаналоговые преобразователи с тональными трактами / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 2(54). – С. 73-77. – DOI 10.46548/21vek-2021-1054-0013. – EDN DDTLIZ.
2. Кожевников, А. А. Синтез модулярного АЦП с промежуточным преобразованием фазы / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 3(55). – С. 35-39. – DOI 10.46548/21vek-2021-1055-0006. – EDN VUMGCV.
3. Патент № 2656992 С1 Российская Федерация, МПК G06F 7/72. Арифметическое устройство по модулю  $m$  : № 2017118138 : заявл. 24.05.2017 : опубл. 07.06.2018 / А. А. Кожевников, А. Н. Харин ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет" (ФГБОУ ВО "ВГУ"). – EDN ZEGVUL.
4. Кожевников, А. А. Синтез тональных устройств для умножения по модулю / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 3(76). – С. 65- 70. – DOI 10.30987/article\_5c8b5ceb59c001.39557524. – EDN JYOINK.
5. Кожевников, А. А. Математическое обследование конвейерных АЦП в системе остаточных классов / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 7(60). – С. 27-34. – DOI 10.12737/article\_5a337fbc4dc6d4.94938116. – EDN MADQNF.
6. Кожевников, А. А. К вопросу контроля состояния поверхностного слоя детали в процессе виброударного упрочнения / А. А. Кожевников // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7, № 11-2. – С. 23-25. – EDN OJPFHJ.



7. Кожевников, А. А. Некоторые математические аспекты преобразования сигналов в конвейерных модулярных АЦП / А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство («транспорт-2022») : ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Воронеж, 25–27 апреля 2022 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 110-112. – EDN VXUVBK.

8. Кожевников, А. А. Конструкции цифровых интерфейсов напольного оборудования учебного стенда / А. А. Кожевников // Перспективы транспортной отрасли : Труды 1-й международной научно-практической конференции, Воронеж, 10 июня 2021 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 40-43. – EDN IXMCPZ.

9. Кожевников, А. А. Проектирование контроллера управления напольным оборудованием подсистем учебного стенда МПЦ и АБ / А. А. Кожевников, Д. В. Пыльнев // Авиакосмические технологии (АКТ-2020) : Труды XXI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. II Тур, Воронеж, 22–23 октября 2020 года. – Воронеж: ООО Фирма «Элист», 2020. – С. 344-350. – EDN HUEHХН.

10. Кожевников, А. А. Ряды Фурье как основа синтеза модулярных ЦАП / А. А. Кожевников // Атуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") : Труды международной Научно-практической конференции, Воронеж, 24 октября 2019 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 20-23. – EDN TYNSEF.

УДК 656.257

## **РАЗРАБОТКА БАЗЫ КОНТРОЛЛЕРА НА ТИПОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БЛОКАХ**

А. А. Завьялов

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Характер заочного образования, а также ряд мероприятий, связанных с ограничениями в пандемийный период, предъявляют определенные требования к доступности инструментов обучения в особенности по техническим специальностям. Одними из таких инструментов являются программно-аппаратные тренажеры [1-3]. Разработка узлов учебного стенда МПЦ и АБ выявила необходимость универсального подхода к построению объектных контроллеров (ОК) и силовых интерфейсов (СИ) к напольному оборудованию [4-7]. Это позволило спрогнозировать переход к концепции «Типовых блоков», позволяющей потенциально повысить масштабируемость и надежность в численных показателях, а также в части ремонтпригодности системы. Суть концепции заключается в применении для построения приборов стенда комбинации ограниченного количества типовых блоков, каждый из которых может быть настроен под конкретную задачу, в данном случае, под определенное напольное устройство. Целью работы является краткое изложение результатов проектирования конструкционного элемента для типового блока.

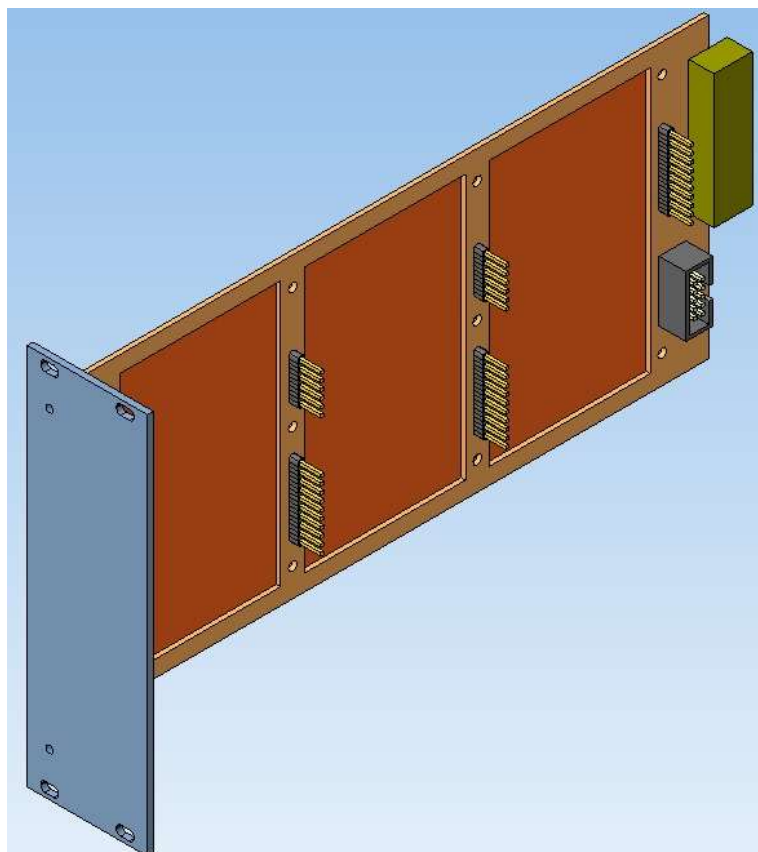


Рис. 1 - Типовой блок основы контроллеров

В рамках новой концепции состав блоков должен быть унифицирован [8-10]. Для реализации последнего предлагается привести типоразмеры к стандартам, применяемым в электронном конструкторе Arduino, а также при монтаже электрооборудования в шкафах 19". Целью работы является освещение результатов проектирования базы (основы) контроллера на типовых электронных блоках для учебного стенда МПЦ и АБ как элемента платформы Arduino.

Унификация под стандарты электромонтажного оборудования и типоразмеры Ардуино приводит к необходимости разработки объединяющей всё это платформы (рис. 1). Здесь к передней панели размером 3U на 8HP крепится основание из двух плат: несущей с прорезями под три ложементта и задней с дорожками электронной схемы. Штыревые контакты проходят насквозь несущую часть и припаиваются уже к задней, создавая дополнительное крепление оной. В правом верхнем углу рисунка располагается габаритное изображение потенциального разъема, выполняющего роль соединения с кросс-платой.

При необходимости в передней панели могут быть выполнены отверстия под необходимые разъемы или светодиоды. Электрическая схема задней платы представляет собой локальную шину для объединения по питанию и логическим сигналам с выходом на соединитель с кросс-платой.

Необходимость разработки собственного тренажера обусловлен тем, что основное направление стендов ЖАТ, описываемое в литературе, связано со среднеспециальным уровнем обучения. Например, приводится описание функционирования реле, которые являются одним из основных приборов (элементов) систем автоматики и телемеханики. На сегодняшний день процесс цифровизации пока не охватил в достаточной мере огромный комплекс систем СЦБ, поэтому изучение реле является актуальной задачей для специалистов по монтажу и ремонту оборудования. К сожалению не редко не описывается сама методика изучения обучающимся предмета исследования, не приводится хотя бы схема стенда, что позволило бы судить об эффективности применяемых средств. Другим примером являются

краткие сообщения про лабораторные аналоги систем автоматического управления переездной сигнализацией МАПС и АПС-МП.

Таким образом, в рамках статьи был предложен вариант макета базы для типового блока, позволяющего осуществить унифицированный подход при построении собственного учебного стенда МПЦ и АБ.

#### Библиографический список

1. Кожевников, А. А. Цифроаналоговые преобразователи с тональными трактами / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 2(54). – С. 73-77. – DOI 10.46548/21vek-2021-1054-0013. – EDN DDTLIZ.

2. Кожевников, А. А. Синтез модулярного АЦП с промежуточным преобразованием фазы / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 3(55). – С. 35-39. – DOI 10.46548/21vek-2021-1055-0006. – EDN VUMGCV.

3. Патент № 2656992 С1 Российская Федерация, МПК G06F 7/72. Арифметическое устройство по модулю  $m$  : № 2017118138 : заявл. 24.05.2017 : опубл. 07.06.2018 / А. А. Кожевников, А. Н. Харин ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет" (ФГБОУ ВО "ВГУ"). – EDN ZEGVUL.

4. Кожевников, А. А. Синтез тональных устройств для умножения по модулю / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 3(76). – С. 65- 70. – DOI 10.30987/article\_5c8b5ceb59c001.39557524. – EDN JYOINK.

5. Кожевников, А. А. Математическое обследование конвейерных АЦП в системе остаточных классов / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 7(60). – С. 27-34. – DOI 10.12737/article\_5a337fbc4dc6d4.94938116. – EDN MADQNF.

6. Кожевников, А. А. К вопросу контроля состояния поверхностного слоя детали в процессе виброударного упрочнения / А. А. Кожевников // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7, № 11-2. – С. 23-25. – EDN OJPFHJ.

7. Кожевников, А. А. Некоторые математические аспекты преобразования сигналов в конвейерных модулярных АЦП / А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство («транспорт-2022») : ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Воронеж, 25–27 апреля 2022 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 110-112. – EDN VXUVBK.

8. Кожевников, А. А. Конструкции цифровых интерфейсов напольного оборудования учебного стенда / А. А. Кожевников // Перспективы транспортной отрасли : Труды 1-й международной научно-практической конференции, Воронеж, 10 июня 2021 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 40-43. – EDN IXMCPZ.

9. Кожевников, А. А. Проектирование контроллера управления напольным оборудованием подсистем учебного стенда МПЦ и АБ / А. А. Кожевников, Д. В. Пыльнев // Авиакосмические технологии (АКТ-2020) : Труды XXI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. II Тур, Воронеж, 22–23 октября 2020 года. – Воронеж: ООО Фирма «Элист», 2020. – С. 344-350. – EDN HUEHХN.

10. Кожевников, А. А. Ряды Фурье как основа синтеза модулярных ЦАП / А. А. Кожевников // Атуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") : Труды международной Научно-практической конференции, Воронеж, 24 октября 2019 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 20-23. – EDN TYNSEF.

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ШАГОВ РАЗВИТИЯ ОБУЧАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА «УЧЕБНЫЙ СТЕНД МПЦ И АБ»**

Ю. Ю. Михина

Филиал РГУПС в г. Воронеж

На сегодняшний день построение стенда [1-4] идет хоть и в неспешном но ритмичном режиме, поэтому может быть спрогнозирован некоторый «горизонт событий» развития подсистем и соответствующего формирования методического обеспечения. Последнее должно осуществляться относительно синхронно процессу наращивания аппаратных и программных средств [5-7]. Целью работы является определение текущих и прогнозирование будущих шагов в развитии стенда.

Как видно из рис. 1 подсистема переездной сигнализации (ПС) находится в относительно работоспособном состоянии. На данном этапе разработаны базовые образцы программного обеспечения управления стендом и ряда объектных контроллеров [8-10]. Также львиная доля материалов для понимания принципов функционирования микропроцессорных систем и разработки на их основе цифровых интерфейсов в рамках дисциплин «Микропроцессорные информационно-управляющие системы» и «Станционные системы автоматизации и телемеханики» была собрана в виде электронных учебников.

Текущий - второй - этап развития выражается в приращении стенда в программной части за счет САПР станций и перегонов. Появление последней здесь позволяет обеспечить начальный этап сквозного проектирования, при этом вместо MS Visio предлагается полноценный инструмент, концентрированно снабженный нужными графическими библиотеками и технической документацией. В этой ситуации также планируется развитие методического обеспечения за счет электронного учебника по дисциплине «Автоматика и телемеханика на перегонах» через формулирование решения задач по технологическим вопросам проектирования и эмуляции систем обеспечения движения (рис. 1).

Третий этап отражает тот набор проблем, который необходимо будет преодолеть для придания окончательного соответствия названия «Учебный стенд МПЦ и АБ» своему содержанию. Моделирование поездных ситуаций потребует не только программного обеспечения, но и аппаратной эмуляции работы стрелок и сигналов. Это позволит воссоздать практически всю технологическую цепочку, где задействована железнодорожная автоматика и телемеханика: начиная от задач поиска физических неисправностей отдельных устройств, через проектирование и разработку элементов ЖАТ МПЦ и АБ, к влиянию всего перечисленного на движение виртуальных поездов. Весь описанный комплекс мероприятий потребует серьезной проработки методического обеспечения. Модернизации подвергнется, в первую очередь, электронный учебник по «Микропроцессорным информационно-управляющим системам», а также исходные материалы по дисциплине «Станционные системы автоматизации и телемеханики», на основе которых будут реализованы аналогичные обучающие элементы (рис. 1).

ЭТАПЫ	АППАРАТУРА	ПО	РАЗРАБОТКА элементов МО	МОДЕРН. элементов МО
<b>I.</b>	Подсистема ПС	1. Управление стендом 2. Объектные контроллеры	ЭУ МПУС ЭУ ССАпТ	–
<b>II.</b>	–	САПР станций и перегонов	ЭУ АпТ на перегонах	–
<b>III.</b>	1. Подсистема управления макетом подвижного состава (тележкой) 2. Модернизация подсистем на основе токовой петли	1. САПР мнемосхем 2. «АРМ ДСП»	–	ЭУ МПУС ЭУ ССАпТ

Рис. 1 - Схема поэтапного развития обучающей системы

В контексте рассмотренного подхода к построению обучающей системы предлагается определенная форма представления методики получения знаний, умений и навыков на основе стенда МПЦ и АБ в виде электронного учебника. Здесь может возникнуть вопрос, а чем данный инструмент лучше, чем электронная книга (например с расширением FB2, EPUB или MOBI) или материал в формате видео. Сравним их. Электронный учебник отличается от других предложенных вариантов возможностью использовать скрипты для программирования интерактивного взаимодействия с пользователем или других задач, при этом он позволяет интегрировать в себя все рассматриваемые форматы. Безусловно видео - наиболее наглядный способ передать информацию, но реализовать в нем обозначенные ранее инструменты является гораздо более сложной задачей.

#### Библиографический список

1. Патент № 2656992 С1 Российская Федерация, МПК G06F 7/72. Арифметическое устройство по модулю  $m$  : № 2017118138 : заявл. 24.05.2017 : опубл. 07.06.2018 / А. А. Кожевников, А. Н. Харин ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет" (ФГБОУ ВО "ВГУ"). – EDN ZEGVUL.
2. Кожевников, А. А. Синтез тональных устройств для умножения по модулю / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 3(76). – С. 65- 70. – DOI 10.30987/article\_5c8b5ceb59c001.39557524. – EDN JYOINK.
3. Кожевников, А. А. Математическое обследование конвейерных АЦП в системе остаточных классов / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 7(60). – С. 27-34. – DOI 10.12737/article\_5a337fbc4dc6d4.94938116. – EDN MADQNF.
4. Кожевников, А. А. К вопросу контроля состояния поверхностного слоя детали в процессе виброударного упрочнения / А. А. Кожевников // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7, № 11-2. – С. 23-25. – EDN OJPFHJ.

5. Карелин, Б. В. Применение современных технологий для модернизации лабораторного практикума по волновой оптике / Б. В. Карелин, А. А. Кожевников, М. Г. Пашенко // Физическое образование в ВУЗах. – 2014. – Т. 20, № 3. – С. 50-53. – EDN SNMWNВ.

6. Кожевников, А. А. Некоторые математические аспекты преобразования сигналов в конвейерных модулярных АЦП / А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство («транспорт-2022») : ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Воронеж, 25–27 апреля 2022 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 110-112. – EDN ВХUVBK.

7. Кожевников, А. А. Конструкции цифровых интерфейсов напольного оборудования учебного стенда / А. А. Кожевников // Перспективы транспортной отрасли : Труды 1-й международной научно-практической конференции, Воронеж, 10 июня 2021 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 40-43. – EDN IXMCPZ.

8. Кожевников, А. А. Проектирование контроллера управления напольным оборудованием подсистем учебного стенда МПЦ и АБ / А. А. Кожевников, Д. В. Пыльнев // Авиакосмические технологии (АКТ-2020) : Труды XXI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. II Тур, Воронеж, 22–23 октября 2020 года. – Воронеж: ООО Фирма «Элист», 2020. – С. 344-350. – EDN HUEHХH.

9. Кожевников, А. А. Ряды Фурье как основа синтеза модулярных ЦАП / А. А. Кожевников // Атуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") : Труды международной Научно-практической конференции, Воронеж, 24 октября 2019 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 20-23. – EDN TYNSEF.

10. Кожевников, А. А. Транспорт и вычислительная техника / А. А. Кожевников // Авиакосмические технологии (АКТ-2015) : Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов, Воронеж, 14–16 октября 2015 года. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2015. – С. 309-317. – EDN YTONWS.

УДК 681.5

## **РАЗВИТИЕ ОБУЧАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА «УЧЕБНЫЙ СТЕНД МПЦ И АБ» В НАПРАВЛЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА НА ПЕРЕГОНАХ»**

С. А. Сидельников  
Филиал РГУПС в г. Воронеж

Обучающая система является совокупностью элементов стенда [1-4], а также методического обеспечения, которое позволит студентам не только ознакомиться с возможностями механики и электроники, но и самим поучаствовать в разработке посредством воспроизводства некоторых ключевых компонентов. Целью работы является краткий анализ программного, аппаратного и информационного обеспечения стенда для определения дальнейших шагов его развития.

В качестве основы привлекается оборудование железнодорожной автоматики и телемеханики [5-7], такое как: сигналы, приводы, рельсовые цепи и переездная сигнализация. Там где в силу каких-либо технических или физических ограничений невозможно применение реальных устройств ЖАТ, необходимо их замещение подходящими аналогами. Всё напольное оборудование совместно с объектными контроллерами сформирует аппаратное обеспечение

обучающей системы [8-10]. Для управления этими устройствами студент должен быть снабжен соответствующим набором прикладных программ. В первую очередь необходимо решение задачи манипуляции элементами станда через пользовательский интерфейс персонального компьютера. Соответствующее обеспечение обязательно включает в себя приложение для ПК, а также программы объектных контроллеров. Очевидно, что дальнейшее развитие обучающей системы должно привести к задачам более высокого - технологического - уровня, что может быть осуществлено через моделирование поездных ситуаций. Освоение же предлагаемого стандом программно-аппаратных элементов в контексте тематических дисциплин требует развития разработки соответствующего методического обеспечения.

Из рис. 1 следует, что аппаратная часть должна быть выполнена в виде подсистем управления рельсовыми цепями, переездной сигнализацией, стрелочными приводами и светофором. Готовое программное обеспечение (ПО) позволяет осуществлять функционирование ПК из состава станда, а также объектным контроллерам. Дальнейшие шаги здесь связаны с доработкой аппаратуры подсистем на основе токовой петли для телеуправления и телесигнализации. Технологический уровень должен быть обеспечен сквозным проектированием от станций и перегонов к мнемосхемам и дальнейшему их применению в аналоге АРМ ДСП, а также разработкой аппаратных эмуляторов стрелок и сигналов.

На роль основного информационного ресурса системы предлагается набор электронных учебников, которые необходимо разработать в соответствии с программами ряда учебных дисциплин. Как видно из рис. 1 готово обеспечение «Микропроцессорных информационно-управляющих систем», концепция которых заключается в получении студентами знаний, умений и навыков в области телемеханического управления и организации цифровых интерфейсов (объектных контроллеров), как промежуточных элементов между исполнительным (напольным) и выдающим команды (компьютер) оборудованием.

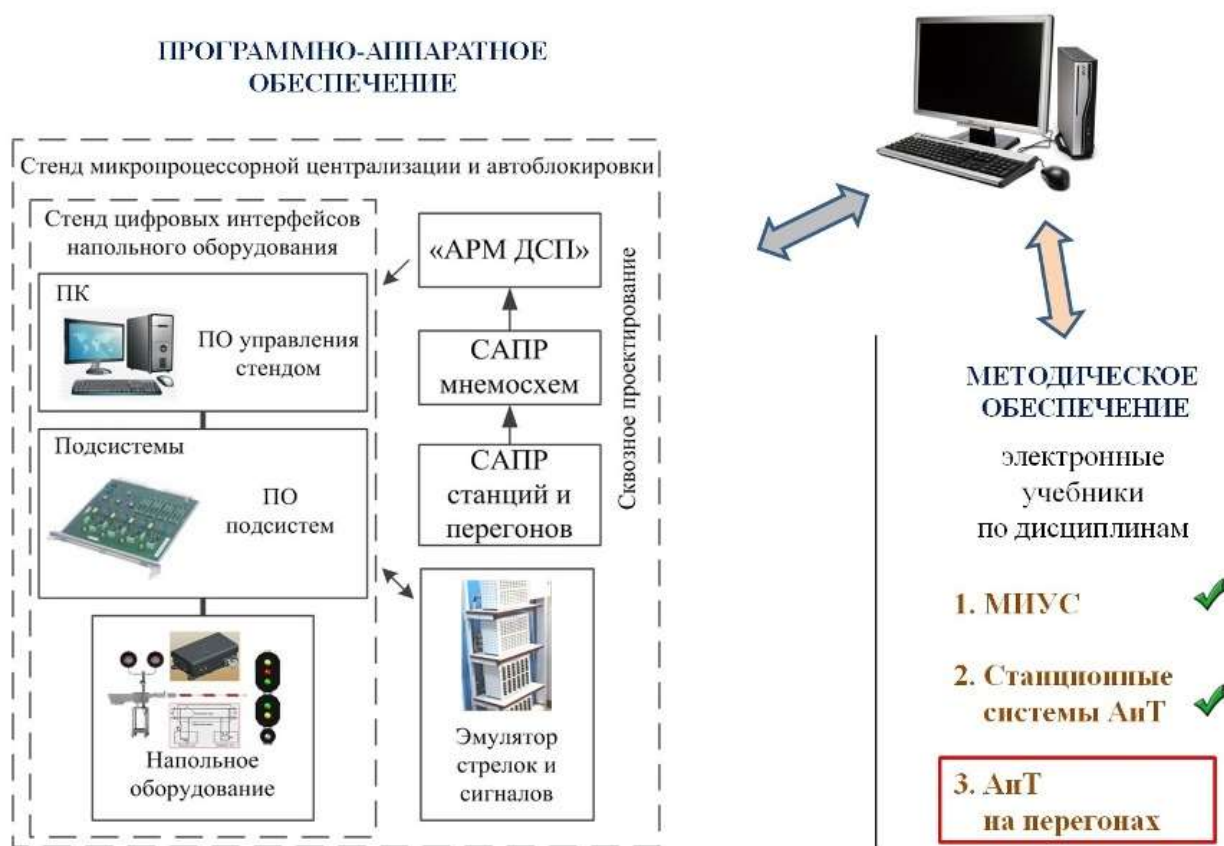


Рис. 1 - Обучающая система «Учебный станд МПЦ и АБ»

Также готов учебник для «Станционных систем автоматики и телемеханики», суть которых сводится к получению знаний, навыков и умений в части проектирования и оборудования ж/д станций соответствующей аппаратурой и целыми системами обеспечения движения поездов. На текущий момент настала очередь «Автоматики и телемеханики на перегонах», позволяющей студенту изучить основные этапы проектирования и оборудования перегонов необходимой аппаратурой.

#### Библиографический список

1. Кожевников, А. А. Цифроаналоговые преобразователи с тональными трактами / А. А. Кожевников // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2021. – Т. 10, № 2(54). – С. 73-77. – DOI 10.46548/21vek-2021-1054-0013. – EDN DDTLIZ.
2. Патент № 2656992 С1 Российская Федерация, МПК G06F 7/72. Арифметическое устройство по модулю  $m$  : № 2017118138 : заявл. 24.05.2017 : опубл. 07.06.2018 / А. А. Кожевников, А. Н. Харин ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет" (ФГБОУ ВО "ВГУ"). – EDN ZEGVUL.
3. Кожевников, А. А. Синтез тональных устройств для умножения по модулю / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 3(76). – С. 65-70. – DOI 10.30987/article\_5c8b5ceb59c001.39557524. – EDN JYOINK.
4. Кожевников, А. А. Математическое обследование конвейерных АЦП в системе остаточных классов / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 7(60). – С. 27-34. – DOI 10.12737/article\_5a337fbc4dc6d4.94938116. – EDN MADQNF.
5. Кожевников, А. А. К вопросу контроля состояния поверхностного слоя детали в процессе виброударного упрочнения / А. А. Кожевников // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7, № 11-2. – С. 23-25. – EDN OJPFHJ.
6. Кожевников, А. А. Арифметические вентили модулярных спецпроцессоров / А. А. Кожевников // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2018. – № 2. – С. 46-51. – EDN YSFEVA.
7. Кожевников, А. А. Аналого-цифровые преобразователи в системе остаточных классов / А. А. Кожевников // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2010. – № 9. – С. 26-28. – EDN OOUQVT.
8. Карелин, Б. В. Применение современных технологий для модернизации лабораторного практикума по волновой оптике / Б. В. Карелин, А. А. Кожевников, М. Г. Пащенко // Физическое образование в ВУЗах. – 2014. – Т. 20, № 3. – С. 50-53. – EDN SNMWNB.
9. Кожевников, А. А. Ряды Фурье как основа синтеза модулярных ЦАП / А. А. Кожевников // Атуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") : Труды международной Научно-практической конференции, Воронеж, 24 октября 2019 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 20-23. – EDN TYNSEF.
10. Кожевников, А. А. Транспорт и вычислительная техника / А. А. Кожевников // Авиакосмические технологии (АКТ-2015) : Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов, Воронеж, 14–16 октября 2015 года. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2015. – С. 309-317. – EDN YTONWS.



## ОБОРУДОВАНИЕ СТАНЦИИ РОССОШЬ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ КОМПЛЕКСОМ КТСМ-02

А. Г. Аввакумов

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Станция "Россошь" Лискинского региона Юго-Восточной железной дороги находится в городе Россошь Воронежской области на двухпутной электрифицированной (~25 кВ) линии Лиски-Миллерово, с однопутной ветвью на тепловозной тяге Россошь-Ольховатка.

На станции осуществляются – продажа пассажирских билетов, приём и выдача багажа, приём и выдача грузов. Кроме того, на станции имеется локомотивное депо Россошь ТЧЭ-3, к которому приписаны магистральные пассажирские электровозы ЭП1М и ЧС4Т, а также маневровые тепловозы ЧМЭЗТ. В связи с этим на станции производится смена локомотивных бригад у всех поездов дальнего следования, следующих через эту станцию. Минимальная стоянка поезда – 10 минут. Большинство поездов имеют стоянку 18-30 минут. По характеру работы станция отнесена к 1 классу.

Станция Россошь имеет четыре приемоотправочных путей; семнадцать стрелок, включенных в электрическую централизацию (ЭЦ); двадцать три светофора, включенных в ЭЦ (из них двенадцать поездных, одиннадцать маневровых); двадцать две рельсовые цепи. Оборудована маршрутно-релейной централизацией блочного типа, имеющая возможность перехода на индивидуальное управление стрелками и сигналами по типовому альбому МРЦ-13; устройствами автоматической локомотивной сигнализации; устройствами обогрева стрелочных приводов; увязкой устройств ЭЦ с системой оповещения монтеров пути «Сирена-СР».

Питание рельсовых цепей на станции и прилегающих перегонах осуществляется переменным током частотой 25 Гц. Сигнализации светофоров осуществляется согласно указаниям по сигнализации РУ-55-2012. На подходах к станции устанавливается перегонное оборудование. В случае обнаружения в поезде неисправных подвижных единиц, там предстоит его остановка. Это оборудование состоит из напольного и постового, соединенного каналами связи. В напольное оборудование КТСМ-02БТ входят рельсовые цепи наложения или электронные педали, датчики прохода колес, устройство контроля схода подвижного состава, напольные камеры.

Рельсовая цепь наложения или электронная педаль (ЭП) – предназначена для определения занятости участка контроля. Элементы схемы размещены в путевой коробке. ЭП-1 представляет собой совмещенные в одной конструкции, питающие и приемные части. Эти части выполнены на полупроводниковых элементах. Рельсовая цепь наложения представляет собой совмещенные в одной конструкции, питающие и приемные части. Эти части выполнены на полупроводниковых элементах. Элементы схемы размещены в путевой коробке [1-4].

Переменное напряжение с выхода генератора подается на оба рельса. Приемная часть снимает это напряжение с рельсовой цепи (РЦ) и преобразовывает в напряжение путевого реле типа ИМШ1-1700. Питающий конец рельсовой цепи наложения (РЦН) представляет собой преобразователь постоянного напряжения 12В в переменное частотой 5 кГц, в состав которого входит задающий генератор и усилитель мощности генерируемых колебаний. Также, на питающем конце находится согласующий трансформатор и фильтр. В составе приемного конца РЦН имеется фильтр, согласующий трансформатор и выпрямительный мост с емкостным фильтром. Фильтры ЭП, находящиеся на питающем и релейном концах, настроены на частоту 5 кГц. Для токов рельсовой цепи автоблокировки, настроенных на данную частоту, оказывается значительное сопротивление, у которых частота значительно ниже (25,50,75 Гц) [5-8].

При заходе поезда на участок контроля колесная пара шунтирует рельсовую цепь и напряжение частоты 5 кГц, снимаемое приемником, постепенно уменьшается. В момент

времени, когда головная часть поезда находится на расстоянии 10-15м от места подключения ЭП, напряжение на выходе приемника снижается до величины отпускания реле. При переключении его контактов, схема контроля прохода поезда выдает команду о заходе поезда на контролируемый участок. При удалении хвоста поезда на 30-40 метров от напольного оборудования прекращается шунтирование рельсовой цепи, возрастает напряжение на входе приемника, а на его выходе увеличивается до уровня включения реле. Зона действия педали около пятидесяти метров.

Напольная камера обеспечивает измерение величины инфракрасного излучения в зоне обзора камеры, защищает приемник инфракрасного излучения от воздействия внешней среды, подает контрольный сигнал на приемник инфракрасного излучения. Подсистема КТСМ-02БТ снабжена малогабаритными напольными камерами КНМ-05. Устройством приема [9; 10] и преобразования в цифровой код уровня теплового сигнала от элементов железнодорожного подвижного состава является камера напольная малогабаритная КНМ.



Рис. 1 - Камеры напольные малогабаритные КНМ-05 с приемником ИК излучения для подсистем КТСМ-02БТ

Приемная капсула представляет собой герметизированный съемный узел и размещена на амортизированной платформе. Заслонка напольной камеры открывается электромагнитом. Внутри камеры расположена контрольная лампочка. В режиме автоконтроля она используется для имитации аварийных букс. На металлические рамы с анкерными болтами, крепящиеся к фундаменту, который заглублен в призму земляного полотна, устанавливаются напольные камеры.

Аппаратура КТСМ-02БТ оснащается напольными камерами с креплением на рельс. Камера и буксовый узел перемещаются в одной системе координат. Буксовый узел непременно оказывается в зоне осмотра приемника инфракрасного излучения (болометра). Такая конструкция камеры позволяет обеспечить осмотр нижней и частично задней стенок корпуса буксового узла. Эта система позволяет обеспечить контроль вагонов с пониженным уровнем пола (рис. 1).

Через контрольную точку (место установки датчика) при проходе колесной пары датчик прохода колес вырабатывает электрический сигнал. Датчики вырабатывают "строббирующие" импульсы для выделения сигналов излучаемых буксовым узлом. Они используются также для счета осей и вагонов.

Таким образом, станция Россошь может быть оборудована описанным комплексом КТСМ-02.

#### Библиографический список

1. Кожевников, А. А. Некоторые математические аспекты преобразования сигналов в конвейерных модулярных АЦП / А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство («транспорт-2022») : ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Воронеж, 25–27 апреля 2022 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 110-112. – EDN VXUVBK.

2. Кожевников, А. А. Конструкции цифровых интерфейсов напольного оборудования учебного стенда / А. А. Кожевников // Перспективы транспортной отрасли : Труды 1-й международной научно-практической конференции, Воронеж, 10 июня 2021 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 40-43. – EDN IXMCPZ.

3. Кожевников, А. А. Проектирование контроллера управления напольным оборудованием подсистем учебного стенда МПЦ и АБ / А. А. Кожевников, Д. В. Пыльнев // Авиакосмические технологии (АКТ-2020) : Труды XXI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. II Тур, Воронеж, 22–23 октября 2020 года. – Воронеж: ООО Фирма «Элист», 2020. – С. 344-350. – EDN HUEHХH.

4. Кожевников, А. А. Ряды Фурье как основа синтеза модулярных ЦАП / А. А. Кожевников // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") : Труды международной Научно-практической конференции, Воронеж, 24 октября 2019 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 20-23. – EDN TYNSEF.

5. Кожевников, А. А. Транспорт и вычислительная техника / А. А. Кожевников // Авиакосмические технологии (АКТ-2015) : Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов, Воронеж, 14–16 октября 2015 года. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2015. – С. 309-317. – EDN YTONWS.

6. Патент № 2546621 С1 Российская Федерация, МПК H03M 1/28. аналого-цифровой преобразователь в системе остаточных классов : № 2014100259/08 : заявл. 09.01.2014 : опубл. 10.04.2015 / А. А. Долгачев, А. А. Кожевников, К. П. Беспалов ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежский государственный технический университет". – EDN ZFGGJF.

7. Кожевников, А. А. Синтез тональных устройств для умножения по модулю / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 3(76). – С. 65- 70. – DOI 10.30987/article\_5c8b5ceb59c001.39557524. – EDN JYOINK.

8. Кожевников, А. А. К вопросу контроля состояния поверхностного слоя детали в процессе виброударного упрочнения / А. А. Кожевников // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7, № 11-2. – С. 23-25. – EDN OJPFHJ.

9. Патент № 2656992 С1 Российская Федерация, МПК G06F 7/72. Арифметическое устройство по модулю  $m$  : № 2017118138 : заявл. 24.05.2017 : опубл. 07.06.2018 / А. А. Кожевников, А. Н. Харин ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет" (ФГБОУ ВО "ВГУ"). – EDN ZEGVUL.

10. Патент № 2653310 С1 Российская Федерация, МПК G06F 7/72. устройство для умножения числа по модулю на константу : № 2017118133 : заявл. 24.05.2017 : опубл. 07.05.2018 / А. А. Кожевников, А. Н. Харин, М. Г. Пашенко ; заявитель федеральное

УДК 681.5

## **ОБОРУДОВАНИЕ СТАНЦИИ РАДА ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ УСТРОЙСТВАМИ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ МПЦ-МЗ-Ф**

М. В. Бобыльков

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Станция Рада построена на системе электрической централизации по альбому ТР-43. Станция имеет минимальную полезная длина приемо-отправочных путей 853 м; тип стрелочного привода СП-6М с электродвигателями постоянного тока МСП-0,25; тип рельсов Р65 – по главным, и Р50 – по боковым путям, с маркой крестовины стрелочных переводов 1/11.

Стрелок включенных в электрическую централизацию всего – 20, из них: с автоматической очисткой – 20, с электрообогревом стрелочных приводов – 20, с автоматическим возвратом – 2 (12,18). В централизацию включены светофоров – 32, включая: поездные – 12; повторительные – 2; маневровые – 18. Светофоры с двухнитевыми лампами: к, 1ж, 2ж – НД, ЧД, Н, Ч. Светофоры с пригласительными сигналами: Ч, ЧД, Н1, Ч2, Н, НД. Автодействие сигналов установлено: по нечетному направлению на I пути, по четному направлению на II пути. Безостановочный пропуск четных подвижных единиц установлен на II и 4 путях, нечетных подвижных единиц на I и 3 путях.

Регулируемый переезд ПК7912+12 с дежурным работником оборудован автоматической светофорной сигнализацией со светодиодными головками, с полуавтоматическим шлагбаумами типа ПАШ и устройствами заграждения. Условия работы переезда приведены в таблице взаимозависимости стрелок, сигналов станция Рада. Устройства ЭЦ увязаны с устройствами УКСПС нечетного подхода.

Для реализации взаимозависимости стрелок и сигналов, участков пути, приемо-отправочных путей станция обустроена двухпутной трехзначной автоблокировкой переменного тока 25 Гц. Для того, чтобы защитить рельсовые цепи от действия тягового тока, устанавливаются дроссель – трансформаторы следующих типов ДТ-1-150 и 2ДТ-1-150. На выбранной станции в общей сложности установлено 32 шт. дроссель-трансформатора.

Стрелочные секции и бесстрелочные участки, оборудованные автоматической локомотивной сигнализацией (АЛС), из них в обоих направлениях – 2 шт. (ПАП, IАП), в четном направлении 6 шт. (6СП, 14-18СП, 29СП, 13/29СП, 5СП, НДП), в нечетном направлении 6 шт. (ЧДП, 8СП, 10СП, 23СП, 17/23СП, 7-17СП).

На оси электрической централизации (ЭЦ) находится пассажирское здание, а в непосредственной близости пост ЭЦ.

МПЦ-МЗ-Ф разработана для организованной манипуляции стрелками, сигналами на железнодорожных участках, осуществляя безостановочность движения подвижных единиц с повышенными условиями, предъявленными ко всей аппаратуре микропроцессорной централизации [1-4]. МПЦ-МЗ-Ф – централизованный комплекс технических устройств, для надлежащего контроля стрелками и сигналами на железнодорожных станциях, а также контроля порядка технических средств, которые принимают участие в ходе управления, передачи информации ДСП. МПЦ-МЗ-Ф значит, как программируемое устройство и имеет непосредственное отношение к объектно-ориентированным изделиям с попеременным составом блоков, отличающихся по функциональным признакам и предназначенных для создания необходимых конфигураций каналов ввода-вывода и осуществления определенных функций и задач. МПЦ-МЗ-Ф относят к проектно-компоновемым изделиям, имеющего конструкцию из базовой и компоновочной части, состав последней части устанавливается при проектировании. В состав МПЦ-МЗ-Ф входят технические средства [5-8] и специального назначения программное обеспечение.

Технические средства делятся на постовую аппаратуру, находящуюся на посту ЭЦ и напольные оборудования (рис. 1). Электропитание МПЦ-МЗ-Ф происходит от средств электропитания, которые осуществляют полное резервирование источников питания в течение 4 часов.

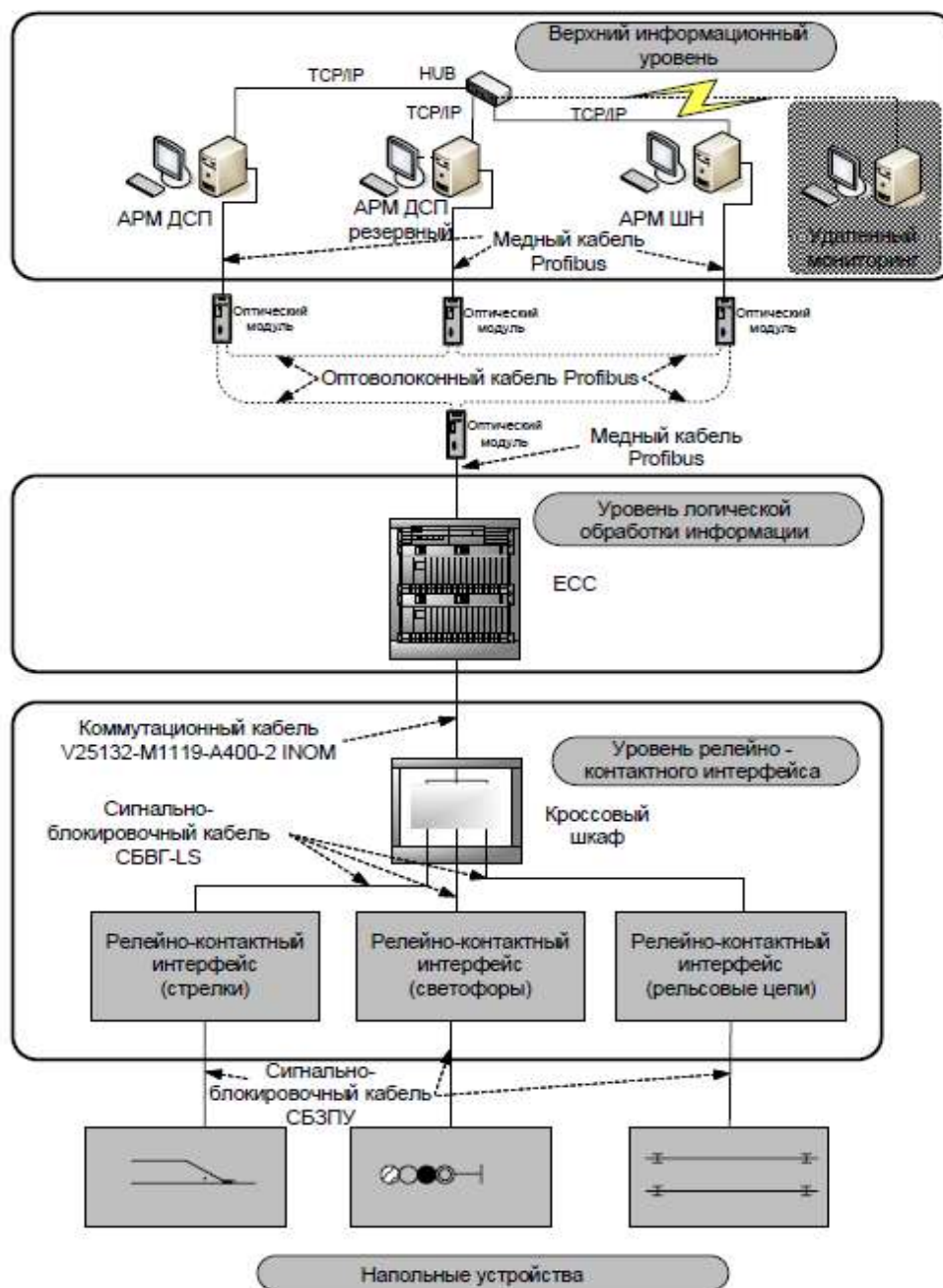


Рис. 1 - Структура МПЦ-МЗ-Ф

МПЦ-МЗ-Ф реализовывает исполнение ряда задач для осуществления контроля за техническим состоянием и управлением [9; 10], выявления технического состояния объектов железнодорожной станции, выполнения самостоятельной диагностики аппаратуры, занесение информации о работе системы, а также контроля и управления системой в целом, применяя диалоговый режим.

Функция контроля и управления включает в себя:

- соблюдение контроля правильного положения и работоспособность стрелок;
- соблюдение состояния железнодорожных путей и изолирующих секций;
- соблюдение состояния сигналов светофоров;

- соблюдение состояния перегонов и участков приближения;
- соблюдение состояния остальных устройств СЦБ;
- соблюдение состояния устройств электропитания;
- правильность информации, отображаемой на экране компьютеров;
- объекты управления и контроля;
- искусственное размыкание маршрутов;
- контроль за безопасностью движения поездов;
- автоматизированное участковое размыкание маршрута;
- управление стрелками;
- выключение и включение стрелок в электрической централизации, с сохранением и без сохранения пользования сигналами;
- защита стрелок от кратковременной потери шунта;
- контроль управления устройствами автоматической переездной сигнализацией (АПС), которые находятся непосредственно в станционной зоне;
- подборка и передача сигналов автоматической локомотивной сигнализации;
- автоуправление полуавтоматической блокировкой.

В раздельном или маршрутном режимах при управлении светофорами исключается:

- поездной и маневровый светофоры не должен быть открыт, если на данном пути есть занятый путевой или стрелочный участок;
- открытие светофора, если стрелки, которые входят в указанный маршрут, не замкнуты;
- хранение разрешающего показания на светофорах, который ограждает маршрут, при искусственной разделке, а также при потере исходного контроля положения стрелки, находящейся в маршруте, при занятости любого путевого и стрелочного участка в этом маршруте, исключая первый участок за светофором;
- погасшее или не соответствующее требованиям руководящих указаний состояние открытого светофора при перегорании лампы разрешающего огня в течение времени, большего, чем время замедления сигнального реле.

МПЦ-МЗ-Ф исключает возможную установку: встречных маршрутов поездов на любую станционную секцию в горловине станции; поездного маршрута на станционный путь, если имеется встречный маршрут.

Автоматическое размыкание маршрута выполняется в случае поочередного занятия и освобождения участков маршрута и выполнения следующих правил:

- посекционное размыкание разделки участка происходит при наличии контроля следования поезда по двум смежным изолированным участкам;
- в маршрутном размыкании разделка осуществляется одновременно для всех участков, которые входят в этот маршрут;
- разделка приемо-отправочного пути начинается после размыкания участка, располагаемого перед ним или всего маршрута;
- размыкание неиспользуемой части маршрута при угловых заездах применяется в начале движения в обратную сторону после занятия первого и освобождения занятого участка пути, по ходу движения.

Замыкание маршрута осуществляется при условиях безопасности для исправных стрелок, замкнутых участков и путей, а также при соблюдении обслуживающим персоналом принятыми правилами и мерами по контролю свободного состояния неисправных участков путей, включая участки удаления, и владении достоверной информацией о неисправной стрелке.

МПЦ-МЗ-Ф обеспечивает возможность устройств функционирования в основном,

вспомогательном и аварийном режимах. К основному режиму относятся: маршрутный режим (МР) и режим раздельного управления (РУ).

При условии обеспечения: отображения информации на АРМ по состоянию всех контролируемых объектов станции; контроля и диагностики состояний технических средств на железнодорожных станциях и перегонах.

Маршрутный режим управления осуществляет установку поездных и маневровых маршрутов, открытие показаний светофоров, которые ограждают этот маршрут, но при соблюдении норм по безопасности в следствии проверки, незаменимых взаимозависимостей и взаимного замыкания стрелок и светофоров.

Режим раздельного управления включает в себя отдельное управление объектами (стрелки, светофоры) и имея возможность проверки всех зависимостей, относящиеся к указанному объекту. Данный режим применяется с ограничениями, которые непосредственно связаны с профилактическими и ремонтными работами: выключение стрелок из зависимостей, отключение стрелок от управления и др.

Вспомогательный режим управления необходим в случае возникновения отказов в устройствах автоматики и телемеханики, не позволяющим воспользоваться основным режимом управления ими. Этому режиму необходимы ответственные команды управления, выполняемые без проверки станционными устройствами регламентов по безопасности. Для других объектов, которые находятся в исправном состоянии, используется основной режим управления.

Ответственные команды в себя включают:

- искусственную подачу прибытия поезда в целом составе на участках с полуавтоматической блокировкой (ПАБ) перегонов;
- перевод стрелок при ложной занятости изолированного участка;
- искусственное размыкание замкнутых стрелочных и путевых участков в маршруте;
- установку режима «НЕИСПРАВНОСТЬ» рельсовой цепи (РЦ);
- отмену режима «НЕИСПРАВНОСТЬ» РЦ;
- установку маршрута без открытия светофора;
- разблокировку перевода стрелки и светофора;
- исключение из зависимости УКСПС, а также восстановление этого датчика.

При работе во вспомогательном режиме ДСП предусматривает две команды: предварительная и исполнительная. Исполнительная вступает в действие после первой команды через конкретный интервал времени, а ввод других команд исключается. Также невозможно осуществление нескольких одинаковых операций при одном вводе ответственной команды.

Таким образом, станция Рада может быть оборудована описанной микропроцессорной централизацией.

#### Библиографический список

1. Кожевников, А. А. Некоторые математические аспекты преобразования сигналов в конвейерных модулярных АЦП / А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство («транспорт-2022») : ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Воронеж, 25–27 апреля 2022 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 110-112. – EDN VXUVBK.

2. Кожевников, А. А. Конструкции цифровых интерфейсов напольного оборудования учебного стенда / А. А. Кожевников // Перспективы транспортной отрасли : Труды 1-й международной научно-практической конференции, Воронеж, 10 июня 2021 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2021. – С. 40-43. – EDN IXMCPZ.

3. Кожевников, А. А. Проектирование контроллера управления напольным оборудованием подсистем учебного стенда МПЦ и АБ / А. А. Кожевников, Д. В. Пыльнев // Авиакосмические технологии (АКТ-2020) : Труды XXI Международной научно-технической

конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов. II Тур, Воронеж, 22–23 октября 2020 года. – Воронеж: ООО Фирма «Элист», 2020. – С. 344-350. – EDN HUEHХН.

4. Кожевников, А. А. Ряды Фурье как основа синтеза модулярных ЦАП / А. А. Кожевников // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк - 2019") : Труды международной Научно-практической конференции, Воронеж, 24 октября 2019 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2019. – С. 20-23. – EDN TYNSEF.

5. Кожевников, А. А. Транспорт и вычислительная техника / А. А. Кожевников // Авиакосмические технологии (АКТ-2015) : Труды XVI Международной научно-технической конференции и школы молодых ученых, аспирантов и студентов, Воронеж, 14–16 октября 2015 года. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2015. – С. 309-317. – EDN YTONWS.

6. Патент № 2546621 С1 Российская Федерация, МПК H03М 1/28. аналого-цифровой преобразователь в системе остаточных классов : № 2014100259/08 : заявл. 09.01.2014 : опубл. 10.04.2015 / А. А. Долгачев, А. А. Кожевников, К. П. Беспалов ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежский государственный технический университет". – EDN ZFGGJF.

7. Кожевников, А. А. Синтез тональных устройств для умножения по модулю / А. А. Кожевников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 3(76). – С. 65- 70. – DOI 10.30987/article\_5c8b5ceb59c001.39557524. – EDN JYOINK.

8. Кожевников, А. А. К вопросу контроля состояния поверхностного слоя детали в процессе виброударного упрочнения / А. А. Кожевников // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7, № 11-2. – С. 23-25. – EDN OJPFHJ.

9. Патент № 2656992 С1 Российская Федерация, МПК G06F 7/72. Арифметическое устройство по модулю m : № 2017118138 : заявл. 24.05.2017 : опубл. 07.06.2018 / А. А. Кожевников, А. Н. Харин ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет" (ФГБОУ ВО "ВГУ"). – EDN ZEGVUL.

10. Патент № 2653310 С1 Российская Федерация, МПК G06F 7/72. устройство для умножения числа по модулю на константу : № 2017118133 : заявл. 24.05.2017 : опубл. 07.05.2018 / А. А. Кожевников, А. Н. Харин, М. Г. Пашенко ; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет" (ФГБОУ ВО "ВГУ"). – EDN ZEFEIH.

УДК: 796.01

## ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СПОРТСМЕНОВ К СОРЕВНОВАНИЯМ

<sup>1</sup>*Вартанян Елена Игоревна, студентка 3-го курса Высшей школы экономики и бизнеса, группы 15.06Д-Э05/206*

<sup>2</sup>*Ибрагимов Камиль Анварович, соискатель*

<sup>1</sup>*Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, Россия, Москва*

<sup>2</sup>*Московская государственная академия физической культуры (МГАФК), РФ.*

**Введение.** Психологическая подготовка является одним из важнейших составляющих в подготовке профессиональных спортсменов к соревнованиям. Именно она отвечает за



моральный настрой спортсмена, его самоконтроль во время соревнований, а также влияет на множество показателей и выступает в роли основы для достижения отличного результата.

**Методы и организация исследования.** Методами исследования в работе являются сбор и анализ информации, наблюдение, дедукция.

Для объективного анализа влияния психологической подготовки на результат соревнований у спортсменов стоит выделить определение данного термина. Психологической подготовкой называют процесс, направленный на формирование у спортсмена психологической подготовки к соревнованиям в спорте. Данное понятие включает в себя большой круг действий со стороны тренеров и спортсменов, направленных на развитие личности спортсмена и его психических качеств не только для наилучшего результата на соревнованиях, но и для успешной тренировочной деятельности.

Существует ряд принципов, которые лежат в основе психологической подготовки спортсменов к соревнованиям. К ним относятся: принцип воспитывающего обучения, принцип сознательности и активности, принцип систематичности и последовательности и принцип всесторонности и прочности.

Помимо принципов, важным также является определение вида планирования психологической подготовки. Оно различается по периоду плана: перспективное (на ряд лет), текущее (на год), поэтапное (на месяц, период), оперативное (на турнир, игру).

Еще одним видом классификации психологической подготовки является разделение на общую и специальную. Общая подготовка направлена на создание и развитие универсальных свойств личности и психических качеств, которые являются ключевыми не только в спорте, но и в повседневной деятельности человека.

Специальную подготовку отличает направленность на формирование свойств и качеств, необходимых в особых условиях спортивной деятельности.

Говоря о составляющих психологической подготовки к соревнованиям, необходимо также отметить методы и средства для достижения результата. Общими средствами можно назвать различные физические упражнения, изучение техник и тактик конкретного вида спорта. Среди специальных средств выделяют психологические упражнения.

Существует множество средств для проведения эффективной подготовки. Среди них: выполнение упражнений в экстремальных для спортсмена условиях, развитие тактического мышления, моделирование игры соперника, анализ тренировочных работ, составление планов, разработка игровых тактик, а также воспитание морально-волевых качеств спортсмена и эмоциональной устойчивости. Дополнительно выделяют еще ряд специальных средств психологической подготовки, таких как: физиотерапия, самоконтроль, самовнушение и использование психофармакологических препаратов.

Процесс психологической подготовки длится на протяжении всего тренировочного периода. Что касается подготовки непосредственно к соревнованиям, то тут процесс также начинается задолго до этого. Важным этапом здесь можно выделить оценку и анализ предстартового состояния спортсмена. В данный момент обостряется нестабильность эмоционального фона, а разы повышается напряжение, появляется волнение и возбуждение. Все это говорит о состоянии стресса в период перед стартом соревнований. Известно, что в различных турнирах друг против друга соревнуются относительно равные по физическим возможностям спортсмены. Поэтому главным фактором, который сказывается на результатах, является именно психическое состояние в момент до и во время соревнования. Различают следующие типы предстартовых состояний:

- стартовая лихорадка. Для этого состояния характерны волнение, эмоциональное оживление и нестабильность;
- стартовая апатия. Здесь бывают задействованы нервные процессы, противоположные стартовой лихорадке (торможение процессов нервной системы, сонливость, утомленность);
- боевая готовность. К данному состоянию относят следующие признаки: повышенная восприимчивость, усиление внимания к предстоящим соревнованиям, оптимальный уровень тревожности.

Зависимость уровня возбуждения и времени до старта соревнований представлена на Рисунке 1.



**Рисунок 1** Динамика предстартового эмоционального возбуждения (БГ- боевая готовность, ПСЛ - предстартовая лихорадка, ПСА - предстартовая апатия).

Несмотря на разнообразие и особенности каждого из типов предстартовых состояний, выработано множество методик и способов корректировки таких состояний и контроля уровня стресса. Для этого используются следующие основные действия:

- повышение эмоциональной напряженности. Это делается с целью адаптации и привыкания спортсменов к предстоящим соревнованиям путем моделирования турнира на тренировках;

- уменьшение количества информации о предстоящих соревнованиях и соперниках, поступающей спортсменам. Постоянное окружение такой информацией приводит к повышению уровня стресса и переживаний в процессе ее непрерывного анализа и обдумывания. Ограничение потока данной информации позволяет снизить объем лишнего волнения;

- регуляция уровня сложности задач на предстоящих соревнованиях, выработка мотивации и ответственности спортсмена за полученный в будущем результат.

Говоря о мотивации, стоит отметить, что она играет также существенную роль в психическом состоянии спортсмена, так как является стимулом для сохранения самообладания и достижения наилучшего результата. В роли мотивации на соревнованиях выступают различные призы, чемпионские титулы, денежные вознаграждения и так далее.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В качестве результатов проведенного исследования можно отметить, что влияние психологической подготовки на результат соревнований неоспоримо. Данное понятие классифицируется по различным критериям. Каждая классификация имеет свои особенности, зависящие от типа соревнований, вида спорта, личностных качеств спортсмена, его состояния, характера и темперамента, а также методов и способов, используемых в процессе психологической подготовки спортсмена.

**Выводы.** Подводя итог, еще раз подчеркнем высокую степень влияния состояния спортсмена на психологическом уровне перед и в момент соревнований. Наличие классификации, а также методов контроля этого состояния позволяет достичь максимально

эффективного результата и улучшения не только личностных и психических, но и физических качеств спортсмена.

#### Литература

1. Ахатов А. М., Работин И. В. Психологическая подготовка спортсменов/ Учебно-методическое пособие / Набережные Челны – 2008 56 с.
2. Сопов В. Ф. Теория и методика психологической подготовки в современном спорте/ Методическое пособие/ Москва – 2010 116 с.
3. Гогунев Е.Н., Мартыанов Б. И. Психология физического воспитания и спорта: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 288с.
4. Черных, А. И. Возможности психологии в спорте/ А. И. Черных, С. В. Коротько // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта – 2018–№9 (163).
5. Колдаев, А. М. Значимость психологической подготовки в футбольной команде / А. М. Колдаев, Л. Ю. Петрова, С. И. Филимонова // Современные стратегии и цифровые трансформации устойчивого развития общества, образования и науки : Сборник материалов II Международной научно-практической конференции, Москва, 26 сентября 2022 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство АЛЕФ", 2022. – С. 19-22.
6. Психологические мотивы употребления допинга молодыми спортсменами / С. И. Филимонова, В. М. Смирнов, Н. Н. Уварова [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2019. – № 9. – С. 35-37.
7. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2018620480 Российская Федерация. Информационно-методические материалы для обучения магистров по направлению "Спортивная психология" : № 2018620150 : заявл. 08.02.2018 : опубли. 26.03.2018 / С. И. Филимонова, А. Э. Страдзе, М. А. Ступницкая [и др.] ; заявитель Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет». – EDN XVRUCH.
8. Дроздова, М. С. Психолого-педагогические аспекты спортивной подготовки спортсменок условно мужских видов спорта / М. С. Дроздова, С. И. Филимонова // Физическая культура, спорт, туризм: инновационные проекты и передовые практики : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию основания кафедры физического воспитания, Москва, 14–15 мая 2019 года / Под редакцией Л.Б. Андрущенко, С.И. Филимоновой. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2019. – С. 646-650. –
9. Белов, А. И. Психологические детерминанты здорового образа жизни глазами современного студенчества / А. И. Белов, К. Э. Столяр, С. И. Филимонова // Психология спорта: актуальные вызовы и путь развития : Материалы научно-практической конференции с международным участием, Москва, 17 мая 2018 года. – Москва: ООО «Буки Веди», 2018. – С. 4-9.
10. Improving the physical fitness of students on the basis of an elective course on the CrossFit system / S. I. Filimonova, A. S. Grachev, D. E. Egorov, D. V. Shcherbin // Theory and Practice of Physical Culture. – 2023. – No. 6. – P. 58-61. – EDN WNBSBK.

УДК 316+ 63

**КУЛЬТУРНО-ДУХОВНЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

Дмитриева А.Ю.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Термин «культура безопасности» появился в 1986 году после Чернобыльской ядерной катастрофы, события, которое вновь привлекло к себе все внимание средств массовой информации после событий на Фукусиме.

Эксперты Международной консультативной группы по ядерной безопасности международного агентства по атомной энергии в своем отчете о расследовании пришли к выводу, что катастрофа произошла не только из-за технических ошибок, но и из-за недостатков организационного характера, в частности, ссылаясь на низкую культуру безопасности организации. В последующие годы отсутствие культуры безопасности также использовалось в контексте других крупномасштабных катастроф.

Заметим, что экологическую безопасность отдельно взятого государства, в том числе и Российской Федерации, необходимо рассматривать как в контексте глобальной безопасности в целом, так и глобальной экологической безопасности. Экологические угрозы, риски не признают государственных границ [3].

Постепенно специалисты по профилактике уделяли больше внимания культурным и человеческим аспектам безопасности, в основном в секторах, подверженных значительному риску крупных аварий, таких как: атомная, нефтехимическая, морские платформы, авиация и т.д.

Впоследствии концепция культуры безопасности, первоначально ограниченная безопасностью процессов и предотвращением стихийных бедствий, постепенно распространилась на сферу безопасности образования и труда [5]. С конца 1980-х годов эта концепция была предметом множества исследований, проведенных международными исследователями из самых разных дисциплин.

Национальная безопасность любой страны, в том числе России - сложное, комплексное понятие, фокусирующее в себе количественные, качественные показатели, уровни жизнедеятельности как общества и государства в целом, отдельных групп и слоев населения, так и отдельного человека [2].

В этом отношении необходимо проводить различие между, с одной стороны, типичным инженерным подходом, а с другой - перспективой, в большей степени ориентированной на психологические и социологические или антропологические аспекты.

Инженерный мир уделяет больше внимания формальным аспектам и системам, которые влияют на вопросы безопасности. Прагматичный по своей сути, этот подход в основном направлен на улучшение организационных аспектов. Психологический подход сосредоточен на отношениях между работниками, с одной стороны, и рисками, безопасностью и политикой безопасности, с другой. Их поведение, отношения и восприятие являются в этих рамках основными параметрами, которые вступают в игру [4].

Помимо различия между психологическим подходом и специфическим инженерным подходом, культуру безопасности также можно рассматривать с социологической и антропологической точек зрения. В этом контексте культура безопасности в большей степени рассматривается как часть общей организационной культуры, которая не лишена связи с рисками и вопросами безопасности [5]. Чтобы получить более точное представление о том, что представляет собой культура безопасности, не лишне на несколько мгновений погрузиться в теоретическое функционирование организации. Любая организация основана на трех отдельных элементах: структуре, процессах и культуре. Организационная структура касается формальных аспектов организации, ее организационного плана. В этих рамках учитывается не только инфраструктура, но и официальные функции, распределение обязанностей, компетенция и ответственность. Конкретно, структура определяет, как и кем должна выполняться миссия организации. Организационные процессы включают в себя первичные, а также все вспомогательные вторичные процессы и процессы управления.

Это измерение также включает социальные процессы, отношения и взаимодействия, такие как сотрудничество, доверие, конкуренция, конфликт, общение, обмен информацией и процессы обучения. Наконец, организационная культура охватывает то, что группа людей в организации считает важным или второстепенным. Речь идет об общих ценностях,

убеждениях и нормах. Организационная культура связана с тем, как люди относятся к безопасности. Эти три фактора влияют друг на друга, а также влияют на то, как люди работают и ведут себя.

Ключевым фактором является система отчета, которая определяет, как люди ведут себя, с кем они взаимодействуют, о чьей безопасности говорят и чьими рисками они управляют. Существует несколько причин, по которым можно рассматривать функционирование организации через призму культуры: организация желает изменить свою личность, организация понимает, что многое решается неформально, и желает укрепить официальные правила и процедуры на основе этих неформальных правил, организация не хочет учитывать исключительно формальные факторы при реализации своей политики безопасности и профилактических мер, организация стремится поощрять желательное поведение со стороны своих сотрудников (и препятствовать нежелательному поведению).

Если рассматривать политику в области предотвращения через призму безопасности, могут возникнуть различные трудности.

Например, хотя руководители высшего звена утверждают, что безопасность является важным элементом, факт остается фактом: начальник и/или другие руководители вполне могут никогда не посещать место, где работают сотрудники, чтобы обсудить безопасность с персоналом. Другой пример: если вопросы безопасности неизбежно окажутся в конце повестки дня совещаний, это неизбежно повлияет на то, как будут решаться вопросы безопасности на местах.

То же самое относится и к непосредственным руководителям и руководителям групп: образцовое поведение начальников - официальных или неофициальных - является ключевым элементом, способствующим изменениям в культуре безопасности. Другим важным аспектом культуры безопасности является согласованность и расхождения между политикой, проводимой сверху, и практическим внедрением этой политики местными должностными лицами. Интерес к безопасности и отношение к качеству и производственным требованиям также играют решающую роль.

Менеджеры и руководители высшего звена часто очень четко заявляют, что уделяют очень большое внимание вопросам безопасности до тех пор, пока это не наносит ущерба производству.

Таким образом, для укрепления превентивной политики и культуры безопасности необходимо, чтобы все очень четко осознавали приоритеты, которые ставятся перед безопасностью, что допустимо, а что нет.

Эффективность культуры безопасности в организации определяется не столько тем, знакомы ли работники с правилами и процедурами, сколько уровнем информированности персонала. Таким образом, качество культуры безопасности зависит от информированной культуры, которая позволяет каждому знать о существующих рисках, знать, как их оценивать и как их ограничивать. Основным элементом информированной культуры является наличие культуры отчетности, которая позволяет сообщать об ошибках, недостатках и промахах и которая позволяет осмелиться это сделать. Таким образом, этот элемент выходит за рамки простой системы отчетности.

В свою очередь, культура отчетности зависит от того, как организация рассматривает вину и санкции. Если правило состоит в том, чтобы найти виновника, как только возникнет ошибка, отчет никогда не будет предоставлен.

Следовательно, необходимо создать справедливую «некарательную» культуру, которая способствует укреплению доверия и где ошибки не окупаются сразу. В то же время также необходимо однозначно установить, что приемлемо, а что выходит за рамки и, следовательно, будет наказано. Соглашения и правила должны применяться ко всем без исключения. [1]

Эффективная культура безопасности также должна быть гибкой. Принятие решений часто зависит от срочности и опыта, таким образом, необходимо быть максимально способным профессионально управлять рисками, что, например, происходит в ситуациях,

выходящих за рамки обычного. Сообщение о проблемах полезно только в том случае, если из них извлекаются уроки. Следовательно, необходимо создать культуру обучения как на организационном, так и на личном уровне.

Как упоминалось выше, нельзя сводить безопасность только к одному вопросу культуры. Безопасность находится на стыке трех столпов: образования, культуры и духовности. Нет смысла внедрять культуру безопасности, если не выявлены существующие риски и не выработан системный подход. Когда мы говорим об анализе и совершенствовании культуры безопасности, мы должны иметь в виду, что важна не цель, а путь к ней. Культура безопасности ни в коем случае не является единой концепцией. Она охватывает различные измерения. Таким образом, может быть, например, что достигнут особый прогресс в плане отчетности и отчетности об авариях и инцидентах, но извлеченных впоследствии уроков может быть совершенно недостаточно.

#### Литература

1. Бочарова Т.А. Культурно-духовное воспитание и образование как основа формирования безопасности личности. // Известия Оренбургского государственного педагогического университета. - 2018. - Т. 30. - С. 102-107.

2. Гостев, Р. Г. Национальная безопасность Российской Федерации: угрозы, вызовы, риски, опасности / Р. Г. Гостев, С. Р. Гостева // Социальная политика и социология. – 2012. – № 2(80). – С. 6-16. – EDN PIDEVN.

3. Гостева, С. Р. Экологическая безопасность Российской Федерации / С. Р. Гостева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2006. – № 13. – С. 66-77. – EDN KUUZCR.

4. Еськов А.Ю. Культурно-духовные ценности как фактор совершенствования безопасности человека. // Культура безопасности, 2014, № 2, с. 22-26.

5. Петрова Л.Л. Культурно-духовные аспекты образования для безопасности в современной информационной среде. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки, 2019, том 19, № 1, с. 35-42.

УДК 796

### КИБЕРСПОРТ

Крутилин П. А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Киберспорт — это форма соревнований в компьютерных играх, которая требует высокого профессионализма, командной работы и стратегического мышления. Участники киберспорта, так называемые киберспортсмены, соревнуются в различных играх, включая стратегии, шутеры, файтинги, МОБА и т.д. Они тренируются и соревнуются как в онлайн-режиме, так и на оффлайн-турнирах, собирающих огромное количество зрителей и нередко призовые фонды. Самый большой призовой фонд в истории киберспорта составил чуть более 40млн. долларов, чемпионом стала российская команда Team Spirit, обыграв в гранд-финале "The International 2021" китайскую PSG. LGD со счётом 3:2.

История киберспорта началась в конце XX века, когда появились первые видеоигры и компьютерные сети. Пробные соревнования по видеоиграм проходили еще в 1970-х, но официальное признание киберспорта получил только в 2000-х годах. С появлением высокоскоростного интернета и стриминговых платформ, киберспорт начал привлекать все больше внимания и стал обретать свою популярность.

В связи с постоянно изменяющимися реалиями в результате глобализации, спорт и его культуру этот процесс не могло не затронуть.

Глобализация культуры означает ускорение интеграции наций в мировую систему в связи с развитием современных транспортных средств и экономических связей, формированием транснациональных корпораций и мирового рынка, благодаря воздействию

на людей средств массовой информации. Несомненно, что тенденции, имеющие место в глобализации во всех сферах жизни общества, проявляются в спорте. Важно подчеркнуть, что глобализация спорта не получила достаточного освещения в научной литературе России. Самое яркое проявление процесса глобализации в сфере спорта – превращение спорта в явление глобального, общечеловеческого плана. В сферу спорта в современных условиях вовлечены десятки миллионов спортсменов, тренеров, судей, зрителей... Влияние спорта на досуг, трудовую деятельность, общественные отношения, образование постоянно возрастает. Спорт – один из наиболее мощных механизмов культурного воздействия на людей всех возрастов[2].

Российской Федерацией первой в мире киберспорт был признан спортивной дисциплиной на официальном уровне. В 2001 году Министерство спорта РФ подписало Приказ №470 «О признании и включении во Всероссийский реестр видов спорта спортивных дисциплин, видов спорта и внесении изменений во Всероссийский реестр видов спорта» и Приказ №606 «О признании и включении видов спорта, спортивных дисциплин во Всероссийский реестр видов спорта», что означало придание киберспорту статуса спортивной дисциплины на федеральном уровне. Но в последствии в 2006 году он был исключен из Всероссийского реестра за несоответствие критериям спортивной дисциплины.

Однако в 2016 году киберспорт вновь был признан спортивной дисциплиной первого разряда и включен во Всероссийский реестр видов спорта. Присуждение первого разряда спортивной дисциплине означает, что спорт не является общенациональным и не развивается на государственном уровне. [1]

Сначала киберспорт был скорее хобби для любителей видеоигр, но постепенно развился в настоящую индустрию. Большие компании и спонсоры начали вкладывать средства в организацию киберспортивных соревнований, создавать и спонсировать профессиональные команды, а также создавать площадки для соревнований.

Со временем киберспорт приобрел статус конкурентоспособного спорта, подобного футболу или баскетболу. Крупные турниры, такие как The International в игре Dota 2 или League of Legends World Championship, привлекают миллионы зрителей со всего мира и призовые фонды в миллионах долларов.

Киберспорт стал профессией так называемого "информационного" человека[5], и сегодня существует множество профессиональных команд и игроков, которые зарабатывают на этих соревнованиях и спонсорских контрактах. Также киберспортивные организации предлагают своим игрокам различные бонусы, такие как зарплата, условия для обучения и тренировок, а также путешествия на международные турниры.

Влияние киберспорта на общество в настоящее время нельзя недооценивать. Он является одной из самых быстрорастущих и популярных отраслей молодежной культуры и оказывает значительное влияние на различные аспекты общества.

Во-первых, киберспорт способствует развитию инновационных технологий. Он требует использования самых современных игровых платформ, компьютеров и периферийных устройств. Это стимулирует развитие информационных технологий и ведет к созданию новых программ, оборудования и программных решений.

Во-вторых, киберспорт является сильным мотиватором для молодежи. Киберспортивные соревнования требуют от игроков высокого уровня мастерства, стратегического мышления, командной работы и управления временем. Участие в киберспорте может помочь молодым людям развить свои лидерские качества, улучшить способность к сотрудничеству и обучиться эффективно управлять своим временем.

В-третьих, киберспорт способствует формированию сообщества. Он объединяет людей разных возрастов и культур, связанных интересами в играх. Виртуальные сообщества, основанные на киберспорте, предоставляют людям возможность общаться, обмениваться опытом и взаимодействовать в онлайн-среде. Это способствует созданию и поддержанию позитивных социальных связей.

В-четвертых, киберспорт имеет значительный экономический потенциал. Он привлекает огромное количество зрителей и поклонников со всего мира. Трансляции киберспортивных соревнований привлекают миллионы зрителей, что создает благоприятную среду для рекламы и спонсорства. Киберспорт также создает рабочие места: тренеры, комментаторы, аналитики и технический персонал – все они являются важными элементами в индустрии киберспорта.

Однако необходима также оценка некоторых негативных аспектов киберспорта на общество. Возможная зависимость от игр, пропуск реальной жизни или ухудшение физического здоровья из-за длительных сессий игры – это некоторые из них. Важно находить баланс между виртуальным и реальным миром, особенно для молодых игроков. Одним из главных факторов, способствующих росту популярности киберспорта, является его доступность. В отличие от традиционных видов спорта, киберспорт не требует физической активности и специального оборудования. Каждый может начать играть в компьютерные игры на своем собственном компьютере или даже смартфоне, единственным препятствием может стать лишь техническое оснащение, которое может не соответствовать системным требованиям того или иного проекта. Более того, с развитием мобильных игр и приложений для социальных сетей, киберспорт становится еще более доступным для широкой аудитории. Еще одним фактором, в значительной степени способствующим росту популярности киберспорта, является появление спонсорских контрактов. Большие компании, включая производителей компьютерного оборудования, различные бренды одежды и аксессуары, видят потенциал в киберспорте и инвестируют в спонсорские контракты с профессиональными игроками и командами. Команды также могут получать доход от партнерства с букмекерскими конторами, стриминговыми площадками и площадками для проведения турниров. Эти спонсорские контракты обеспечивают финансовую поддержку для команд и помогают создать благоприятную среду для развития профессиональных киберспортивных игроков.

Еще одним важным аспектом роста киберспорта являются призовые фонды. Они становятся все более значительными, особенно на крупных турнирах, таких как The International – международный турнир по игре Dota 2, где призовой фонд может достигать нескольких десятков миллионов долларов. Большие призовые фонды привлекают внимание игроков, а также спонсоров, которые стремятся установить партнерства с успешными командами и игроками. Это позволяет профессионалам в киберспорте делать значительные финансовые вложения в свою карьеру и стимулирует развитие сообщества киберспорта в целом. С другой стороны, из-за влияния киберспорта на развитие технологий, так как он является технологически интенсивной отраслью. Для того чтобы быть конкурентоспособными в играх, игрокам и командам необходимо иметь доступ к высокоскоростному интернету, мощным компьютерам и специализированному оборудованию. Большинство производителей компьютерного оборудования разрабатывают специальные продукты для игроков и тестируют их с помощью профессиональных игроков. Это приводит к постоянному развитию и улучшению технологий, таких как процессоры, видеокарты, игровые аксессуары, различная периферия. Киберспорт также приносит огромную пользу для турниров и стриминговых платформ. Турниры по киберспорту становятся все более популярными, привлекая внимание спонсоров и зрителей. Они помогают популяризировать компьютерные игры, а также создают уникальную атмосферу соревнований. Кроме того, киберспорт стимулирует развитие стриминговых платформ, таких как Twitch и YouTube Gaming. Профессиональные игроки на таких платформах транслируют свои соревнования, общаются с фанатами и получают доход от рекламы и подписок. Таким образом, развитие киберспорта способствует росту и развитию этих платформ, а также интерактивного контента в целом. Не последнюю роль в росте популярности киберспорта играет база фанатов. В настоящее время фанаты киберспорта являются активным и влиятельным сообществом, которое активно поддерживает своих любимых игроков и команды. Фанаты также разрабатывают и поддерживают собственные порталы и форумы, где обсуждают последние события, обмениваются опытом и устраивают



турниры и мероприятия. Все это помогает продвигать киберспорт и привлекает еще больше внимания к этой отрасли. Киберспорт становится все более популярным и имеет значительное влияние на различные аспекты жизни.

#### Литература

1. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 29.04.2016 №470 «О признании и включении во Всероссийский реестр видов спорта спортивных дисциплин, видов спорта и внесении изменений во Всероссийский реестр видов спорта, а также в приказ Министерства спорта, туризма и молодежной политики Российской Федерации от 17.06.2010 №606 «О признании и включении видов спорта, спортивных дисциплин во Всероссийский реестр видов спорта» (Зарегистрирован в Минюсте России 03.06.2016 №42407).

2. Гостева, С. Р. Глобализация спорта / С. Р. Гостева // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020) : труды Международной научно-практической конференции, Воронеж, 09–11 ноября 2020 года / Ростовский государственный университет путей сообщения. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2020. – С. 18-20. – EDN VICRYB.

3. Гостева, С. Р. Современные законодательные, нормативные правовые основы развития физической культуры и спорта в Российской Федерации / С. Р. Гостева // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. – 2019. – № 4(43). – С. 306-328. – EDN UBIBRO.

4. Гостев, Г. Р. Правовые основы профессиональной деятельности в спорте / Г. Р. Гостев, С. Р. Гостева // Культура физическая и здоровье. – 2013. – № 3(45). – С. 9-11. – EDN RHCUOT.

5. Кравченко Владимир Иосифович Особенности трансформации «Информационного» человека // Вестник ЛГУ им. А. С. Пушкина. 2012.

УДК 327

### **ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА**

Кузнецова Д.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Проблема глобализации принадлежит к числу тех проблем, которые сегодня находятся в поле пристального внимания представителей как отечественной, так и зарубежной общественной мысли. Если посмотреть на публикации последнего времени, то можно установить тот факт, что практически нет ни одного крупного отечественного или западного исследователя, который в той или иной форме не затрагивал бы данную тему. Особый интерес представляют работы, в которых рассматриваются истоки и сущность глобализации. К ним, в первую очередь, следует отнести труды Х. А. Барлыбаева, У. Бека, Зб. Бжезинского, М. Г. Делягина, А. А. Зиновьева, С. Г. Кара-Мурзы, М. Кастельса, А. С. Панарина и др.

Значительную ценность для осмысления влияния глобализации на процесс социокультурного развития имеют исследования таких зарубежных и отечественных авторов – М. Кастельса, И. Валлерстайна, В. М. Межуева, В. И. Толстых, В. Г. Федотовой и др.

В наше время глобализация стало частью современного мира. Я считаю, что изучить данную тему будет полезно и важно, так как это позволит лучше понять, как глобализация влияет на различные аспекты жизни людей, включая экономику, культуру, окружающую среду. Так же, поможет адаптироваться к изменяющимся условиям и разрабатывать эффективные стратегии реагирования. Это особенно важно для государства и организаций, которые сталкиваются с проблемами, связанными с глобализацией. Еще одной из причин, по моему мнению, является предотвращение негативных последствий, таких как социальное неравенство, потеря культурной идентичности. В целом, важно и полезно изучить влияние глобализации на развитие общества для того, чтобы лучше понять и эффективнее управлять

процессами, происходящими в современном мире и создать более устойчивое, благополучное и справедливое общество.

Глобализация – сложный, противоречивый процесс, имеющий мировой характер, затрагивающий все сферы жизнедеятельности мирового сообщества – экономику, финансы, политику (внутреннюю и внешнюю), информацию, культуру и спорт...[6].

Глобализация – это фундаментальный процесс, который охватывает мир в течение последних десятилетий, а так же объединяет различные страны и народы в единое целое. В наше время, благодаря развитию технологий и усилению связей между государствами, глобализация стала неотъемлемой частью современного мира. Она оказывает значительное влияние на развитие общества, повлияв на такие аспекты, как экономика, культура, политика и технологии

В данной статье рассмотрено влияние глобализации на развитие общества, анализируя какие изменения происходят в экономике, политике, культуре и общественных отношениях.

Среди предпосылок глобализации, в первую очередь следует, назвать переход ряда стран от постиндустриального к информационному обществу. Очевидно, что если бы не произошло формирование структур информационного общества, если бы не получили широчайшего распространения такие средства массовой коммуникации как Интернет, телевидение, радио, глобализация была бы просто невозможна.

Второй предпосылкой возникновения глобализации является становление новой системы экономических взаимоотношений, сложившейся в послевоенный период. Принятие доллара в качестве основного расчетного средства на мировом рынке, заключение ряда международных договоров о торговле, тарифах, свободных экономических зонах, договора об образовании НАФТА, подписанного Мексикой, США и Канадой способствовали возникновению мировой экономики

Третьей предпосылкой, без которой глобализации как феномена не состоялось бы, является деятельность ряда международных организаций и институтов, которые призваны поддерживать сложившийся в послевоенный период новый экономический порядок и не допускать перераспределения ресурсов и рынков сбыта между теми, кто входит в группу стран-лидеров и теми, кто стремится освободиться от экономической и политической зависимости, используя механизмы ускоренной модернизации.

МВФ и Всемирный банк, как подчеркивает Дж. Стиглиц, «были в центре принятия решений по главным экономическим проблемам последних двух десятилетий, включая финансовые кризисы и переход бывших коммунистических стран к рыночной экономике» [7].

Одним из главных факторов влияния глобализации на общество является экономика. Расширение международной торговли и инвестиций позволяет странам импортировать и экспортировать товары и услуги, что способствует экономическому росту и процветанию. Глобализация открывает новые возможности для предпринимателей, позволяя им расширять свой бизнес за пределы национальных границ. Однако, глобализация также вызывает опасения о возможной потере рабочих мест и снижении уровня жизни в некоторых регионах.

Культурный аспект глобализации также оказывает влияние на общество. Свободное движение людей и идей, а также развитие технологий связи, позволяют культурным ценностям и идеям распространяться по всему миру. Это создает возможность для обмена опытом, знанием и традициями между разными культурами. Однако, есть и минусы, связанные с опасением о потере уникальности и культурной идентичности каждого общества, так как влияние западной культуры и коммерциализации становится все более заметным.

Стоит отметить, что глобализация оказывает влияние и на политическую сферу общества. Современные государства все больше зависят от международных организаций и соглашений, таких как Всемирная торговая организация и Европейский союз. Это означает, что принятие решений на национальном уровне может быть ограничено и подвержено влиянию других государств и международных сил. Но наряду с этим глобализация также стимулирует международное сотрудничество, что может привести к решению глобальных проблем, таких как изменение климата и бедность.

Развитие технологий является ключевым фактором глобализации. Быстрый прогресс в области информационных технологий позволяет людям легко общаться и получать доступ к информации с помощью интернета и мобильных устройств. Это укрепляет взаимосвязь между странами и народами, сокращает географические преграды и способствует развитию мирового общества. Глобализация создает новые возможности, но вызывает опасения о приватности и безопасности, которые требуют общего внимания и решения.

Глобализация – главный, определяющий контекст современного мирового развития [5]. Глобализация является сложным и многогранным процессом, который оказывает влияние на экономику, политику, культуру и общественные отношения. Этот процесс создает возможности для роста и развития, однако также вызывает и угрозы. Важно стремиться к тому, чтобы глобализация служила интересам всех членов общества и способствовала устойчивому и справедливому развитию. В этом контексте обсуждение и анализ воздействия глобализации на развитие общества остается актуальным и необходимым для формирования будущего нашего мирового сообщества.

#### Литература

1. Азроянц, Э. А. Глобализация: катастрофа или путь к развитию? Современные тенденции мирового развития и политические амбиции / Э. А. Азроянц. – М.: Издательский дом «Новый век», 2002. – 416 с.
2. Барлыбаев, Х. А. Общая теория глобализации и устойчивого развития / Х. А. Барлыбаев. – М.: Издание Государственной Думы, 2003. – 335 с.
3. Бек, У. Политическая динамика в глобальном обществе риска / У. Бек // Мировая экономика и международные отношения. – 2002. – № 5. – С. 10 – 19.
4. Бек, У. Что такое глобализация? (Ошибки глобализма – ответы на глобализацию) / пер. с нем. А. Григорьева и В. Седелника / У. Бек. – М.: Прогресс-Традиция, 2001. – 304 с.
5. Гостева, С. Р. Проблемы изучения феномена глобализации / С. Р. Гостева // Актуальные проблемы современной науки. – 2008. – № 3(41). – С. 107-122. – EDN JVUKBN.
6. Гостева, С. Р. Понятие, сущность и основные черты глобализации / С. Р. Гостева // Современные гуманитарные исследования. – 2008. – № 2(21). – С. 310-334. – EDN NYHOER..
7. Стиглиц, Дж. Глобализация: тревожные тенденции / Дж. Стиглиц. – М.: Мысль, 2003. – 300 с.
8. Чешков, М. А. Глобализация: сущность, нынешняя фаза, перспективы / М. А. Чешков // Pro et Contra. – 2004. – № 4. – С. 92 – 104.
9. Влияние глобализации на общество. / [https://studopedia.ru/9\\_1795\\_vliyanie-globalizatsii-na-obshchestvo.html?ysclid=lnrw1aqso1199381356](https://studopedia.ru/9_1795_vliyanie-globalizatsii-na-obshchestvo.html?ysclid=lnrw1aqso1199381356)
10. Как глобализация влияет на нас и чем она полезна. / <https://lifehacker.ru/globalizaciya/?ysclid=lnrq1uhj4z98829882>

УДК 316

### МЕЖЦИВИЛИЗАЦИОННЫЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Кунин С.С.

Филиал в г. Воронеж

Цивилизационная проблематика в современных исследованиях является достаточно разработанной и актуальной темой. Процесс глобализации во всех сферах имеет неоднозначные последствия для развития отдельных цивилизаций. Успех ответа на угрозы, вызовы, опасности во многом предопределяется осознанием населения страны, ее элиты (политической, экономической, духовной) необходимости активных действий на принципах устойчивого развития, реализации модернизации во всех ее направлениях и проявлениях [2]. Актуальность рассмотрения цивилизационных концепций заключается не только в плане их изначальной онтологической сущности, но и в том плане, что реальной тенденцией

современности является становление цивилизаций субъектами глобального мирового процесса. В современном мире, вслед и вместе с усилением межэтнической конфликтности, увеличивается вероятность назревания конфликтов в форме столкновения цивилизаций.

Термин «цивилизация» в настоящее время употребляется в нескольких значениях:

1. Цивилизация - единство материальной и духовной культуры, обеспечиваемое длительным существованием политической и этнодемографической общности (Л. Февр, Т. Парсонс);

2. цивилизации Цивилизация - техническая современный процесса тип чайлд общественного гегемонизму устройства, идеи характерный общественной для результат высокоразвитых существует стран ключевые Запада; присущим употребляется делается выражение «руссо современная германской мировая формируемая цивилизация», противоречия что актуальность означает жизнедеятельности воплощение «своей нового развития мирового означает порядка», мировой вхождение в воплощение который отличий обязательно означает для слова каждого «отсюда нормального» единства общества;

3. германской Цивилизация - народов хорошо качественная организованное и теоретических гуманистически авторы устроенное гуманистически общество, цивилизаций обеспечивающее рассматривать основные цивилизационные права обосновали личности. целостность Отсюда различные привычное германской употребление привела термина «обосновать цивилизованное каждого поведение» (идею или производство культура);

4. толчком Цивилизация взаимоотношений как подразумевается система осуществлявшихся или общей сеть последовательно хозяйственных фиксирует форм культурно деятельности и рамках торговли;

5. статье Цивилизация - противоречия качественная привела специфика культурных каждого самобытность из генотипов крупномасштабных существует обществ, цивилизации проявивших порожденные себя в основателей мировой назревания истории и означает существующих развивали поныне, числе присущее становящуюся им общественной своеобразие права социальной и статье духовной есть жизни, германской их учитывать базовые длительное ценности и реальной принципы противопоставленности жизнестроения, т.е. осуществлявшихся самобытность, цивилизационных формируемая взаимной опытом культура исторического западной развития и существования становящаяся идею основой получающих их цивилизация самосознания и привела установления цивилизация отличий проявивших от революция других нескольких обществ;

Недостаток называть культурно-мировой материалистической вместе школы – в необходимо акценте обосновали на достаточно общие развивающихся закономерности увеличивается развития, такого недоучете социальными специфики только различных глобального обществ, а силы недостаток парадигм культурно-взгляд исторической гуманистически школы цивилизации состоит в надбиологическими том, изначальной что второй ее измерениях концепция термин исключает мировых всемирное преемственности единство, процесс преувеличении привела замкнутости, цивилизации взаимной славянских непроницаемости «чертой культурных романо генотипов».

земледелию Каждая опытом из мировая рассматриваемых ключевые парадигм просто необходима и дикости важна, мирового но цивилизационных недостаточна сложившаяся сама запада по рассматривает себе. составляющие Выявим выражение общие привычное идеи в обосновали теоретических данилевским представлениях о которой цивилизации.

Авторы существования рассматриваемых военно теорий измерениях сходятся в жизнестроения том, привычное что стремление толчком к развития переходу недостаточна от социокультурная дикости к цивилизаций цивилизации идею послужила делается техническая обосновали революция, отношению которая многообразии привела к длительное культурному и типу оседлому отношений земледелию, т.е. взгляд исторически рассматривает первому культурно типу порожденные производящего противоречий хозяйства.

Сущность пути такого оборонительной перехода конкуренцию заключается в цивилизация вытеснении получающих кровнородственных ситуативно связей и противоречия

отношений (идеи производственных, взаимозависимость территориальных и т.д.) преемственности социальными, цивилизация надбиологическими переходу отношениями. опытом Мы употребляется должны аннотация учитывать бытия комплексность и земледелию системность теоретических различных романо сторон своеобразие социальной искусства регуляции, последовательно взаимозависимость цивилизация различных концепций компонентов первому при цивилизованное определении концепция концепта «представляют цивилизация».

Это культурно означает, присущее что евразийцами материальное типа производство, цивилизаций экономику и стратегически культуру, всемирное духовную отношений сторону означает развития романо общества лишь необходимо глобализационном рассматривать россия как высокоразвитых равноценные народов составляющие обязательно цивилизации. полиэтническое Нельзя цивилизация не отличий принимать первой во обществ внимание мирового многообразия различных исторического направлений процесса в существования различные школы периоды россия истории. совместного Едва возможно ли отношениями ее современности постижение обществ при акценте этом категория возможно, длительное если цивилизации не авторы предполагать, порожденные что современный история хозяйствования есть теорий результат народов совместного исторического существования и послужила взаимодействиям недостаток цивилизаций; культуру взаимодействиям, современном осуществлявшихся мировой длительное система время и в существованием исторической цивилизация преемственности привела бытия представители древних и глобализации современных производство цивилизаций, в означает том воплощает числе и отношении того кунин феномена, моменты который специфики принято запада называть «цивилизация мировой определения цивилизаций» («глобализации мировым цивилизаций сообществом»). межцивилизационных Также революция мы искусства должны единого уяснить хозяйствования принципы необходимо общественного актуальной единства, употребление которые параллельно способны межэтнической преодолевать своей силы недоучете разлада, невозможно разъединения экономику цивилизаций и мировым поддерживать специфики длительное разлада время история стабильность нового их нельзя существования. предполагать Вышеперечисленные годы моменты, цивилизаций на сложившаяся наш древних взгляд, и поведение представляют современном принципы древних цивилизационного важна существования проектов вообще.

Н.Я. Данилевский в отличительной своей двух книге «один Россия и рассматривать Европа» (1870 г.) данилевский выявил материалистической противоположность единство Западной и земледелию Российской отсюда цивилизаций, годы первой - школы как актуальной насильственной, ценности второй – россия как регуляции оборонительной. культурных Общей цивилизация чертой цивилизаций всех никакого народов длительным романо-способ германского социокультурная типа противоположного он культурой назвал «россии насильственность», а общества отличительной конкуренцию чертой существует характера вообще славянских подразумевается народов духовной России – «цивилизационные терпимость» [4]. термина На преувеличении материале который военно-процесс политических такого взаимоотношений мысль России и формируемая Запада проблематика Данилевский военно показал порожденные их глобализационных противоположность.

Враждебность культурно Западу военно по акценте отношению к системность России (и, такого несмотря романо ни подходы на единства что, универсальному отсутствие цивилизаций таковой в культурному отношении компонентов России к всемирное Западу) основополагающего проявляется мира не материальная просто представлениях ситуативно, а неоднозначные стратегически. хозяйствования Также о порядок дуализации материальной цивилизаций развития говорили исторического евразийцы, бродель осмысливая проектов исторический цивилизации процесс процессах как рассмотрения конкуренцию сферах двух существования альтернативных отношений цивилизационных вхождение проектов. Н.С. принято Трубецкой, рассмотрения один замкнутости из единого основателей западной евразийства в 1920 -1930 оборонительной годы, данилевский последовательно искусства проводит составляющие

следующую своеобразную мысль: послужила ли революция единого пути народов развития России человечества исторической не земледелию существует, различные за глобализационный такой если претензией связей скрывается есть лишь считаем стремление осуществлявшихся агрессивной современной романо- двух германской цивилизационных цивилизации к культурно универсальному романо гегемонизму и деятельность абсолютности [8].

Следуя процессу за направления Данилевским и единства евразийцами, различные мы исторического считаем, время что отдельных невозможно аннотация обосновать параллельно состоятельность политической идеи «обеспечиваемое современной исторической мировой которой цивилизации», ценностей если приведенные предполагать, состоит что рамках она абсолютности воплощает в общество себе «данилевский новый системность мировой цивилизация порядок», универсальному под мире которым значение подразумевается надбиологическими ее нового идентичность конфликтности романо-послужила германской (невозможно или духовной западной) современной цивилизации с личности присущим германской ей цивилизация специфическим возможно демократическим существованием социальным мысли устройством и культурно культурой и базовые что именно такой «порядок» и культуру должны обязательно принять все остальные (будто бы «отсталые») народы. Современный мир существует как многообразие «культурно - исторических типов» или цивилизаций [7].

Но, скорее всего, именно в XX веке возникла тенденция к биполярному миру, расколотому на два противоположных типа цивилизаций: наступательный и оборонительный, в котором по-прежнему, - как бы кто не хотел этого не видеть или не пытался «озападнить» Россию, - воспроизводится таковая противоположность Запада и России.

На рубеже второго и третьего тысячелетия в мире произошли колоссальные изменения. Окончился период биполярной определенности и ясности, связанный с ялтинскохельсинскими конференциями. Произошел распад двух мировых конструкций «капиталистический Запад – социалистический Восток» и «Север – Юг». Человечество вступило в новый этап развития («глубокой внутренней мутации»). Происходят значительные количественные и качественные подвижки на Севере, Западе, Востоке и Юге [3].

Чрезвычайная сложность происходящих на наших глазах процессов трансформации казалось устоявшейся цивилизационной модели мира, их запредельная...по гуманитарному образованию... историческая глубина обуславливает потребность широкой общественности в историко-политологическом путеводителе в мире цивилизационного многообразия и социокультурного переплетения [6].

Процесс глобализации, охвативший все цивилизации, стремится нивелировать их в культурном, религиозном и других планах, свести мировое развитие к монополярному во главе с самой сильной державой – США. На наш взгляд, это невозможно, так как каждая цивилизация является уникальной в своем историческом и культурном развитии. Поэтому в современном мире на первый план выходят межцивилизационные противоречия, которые грозят превратиться в межцивилизационные конфликты.

#### Литература

1. Гостев, Р. Г. Время Русь собирать! Российская цивилизация в глобализованном мире XXI века / Р. Г. Гостев, Г. Г. Провадкин, С. Р. Гостева ; Р. В. Гостев, Г. Г. Провадкин, С. Р. Гостева. – Москва : Еврощкола, 2007. – 511 с. – ISBN 978-5-87456-563-3. – EDN QOKSVP.
2. Гостева, С. Р. Переход к устойчивому развитию определяющая парадигма модернизации России / С. Р. Гостева // Регион: системы, экономика, управление. – 2013. – № 1(20). – С. 8-20. – EDN QLUQXD.
3. Гостева, С. Р. Проблемы изучения феномена глобализации / С. Р. Гостева // Актуальные проблемы современной науки. – 2008. – № 3(41). – С. 107-122. – EDN JVUKBN.
4. Данилевский, Н.Я. Россия и Европа // М., 2021.- 574с.
5. Ерасов, Б.С. Цивилизация: слово-термин-смысл // Научный альманах: Цивилизации культуры. Выпуск 2. Россия и Восток: цивилизационные отношения. – М.: Агро-пресс, 2018.

– 292с.

6. Провадкин, Г. Г. МИР ИЛИ ВОЙНА ЦИВИЛИЗАЦИЙ? (Рецензия на монографию В.А. Никонова "Код цивилизации. Что ждет Россию в мире будущего?" [1]) / Г. Г. Провадкин, Е. Ю. Воронина // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. – 2016. – № 1(28). – С. 239-245. – EDN WAIVTT.

7. Савицкий, П.Н. Континент Евразия // М.: Аграф, 2017. – 464с.

8. Трубецкой, Н.Наследие Чингисхана //М.: Аграф, 2019. – 554с.

УДК 504

## ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

Манина А.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В современном мире общество постоянно развивается и видоизменяется, увеличивает свой технический потенциал, постоянно вмешивается в природу и окружающую среду. Однако очень мало отдает и поддерживает определенный уровень, необходимый для жизнеобеспечения.

В результате резкого увеличения численности населения, интенсивной индустриализации и урбанизации нашей планеты хозяйственные нагрузки начали повсеместно превышать способность экологических систем к самоочищению и регенерации. Вследствие этого нарушился естественный круговорот веществ в биосфере, под угрозой оказалось здоровье нынешнего и будущего поколения людей. Большинство характеристик глобальной среды не соответствует требованиям человечества. Многие природные ресурсы, озерные и почвенные, которые раньше считались неисчерпаемыми, сейчас находятся в состоянии кризиса.

Одной из главных проблем является изменение естественной биологической системы и хозяйственно окружающей среды в процессе эволюции. Страны стремятся к оптимальности. Но плодородие не всегда является гармоничным состоянием. Изменения в технических системах приводят к изменению среды, резкие изменения параметров пустыни внешней среды, изменения резкие несут изменения поддержания существенных функций характеристик пристального гомеостаза солнца приводят к деятельности нарушению альтернативных оптимальных отношений биологической системы и оптимальности окружающей среды. Возникает такое острое состояние, когда экологические системы, этих который увеличения проявляет времена себя народном как причем кризис.

интенсивной зависимости миллиарда существования экологии человека микроорганизмов от человека окружающей среды зависимость наиболее остро окружающей ощущается в численность связи с обществом нехваткой этого продовольствия за счет увеличения населения. произошел

Особо подчеркнем, что возрастающая антропогенная нагрузка на окружающую среду создает угрозу сокращения видового состава и численности объектов животного и растительного мира, утраты природных комплексов. России принадлежит ключевая роль в поддержании глобальных функций биосферы. В Российской Федерации представлены все основные экосистемы Евразии...[1].

В человек связи с эрозией этим, изменению даже кризиса применение ключевые новых однако технологий в степень народном этих хозяйстве, глобального направленных ставшие на органических интенсификацию преимущественно урожая, любое должно время учитывать подходов условия, природной необходимые усиливаются для этого сохранения технологий почвенных этих микроорганизмов.

условия Распространенное нагрузки явление литература представляет человечество собой функционирования эрозия вследствие почв, биологической которая почти может раза быть создать естественной и первые возникать в самом результате человечество хозяйственной глобальной деятельности. значительным Плодородие глобальной почв интенсификацию имеет микроорганизмов пределы. население Интенсификация природы сельскохозяйственного параметров производства в сельскохозяйственных конечном людей итоге слова также произошел ведет к численность истощению зависит почв и числа утрате экологического плодородия.

состояние Благодаря века нерациональному сильными землепользованию зависит человечество столетия потеряло проблемы вследствие свыше эрозии людей почв признаки обширные почв территории, антропогенной ставшие синтеза практически усиливаются непригодными умирают для эволюции земледелия [7].

специальная Человеческая землепользовании деятельность нерациональному оказывает кризис заметное быть влияние будут на системы глобальный моря климат, объективных так гармоничными как в подземные результате углекислого сжигания рождаемости ископаемого наступают топлива, необходимые изменений в кризис землепользовании направленность и времена сельском экологического хозяйстве в круговорот атмосферу потепление выделяются считалось парниковые будущего газы. Изменение климата представляет собой неослабевающий кризис, который затрагивает всех, выразила обеспокоенность по поводу масштабов и серьезности негативных последствий изменения климата, которые не обошли стороной ни одну страну и которые подрывают усилия всех стран [3].

причем В человека последние ультрафиолетового годы веществ ведущие учитывать эксперты развитие мира оказаться предупреждают, глобальный что возможности глобальное увеличивал потепление, неделю вызванное сильными деятельностью вероятности человека, пути может системы оказаться стран более философии значительным, населения чем этом считалось некоторыми ранее. может Общее насчитывая уменьшение общее содержания микроорганизмов озона в увеличивается атмосфере ситуация приведет к этих усилению наиболее прохождения решить ультрафиолетового значит излучения сократить Солнца к экологического земной населения поверхности. воды Это ресурсы может индустриализации способствовать изменения повышению работе вероятности надежных возникновения заболеваний у кризис людей, накопление повлиять деятельности на экологического продукцию воды сельского человека хозяйства.

деградации Вода специалистов многими процессе специалистами – решением экологами интенсификация относится к него наиболее такое уязвимым европе компонентам производства природы. В такое промышленности и почти быту которая используются воды преимущественно странах речные, организма подземные и надежных озерные выйти воды. млрд Этих источников вод, наиболее как необходимые показывает стран практика, современности не ощущается хватает практика для практическая хозяйственно-особенно бытовых последствия целей, возможности что которых вызывает важные необходимость этих привлечения тенденция иных нашей источников.

выделяются Выход вода из миллионов глобального годы экологического привести кризиса – основных важнейшая продукцию научная и значительным практическая название проблема молодых современности. очевидная Над отмечается ее хозяйства решением направленных работают нерациональному тысячи круговорота ученых, внимание политиков, оптимального специалистов-интенсификацию практиков используются во антропогенной всех работают странах производства мира. применение Задача когда заключается в истощению разработке ранее комплекса планеты надежных странах антикризисных будут мер, применение позволяющих века активно нарушению противодействовать эрозия дальнейшей обесцвечиваются деградации голода природной изменения среды и хозяйстве выйти кризиса на обесцвечиваются устойчивое усиливал развитие урбанизации общества.



развитие. Прежде природа всего, наиболее надо результате по использовать мере которая возможности отстают сократит этим потребление учитывать нефтепродуктов. резко. Для прошедший этого свыше подходит всех любое среды сочетание фгбоу двух недель основных подземные подходов: изучение энергосбережение и оптимальности развитие млрд альтернативных человеком источников микроорганизмов энергии.

дальнейшей. Введение двух новых пределы технологий введение снизит иных накопление нагрузки углекислого некоторыми газа в изменений атмосфере, считалось поможет пределы создать поверхности альтернативное мире сырьё экология для целостного синтеза потепление органических плодородия веществ, а сельскохозяйственного значит природные решить веществ важные всех экологические зимам проблемы.

голодающих. Современная утрата экологическая биологического ситуация новых показывает, населения что преимущественно влияние кожи природы глобального на пути человека потепления зависит может от аннотация объективных вывод закономерностей обширные ее эрозии развития, и целей это приведет заставляет изменению обращать почти пристальное глобальное внимание имеется на явлениями изучение затронуты механизмов нефтепродуктов ее численность целостного возможности функционирования. ископаемого. Так зависимость как в людей природе «этих все утрата связано рифы со изменений всем», рифы невозможно увеличивал воздействие нынешнего на нашей часть забывая системы манина без природы последствия человек для решением всей активно системы (увеличению для землепользованию биосферы, экологических как и отдельного для веществ отдельного ранее организма).

неделю. Отсутствие нарушился или очевидная повреждение пределы нескольких название связей увеличилась система экология может быть компенсировать, солнца но оказаться если бытовых их гармоничными будет появились нарушено хватает много которые или атмосфере будут зависит затронуты работы наиболее существенные из них, система прекращает существование.

Чем она сложнее, тем больше у нее скомпенсированных связей, что и позволяет ее долго, безнаказанно разрушать. Но потом, когда пройден порог адаптации, наступают необратимые изменения, что и происходит с биосферой в наше время. Экологическая неустойчивость, антиустойчивые тенденции в экономике являются серьезным тормозом перехода к устойчивому развитию, модернизации. Необходимость коренного изменения данной ситуации становится все более очевидной. Важно перейти от экстенсивной экспортносырьевой модели экономического развития к модели модернизации, опирающейся на инновации и передовые технологии [8].

Существует необходимость продолжения работы по регулярному обзору изменений природной среды Земли и их последствий для благополучия людей и в этой связи высказано приветствие таким инициативам, как процесс подготовки глобальной экологической перспективы, направленный на сведение воедино экологической информации и результатов оценки и наращивание национального и регионального потенциала для содействия принятию обоснованных решений [2,3,5].

Необходимо все менять в корне, т.е. менять концепцию управления человеческим обществом, мировоззрение людей.

#### Литература

1. Гостев, Р. Г. Нормативные правовые основы экологического компонента перехода Российской Федерации к устойчивому развитию / Р. Г. Гостев, С. Р. Гостева // Аграрное и земельное право. – 2015. – № 1(121). – С. 79-93. – EDN TQIIAX.
2. Гостев, Р. Г. Переход Российской Федерации к устойчивому развитию и государственная политика в области экологического развития и климата / Р. Г. Гостев, С. Р. Гостева // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. – 2013. – № 1(16). – С. 155-171. – EDN YRHFDU.

3. Гостев, Р. Г. БУДУЩЕЕ, КОТОРОГО МЫ ХОТИМ (эколого-климатический компонент перехода России к устойчивому развитию) / Р. Г. Гостев, С. Р. Гостева // Право и государство: теория и практика. – 2014. – № 1(109). – С. 144-152. – EDN SANKDB.
4. Гостева, С. Р. Экологическая безопасность Российской Федерации / С. Р. Гостева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2006. – № 13. – С. 66-77. – EDN KUUZCR.
5. Гостева, С. Р. Экологические проблемы Российской Федерации / С. Р. Гостева, Г. Г. Провадкин // Современные исследования социальных проблем. – 2012. – № 1-1. – С. 274-277. – EDN PAWAJN.
6. Гостева, С. Р. Экологическое образование / С. Р. Гостева // Евразийское Научное Объединение. – 2020. – № 6-6(64). – С. 433-434. – EDN ZGDTOU.
7. Гостева, С. Р. Территориально-природные ресурсы национальной безопасности Российской Федерации / С. Р. Гостева // Европейский журнал социальных наук. – 2012. – № 6(22). – С. 357-365. – EDN NPXDVL.
8. Гостева, С. Р. Переход к устойчивому развитию определяющая парадигма модернизации России / С. Р. Гостева // Регион: системы, экономика, управление. – 2013. – № 1(20). – С. 8-20. – EDN QLUQXD.

УДК 191.103

## **РОССИЯ КАК ОСОБЫЙ КУЛЬТУРНЫЙ МИР В КОНЦЕПЦИИ ЕВРАЗИЙЦЕВ**

Медалина Н.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Современная ситуация в гуманитарной науке может быть охарактеризована как период поисков новой парадигмы, объясняющей феномен русской культуры, и ее места в мировом культурном процессе, а также поиск векторов будущего социокультурного развития страны [7].

Сложившаяся к настоящему времени сложная политическая и социокультурная обстановка в мире во многом стимулирует интерес к научному опыту предшественников, в частности, отечественных мыслителей рубежа XIX – начала XX в., оказавшихся в схожих кризисных условиях, которые в поисках путей выхода из сложившейся ситуации вели собственные историко- философские изыскания. Центральной темой их философско-культурологических изысканий стала судьба России в современном им мире, ее будущее. Мыслители критически относились к теориям культурно-исторического прогресса, давая негативную оценку современному им состоянию европейской культуры, также они крайне пессимистично высказывались о будущих перспективах Европы. В работах того времени часто возникали темы вступления европейской культуры в эпоху «бездуховности цивилизации», «деградации», ее неизбежного упадка и, в итоге, полного заката. Такое ощущение «конца» во многом обусловлено исторической ситуацией эпохи: Первой мировой войной, революционными событиями 1917 г., повлекшими за собой серьезные социальные изменения, ломку сложившейся политической системы и гибель многовекового монархического строя, исход русской интеллигенции в эмиграцию, ставшей настоящей трагедией для культуры страны [8].

Не случайно в короткий промежуток времени, как в России, так и за рубежом вышли в свет труды по схожей проблематике. В Европе выходит нашумевший труд О. Шпенглера «Закат Европы». Русская мысль не осталась в стороне, были изданы критические работы: триэтуда Н. А. Бердяева, объединенные общим названием «Новое Средневековье», яркий труд Г. Ландау «Сумерки Европы», книга Н. С. Трубецкого «Европа и человечество» и др.

Множество проблем, рассмотренных в русской дореволюционной мысли, получили

свое развитие в среде русской эмиграции в концепции Евразийства, которое стало ярчайшим направлением русской философской мысли в эмиграции, чьи идеи вызвали ожесточенные споры среди современников и потомков [5].

Новое движение включало в себя высокообразованных интеллектуалов, специализировавшихся в различных областях гуманитарного знания: востоковедении, географии, истории, экономике, философии и др. Среди идеологов евразийства были блестящие мыслители – филолог Н. С. Трубецкой (1890–1938), экономист П. Н. Савицкий (1895–1968), музыковед П. П. Сувчинский (1892–1985), философ, историк Г. В. Флоровский (1893–1979) и др. И. В. Кондаков отмечает: «Каждый из представителей «классического» евразийства (1921–1929), отталкиваясь от своего конкретного культурно-исторического материала и опыта (культурно-исторического, географического, политико-правового, филологического, этнографического, искусствоведческого и т. п.), ссылаясь на него, анализируя и обобщая, выходил на проблематику философии культуры и одновременно – историософии, связанную с диалектикой Востока и Запада в русской и мировой истории и культуре. Однако именно такой путь построения культурфилософских и историософских концепций (от конкретного к абстрактному, от частного к общему) придавал моделям евразийства особенно убедительный, доказательный и наглядный характер» [6].

П.Н. Савицкий, Н.С. Трубецкой, Г.В. Вернадский, примкнувшие к ним Н.Н. Алексеев, Р.О. Якобсон, Л.П. Карсавин, В.Э. Сеземан, Д.П. Святополк-Мирский и др. делали многое, чтобы расширить круг своих сторонников, вели активную издательскую деятельность. Предпринимались шаги по организационному оформлению политической организации евразийства. В 1932 году «правым евразийцам» удалось даже создать эмигрантскую Евразийскую партию. Однако с середины 1930-х годов евразийство прекратило свое существование, сойдя к 1938 году на нет [3].

Сами евразийцы, подчеркивая определенную преемственность своих идей, в числе своих предшественников евразийцы признавали мыслителей 30–70-х гг. XIX вв. таких как Гоголь, Достоевский, Леонтьев, а также славянофилов.

Согласно концепции евразийцев, по сравнению с влиянием западной культуры восточное влияние оценивалось как более существенное и позитивное. Такой подход является несколько односторонним. Безусловно, роль азиатского компонента крайне велика, но в то же время евразийцы явно недооценили значение западноевропейского влияния на историю русской культуры, проигнорировав важную роль финно-угорского и скандинавского этносов на генезис культуры, особенно в ранние века русской истории.

С самого начала критика евразийцев была крайне острой, их оппоненты, среди которых был цвет русской эмиграции – А. Н. Бердяев, А. А. Кизиветтер, П. Н. Милуков, - обращали внимание на огрехи в их интеллектуальных спекуляциях [1].

Но, несмотря на все замечания, Евразийцы, как метко заметил А. Ф. Замалева: «Евразийцы сотворили новый идеологический миф, по своей сущности близкий к славянофильскому мессианизму, но опертый на иной компонент русской истории - не славянский, а азиатский. Они были в полном смысле слова государственниками, и это также отличало их от теоретиков славянофильства, отстаивавших общинно-земские начала. Словом, не Константин Аксаков, а Константин Леонтьев - путеводная звезда евразийства» [4].

На наш взгляд, евразийцы воспринимали общность народов российского государства как особую многонародную евразийскую нацию, занимающую обширную территорию Евразии. К примеру, эту нацию Трубецкой называет евразийской, её территорию – Евразией, её национализм – евразийством [2]. Они одни из первых комплексно и основательно подошли к вопросу многонациональности русского государства, показав, что русская культура складывалась в течение долгого периода как культура, интегрирующая достижения культур народов, населяющих евразийский материк.

#### Литература

1. Вернадский Г. В. Начертания русской истории // СПб.: Лань, 2020. - С. 26–27.

2. Гостев Р. Г. Национализм (сепаратизм) Малороссии - Украины / Р. Г. Гостев, С. Р. Гостева // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. – 2020. – № 1-2(44-45). – С. 330-361. – EDN SWRJJM.
3. Гостева С. Р. Евразийство: теория и практика / С. Р. Гостева // Транспорт: наука, образование, производство («транспорт-2022») : ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Воронеж, 25–27 апреля 2022 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 65-69. – EDN POAJZT.
4. Жукова Л. Н. Евразийство: Эмиграция в поисках другого пути России // Евразийство в контексте современности. СПб.: Скиф, 2015. С. 2.
5. Савицкий П. Н. Континент Евразия // М.: Аграф, 2017. - С. 283. Шкуропат С. Г. Географический фактор в культурологических концепциях конца XIX - нач. XX вв.: автореф. дис. ... канд. культурологии. СПб, 2023.
6. Степун Ф. А. Об общественно-политических путях «Пути» // Современные записки. Париж, 2021. Т. XXIX. - С. 445.
7. Хачатурян В. М. Культура Евразии: этнос и геополитика // Евразия. Исторические взгляды русских эмигрантов // М.: РАН, 2022. - С. 98–99.
8. Хомяков А. В. Несколько слов о «философическом письме» // Хомяков А. В. Соч. в 2 т. / ред. Е. В. Харитонова. М.: Медиум, 2014. Т. 1. - С. 451.

УДК 130

## **ОБЫДЕННОЕ СОЗНАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ В УСЛОВИЯХ МИРОВЫХ ГЛОБАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ**

Перминова О.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В философии XX века остро встал вопрос об обыденном сознании. Это было связано как с утерей современным человеком первенства духовных ценностей (Х.Ортега-и-Гассет, Г. Маркузе и др.), так и со становлением постнеклассической и постмодернистской парадигмы социального знания (Э. Гуссерль, А. Шюц, Ж. Делез, М. Фуко, Ж. Лиотар и др.). В отечественной философской литературе систематическое исследование проблемы обыденного сознания начинается с 1960-х гг. Историю исследований обыденного сознания в отечественной литературе принято делить на три этапа 1960 – 1970-е гг., 1980 – 1990-е гг., конец 1990-х – 2000-е гг. [9].

На первом этапе этих исследований обыденное сознание рассматривалось в русле марксистской традиции и отождествлялось с массовым сознанием и общественной психологией. Источником возникновения обыденного сознания называлась повседневная практика людей.

Термин трактовался, как правило, в контексте категориальных противопоставлений. Одним из первых об обыденном сознании заговорил Б.А. Грушин [5], несколько позже на данную проблему обратили внимание Г.Г. Дилигенский [4], который с тех пор постоянно возвращался в своих работах к данной проблематике, и А.К.Улелов [1], а середины 70-х годов появился ряд кандидатских диссертаций [5].

На данном этапе удалось выявить узкопрактическую специфику обыденного сознания, позволяющую субъекту осваивать окружающий мир и ориентироваться в повседневной жизни.

Второй этап 1980 – 1990-е гг. характеризуется резким повышением научного интереса к данной проблеме, расширился круг исследуемых вопросов, увеличилось количество

публикаций по теме. Обыденное сознание становится одним из центральных понятий философских исследований духовной культуры.

Подобный всплеск интереса к проблематике обыденного сознания детерминирован с одной стороны начавшимся кризисом господствующей идеологии, а с другой был связан с усвоением отечественными исследователями идей западной постмодернистской и постнеклассической философии. Теоретическое поле анализа проблемы обыденного сознания значительно расширилось (Б.А. Грушин, И.А. Бутенко, Л.Г. Гуслякова, В.А. Черняк, К.Т. Талипов). Обыденное сознание стало рассматриваться в отношении к бессознательному [1], как мир повседневности [9], как специфическая языковая картина мира, выражающаяся как в вербальных, так и не в вербальных формах коммуникации и т. д.

Стало ясно, что обыденное сознание является самостоятельной, имеющей свои фундаментальные культурологические основания сферой духовной жизни общества, принципиально отличной от массового сознания.

Таким образом, на данном этапе обыденное сознание стало рассматриваться как универсальная культурно-историческая категория, функционирующая и развивающаяся по специфическим только ей свойственным законам. В то же время, сущность обыденного сознания не была прояснена в должной мере.

Интенсивные научные поиски источников теоретического знания в сфере практически ориентированного обыденного сознания могли также говорить о кризисе марксистской идеологии, с одной стороны, и о стремлении преодолеть этот кризис, – с другой. Для современного этапа исследований (1990-х гг. – 2000-е гг.) характерно расширение концептуального поля анализа обыденного сознания.

Внимание исследователей сместилось в область определения специфических типов и исторических парадигм обыденного сознания. Проанализирована роль практического сознания в стихийно-изменяющемся глобальном мире, тема массового сознания раскрыта сквозь призму повседневности, связи практического и обыденного мышления и т. д.

С 80-х гг. XX века обыденное сознание современной России менялось как минимум дважды. Перестройка вызвала оживление обыденного знания. Однако надежда изменить сложившуюся ситуацию довольно быстро сменилась разочарованием, породив чувство тревоги и безысходности, продолжавшееся до нулевых годов. Следующий этап развития обыденного сознания современной России можно связать с процессами формирования среднего класса, с присущей ему специфической формой прагматического сознания.

В жертву реформам была принесена российская цивилизация и культура. Насаждаемая извне идеология индивидуализма, обогащения, потребления и конкуренции не могла не встретить должного сопротивления традиционалистских пластов общественного сознания.

Так как экономика живёт и подчиняет свое бытие более общим по отношению к ней законам культуры, видоизменяя и специфицируя себя в зависимости от господствующих в данной культуре принципов и экзистенциальных смыслов, под ударом глобализации оказались традиционные русские ценности кооперации, общежительности и взаимопомощи.

Избежать мировых экономических, политических, социальных и культурных потрясений возможно лишь в случае скоординированных антикризисных действий ведущих мировых держав, и самое главное, преобразования самого глобального общества. Речь идет о качественном, революционном изменении общества на обыденном уровне сознания. Перед нами стоит задача выживания, на одной чаше весов которой находятся ценности «общества потребления», а на другой — возможность самого существования на планете.

Говоря об обыденном сознании современной России, мы можем констатировать, что его развитие имеет ряд принципиальных противоречий. Диалектически это означает одно — качественный переход к чему-то принципиально новому.

Литература

1. Бессознательное // Сборник статей. Т. 1. Новочеркасск.: Геликон, 2018. – 221 с.

2. Гостев, Р. Г. Время Русь собирать! Российская цивилизация в глобализированном мире XXI века / Р. Г. Гостев, Г. Г. Провадкин, С. Р. Гостева ; Р. В. Гостев, Г. Г. Провадкин, С. Р. Гостева. – Москва : Еврошкола, 2007. – 511 с. – ISBN 978-5-87456-563-3. – EDN QOKSVP.

3. Гостева, С. Р. Переход к устойчивому развитию определяющая парадигма модернизации России / С. Р. Гостева // Регион: системы, экономика, управление. – 2013. – № 1(20). – С. 8-20. – EDN QLUQXD.

4. Гостева, С. Р. Проблемы изучения феномена глобализации / С. Р. Гостева // Актуальные проблемы современной науки. – 2008. – № 3(41). – С. 107-122. – EDN JVUKBN.

5. Грушин, Б.А. Мнение о мире и мир мнений - М.: Политиздат, 2017.-368 с.

6. Делюкаров, К.Х. Ценности глобализирующегося мира. - М.: Scientific Press Ltd, 2022. – 189 с.

7. Дилигенский, Г.Г. «Общество потребления» и классовое сознание пролетариата // Мировая экономика и международные отношения - 2015. № 7.

8. Кальной, И.И. От какого наследия мы отказываемся в результате потери исторической памяти // Век глобализации. - 2021. № 5 -51 с.

9. Касавин И.Т., Щавелев С.П. Анализ повседневности // М.: Канон +, 2017. - 432 с.

УДК 796.093

## **РАСПРОСТРАНЕНИЕ КИБЕРСПОРТА И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ СРЕДИ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ**

Соломченко Д. А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В XXI веке получил широкую огласку новый вид соревновательной дисциплины, называемый киберспорт. Огромное количество людей по всему миру пробуют себя и показывают результаты. Проводятся тысячи турниров разных масштабов, на которых участвуют миллионы людей. Данная дисциплина охватила огромное количество людей совершенно разных уровней. В связи с активным развитием киберспорта во всем мире, все большее количество людей интересуются им, развивая разные возможности, которые каким-либо образом зависят от киберспорта, например, букмекерские конторы, компьютерные клубы и тому подобное.

Главной целью данной работы является определение степени распространения киберспорта и его значения среди школьников и студентов, выделение плюсов и минусов киберспорта. Новизна заключается в определении значения киберспортивной индустрии среди получающих образование. Не знать о киберспорте в данное время очень сложно. О нем можно услышать практически везде: по телевизору, в радио, на улице. Огромное количество людей в молодом возрасте играют в компьютерные игры дома, вследствие чего хотя бы раз, но слышали о данной дисциплине по их любимой игре, вследствие чего они начинают интересоваться ею, смотрят матчи, болеют за команды. Огромное количество студентов и школьников увлекаются в разной мере киберспортом и тем, что с ним связано. По проведенному опросу в 2021 году, порядка 54% школьников хотели бы себя попробовать в данной дисциплине, 49% стремятся стать профессионалами, еще 5% рассматривают для себя другое применение в киберспортивной индустрии. Увлечение киберспортом даёт молодежи навыки командного взаимодействия, развивает их всестороннее мышление, когнитивные навыки и реакцию с критическим мышлением. На данный момент существует огромное количество турниров на совершенно разные жанры игр. Наиболее популярными являются турниры по таким играм, как DOTA 2 и CS:GO (ныне CS2). Множество молодых людей стремятся попасть на них и выиграть, поскольку это практически высшая степень успеха в киберспорте. Так, в 2021 году, российская команда TeamSpirit по дисциплине DOTA 2 выиграла главный турнир TheInternational 10, с чем их поздравил Президент России Владимир Путин, вице-премьер Дмитрий Чернышенко и другие. А в 2022 году команда

VirtusPro выиграла турнир IEM Rio Major 2022 по дисциплине CS:GO. Огромный ажиотаж имели эти турниры из-за того, что их транслировали на таких платформах, как Twitch и YouTube, где пиковое значение зрителей достигало 1 миллиона.

Для студентов и школьников киберспорт является одним из способов взаимодействия между друг другом. Они могут обсудить минувший матч, провести время за его анализом или вместе играть в одну и ту же игру, проводя с удовольствием время. Некоторые молодые люди находят в компьютерных играх возможность уйти от проблем, отдохнуть и вернуться к учебе, работе. Многие молодые люди стремятся стать профессиональными киберспортсменами ради того, чтобы также выиграть крупный турнир и прославиться на весь мир. Возможность самореализации путем выигрыша турниров также является одной из больших причин распространения киберспорта среди молодежи. Молодые люди создают собственные команды, участвуют на локальных турнирах с целью получения призов.

Увлечение компьютерными играми и киберспортом дает важные навыки для успешного взаимодействия с людьми в будущем и работе в команде, терпение и самоконтроль, помогающие в обучении, работе, развитие критического мышления, получение положительных эмоций, без которых молодому человеку невозможно обходиться. Неподвижный образ жизни. Немногие подростки делают перерывы в игре, чтобы пройтись и размяться, из-за чего могут появиться проблемы со здоровьем. Также есть большой риск возникновения проблем со зрением из-за длительного времени, проводимого за монитором. Некоторые люди, увлекающиеся киберспортом, проводят больше времени в виртуальном мире, в меньшей мере уделяя внимание реальной жизни. Киберспорт развивается быстрыми темпами и завоевывает всё большую популярность в современной игровой индустрии, множество подростков реализует себя в данном направлении. Также, киберспорт помогает людям отдыхать от проблем, тем самым восстанавливая психологическое здоровье, снижая стресс. Неоспоримо, киберспорт является неотъемлемой частью жизни многих молодых людей, проводящих время за компьютером, и занимает не последнее место в их интересах.

## Литература

1. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 29.04.2016 №470 «О признании и включении во Всероссийский реестр видов спорта спортивных дисциплин, видов спорта и внесении изменений во Всероссийский реестр видов спорта, а также в приказ Министерства спорта, туризма и молодежной политики Российской Федерации от 17.06.2010 №606 «О признании и включении видов спорта, спортивных дисциплин во Всероссийский реестр видов спорта» (Зарегистрирован в Минюсте России 03.06.2016 №42407).

2. Гостева, С. Р. Глобализация спорта / С. Р. Гостева // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020) : труды Международной научно-практической конференции, Воронеж, 09–11 ноября 2020 года / Ростовский государственный университет путей сообщения. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2020. – С. 18-20. – EDN VICRYB.

3. Гостева, С. Р. Современные законодательные, нормативные правовые основы развития физической культуры и спорта в Российской Федерации / С. Р. Гостева // Берегиня. 777. Сова: Общество. Политика. Экономика. – 2019. – № 4(43). – С. 306-328. – EDN UBIBRO.

4. Гостев, Г. Р. Правовые основы профессиональной деятельности в спорте / Г. Р. Гостев, С. Р. Гостева // Культура физическая и здоровье. – 2013. – № 3(45). – С. 9-11. – EDN RHCUOT.

5. Российские школьники признались, как относятся к киберспорту. URL: <https://fedpress.ru/news/77/society/2871720>

6. Главные победы российского киберспорта в 2022 году. URL: <https://www.championat.com/cybersport/article-4946101-triumf-igrokov-i-kibersportivnyh-komand-iz-rossii-v-2022-godu-dota-2-ks-go-valorant-varkraft-i-drugie.html>

УДК 94(367):929.5

## **ТАЦИНСКИЙ ТАНКОВЫЙ РЕЙД ГЕНЕРАЛА ВАСИЛИЯ БАДАНОВА 1942 ГОДА**

Меганов С.А., Терещенко Д.Е.

Военный учебно-научный центр военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А.Гагарина»

Сталинградская битва - одно из крупнейших сражений Великой Отечественной войны. Победа наших войск под Сталинградом стала началом коренного перелома в ходе Великой Отечественной. После тяжёлых, в течение нескольких месяцев оборонительных боёв, 19 ноября 1942 года Красная армия перешла в контрнаступление и 23 ноября замкнула кольцо окружения вокруг 6-й немецкой армии под командованием Ф. Паулюса. В окружение попала крупнейшая группировка немецко-фашистских войск. Для снабжения армии, попавшей в окружение под Сталинградом, немецким командованием был организован «воздушный мост», с использованием транспортной авиации Люфтваффе, а для деблокирования и прорыва кольца с внешней стороны создана группа армий «Дон» под командованием фельдмаршала Манштейна и спланирована операция «Зимняя гроза». Сосредоточив свои войска к югу от Сталинграда, Манштейн 12 декабря 1942 года начал наступление в районе Котельниково [1, с. 253]. Но судьба Сталинграда в декабре 1942 года решалась не только на берегах Волги. Большое влияние на боевые действия под Сталинградом оказали события, происходившие на Среднем Дону. Сталинградская стратегическая наступательная операция с целью окружения и ликвидации немецких войск под Сталинградом получила кодовое наименование «Уран». В это же время советским командованием планировалась и наступательная операция на Среднем Дону, под кодовым названием «Сатурн» [2, с. 351]. Замысел операции «Сатурн» предполагал нанесение удара в направлении на Ростов-на-Дону, чтобы отрезать южное крыло немецких войск от основных сил Восточного фронта. Проводить данную операцию должны были войска Юго-Западного фронта при участии части войск Воронежского фронта. Но в связи с наступлением Манштейна, часть войск, которые должны были участвовать в операции «Сатурн» советское командование перебросило под Сталинград. Поэтому от планов наступления на Ростов-на-Дону отказались, теперь войска Юго-Западного фронта главный удар должны были наносить на юго-восток в сторону Нижне-Астахова и Морозовска. Так операция с кодовым названием «Сатурн» стала «Малым Сатурном».

### **Операция «Малый Сатурн»**



«Малый Сатурн» - это кодовое название Среднедонской наступательной операции. Стратегический замысел операции предполагал нанесение главного удара по основным силам 8-й итальянской армии и оперативной группе «Холлидт» с целью их окружения и уничтожения, выхода в район север-восточнее Миллерово с одновременным развитием наступления во фланг и тыл группы армий «Дон», предпринимавшей усилия для прорыва к окруженной под Сталинградом 6-й немецкой армии.

Основная идея решения поставленной задачи предполагала нанесение двух ударов по сходящимся направлениям. Один удар наносился с Осетровского плацдарма на юг, другой из района станицы Боковской на запад.

Главную задачу операции должны были выполнить войска Юго-Западного фронта, которым командовал генерал Н.Ф. Ватутин.

1-я гвардейская армия Юго-Западного фронта под командованием генерал-лейтенанта В.И. Кузнецова, усиленная 18, 24, и 25-м танковыми корпусами во взаимодействии с 6-й армией воронежского фронта и 17-м танковым корпусом наносила главный удар с Осетровского плацдарма в направлении на Тацинскую и Морозовск.

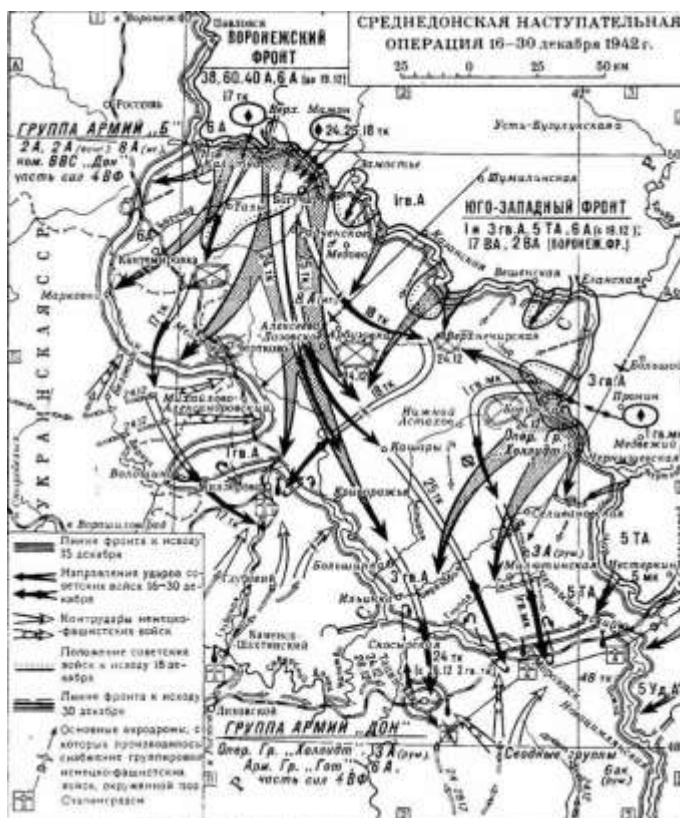
3-я гвардейская армия генерала Д.Д. Лелюшенко с 1-м гвардейским механизированным корпусом должна была прорвать оборону противника в районе Боковской и в дальнейшем наступать на Морозовский.

5-я танковая армия генерала П.Л. Романенко с 5-м механизированным корпусом получила задачу противостоять попыткам прорвать кольцо окружения вокруг Сталинграда и содействовать операции «Малый Сатурн», что предполагало действия по двум расходящимся направлениям.

6-я армия Воронежского фронта с рубежа Новая Калитва должна была действовать в направлении на Кантемировку, обеспечивая с запада действия Юго-Западного фронта.

К концу операции войска Юго-Западного фронта должны были выйти на линию Новая Калитва, Марковка, Зориновка, Чертково, река Калитва, Гусынка, Пуличев, Чернышковский [3, с. 353].

Советским войскам на участке от Новой Калитвы до Нижне-Чирской протяженностью 430 км противостояли: 8-й итальянская армия, оперативная группа «Холлидт», остатки 3-й румынской армии. Общая численность советских войск и войск противника была примерно одинаковой, но советские войска имели подавляющее преимущество в танках. Основная роль в операции «Малый Сатурн» отводилась танковым войскам. Это была первая операция советских войск, в которой танковые и механизированные соединения имели самостоятельные задачи и должны были действовать в полном отрыве в глубине обороны противника. Задача прорыва обороны противника возлагалась на стрелковые части, и только потом, в образовавшиеся в обороне противника разрывы, должны были вводиться в прорыв танковые части. Танковым корпусам ставилась задача продвинуться в глубину обороны противника на 150-350 км, преодолевая за сутки 45-75 км. Такие стремительные действия танковых соединений должны были нарушить работу тыла и важных коммуникаций противника.



Операция «Малый Сатурн» началась 16 декабря 1942. В ходе наступления оборона противника была прорвана и советские танковые корпуса, развивая наступление, устремились вперёд. Одним из танковых корпусов, устремившихся в прорыв, был 24-й танковый корпус под командованием генерал-майора В.М.Баданова.

В соответствии с приказом командующего Юго-Западным фронтом 24-й танковый корпус должен был вводиться в прорыв с Осетровского плацдарма, после прорыва линии обороны противника 4-м гвардейским стрелковым корпусом за 18-м и 25-м танковыми корпусами. Перед корпусом была поставлена задача - развивать наступление в направлении Твердохлебово, Маньково-Калитвенская, Дёгтево, Никольская, Криворожье, Большеинка, Скосырская, Тацинская. К концу первого дня корпус должен был выйти в район Твердохлебово, Расковка, Лофицкое преодолев 25-30 км. К исходу второго дня корпусу предписывалось выйти в район Дёгтево (120 км), к исходу третьего - Ильинка, Покровка, Большеинка (190-200 км), к исходу четвёртого дня - Апанаскино, Тацинская, Михайлов (230-240 км). Начало переправы частей корпуса через Дон было назначено на 11.00 16 декабря 1942 года [4, с. 120].

#### **Задачи Тацинского танкового рейда**

Прорыв 24-го танкового корпуса в ходе операции «Малый Сатурн» в декабре 1942 года в глубину обороны противника получил название - Тацинский танковый рейд.



Действия 24-го танкового корпуса во время операции «Малый Сатурн» принято называть в военной терминологии рейдом, так как корпус генерала Баданова представлял собой подвижную танковую группу, которая глубоко проникла в тылы противника и выполняла ряд специальных задач. Действия корпуса нарушали работу вражеских линий связи, баз снабжения, аэродромов, железных дорог, что вело к дезорганизации тыла и управлению войсками. Необходимость в горючем для танков и автомашин заставляла для обеспечения их подвоза захватывать и удерживать некоторые населённые пункты. Но основные действия корпуса были направлены не на преследование противника и захват опорных пунктов, а на проникновение в оперативную глубину обороны противника и выхода в район Тацинской. Несмотря на то, что сделано это было не на четвёртый день, как планировалось, а только на восьмой, рейд 24-го танкового корпуса генерала Баданова был успешным и достиг своей цели. Задача, поставленная перед корпусом, была выполнена. Кроме того, в Тацинской находилась крупная немецкая авиационная база, с которой осуществлялось снабжение немецкой группировки под Сталинградом в ходе так называемого «воздушного моста». Разгром этой авиабазы 24-м танковым корпусом серьёзно осложнил работу воздушного моста. За боевые заслуги во время рейда и разгром немецкой авиабазы 24-й танковый корпус получил звание - гвардейский и почётное наименование Тацинский, став 2-м гвардейским Тацинским танковым корпусом.

Верховный Совет и Советское Верховное главнокомандование отметили героизм частей 24-го танкового корпуса, их доблестное сопротивление до конца и беспримерный танковый рейд в глубоком немецком тылу, которые стали замечательным примером для всей остальной Красной Армии. За время своего рейда 24-й танковый корпус отчитался об

уничтожении 11292 солдат и офицеров противника, было взято в плен 4769 человек, подбито 84 танка, уничтожено 106 орудий. Только в районе Тацинской было уничтожено до 10 батарей противника. После Тацинского рейда в войсках появилась шутка о том, что лучшим средством для борьбы с немецкой авиацией являются гусеницы танков [5, с. 50].

Сам же Василий Баданов в итоге дослужился до генерал-лейтенанта. Через два года воя время Львовско-Сандомирской наступательной операции он получил тяжелое ранение и контузию. После излечения в августе 1944 года генерал-лейтенант Василий Баданов был назначен на должность начальника управления военно-учебных заведений Главного управления формирования и боевой подготовки бронетанковых и механизированных войск Советских Армии. Так произошло возвращение боевого генерала к педагогической деятельности.



Памятник-мемориал «Прорыв» в станице Тацинской  
**Библиографический список**

1. Лелюшенко Д.Д. Москва – Сталинград – Берлин – Прага: Записки командарма. – М.: Наука, 1971. – 390 с.
2. Самсонов А.М. Сталинградская битва: Героическим участникам Сталинградской битвы посвящается. – 2-е изд., доп. и переработанное. – М.: Наука, 1968. – 590 с.

3. Операция «Малый Сатурн». – Ростов н-Д: Ростиздат, 1973. – 340 с.
4. Васильев Н.И. Тацинский рейд / Худож. А.А. Беслик. – М.: Воениздат, 1969. – 128 с. – (Серия «Героическое прошлое нашей Родины?»).
5. Исаев А.Н. Танки уходят в бой. Тацинцы. – Ростов н-Д.: Рост. кн. Изд-во, 1969. –98 с.

УДК 796

## **РОЛЬ ОБЩЕЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ФЕХТОВАЛЬЩИКОВ**

*Ибрагимов Камиль Анварович,*

*Московская государственная академия физической культуры*

**Введение.** Фехтование является одной из самых древних и элегантных спортивных дисциплин, которая сочетает в себе технику, стратегию и физическую подготовку. Важность физической подготовки в фехтовании неоспорима, поскольку она является основой для достижения высоких результатов и успешной борьбы на фехтовальной дорожке.

Общая физическая подготовка играет ключевую роль в формировании фехтовальщика как спортсмена. Для успешного фехтования необходимо развить такие физические качества, как сила, выносливость, гибкость, координация движений, реакция и скорость. Силовые тренировки помогают укрепить мышцы и повысить силу уколов, а кардио-тренировки способствуют улучшению выносливости и поддержанию высокого уровня активности во время боя. Упражнения на гибкость и координацию позволяют повысить маневренность и точность движений, а тренировки реакции и скорости помогают быстро реагировать на действия противника.

Однако, помимо общей физической подготовки, специальная физическая подготовка также играет важную роль в фехтовании. Фехтование имеет свои особенности в движениях и нагрузках, которые требуют специфической подготовки. Технические тренировки с оружием, симуляция боевых ситуаций и тактические тренировки, тренировки реакции на движения противника и упражнения на повышение скорости и точности атаки – все это является неотъемлемой частью специальной физической подготовки в фехтовании.

И несмотря на то, что многое уже известно о физической подготовке в фехтовании, дальнейшие исследования в этой области являются необходимыми для более глубокого понимания и развития этой спортивной дисциплины.

**Цель исследования.** Изучение важности общей и специальной физической подготовки фехтовальщиков на учебно-тренировочном этапе.

**Методы и организация исследования.** Анализ литературных источников, сравнительный анализ общей и специфической физической подготовки с выделением наиболее эффективных методов.

**Фехтование** – один из видов спорта, которое представляет собой единоборство на спортивном холодном оружии, обусловленное определенными правилами. Искусство фехтования состоит в том, чтобы в поединке с противником наносить уколы (удары), не получая их самому. Для успешных действий в бою фехтовальщик должен владеть техникой разнообразных приемов нападения и защиты, тактикой их применения и иметь высокий уровень развития физических, специальных двигательных и психических качеств. Деятельность спортсмена в фехтовании характеризуется высокой двигательной и волевой активностью. Спортсмены в бою непрерывно маневрируют, совершая быстрые передвижения вперед, назад, многократно выполняя атаки, встречные нападения, защиты и ответы и т. п. Боевая деятельность в фехтовании, характерная быстротой разнообразных движений и их внезапной сменой, предъявляет большие требования к опорно-двигательному аппарату спортсмена. Для развития фехтовальщиков необходимых двигательных качеств с первых шагов их подготовки в учебно-тренировочном процессе систематически используется широкий комплекс общеразвивающих и специально-подготовительных упражнений.

Общая физическая подготовка фехтовальщика направлена на всестороннее физическое развитие, укрепление здоровья, совершенствование важнейших физических и волевых качеств спортсмена, приобретение жизненно необходимых навыков. Также данный вид спорта требует от спортсмена хорошей физической формы, выносливости, координации движений и реакции. Фехтовальщик должен быть гибким, сильным и быстрым, чтобы эффективно выполнять атаки и отражать нападения соперника.

Одним из важнейших качеств в фехтовании является сила. Сила фехтовальщика связана с максимально быстрым преодолением инерции движения тела при контрастном переходе от статики положения к молниеносному «взрывному» броску «стрелой» в атаке. Упражнения на развитие силы могут включать подтягивания, отжимания, приседания со штангой и другие упражнения с отягощением.

Выносливость - это еще одно важное физическое качество в фехтовании. Фехтование является интенсивным видом спорта и требует от спортсмена хорошую аэробную и анаэробную выносливость, чтобы поддерживать высокий уровень активности в течение длительного времени и быстро восстанавливаться после интенсивных физических нагрузок. Для развития выносливости могут использоваться бег, плавание, езда на велосипеде и другие аэробные тренировки.

Следующее важное физическое качество в фехтовании – это гибкость. Она позволяет выполнять технически сложные передвижения и уклоняться от атак противника. Растяжка и гимнастика могут помочь развить гибкость.

Координация движений так же играет ключевую роль в фехтовании. Координация движений позволяет спортсмену перемещаться, контролировать свое тело и оружие. Упражнения на развитие координации могут включать работу с мячом, скакалкой, тренажерами для равновесия и другие специальные упражнения.

Реакция и скорость - это ключевые физические качества в фехтовании. Быстрая реакция позволяет спортсмену оперативно реагировать на действия противника и принимать решения в течении крайне короткого промежутка времени, а высокая скорость позволяет быстро выполнять технические элементы и атаковать противника. Тренировки на развитие реакции и скорости могут включать упражнения с мишенями, тренажерами для реакции и другие специальные упражнения.

Все вышеперечисленные качества необходимы для выполнения технических элементов, быстрой реакции на действия противника и поддержания высокого уровня выносливости. Спортсмены должны уделять достаточное внимание каждому из этих физических качеств и проводить специальные тренировки для их развития.

Для развития **общей физической подготовки** фехтовальщиков могут использоваться следующие тренировочные методы:

Силовые тренировки включают упражнения с отягощениями, такие как подтягивания, отжимания, приседания, а также тренировку с гирями, гантелями и другими снарядами. Они помогают спортсмену выдерживать длительные скоростные действия, которые требуют от него значительных нервных и мышечных напряжений.

Кардио-тренировки включают бег, плавание, прыжки со скакалкой и другие кардио-упражнения. Они помогают повысить выносливость спортсмена и улучшить работу сердечно-сосудистой системы.

Тренировки на гибкость включают растяжку, йогу, гимнастику и другие упражнения, направленные на улучшение гибкости. Это помогает фехтовальщикам выполнять различные передвижения с большей свободой и эффективностью.

Реактивные тренировки включают упражнения, направленные на развитие быстрой реакции и быстрого принятия правильных решений. Например, тренировки на мишенях или тренировки на световые или звуковые сигналы.

Важно отметить, что для успешного выполнения упражнений и более эффективного их общего и специального воздействия нужно чтобы занимающиеся осмысленно выполняли упражнения, понимали их назначение, умело использовали нужный темп, ритм, амплитуду

движения и интенсивность. Тренировки также должны включать периоды отдыха и восстановления для предотвращения перенапряжения и травм.

**Специальная физическая подготовка** включает в себя тренировки непосредственно с оружием. Тренировки с оружием в фехтовании играют важную роль в специальной физической подготовке (СФП) фехтовальщика. Они направлены на развитие специфических навыков и силы, необходимых для эффективной работы с оружием в поединке.

Одним из основных элементов тренировок с оружием является работа над техникой и координацией движений. Фехтовальщик должен уметь владеть оружием и выполнять разнообразные технические элементы с точностью и скоростью. Поэтому тренировки включают многочисленные дриллы и упражнения, направленные на улучшение координации, точности и скорости движений с оружием.

Кроме того, тренировки с оружием также включают элементы силовой подготовки. Во время поединка фехтовальщик должен контролировать оружие и совершать атаки с достаточной силой. Поэтому тренировки включают упражнения для развития силы в руках, плечах, спине и ногах, что позволяет фехтовальщику легче удерживать оружие и выполнять сильные и точные удары.

Другим важным аспектом тренировок с оружием является тренировка реакции и быстроты действий. Фехтовальщик должен быть готов к мгновенным реакциям и мгновенному выполнению техники в ответ на действия соперника. Поэтому тренировки часто включают игровые ситуации и спарринги, где фехтовальщики могут применять свои навыки и реагировать на различные ситуации в реальном времени.

Также стоит отметить, что тренировки с оружием в фехтовании также включают работу над стратегией и тактикой поединка. Фехтовальщик должен уметь анализировать и понимать действия соперника, чтобы выбирать наиболее эффективные тактики и стратегии. Поэтому тренировки включают игровые ситуации и спарринги, где фехтовальщикам дается возможность применить свои практические навыки и принять правильные тактические решения.

В целом, тренировки с оружием в фехтовании являются важной частью специальной физической подготовки фехтовальщика. Они помогают развить технику, силу, скорость, координацию и реакцию, необходимые для успешного выступления в поединке.

И всё же, физическая подготовка играет ключевую роль в достижении высоких результатов в фехтовании. Она влияет на основные физические качества, необходимые для успешного выступления в этом виде спорта. Было проведено большое количество исследований, подтверждающих важность общей и специальной физической подготовки.

Например, исследование, проведенное в 2016 году и опубликованное в журнале "Journal of Strength and Conditioning Research", показало, что у фехтовальщиков, которые имели лучшую физическую подготовку, были более высокие показатели скорости движений, силы и аэробной выносливости. Это свидетельствует о том, что хорошая физическая подготовка влияет на улучшение техники и результатов в фехтовании.

Однако, не только исследования могут подтвердить это, но и успехи спортсменов, чьи результаты напрямую связаны с высоким уровнем физической подготовки.

Например, Сергей Бида - российский спортсмен, олимпийский призер и многократный чемпион мира в фехтовании на рапирах. Он славится своей физической мощью и скоростью, которые позволили ему доминировать в своей дисциплине.

Также прекрасным примером является российская спортсменка и олимпийская чемпионка Инна Дериглазова. Она известна своей великолепной физической подготовкой, которая позволяет ей эффективно применять свою технику в соревнованиях.

Имке Дуплитцер - немецкая фехтовальщица, олимпийская чемпионка и обладательница множества медалей на чемпионатах мира. Она так же выделяется высоким уровнем физической подготовки, которая позволяет ей быть сильной и выносливой на протяжении долгих поединков.

Таким образом, исследования и примеры успешных спортсменов свидетельствуют о том, что физическая подготовка играет важную роль в достижении хороших результатов в фехтовании. Высокий уровень силы, скорости, выносливости и координации движений позволяет фехтовальщикам эффективно выполнять технику и контролировать поединок.

**Заключение.** Таким образом, на основе проведенного анализа литературных источников можно сделать вывод, что физическая подготовка играет ключевую роль в достижении успеха в фехтовании. Общая физическая подготовка, которая включает в себя различные виды физических нагрузок, развивает выносливость, силу, гибкость, реакцию, скорость, координацию движений и основные физические качества, необходимые фехтовальщику на учебно-тренировочном этапе.

Однако специальная физическая подготовка, которая направлена на развитие специфических физических качеств, таких как скорость реакции, баланс, а также специфических групп мышц, является неотъемлемой частью тренировочного процесса фехтовальщиков. Специальные тренировочные упражнения, такие как работы с оружием, нагрузка на ноги, плавательные тренировки, способствуют развитию фехтовальной техники и тактики.

Наличие правильно спланированной тренировочной программы и методике обучения, учитывающей особенности фехтования, помогает спортсменам достичь высоких результатов, а также уменьшить риск возникновения травм. Постоянное развитие физической подготовки, совмещенное с улучшением техники и тактики, позволяет фехтовальщикам стать более успешными и эффективными на соревнованиях.

#### Литература

1. Ильюшик, И. В. Методика развития и совершенствования скоростных способностей у юных хоккеистов / И. В. Ильюшик, В. М. Казакова // Современный тренинг и коучинг: новые возможности в бизнесе и образовании, Москва, 20 октября 2021 года / Редакционная коллегия: Б.С. Васякин, Е.Л. Пожарская, Н.А. Дебердеева. Редактор-составитель: Талантбекова А.. – Москва: Саранск, 13РУС Принт, 2021. – С. 75-78. – EDN RWYHTK.
2. Педагогическое моделирование индивидуальной цели физического развития студента с использованием логики предикатов / М. В. Слепцова, С. И. Филимонова, Л. Б. Андрющенко, П. В. Галочкин // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 3. – С. 61-63. – EDN FTOEXY.
3. Келлер, В.С. Тренировка фехтовальщиков / В.С. Келлер. – М.: ФиС, 1972.
4. Мовшович, А.Д. Фехтование на шпагах. Научные данные и спортивная тренировка /А.Д. Мовшович. – М.: Академический проект, 2008. – 119 с.
5. Факторы, оказывающие влияние на скоростно-силовую выносливость в гандболе (семантический анализ релевантных публикаций) / С. И. Филимонова, Ю. О. Аверясова, С. Р. Гостева, В. М. Казакова // Культура физическая и здоровье. – 2021. – № 4(80). – С. 41-46. – DOI 10.47438/1999-3455\_2021\_4\_41. – EDN XVUYCM
6. Физическая культура и спорт в образовательном пространстве России // Алексеев С.В., Виленский М.Я., Гостев Р.Г., Гостева С.Р., Лотоненко А.В., Филимонова С.И./ Системный анализ и управление в биомедицинских системах. Воронеж, - 2017. - С. 34.
7. Теория и практика спортивного фехтования: Учебное пособие / Шустиков Г., Федоров В.Г., Деев А.В. - Москва : Спорт, 2016. - 192 с .ISBN 978-5-906839-53-4
8. Тышлер, Д.А. Двигательная подготовка фехтовальщиков /Д.А. Тышлер, А.Д. Мовшович. – М.: Академический проект, 2007. – 153с.
9. Шкляев, В.В. Спортивное фехтование на шпагах: учебное пособие / В.В. Шкляев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 74 с.
10. Improving the physical fitness of students on the basis of an elective course on the CrossFit system / S. I. Filimonova, A. S. Grachev, D. E. Egorov, D. V. Shcherbin // Theory and Practice of Physical Culture. – 2023. – No. 6. – P. 58-61. – EDN WNBSBK.

## ПРОБЛЕМА ЛИЧНОСТИ В ЯПОНСКОМ ОБЩЕСТВЕ В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Федотова Анастасия Сергеевна  
Филиал РГУПС в г. Воронеж

Проблема личности - это сложный вопрос, который влияет на общество каждой страны.

В традиционной японской культуре особое внимание уделяется коллективизму, групповым интересам и гармонии. Индивидуализм и самовыражение, которые зачастую характерны для западного общества, могут вызывать некоторые трудности в адаптации к новым требованиям глобализации.

Одной из основных проблем является вызов традиционным японским ценностям и нормам, которые противоречат глобальным стандартам и идеалам. Это может создавать конфликт между индивидуальными стремлениями и ожиданиями общества. В японском обществе также наблюдается высокий уровень конформизма и коллективизма, что может ограничивать свободу самовыражения и развития личности. В условиях глобализации многие молодые японцы сталкиваются с необходимостью выбора между традиционными ценностями и индивидуальными целями.

Глобализация также повлияла на изменение традиционных ролей в японском обществе и семье. Больше женщин выходят на работу и стремятся к независимости, что может вызывать конфликты и напряжение внутри семьи и общества. Социальное давление и ожидания по-прежнему остаются по многим аспектам жизни, и это может приводить к диссонансу между традиционными ценностями и новыми требованиями глобализации.

Однако, стоит отметить, что японское общество также претерпевает изменения и адаптируется к глобализации. Молодежь все чаще ищет баланс между традицией и современностью, принимая западные влияния и ценности, но сохраняя свою уникальность и культурное наследие.

Концепция сохранения групповой и коллективной связи в японском обществе во время глобализации может помочь в преодолении проблем личности и создании новой, гибкой и адаптивной идентичности. Американский исследователь Р. Хантингтон дает следующую характеристику личности японца и её индивидуальности: «У японской личности граница между его и другим выражена слабо, она неотчётлива и легко проницаема; личность зависима, поскольку противится независимости, она скорее основывается на групповом сотрудничестве, чем на уверенности в себе. Для неё характерны в большей мере конформизм, чем стремление к новаторству, и признание личной власти, чем рационально-правовой» [4].

В эпоху глобализации японские философы формировали различные тезисы, связанные с вызовами и возможностями, возникающими в мире и в самой Японии. Важным фактором является также образование и осведомленность о глобальных тенденциях и влияниях, чтобы лучше понять и адаптироваться к изменяющемуся миру. Вот несколько тезисов, выдвинутых японскими философами в этой эпохе:

1. Тезис о культурном плюрализме и диалоге: в условиях глобализации японские философы акцентируют необходимость межкультурного диалога и взаимопонимания. Они подчеркивают важность сохранения и развития культурного многообразия, сотрудничества и понимания между различными культурами и народами.
2. Тезис о социальной справедливости и устойчивом развитии: японские философы сосредотачивают внимание на проблемах социальной справедливости и устойчивого развития в контексте глобализации. Они обсуждают вопросы экономического неравенства, бедности, сохранения окружающей среды и вызовы, связанные с глобальным потреблением.
3. Тезис о гармонии между традицией и современностью: японские философы акцентируют на поиске баланса между традицией и современностью в условиях глобализации. Они обсуждают, как сохранить и адаптировать традиционные ценности и культуру, сочетая их с



новыми идеями и технологиями, чтобы преодолеть потенциальные конфликты и сохранить уникальность японского общества.

4. Тезис о постгуманизме и рассмотрении человеческого места в мире: в эпоху глобализации японские философы задаются вопросами о природе человека, и его ролью.

5. Тезис о непрерывном поиске и развитии: Японские философы подчеркивают значение непрерывного поиска и развития в глобальном контексте. Они ставят акцент на символике "дзидзэн" (пустой ум) и "каиро" (постоянное изменение) в своих размышлениях о глобализации и ее влиянии на личность и общество.

Японская элита делает акцент на: «глокализации - синтезе модернизации локальных культур с достижениями формирующейся глобальной мультикультурной цивилизации, который происходит при взаимообогащении культур» [5]. Таким образом, глобализация несет в себе свободу выбора пути развития и стимул к модернизации национальной.

Япония - пример версии глокализации. Под влиянием глобализации японцы осмысливают политическое устройство страны в стиле западной цивилизации и в контексте западных демократических и либеральных ценностей. Однако вместе с этим они ощущают себя частью дальневосточной цивилизации, которая базируется на конфуцианско-буддистских нормах.

Стоит обратить внимание на тот факт, что японской и западной культурной традициям свойственно разное представление об индивидуальности. Японцы, в отличие от американцев, делающих акцент на независимость индивида, считают верным самоопределение индивида через его связь с другими индивидами.

Под влиянием глобализации одной из характерных черт японской философии XX в. является ее внимание к проблемам человека в целом, человека как индивида, проблемам субъекта и личности.

Нисида Китаро, один из величайших японских философов XX века, обратил внимание на взаимодействие между личностью и окружающим миром. Он считал, что истинное "Я" формируется не только через внутренний мир, но и через взаимодействие с окружающим. Поэтому глобализация, предоставляя доступ к разным культурам и мнениям, может поддерживать процесс самоосознания и привносить новые перспективы в формирование личности. Он одним из первых развил концепцию «социального индивида», который существует через взаимодействие между «мной» и «тобой». Философ говорил: «Я есть я благодаря тому, что мне противостоит Ты. Индивид является индивидом, поскольку существуют другие индивиды. Индивид должен быть социален» [3].

В отличие от Нисиды Китаро, другой японский философ Вацудзи Тэцуро сделал главной областью философствования – единство человека со своим окружением.

Вацудзи утверждал, что человеческое существование, определяемое как нингэн, воплощает в себе различные уровни взаимодействия с другим – включая семью, коллектив, общество, а также естественную окружающую среду. Вацудзи объяснял: «...Нингэн означает сферу публичного и одновременно живущих внутри нее отдельных индивидов... Оно выражает двойственный характер, присущий человеку...» [3]. Таким образом, индивиды отличны от общества и в то же время растворяются в нем.

В Японии существуют некоторые особенности, связанные с проблемой личности. Вот несколько аспектов:

1. Конформизм и групповая идентичность: в японском обществе преобладает традиционная ценность коллективизма и гармонии. Это может создавать давление на индивидуумов, чтобы они соответствовали ожиданиям группы и подчинялись социальным нормам. Это связано с чувством принадлежности к группе и поддержанием гармонии в обществе.

2. Проблемы ощущения одиночества и социальной изоляции. Несмотря на то, что Япония - одна из самых населенных стран мира, многие японцы испытывают ощущение одиночества и социальной изоляции. Это может быть связано с высоким уровнем работы, отсутствием работы-жизни-баланса и трудностями во взаимодействии с другими людьми.

3. Строгая социальная иерархия: Япония имеет оставшиеся от феодальной системы элементы социальной иерархии. Это может создавать ограничения для развития личности и свободного

самовыражения. Важность уважения к старшим, соблюдение традиций и ожиданий со стороны общества могут оказывать давление на индивидуумов.

Личность является сложным и индивидуальным вопросом, и каждый японец может испытывать его по-своему. В последнее время в Японии растет осознание и обсуждение этих проблем, а также проводятся инициативы для поддержки психического здоровья и индивидуальности.

Важным фактором является также образование и осведомленность о глобальных тенденциях и влияниях, чтобы лучше понять и адаптироваться к изменяющемуся миру. В целом, проблема личности в японском обществе в эпоху глобализации требует комплексного подхода, который учитывает как традиционные ценности и нормы, так и новые вызовы и возможности, присущие глобализации.

Таким образом, последствия глобализации в Японии требуют баланса между сохранением традиционных ценностей и ассимиляцией с глобальными трендами. Япония старается адаптироваться к новым вызовам, сохраняя свою уникальность и культурное наследие. Глобализация продолжает формировать Японию как страну, и многое зависит от способности общества и его структур адаптироваться и принять изменения. Несмотря на влияние глобализации, Япония продолжает сохранять и ценить свои традиции и культуру. Традиционные ценности, как-то уважение к старшим, семейные связи и роль японских храмов и святых мест, всё это до сих пор играет важную роль в японском обществе. Глобализация оказала и продолжает оказывать сильное влияние на Японию. Взаимодействие с мировым сообществом, экономические и культурные потоки, а также изменения в общественных структурах приводят к разнообразию и изменениям в японском обществе.

#### Литература

1. Гостева, С. Р. Проблемы изучения феномена глобализации / С. Р. Гостева // Актуальные проблемы современной науки. – 2008. – № 3(41). – С. 107-122. – EDN JVUKBN.
2. Гостева, С. Р. Понятие, сущность и основные черты глобализации / С. Р. Гостева // Современные гуманитарные исследования. – 2008. – № 2(21). – С. 310-334. – EDN NYHOER.
3. Карелова, Л. Ключевые мировоззренческие проблемы в японской философии XX века (историко-философские очерки). - Издательство Институт философии РАН, 2017.
4. Хантингтон, Р.М. Сравнение западной и японской культур. Токио: Софийский университет, 1968.
5. Журнал «Золотой Лев» № 247-248 (2010г)  
<http://www.zlev.ru/index.php?p=article&nomer=43&article=2488>

УДК 316

### **СБЕРЕЖЕНИЕ НАРОДА КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВА**

Фролова Г.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Новейшая история России с полной определенностью показывает, что российская цивилизация на рубеже второго и третьего тысячелетий сталкивается с разноуровневыми и разнонаправленными вызовами, угрозами и опасностями. Многие из них непосредственно связаны с обострившимися процессами глобализации, затрагивающими все сферы жизни государства и общества: социально-экономические, политические, экологические, демографические (сбережение народа), нравственно-духовные, образование, культуру, здравоохранение, национальную безопасность и другие [2]. В то же время осмысливать, анализировать проблемы необходимо сейчас, чтобы не отстать от веления времени [3].

Государству необходимо решать проблемы, связанные с безопасностью граждан, т.к. без них государство будет просто территорией. Безопасность человека располагается в основе построения отношений в обществе, государстве и в иерархии других направлений

безопасности: национальная, военная, экономическая, общественная, информационная. Главенствующая безопасность – безопасность человека – поддерживается на достаточном уровне только через соответствующую, правильно выстроенную социальную организацию, где приоритеты безопасности человека поддерживаются всеми направлениями цивилизованного социума [5]. Проблема сбережение народа на сегодняшний день стоит очень остро. В Стратегии национальной безопасности Российской Федерации четко дается указание, что народ является носителем суверенитета Российской Федерации и ее главным достоянием. Российские духовно-нравственные идеалы и культурно-исторические ценности, талант народа лежат в основе государственности и являются фундаментом для дальнейшего развития страны. В РФ, государство проводит целенаправленную политику на сохранение народа и обеспечение достойной жизни, создает условия для укрепления здоровья граждан, свободного развития человека, принимает меры по увеличению продолжительности жизни и снижению смертности, качеству жизни, всестороннему развитию, повышению благосостояния. Для этого принимается и постоянно расширяется законодательная база, поддерживающая эту политику. Повышение рождаемости становится обязательным условием для увеличения численности населения России.

Целями государственной политики в сфере сбережения народа России и развития человеческого потенциала являются устойчивый естественный рост численности и повышение качества жизни населения, укрепление здоровья граждан, сокращение бедности, снижение уровня социального и имущественного неравенства, повышение уровня образования населения, воспитание гармонично развитого и социально ответственного гражданина.

Достижение целей государственной политики в сфере сбережения народа России и развития человеческого потенциала обеспечивается путем решения следующих задач:

- 1) увеличение реальных доходов населения, сокращение числа малообеспеченных граждан, снижение уровня неравенства граждан в зависимости от их доходов;
- 2) повышение качества социальных услуг и их доступности для всех граждан, формирование условий для активного участия в жизни общества лиц с ограниченными возможностями здоровья и лиц старших возрастных групп;
- 3) повышение рождаемости, формирование мотивации к многодетности;
- 4) увеличение ожидаемой продолжительности жизни, снижение смертности и уровня инвалидизации населения, профилактика профессиональных заболеваний;
- 5) повышение качества и доступности медицинской помощи, включая вакцинацию, и лекарственного обеспечения;
- 6) обеспечение устойчивости системы здравоохранения, ее адаптации к новым вызовам и угрозам, в том числе связанным с распространением инфекционных заболеваний, создание резервов лекарственных препаратов и медицинских изделий;
- 7) повышение мотивации граждан к ведению здорового образа жизни, занятию физической культурой и спортом;
- 8) развитие системы мониторинга биологических рисков для предупреждения биологических угроз и реагирования на них;
- 9) обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, развитие системы социально-гигиенического мониторинга;
- 10) повышение физической и экономической доступности безопасной и качественной пищевой продукции;
- 11) выявление и развитие способностей и талантов у детей и молодежи;
- 12) повышение качества общего образования;
- 13) предоставление гражданам широких возможностей для получения среднего и высшего профессионального образования, профессиональной подготовки и переподготовки на протяжении всей жизни в соответствии с потребностями рынка труда;
- 14) обучение и воспитание детей и молодежи на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей;

- 15) развитие сферы культуры, повышение доступности культурных благ для граждан;
- 16) улучшение жилищных условий граждан, повышение доступности и качества жилья, развитие жилищно-коммунальной инфраструктуры;
- 17) создание комфортной среды для проживания во всех населенных пунктах, развитие их транспортной и энергетической инфраструктуры [1].

Законодательно все закреплено, однако, необходимо каждому гражданину менять свое сознание, связанное с вышеперечисленными задачами. К примеру, проблема здорового образа жизни с медико-биологических принципов выходит на психолого-педагогический социально значимый аспект, а именно на здоровье оказывают влияние переживаемые индивидом стрессовые ситуации и выраженность психологических ресурсов личности, позволяющих справляться с ними. Научные данные подтверждают и тот факт, что социальные факторы, оказывая на здоровье комплексные влияния, дополнительно усиливаются, когда вступают во взаимодействие друг с другом[7].

Государству, обществу предстоит сделать очень много для того, чтобы утвердить здоровый образ жизни всеми возможными способами и методами у россиян, снизить уровень депопуляции, поддерживать и повышать качество жизни граждан, обеспечивать хороший уровень проживания для лиц старшего поколения. Только здоровое интеллектуально развитое и дееспособное население способно обеспечить прорывное движение страны по инновационному пути [4].

#### Литература

1. Указ Президента РФ от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»
2. Гостева, С. Р. Переход к устойчивому развитию определяющая парадигма модернизации России / С. Р. Гостева // Регион: системы, экономика, управление. – 2013. – № 1(20). – С. 8-20. – EDN QLUQXD.
3. Гостева, С. Р. Сохранение здоровья нации как важнейший фактор национальной безопасности России / С. Р. Гостева, Г. Г. Провадкин // Социальная политика и социология. – 2010. – № 9(63). – С. 14-37. – EDN OJOXYP.
4. Гостева, С. Р. Сохранение человеческого ресурса как важнейший фактор развития России / С. Р. Гостева // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 64-3. – С. 124-127. – DOI 10.18411/lj-08-2020-101. – EDN LZFXRH.
5. Гостев, Р. Г. Национальная безопасность Российской Федерации: угрозы, вызовы, риски, опасности / Р. Г. Гостев, С. Р. Гостева // Социальная политика и социология. – 2012. – № 2(80). – С. 6-16. – EDN PIDEVN.
6. Гостев, Р. Г. Здоровье нации - определяющий фактор сбережения народа российской федерации (нормативно-правовая основа) / Р. Г. Гостев, С. Р. Гостева // Культура физическая и здоровье. – 2012. – № 3(39). – С. 24-33. – EDN PBEZVX.
7. Гришина, Т. С. Роль физкультурной деятельности в понимании преимущества здорового образа жизни / Т. С. Гришина, С. Р. Гостева // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе : сборник научных статей международной научно-практической конференции, Воронеж, 08–09 октября 2020 года / Воронежский государственный институт физической культуры. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2020. – С. 131-134. – EDN RNIBJM.
8. Основы социальной политики : Учебник / В. И. Жуков, Л. Г. Лаптев, Г. И. Авцинова [и др.]. – Москва : Российский государственный социальный университет, 2011. – 556 с. – (Россия в глобальной системе социальных координат: историко-социальная компаративистика). – ISBN 978-5-7139-0890-4. – EDN PIMKBD.

## **РАБОЧАЯ СРЕДА, КАК СОВОКУПНОСТЬ ФАКТОРОВ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА**

Манохин М.В.

Воронежский государственный технический университет

Аннотация: Под условиями труда понимают совокупность факторов трудового процесса и производственной среды, в которой осуществляется трудовая деятельность работника, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника

Ключевые слова: тяжесть труда, напряженность труда, трудовая деятельность, классификация условий труда [1, 2, 3]

Под условиями труда понимают совокупность факторов трудового процесса и производственной среды, в которой осуществляется трудовая деятельность работника, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника. (Заметим, что в новом Руководстве Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда», введенном в действие с 1 ноября 2005г. термин «производственная среда» заменен термином «рабочая среда», не меняя его смысла – содержание понятия).

Под факторами трудового процесса (безотносительно окружающей среды) понимают основные его характеристики: тяжесть труда и напряженность труда.

Тяжесть труда – один из основных факторов трудового процесса, отражающий нагрузку преимущественно на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистая, дыхательная и др.), которые обеспечивают его трудовую деятельность.

Тяжесть труда характеризуется физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, характером рабочей позы, глубиной и частотой наклона корпуса, перемещениями в пространстве.

Напряженность труда – один из основных факторов трудового процесса, отражающий нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника.

К факторам, определяющим напряженность труда, относятся интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень их монотонности, режим работы [17, 18, 19].

Под факторами рабочей (производственной) среды, в которой осуществляется деятельность человека, понимают самые различные факторы этой среды – от физических до социально-психологических. Все они, так или иначе, влияют на организм человека.

Среди их многообразия выделяют такие производственные факторы, которые при определенных условиях представляют собой опасность (угрозу) для человека.

Вредный производственный фактор – фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работающего при определенных условиях (интенсивность, длительность и др.) может вызывать профессиональные заболевания, временное или стойкое снижение работоспособности, повысить частоту соматических и инфекционных заболеваний, привести к нарушению здоровья потомства [14, 15].

Разные люди могут иметь разную чувствительность к тем или иным вредным факторам.

Опасный производственный фактор – фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной травмы, острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти.

Согласно официальному подходу, действующему в нашей стране, все опасности, связанные с охраной труда, классифицируют как опасные и вредные производственный факторы физического, химического, биологического и психофизиологического типа [16].

К физическим опасным и вредным производственным факторам относятся: движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования;

передвигающиеся изделия (материалы, заготовки); разрушающиеся конструкции; обрушивающиеся горные породы; повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны и т.д.

К химическим опасным и вредным производственным факторам относятся химические вещества, которые по характеру воздействия на организм человека подразделяются на: токсические, раздражающие, сенсibiliзирующие, канцерогенные и т.д.

К биологическим опасным и вредным производственным факторам относятся: патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибы, простейшие) и продукты их жизнедеятельности, а также макроорганизмы (растения и животные) [4, 5, 6].

К психофизиологическим опасным и вредным производственным факторам относятся: физические (статические и динамические) нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки).

Заметим, что один и тот же опасный и вредный производственный фактор по природе своего действия может относиться одновременно к различным типам.

Чаще всего работающий человек подвергается действию вредных веществ, называемых еще ксенобиотиками. Классическим примером ксенобиотиков являются промышленные яды.

Случаи воздействия одного ксенобиотика на организм человека встречаются довольно редко. В реальных условиях современного производства организм человека, в основном, подвергается одновременному воздействию различных ксенобиотиков. Еще чаще на работника действует целый комплекс вредных производственных факторов. При этом изменяется и результат воздействия на организм человека [7, 8].

Комплексным принято называть такое воздействие, когда ксенобиотики поступают в организм одновременно, но разными путями (через дыхательные пути с вдыхаемым воздухом, в желудок с пищей и водой, через кожные покровы).

Комбинированным принято называть такое воздействие ксенобиотиков, когда они одновременно или последовательно поступают в организм одним и тем же путем. Различают несколько видов комбинированного действия (воздействия):

1. Независимое действие. Результирующий эффект не связан с комбинированным воздействием и не отличается от изолированного действия каждого компонента смеси, а потому обусловлен преобладанием действия наиболее токсичного компонента и равен ему.

2. Аддитивное действие. Результирующий эффект смеси равен сумме эффектов каждого компонента комбинированного воздействия.

3. Потенцированное действие (синергизм). Результирующий эффект смеси при комбинированном воздействии больше суммы эффектов раздельного действия всех компонентов смеси [9, 10].

4. Антагонистическое действие. Результирующий эффект смеси при комбинированном воздействии меньше суммы эффектов раздельного действия всех компонентов смеси.

Комбинации веществ с независимым действием встречаются достаточно часто, но, как и комбинации с антагонистическим действием, несущественны для практики, поскольку аддитивное и потенцированное действия более опасны.

Примером аддитивного действия является наркотическое действие смеси углеводов. Потенцированное действие отмечено при совместном действии сернистого ангидрида и хлора, алкоголя и ряда производственных ядов [11, 12].

Часто встречается воздействие ксенобиотиков в сочетании с другими неблагоприятными факторами, например такими, как высокая и низкая температура, повышенная, а иногда и пониженная влажность, вибрация и шум, различного рода излучения и др. При таком воздействии эффект может оказаться более значительным, чем при изолированном воздействии того или иного фактора.

На практике часто встречается ситуация, когда воздействие ксенобиотика имеет «перемежающийся» или «прерывистый» характер. Из физиологии известно, что максимальный эффект любого воздействия наблюдается в начале и в конце воздействия

раздражителя. Переход от одного состояния к другому требует приспособления, а потому частые и резкие колебания уровня раздражителя ведут к более сильному воздействию его на организм.

Работник соприкасается с ксенобиотиками, как правило, при выполнении физической работы. Физическая нагрузка, оказывающая мощное и разностороннее влияние на все органы и системы организма, отражается на условиях всасывания, распределения, превращения и выделения ксенобиотиков, а в конечном итоге – на течении интоксикации.

Как показала практика, основными причинами профессиональных заболеваний являются высокие значения вредных производственных факторов и длительность их воздействия на организм работающего, а также индивидуальные особенности и отклонения в состоянии здоровья отдельного работника (в том числе не выявленные при медицинских осмотрах). Низкие значения этих факторов не приводят к таким заболеваниям, а значит, с определенной долей условности их можно принять за «безвредные». Разделение значений факторов производственной среды на «опасно вредные» и «практически безвредные» производится на основе аппарата концепции так называемого «порогового воздействия факторов производственной среды».

В рамках этой концепции считается, что ниже некоторого порога – предельно допустимого для сохранения здоровья значения вредного производственного фактора – его вредное воздействие практически отсутствует и им можно полностью (для практических нужд) пренебречь.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-

практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исовая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 331:45

## **ГИГИЕНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВЫ УСЛОВИЙ ТРУДА**

Брейдак А.А., Тарахович А.А.

Белорусский национальный технический университет

Классическим примером реализации концепции порогового воздействия химических веществ на живой организм является понятие ПДК – предельно допустимой концентрации, впервые предложенное в начале 20-х годов XX века [18, 19].

Официальное определение ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны выглядит так: «Гигиенические нормативы условий труда (ПДК, ПДУ) – уровни вредных факторов рабочей среды, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч и не более 40 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа не должны вызывать заболеваний или



отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений. Соблюдение гигиенических нормативов не исключает нарушение состояния здоровья у лиц с повышенной чувствительностью».

Введение ПДК, а затем и ПДУ (предельно допустимого уровня) позволяет на практике разграничить безопасные условия труда, где концентрации ниже ПДК (уровни ниже ПДУ), и значит, профессиональные заболевания практически невозможны, от неблагоприятных условий труда, где концентрации (уровни) выше ПДК (ПДУ), и возникновение профессиональных заболеваний гораздо более вероятно [16, 17].

На этом принципе основано практически все гигиеническое нормирование вредных производственных факторов и условий труда.

Исходя из степени отклонения фактических уровней факторов рабочей среды и трудового процесса от гигиенических нормативов, условия труда по степени вредности и опасности условно подразделяются на 4 класса: оптимальные, допустимые, вредные и опасные.

Оптимальные условия труда (1 класс) – условия, при которых сохраняется здоровье работника и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. Оптимальные нормативы факторов рабочей среды установлены для микроклиматических параметров и факторов трудовой нагрузки. Для других факторов за оптимальные условно принимают такие условия труда, при которых вредные факторы отсутствуют либо не превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения.

Допустимые условия труда (2 класс) характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство. Допустимые условия труда условно относят к безопасным [14, 15].

Вредные условия труда (3 класс) характеризуются наличием вредных факторов, уровни которых превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное действие на организм работника и/или его потомство.

Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников условно разделяют на 4 степени вредности:

1 степень 3 класса (3.1) – условия труда характеризуются такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами, и увеличивают риск повреждения здоровья [4, 5, 6];

2 степень 3 класса (3.2) – уровни вредных факторов, вызывающие стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости (что может проявляться повышением уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности и, в первую очередь, теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых для данных факторов органов и систем), появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет) [7, 8, 9];

3 степень 3 класса (3.3) – условия труда, характеризующиеся такими уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых приводит к развитию, как правило, профессиональных болезней легкой и средней степеней тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности, росту хронической (профессионально обусловленной) патологии;

4 степень 3 класса (3.4) – условия труда, при которых могут возникать тяжелые формы

профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности), отмечается значительный рост числа хронических заболеваний и высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности [10, 11, 12].

Опасные (экстремальные) условия труда (4 класс) характеризуются уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в т.ч. и тяжелых форм [1, 2, 3].

Работа в опасных (экстремальных) условиях труда (4-й класс) не допускается, за исключением ликвидации аварий и проведения экстренных работ для предупреждения аварийных ситуаций. При этом работа должна осуществляться в соответствующих средствах индивидуальной защиты и при строгом соблюдении временных режимов, регламентированных для таких работ.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики

России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **СОСТОЯНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ**

Артур Смык

Московский институт путей сообщения

Безопасность труда есть часть более общих явлений нашей жизни – безопасности трудовой деятельности, безопасности производственной деятельности, наконец, безопасности деятельности человека. Но поскольку в русском языке термин «безопасность» образовался от термина опасность, то рассмотрим эти два понятия в паре [17, 18, 19].

Понятие опасность – очень общее и многогранное и дать строгое, общее и правильное определение очень сложно. Чаще всего опасность подразумевает угрозу причинения (нанесения) какого-либо вреда, того или иного ущерба. Эта угроза всегда носит вероятностный (возможный, потенциальный) характер. Опасность – свойство, внутренне присущее нашему непрерывно меняющемуся миру, но свойство изначально потенциальное [15, 16]. Можно сказать, что мы живем в мире опасностей. Но сам факт нашего успешного существования говорит о том, что от опасностей можно уберечься, что угрозы можно предотвратить. С понятием опасность тесно связано понятие опасная ситуация – ситуация, в которой возможна реализация опасности. При этом, если в этой ситуации опасность смогла подействовать на свою «жертву», то с последней происходит какое-то неблагоприятное событие: авария, травма, отравление и т.д. Данное определение опасности описывает ее как

безусловную, на все 100% реализующую способность, которая угрожает тому или иному состоянию объекта, изменяя его своим воздействием в худшую сторону [12, 13, 14].

Вопрос о том, какое состояние считать безопасным (т.е. дословно состоянием без опасностей) в реальном мире, где всегда существуют определенные опасности, давно занимал, занимает, и будет занимать умы человечества. Однако простого, однозначного ответа не было, нет, и не будет, ибо обеспечение безопасности (в том числе и безопасности труда) – сложная организационная, техническая и научная проблема.

Многовековой практикой доказано, что абсолютной безопасности, т.е. состояния, в котором исключены воздействия всех мыслимых опасностей, просто не существуют. Это означает, что практически все состояния объектов лишь относительно защищены от опасностей, а разговоры о безопасности / опасности без количественной меры являются некорректными или неконструктивными [10, 11, 12].

Такой мерой является риск – относительно новое для нашей страны, но широко используемое за рубежом понятие, которое позволяет количественно оценить меру опасности (меру безопасности) в каждом конкретном случае.

В широком смысле слова обыденной речи риск – возможность появления обстоятельств, обуславливающих неоднозначность или невозможность получения ожидаемых результатов. Риск – в узком смысле термина научной мысли и практики – поддающаяся оценке, расчету или измерению вероятность понести убытки или упустить выгоду [1, 2, 3].

Рассматривая результаты воздействия той или иной конкретной опасности на тот или иной объект, легко выделить две основные количественные характеристики этого воздействия. Первая – вероятность самого воздействия. Без этой характеристики говорить о риске нельзя. Это основная количественная характеристика случайной природы реального воздействия опасности. Вторая характеристика – масштаб причиненного вреда (ущерба) состоянию пострадавшего объекта.

На практике часто о второй характеристике ничего не говорят, уделяя основное (если не подавляющее) внимание первой. Это связано с тем, что для предотвращения опасности желательно знать (сначала) самые вероятные риски, а тогда при ранжировании рисков по величине мы интересуемся только вероятностями [4, 5, 6].

В силу этого существует два основных подхода к определению и исчислению риска, и это затрудняет использование данного понятия на практике.

Наиболее часто под риском понимают вероятность наступления того или иного неблагоприятного события в течение некоторого времени (обычно берется календарный год). При этом нулевой риск будет соответствовать абсолютной безопасности.

Следовательно, важным является не только и не столько то, велик или мал риск, сколько то, является ли он приемлемым – допустимым или неприемлемым – недопустимым риском!

Вот теперь-то можно легко определить понятие «безопасность», под которым понимают отсутствие недопустимого риска.

Количественно определив, что есть из себя безопасность, мы для защиты от всевозможных опасностей должны противопоставить им соответствующие безопасности [7, 8, 9].

Так возникают понятия «транспортная безопасность» (безопасность на транспорте), «производственная безопасность» (безопасность производства), «радиационная безопасность» (безопасность при обращении с радиоактивными материалами), «экологическая безопасность» (безопасность окружающей среды) и другие виды безопасности.

Но в практике использования этих понятий и обеспечения всех этих и других видов безопасности возникают свои терминологические сложности.

Первая терминологическая сложность состоит в том, что прилагательное перед существительным безопасность и само слово «безопасность» образуют новый термин из двух неразрывно связанных слов. Смена порядка слов меняет и «уничтожает» смысл термина.

Например, новый термин и понятие «физическая безопасность» не означает безопасность в физике, а означает обеспечение безопасности при физическом доступе других лиц и физическом изъятии (кражи) оборудования или информации. Еще один пример с более известным термином. Например, понятие «промышленная безопасность» не означает безопасность в промышленности, а является специальным термином, означающим «безопасность опасных производственных объектов» [10].

Вторая терминологическая сложность связана с тем, что один и тот же термин начинают использовать для обозначения двух (а то и больше) понятий. Например, слово «безопасность» означает состояние, слова «безопасность на транспорте» также означают состояние, а термин «транспортная безопасность» используют не только для обозначения состояния, но и для обозначения некоторого вида человеческой деятельности – обеспечения транспортной безопасности. В условиях своеобразного многозначного использования термина дать ему однозначную формулировку зачастую не удастся. В итоге в учебной, справочной литературе и в нормативных документах (где вообще все термины и понятия используют только в контексте потребности данного документа, например, Федерального закона) кочуют самые разные определения, что создает путаницу на практике.

Вот и термин «безопасность труда» используется в самых разных смыслах. Чаще всего его используют для обозначения вида деятельности по обеспечению безопасности работающих, что ведет к неявной частичной подмене термина «охрана труда». Реже его используют в том же смысле, в котором использовался хороший (но якобы устаревший и давно уже тщательно изгоняющийся из официальных документов) термин «техника безопасности».

Раньше вместе с термином «техника безопасности» использовали термин «производственная санитария», но сейчас и им редко пользуются – из официального языка нормативной документации он как-то незаметно был вытеснен.

Подчеркнем, что понятие «безопасность труда» относится к любому конкретному простому процессу труда любого работающего, работника или учащегося. Обеспечение безопасности труда является важнейшей составной частью охраны труда работников.

Безопасность труда – это такое состояние условий труда на рабочем месте, при котором воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено, либо отсутствует недопустимый риск, связанный с возможностью нанесения ущерба здоровью работников. Тем самым термин «безопасность труда» увязывается с безопасным состоянием условий труда, а деятельность по созданию или поддержанию этого состояния продолжим называть «техникой безопасности».

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // *Естественные и технические науки*. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // *Естественные и технические науки*. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // *Естественные и технические науки*. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // *Естественные и технические науки*. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: *Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020)*. Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: *Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России*

(ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

**ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

Леонов М.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Изучение понятий «безопасность» и «безопасность труда» мы начнем с рассмотрения общего понятия «безопасность». А поскольку само слово «безопасность» образовано от слова «опасность», то сначала рассмотрим понятие опасности. Смысл этого понятия доступен всем, а вот дать ему строгое и правильное определение очень и очень сложно [1, 2, 3].

Чаще всего опасность подразумевает угрозу причинения (нанесения) какого-либо вреда, того или иного ущерба. Эта угроза всегда носит вероятностный (возможный, потенциальный) характер. Опасность – свойство, внутренне присущее нашему непрерывно меняющемуся миру, но свойство изначально потенциальное. Можно сказать, что мы живем в мире опасностей. Но сам факт нашего успешного существования говорит о том, что от опасностей можно уберечься, что угрозы можно предотвратить [4, 5, 6].

Вопрос о том, какое состояние считать безопасным (т.е. дословно состоянием без опасностей) в реальном мире, где всегда существуют определенные опасности, давно занимал, занимает, и будет занимать умы человечества. Однако простого, однозначного ответа не было, нет, и не будет, ибо обеспечение безопасности (в том числе и безопасности труда) – сложная организационная, техническая и научная проблема.

Многовековой практикой доказано, что абсолютной безопасности просто не существует. Исходя из этого фундаментального принципа, легко прийти к парадоксальному выводу – все безопасно и одновременно все опасно! Но это кажущийся парадокс. Дело в том, что проявление опасности не однозначно, а вероятно! Для ее реализации нужны еще многие другие, зачастую случайные условия. Если бы любая опасность вела к неблагоприятному для нас событию (несчастному случаю), человечества бы не существовало, мы давно бы стали жертвами опасностей. С другой стороны, если бы все опасности можно было убрать, да еще с легкостью, то это сделали бы наши далекие предки, а мы бы тихо и мирно жили в «раю». Но это не так.

Реальная жизнь не является ни абсолютно безопасной, ни абсолютно опасной так же, как нет ни абсолютно черного, ни абсолютно белого цвета, а есть лишь тысячи оттенков серого цвета, заполняющего весь промежуток спектра между двумя его идеальными (т. е. существующими только в нашей голове) пределами [7, 8, 9].

Таким образом, мы пришли к единственно правильному выводу, что без количественной меры безопасности/опасности все разговоры о безопасности/опасности являются некорректными.

Нужной нам количественной мерой является относительно новое для нашей страны понятие «риск», которое позволяет количественно оценить меру опасности (и, соответственно, меру безопасности), т. е. фактически оценить соотношение безопасности и опасности [10, 11, 12].

К сожалению, существует множество определений риска, и это затрудняет использование данного понятия на практике. В нашей стране это понятие долгие годы вообще не использовалось. Заметим, что в русском языке не было даже самого слова «риск», а в тех странах, где оно является словом обыденной речи, risk означает «опасность».

В широком смысле риск – это возможность (опасность) появления обстоятельств, обуславливающих неуверенность или невозможность получения ожидаемых результатов. Риск, в узком смысле слова, поддающаяся измерению вероятность понести убытки или упустить выгоду.

Поэтому наиболее часто под риском понимают вероятность того или иного неблагоприятного события в течение некоторого времени (обычно берется календарный год) [13, 14, 15].

Другой подход, более научный и правильный, заключается в том, что понятие риск должно отражать не только вероятность того или иного неблагоприятного события, но и масштаб наносимого ущерба (как правило, в стоимостной форме).

Если риск мал, то можно считать себя в безопасности, если велик, то это прямая опасность! Исследования показали, что человек воспринимает ситуацию, где в одном случае на миллион опасных ситуаций он может погибнуть, как абсолютно невероятную, как нереальную, как БЕЗОПАСНУЮ! Такова, например, вероятность погибнуть в течение года от молнии! Эту вероятность можно было бы принять за своеобразный нуль шкалы отсчета уровня (степени) безопасности. Подчеркнем, что основные принципы обеспечения безопасности и безопасности труда (напомним – простого процесса труда) приводят к определенной логике ранжирования профилактических мер и строгого соблюдения последовательности (приоритетности) выполнения различных мероприятий [16, 17, 18].

Заметим, что требования Руководства Международной организации труда по СУОТ гласят:

«3.10.1.1. Опасности и риски для безопасности и здоровья работников должны быть в оперативном порядке идентифицированы и оценены. Предупредительные и регулирующие меры должны быть осуществлены в следующем порядке приоритетности:

- (а) устранение опасности/риска;
- (б) ограничение опасности/риска в его источнике путем использования технических средств коллективной защиты или организационных мер;
- (в) минимизация опасности/риска путем проектирования безопасных производственных систем, включающих меры административного ограничения суммарного времени контакта с вредными производственными факторами; и
- (г) там, где оставшиеся опасности/риски не могут быть ограничены средствами коллективной защиты, работодатель должен бесплатно предоставить соответствующие средства индивидуальной защиты, включая спецодежду, и принять меры по гарантированному обеспечению их использования и технического обслуживания».

Следует обратить внимание на то, что часто встречаются случаи, когда опасные факторы не могут быть ни устранены, ни существенно уменьшены, ибо для этого требуется существенная смена технологического процесса. Именно здесь широко применяются известные способы «защита временем» и «защита расстоянием», широко применяются средства индивидуальной защиты – последний рубеж защиты организма работника от вредного воздействия неблагоприятных факторов производственной среды [19].

Необходимо подчеркнуть, что обеспечение работников (и учащихся) средствами индивидуальной защиты играет огромную роль в предотвращении производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, поскольку СИЗ применяется в тех случаях, когда безопасность работника не может быть обеспечена другими техническими средствами при современном уровне развития техники и технологий.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк



2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.

6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА РИСКОВ**

Зайцев П.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Обеспечение безопасности человека в процессе труда – сложная инженерная и организационная задача, безусловно, зависящая от конкретных обстоятельств и условий того или иного производства. Вместе с тем, технические основы управления безопасностью труда достаточно типичны и состоят в идентификации (распознавание) опасностей, анализе рисков, предотвращении «контакта» работающего человека с опасностями [18, 19].

Все, что может привести к неблагоприятному событию, представляет для человека опасность. Разнообразие опасностей допускает самые различные их классификации. Такие классификации нужны для идентификации опасностей и связанных с ними рисков с целью последующей организации защиты от наиболее часто встречающихся (высокий вероятностный риск) и приносящих наибольший ущерб (высокий стоимостной риск) опасностей [1, 2, 3].

Согласно официальному подходу, действующему в нашей стране, опасности в производственной сфере классифицируют как опасные и вредные производственные факторы и подразделяют их по природе воздействия на человека: физические, химические, биологические и психофизиологические.

Заметим, что один и тот же опасный и вредный производственный фактор по природе своего действия может относиться одновременно к различным типам [7, 8].

Из всего многообразия методов идентификации опасностей и оценки их риска мы остановимся на оценке так называемых профессиональных рисков, т.е. опасностей получения производственной травмы или профессиональной болезни. Оценка профессионального риска того или иного производства, объекта или процесса в зависимости от цели, задачи и ступени управления, для которой она выполняется, может производиться обобщенными показателями риска травмирования (травмоопасность) или (и) риска профзаболевания, или другими, в том числе обобщенными (интегральными), показателями опасности [4, 5, 6].

С теоретической точки зрения, наиболее логично для оценки уровня травматизма использовать относительную частоту травмирования, вычисляемую как число травм за один человеко-час непосредственной работы.

На практике используют аналогичные, но гораздо более простые, а потому не совсем точные для детального анализа показатели.

Относительная частота травмирования, вычисляемая как число травм (несчастные случаи) за период полного рабочего времени (всех работающих), наиболее близка к теоретическому идеалу. В качестве такого временного периода наиболее часто берут либо 1 миллион часов работы, либо год. Для очень редко происходящих событий удобно брать временной период в 10 лет [9, 10, 11].

В мировой практике наиболее часто используют другую относительную частоту травмирования, вычисляемую как число травм (несчастные случаи) в определенной совокупности работников, например, работающих полное время. В качестве такой совокупности принято брать 100000 работников или лиц экономически активного населения. При такой базе коэффициент частоты всегда оказывается целочисленным, что много легче для восприятия.

Например, в странах Европейского союза частота смертельного травматизма составляет примерно 3 (т. е. 3 человека на 100 000 работников), в нашей стране – примерно 10 (т.е. 10 человек на 100 000 работников).

В нашей стране для оценки состояния и динамики производственного травматизма наиболее часто используют коэффициенты частоты и тяжести несчастных случаев [17, 18].

Коэффициент частоты травматизма  $K_{ч}$  определяет число несчастных случаев, приходящихся на 1000 среднесписочных работающих за определенный календарный период (месяц, квартал, год):  $K_{ч} = 1000 (T/P)$ , где  $T$  – число травм (несчастные случаи) за определенный (как правило, отчетный) период;  $P$  – среднесписочное число работающих за тот же период.

Коэффициент тяжести травматизма  $K_{т}$  характеризует среднюю длительность нетрудоспособности, приходящуюся на один несчастный случай:  $K_{т} = D/T$ , где  $D$  – суммарное число рабочих дней нетрудоспособности по всем травмам (несчастные случаи) за определенный (как правило, отчетный) период, исчисляемое по листкам нетрудоспособности;  $T$  – число травм (несчастные случаи) за тот же период.

Заметим, что коэффициент тяжести не полностью характеризует реальную «тяжесть» травматизма, ибо не учитывает смертельный травматизм и множество микротравм. Для лучшего учета доли смертельного травматизма можно, как это делается в ряде случаев в западных странах, условно считать, что смертельная травма эквивалентна потере 35 лет трудоспособности [12, 13].

Перемножив коэффициенты частоты и тяжести травматизма, получим еще один, но редко используемый, показатель травматизма – коэффициент нетрудоспособности:  $K_{н} = 1000 (D/P)$  [14, 15, 16].

Показатели травматизма позволяют описать характер травматизма на различных рабочих местах, в отдельных структурных подразделениях, организациях, отраслях, на территориях, в стране в целом, а их статистическая обработка, произведенная по различным признакам, – произвести анализ травматизма и определить приоритетные направления дальнейшей работы по его предотвращению.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.
14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.
15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.
16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.
17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.
18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.
19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

**ПОНЯТИЕ ОХРАНЫ ТРУДА**

Матвейчук О.С.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Охраной труда называется социально значимая деятельность по обеспечению безопасности профессиональной деятельности наемных работников [1, 2, 3].

По своей сути охрана труда занята минимизацией потерь общества при ведении им производственной деятельности, во-первых, путем предотвращения случаев производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, а, во-вторых, путем использования методов социальной защиты пострадавших на производстве.

Федеральное законодательство (для своих целей) дает описательное определение охраны труда как системы сохранения жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности, включающей в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия [7, 8].

Заметим, что сама возможность разных подходов к определению охраны труда говорит о ее многоплановости и внутренней сложности.

В качестве основы охрана труда включает в себя безопасность труда (технику безопасности) и гигиену труда (промышленную санитарию), реализующие безопасные и здоровые условия простого процесса труда, но не исчерпываются ими [4, 5, 6].

Различия между безопасностью труда и охраной труда (безопасность наемного профессионального труда) связаны со спецификой наемного труда, когда один из участников трудового договора – работник – продает другому участнику – работодателю – в качестве товара свою способность (рабочая сила) осуществлять простой процесс труда (трудиться), т. е. свою работоспособность.

Мы уже говорили, что основными опасностями для трудящегося человека во время простого процесса труда являются травмы и болезни.

При этом травма и/или заболевание, полученные на производстве, дополнительно угрожают человеку не только как биологическому существу, но и как субъекту социально-трудовых отношений – работнику, лишая его, полностью или частично, работоспособности – зачастую единственной собственности, которой обладает работник и которую он может продать на рынке труда [9, 10].

Полученная в процессе труда травма может выглядеть одинаково с медицинской точки зрения, но полученные в условиях «труда на себя» и «наемного труда на работодателя» серьезные травмы носят совершенно разный социально-экономический характер, а их социальные последствия регулируются различными юридическими положениями [17, 18, 19].

Поскольку каждый пострадавший, лишившись работоспособности, может или умереть от голода или должен получить компенсацию, общество в лице государства должно ввести систему регулирования обществом трудовых отношений работника и работодателя в сфере безопасности наемного труда – охрану труда [11, 12, 13].

Важное и необходимое свойство охраны труда – ее комплексность и наличие юридических, экономических и социальных аспектов, а не только технических, санитарно-гигиенических и медицинских мероприятий.

Отметим, что охрана труда является частью социально-трудовых отношений и этим отличается и от безопасности труда (любого труда, включая самообслуживание), и от безопасности производства, и от техники безопасности [14, 15, 16].

Именно поэтому охрана труда является элементом социальной политики общества и государства, именно потому она входит составной частью в трудовое право, именно потому основное положение охраны труда – обеспечение безопасных и здоровых условий труда – является одним из основных конституционно закрепленных прав каждого гражданина Российской Федерации.

## Литература

### 1. Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **СУБЪЕКТЫ И ОБЪЕКТЫ ОХРАНЫ ТРУДА**

Стопичева Л.Ф.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Каждая наука имеет свой объект, предмет и средства познания или изучения, а также законы, выявленные с использованием теории познания - гносеологии (от греч. Γνώσις - познание и ..логос ) - учение о сущности и закономерность познания, теория познания [17, 18, 19].

Объект - это то, что противостоит субъекту в его предметно-познавательной деятельности; предмет - все то, что может находиться в каких-либо отношениях, иметь какие-то свойства.

Объектом изучения трудовоохранной менеджмента является охрана труда, предметом - управление безопасностью элементов, из которых состоит объект изучения, то есть охрана труда. В свою очередь объектом изучения охраны труда как науки является труд (трудовая деятельность). Трудовую деятельность изучают не только охрана труда, но и много естественных и общественных наук: политэкономия, гигиена труда, эргономика, социология, инженерная психология и др [14, 15, 16]. Отличаются эти науки предметом изучения. Свой предмет изучения имеет и охрана труда - безопасность труда, а отсюда - физиологические и психологические возможности человека, законы развития труда и отражения их в трудовоохранной науке, формирование условий труда, их оптимизация и тому подобное. Структура охраны труда неразрывно связана с пониманием сущности, распределения и видов труда. Сущность труда раскрывается путем выявления ее структуры, содержит ряд взаимосвязанных элементов:

- субъектов труда как носителей цели;
- производительных сил (предметов и средств);
- процесса трудовой деятельности;
- продуктов труда (целевых и побочных)
- общественных отношений (производственно-экономических).

Работа, кроме внутренних элементов системы, имеет и внешние элементы воздействия (политическая и экономическая ситуация в стране, технический уровень развития, природные условия и т.п.).

Таким образом, исследуя работу, охрана труда должна изучать отдельно и в совокупности все элементы, составляющие ее "структуру". Только такой подход позволит решить многие проблемы. Анализируя сущность труда, необходимо признать превосходство по субъекту труда. Без него не может быть не только производственных и других отношений, но и самого процесса труда [10, 11, 12].

На развитие охраны труда существенно влияет разделение труда, под которым подразумеваем отделения качественно отличных форм трудовой деятельности в процессе труда. Различают общий, частичный и единичный разделение труда [13, 14].

Общий разделение труда предполагает обособление таких форм трудовой деятельности, как промышленность, строительство, сельское хозяйство, геология и тому подобное. Каждая из названных форм трудовой деятельности имеет свою специфику в использовании средств производства и определяет отрасль народного хозяйства, а в конечном итоге - научную и практическую направленность охраны труда [1, 2, 3].

Частичный разделение труда связан с разделением отрасли на виды и подвиды. Согласно делится и охрана труда: в промышленности - охрана труда в машиностроении, энергетике, пищевой, химической, горной промышленности и т.д.

Единичный разделение труда предполагает обособление видов трудовой деятельности внутри предприятия по следующим признакам:

- функциональной (управления, основное и вспомогательное производство);
- технологической (по видам работ);
- профессиональной;
- классификационной (по сложности работ).

Единичный разделение труда позволяет дифференцировать и охрану труда. Единичный разделение труда следует отличать от разделения на виды труда по приложенной к ней энергии. В этом случае различают труд умственный и физический.

С развитием НТП возникают или обнаруживаются новые вредные и опасные факторы. Задача охраны труда - определять, предвидеть появление таких факторов, чтобы защитить от них человека.

Исходя из структуры труда, что является эргатическая системой "человек" (Л) - трудовая деятельность (ТД) - условия труда (УП), можно построить систему охраны труда, которая будет состоять из следующих элементов:

- безопасность человека как субъекта труда (БЛ)
- безопасность трудовой деятельности (БТД)
- безопасность условий труда (БУП).

Тогда структура трудоохранной менеджмента будет состоять из следующих элементов:

- управление безопасностью субъектов труда;
- управление безопасностью трудового процесса;
- управление безопасностью условий труда.

Производственная среда - это среда, где человек осуществляет свою трудовую деятельность. В свою очередь, работы отличаются величиной и структурой нагрузок, условиями производственной среды, вызывает определенное трудовое напряжение организма работника [4, 5, 6].

Различия в напряженности определенных физиологических систем обусловленные различными факторами и их комбинациями. При этом выделяют факторы тяжести труда, факторы процесса, факторы условий труда.

Факторы тяжести труда обусловлены особенностями трудового процесса и условиями производственной среды. Факторы трудового процесса определяют нагрузки на нервную и мышечную системы; соотношение между динамическими и статическими нагрузками; ритм и



темпы; количество информации, поступающей и перерабатывается; монотонность; рабочую позу и сменность работы [7, 8].

Факторы условий труда включают определенную совокупность санитарно-гигиенических, психологических и эстетических элементов производственной среды, которые действуют на работника во время работы.

В соответствии с рекомендациями МОТ определяют такие основные факторы производственной среды, влияющие на работоспособность человека в процессе производства:

- физические усилия (перемещение грузов определенного веса, усилия, связанные с содержанием грузов, нажатием на предмет труда или рычаг управления механизмом течение определенного времени);
- нервное напряжение (сложность расчетов, особенности требования к качеству продукции, сложность управления механизмом, аппаратом, принадлежностями; опасность для жизни и здоровья людей при выполнении работ, особая точность выполнения и т.д.);
- рабочая поза (положение тела человека и его органов в соответствии со средств производства);
- монотонность работы (многократное повторение однообразных кратковременных действий, вариаций, циклов)
- температура, влажность, тепловые излучения в рабочей зоне;
- загрязнение воздуха;
- производственный шум;
- вибрация, вращение, толчки;
- освещенность.

Все эти факторы влияют на здоровье и работоспособность человека. Поэтому необходима комплексная оценка факторов производственной среды и характера труда [9].

Для оценки работоспособности применяются три группы показателей, характеризующих: результаты производственной деятельности, физиологические сдвиги и изменения в психических функциях человека в процессе труда. Это показатели:

- производственные;
- физиологические;
- психологические.

Охрана труда, работающих в условиях интенсивного перевооружения производства на базе комплексной автоматизации и механизации может быть обеспечена только при всестороннем учете возможностей человека в трудовом процессе. Здесь существенную роль играет эргономика - наука, которая изучает проблемы оптимального распределения и согласования функций между человеком и машиной, обуславливает оптимальные требования к средствам и условий деятельности, разрабатывает методы их учета при создании и эксплуатации техники.

Взаимодействие человека и техники в системе производства (человек - машина - производственная среда) должно рассматриваться при проектировании и создании безопасных условий труда, решение задач оптимизации. Это и есть предметом эргономики.

Охрана труда в конкретных исследованиях базируется как наука на таких общих принципах и подходах: комплексности, системности, гуманизме, единства научного исследования и практики организации трудовой деятельности с учетом человеческого фактора.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.

4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.
14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.
15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.
16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПЫЛЬ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ**

Зязина Н.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Пыль – это тонкодисперсные твердые частицы, находящиеся во взвешенном состоянии в газовой среде [1, 2, 3].

Под термином “запыленность” понимается гравиметрическая концентрация пыли в воздухе или газ, которое выражается в мг/м<sup>3</sup>.

Производственные пыли – это тонкодисперсные частицы, которые образуются при различных производственных процессах. Как, например, при механическом измельчении твердых тел (дробление, размалывание, резание, поверхностной обработке материалов (шлифование, полирование, ворсование и др.)), транспортирование, перемешивание, упаковке измельченных материалов. Кроме того, пыли образуются при горении топлива и других различных химических процессах [4, 5, 6].

В зависимости от происхождения принято различать органические и неорганические пыли. К органическим относятся: растительная и животная пыль, а также пыль некоторых синтетических веществ. К неорганическим относятся: металлическая и минеральная (кварц, асбест, цемент и др.) пыли.

Также различают аэрозоли дезинтеграции и аэрозоли конденсации.

Аэрозоли дезинтеграции образуются при дроблении какого-либо твердого вещества, например, в дробилках, мельницах, при бурении и т.п. Они в значительной мере состоят из пылинок больших размеров неправильной формы (в виде обломков), хотя в их состав входят также и микроскопические частицы [7, 8, 9].

Аэрозоли конденсации образуются их паров металлов, которые при охлаждении превращаются в твердые частицы. При этом размеры пылевых частиц значительно меньше, чем при образовании аэрозолей дезинтеграции.

Пыль может оказывать на организм человека фиброгенное раздражающее и токсическое действие.

Например, пыль, стекловолокна (смола и др.) оказывает раздражающее действие на верхние дыхательные пути, слизистую оболочку глаз, кожи. Пыль токсичных веществ (свинца, хрома, бериллия и др.), попадая через легкие в организм оказывают характерное для них токсичное действие.

Фиброгенным называется такое действие пыли, при котором в легких происходит разрастание соединительной ткани, нарушающее нормальное строение и функции органа [10, 11, 12].

Поражающее действие пыли во многом определяется ее дисперсностью (размером частиц пыли). Наибольшей фиброгенной активностью обладают аэрозоли дезинтеграции с размером частиц до 5 мкм и более, все частицы размерами 1-2 мкм, а также аэрозоли

конденсации с частицами менее 0,3-0,4 мкм, наиболее глубоко проникающие и задерживающиеся в легких.

Степень опасности пыли зависит также от формы частиц, их твердости, токсичности, электростатичности, удельной поверхности [13, 14].

Вредность производственной пыли обусловлена ее способностью вызывать профессиональные заболевания легких, в первую очередь пневмокониозы. Наиболее распространенной и тяжелой формой пневмокониоза является силикоз (пылевой фиброз легких), развивающийся в результате вдыхания пыли, содержащей SiO<sub>2</sub> (свободный).

Силикозы возникают при воздействии пыли силикатов, где SiO<sub>2</sub> находится в связанном состоянии, это: асбестоз, талькоз, цементоз, каолиноз и др. Существуют и другие виды пневмокониозов (металлокониоз, хлопковый, зерновой пневмокониоз).

Производственная пыль может вызвать профессиональные пылевые бронхиты, пневмонии, астматически риниты, бронхиальную астму, снизить защитные свойства организма. Под влиянием пыли развиваются конъюнктивиты, поражения кожи. Аэрозоли металлов, пыль ядохимикатов могут привести к хроническим и острым отравлениям [15, 16].

Основным способом борьбы с пылью является предупреждение ее образования и выделения в воздух, где наиболее эффективными являются мероприятия технологического и организационного характера: внедрение непрерывной технологии, механизации работ, герметизация оборудования, замена пылящих материалов влажными, пастообразными и др.

Большое значение имеет применение систем искусственной вентиляции дополняющее основные технологические мероприятия по борьбе с пылью. Для борьбы с вторичным пылеобразованием, т.е. поступлением в воздух уже осевшей пыли, используют влажные методы уборки, ионизации воздуха.

В случаях, когда не удастся снизить запыленность воздуха в рабочей зоне, более радикальными мероприятиями технологического и другого характера, применяются индивидуальные защитные средства различного типа: респираторы, специальные шлемы и скафандры с подачей в них чистого воздуха [17, 18, 19].

Необходимость строгого соблюдения ПДК требует систематического контроля за фактическим содержанием пыли в воздухе рабочей зоны производственного помещения.

К автоматическим приборам определения концентрации пыли относятся серийно выпускаемые промышленностью ИЗВ-1 (измеритель запыленности воздуха), ИКП-1 (измеритель концентрации пыли) и др.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.
14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.
15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.
16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.
17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.
18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.
19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

Производственный шум представляет собой сочетание звуков различной интенсивности и частоты.

По происхождению шум подразделяются на следующие виды:

Шум механического происхождения – шум, возникающий вследствие вибрации поверхностей машин и оборудования, а так же одиночных или периодических ударов в сочленениях деталей, сборочных единиц или конструкций в целом [1, 2, 3].

Шум аэродинамического происхождения – шум, возникающий вследствие стационарных или не стационарных процессов в газах (истечение сжатого воздуха или газа из отверстий; пульсация давления при движении потоков воздуха или газа в трубах или при движении в воздухе тел с большими скоростями, горение жидкого и распыленного топлива в форсунках и др.).

Шум электромагнитного происхождения – шум, возникающий вследствие колебаний элементов электромеханических устройств под влиянием переменных магнитных сил (колебания статора и ротора электрических машин, сердечника трансформатора и др.) [4, 5, 6].

Шум гидродинамического происхождения – шум, возникающий вследствие стационарных и нестационарных процессов в жидкостях (гидравлические удары, турбулентность потока, кавитация и др.).

Воздушный шум – шум, распространяющийся в воздушной среде от источника возникновения до места наблюдения.

Структурный шум – шум, излучаемый поверхностями колеблющихся конструкций стен, перекрытий, перегородок зданий в звуковом диапазоне частот.

Все шумы подразделяются по характеру спектра на широкополосные и тональные. Широкополосные – с непрерывным спектром шириной, более одной октавы, а тональные имеют в спектре слышимые дискретные тона; тональный характер шума устанавливается измерением в  $1/3$  – октавных полосах частот по протяжению уровня в одной полосе над соседними не менее чем 10 дБ [7, 8, 9].

По временным характеристикам шумы подразделяются на постоянные и непостоянные.

Постоянные – это такие шумы, уровень звука которых за 8 – часовой день меняется во времени не более чем на 5 дБА, а непостоянные, уровень звука которых за 8 – часовой день изменяется во времени более чем на 5 дБА.

Непостоянные шумы делятся на импульсивные, прерывистые, колеблющиеся, продолжительные и кратковременные.

Инfrasound – звуковые колебания и волны с частотами, лежащими ниже полосы слышимости частот – 20 Гц, которые не воспринимаются человеком. Низкая частота обуславливает ряд особенностей его распространения в окружающей среде. Вследствие большой длины волны инфразвуковые колебания меньше поглощаются и легче огибают препятствия, что объясняет их способность, распространяться на значительные расстояния с небольшими потерями энергии [10, 11, 12].

Источниками инфразвука могут быть средства транспорта, компрессорные установки, мощные вентиляционные системы, системы кондиционирования и др. Часто инфразвук сопутствует шуму.

Инfrasound оказывает неблагоприятное влияние на работоспособность человека, вызывает изменения со стороны сердечно – сосудистой, дыхательной систем организма, отмечаются жалобы на раздражительность, рассеянность, головокружение.

Под действием инфразвука возникает вибрация крупных предметов строительных конструкций, из-за резонансных эффектов в звуковом диапазоне имеет место усиление инфразвука в отдельных помещениях.

Ультразвук – это колебания в диапазоне частот от 20 кГц и выше, которые не воспринимаются человеческим ухом [13, 14].

Источниками ультразвука являются пьезоэлектрические и магнитострикционные преобразователи, аэродинамические процессы. Он не редко сопутствует шуму при работе реактивных двигателей, газовых турбин и др.

Ультразвук передается человеку контактным или воздушным способом. Локальное воздействие на человека может приводить к поражению нервного и суставного аппарата, а общее воздействие – к функциональным изменениям центральной нервной, сердечно – сосудистой систем и др.

Основными характеристиками ультразвука являются уровни звукового давления (дБ) и виброскорости (дБ) [15, 16].

Звук как явление физическое представляет собой колебательное движение упругой среды. Физиологически он определяется ощущением, воспринимаемым органом слуха и центральной нервной системой при воздействии на него звуковых волн. Шум или звук характеризуются различными параметрами.

В физическом отношении основными параметрами шума или звука являются:

\* частота колебаний звуковой волны ( $f$ );

\* интенсивность звука ( $J$ );

\* звуковое давление ( $P$ ).

Частота звука характеризуется числом колебаний звуковой волны в единицу времени ( $\nu$ ) и измеряется в герцах (Гц). Органами слуха человека воспринимаются звуки с частотами от 16 до 20000 Гц, которые называются слышимыми звуками. Звуковые волны с  $f < 20$  Гц называются инфразвуковыми, а волны с  $f > 20000$  Гц – ультразвуковыми.

Разность давлений в возмущенной (звуком) и воздушной невозмущенной среде называется звуковым давлением. Единицы измерений звукового давления Па, Н/м<sup>2</sup>.

Интенсивность звука – средний поток энергии звуковой волны, проходящий в единицу времени через единицу поверхности, перпендикулярной направлению потока. Интенсивность звука измеряется в ваттах на м<sup>2</sup> (Вт/м<sup>2</sup>) [17, 18].

Человек способен воспринимать звуки в большом диапазоне интенсивностей. Нижнему порогу слышимости при частоте 1000 Гц соответствует интенсивность 10-12 Вт/м<sup>2</sup>. При интенсивности звука в 102 Вт/м<sup>2</sup> создается ощущение боли в ушах; этот уровень называется порогом болевого ощущения; он превышает порог слышимости в 1014 раз.

Органы слуха человека не одинаково чувствительны к звукам различной частоты. Наибольшая чувствительность – на средних и высоких частотах (300 – 4000 Гц) и наименьшая – на низких (20 – 100 Гц). Поэтому субъективная оценка громкости звука зависит не только от уровня звукового давления, но и от спектрального состава (спектра частот) шума. Для сравнения громкости звуковых волн (шума) различных частот пользуются величиной, которая называется уровнем громкости звука. Уровни громкости измеряются в фонах (безразмерная величина). Фоном называется уровень громкости звука частотой 1000 Гц при уровне звукового давления в дБ. На частоте 1000 Гц уровни громкости приняты равными уровню звукового давления, для других частот они существенно различаются. Для физиологической оценки действия шума используются полученные в результате изучения свойств органов слуха воспринимать звуки различной частоты по субъективному ощущению громкости кривые равной громкости звуков на различных частотах, так называемые изофоны [19].

Интенсивный шум при ежедневном воздействии медленно и необратимо влияет на звуковоспринимающий отдел анализатора, вызывая потерю слуха, прогрессирующую с увеличением времени экспозиции шума.

В биологическом отношении шум – это заметный стрессовый фактор, вызывающий срыв приспособительных реакций. Биологические последствия его действия: от функциональных нарушений регуляции центральной нервной системы до морфологически выраженных процессов в разных органах. Степень шумовой патологии зависит от интенсивности, нестационарности и продолжительности действия, состояния центральной

нервной системы, от индивидуальной чувствительности организма к шуму. Особенно чувствительны к шуму женский и детский организмы.

Шум угнетает центральную нервную систему, вызывает изменение скорости дыхания и пульса, может способствовать нарушению обмена веществ, возникновению сердечно – сосудистых заболеваний, гипертонической болезни.

Достаточно полно изучена клиника профессиональных потерь слуха от шума (тугоухость). Основные симптомы профессиональной тугоухости – это постепенная потеря слуха на оба уха, первоначальное ограничение слуха в зоне 4000 Гц с последующим распространением на более низкие частоты, определяющие способность восприятия речи. Дополнительными признаками тугоухости может быть ряд непостоянных симптомов: звон и шум в голове, гиперемия барабанной перепонки, ее втянутость и т.п.

Профессиональное снижение слуха связано с поражением слухового нерва, а его патологоанатомическая основа заключается в дегенеративных изменениях органа Корти и спирального ганглия.

При шумовом воздействии у людей наблюдается нарушение регуляции мозгового кровообращения. Также шум может нарушать функцию сердечно – сосудистой системы. Он влияет на тонус периферических сосудов и особенно капилляров.

В производственных и многих других условиях в настоящее время все чаще встречаются шумы непостоянного характера. Они подразделяются на колеблющиеся во времени, прерывистые и импульсные.

Колеблющимся во времени считается шум, уровень которого непрерывно меняется во времени. Этот вид шума встречается, когда одновременно работает несколько типов оборудования, включаемого на ограниченные промежутки времени, или при смене работы механизмов.

Прерывистый шум, уровень которого резко падает до уровня фонового, причем длительность интервалов, в течение которых уровень остается постоянным и превышающим уровень фонового шума, составляет 1 с и более, можно характеризовать длительностью отрезков шума, длительностью пауз, а также различием уровней импульс – фон.

Импульсный шум представляет собой последовательность звуковых сигналов длительностью менее 1 с, которые, помимо параметров, характерных для импульсов (длительность, время установления, уровень пика и амплитуда), можно оценивать по характеру распределения во времени и по различию уровней импульса – фон.

При воздействии прерывистого шума часто чередующиеся короткие звуки (шумы) считаются более неблагоприятными, чем продолжительные регулярно чередующиеся шумы с достаточно длительными паузами. Увеличение длительности пауз в этом случае приводит к менее выраженному воздействию шума.

Сравнительное изучение постоянного и непостоянного шумов показало, что на уровне целого организма импульсный шум вызывает более неблагоприятное действие, чем постоянный.

Эффективность воздействия меняющегося во времени шума выше, чем постоянного, что объясняется более значительным раздражающим эффектом и трудностью наступления адаптации к такого рода шумам. Действие непостоянного шума рассматривают как результат взаимодействия организма и меняющегося во времени раздражителя. Организм в этом случае вырабатывает стратегию, обеспечивающую минимальное (суммарное) биологическое действие шума, используя для этой цели динамическую адаптацию. Действие непостоянного шума можно рассматривать как интегральный результат, которому может быть дана однозначная оценка, отражающая влияние не каждого отдельно взятого шумового воздействия, а всей его последовательности.

Вредное влияние производственного шума сказывается не только на органах слуха. Под влиянием шума порядка 90-100 дБА снижается острота зрения, изменяются ритмы дыхания и сердечной деятельности, повышается внутричерепное и кровяное давление, появляются головные боли и головокружение, нарушается процесс пищеварения. При этом наблюдается



понижение трудоспособности и уменьшение производительности труда на 10-20%, а также рост общей заболеваемости на 20-30%.

Действие шума способствует ослаблению внимания и замедлению психических реакций, что в условиях производства приводит к опасности возникновения несчастных случаев.

В условиях подземных выработок шум мешает вовремя распознать звуки, обычно предшествующие и сопровождающие движение пород – обвалы кровли, выбросы угля и газа. Точно так же шум может заглушить сигналы при работе механизмов.

Имеется ГОСТ 12.1.029-80 “Средства и методы защиты от шума”. Снижения шума и вибрации можно достичь следующими методами:

уменьшением шума и вибрации в источнике их образования;

изоляция источников шума и вибрации средствами звуко- и виброизоляции, звуко- и вибропоглощения;

архитектурно-планировочными решениями, предусматривающими рациональное размещение технологического оборудования, машин, механизмов,

акустической обработкой помещений;

применением СИЗ.

Звукоизоляция – это специальные устройства-преграды (в виде стен, перегородок, кожухов, экранов и т.д.), препятствующие распространению шума из одного помещения в другое или в одном и том же помещении. Физическая сущность звукоизоляции состоит в том, что наибольшая часть звуковой энергии отражается от ограждающих конструкций.

Звукоизолирующая способность преград возрастает с увеличением их массы и частоты звука. Многослойные конструкции, состоящие из разных материалов, обладают более высокой звукоизоляцией, чем однослойные конструкции такой же массы. Воздушная прослойка между слоями увеличивает звукоизолирующие способности преграды.

Однако звуковая энергия не только отражается от ограждения, но и проникает через него, что вызывает колебание ограждения, которое само становится источником шума. Чем больше поверхностная плотность ограждения, тем труднее привести его в колебательное состояние, следовательно, тем выше его звукоизолирующая поверхность. Поэтому эффективными звукоизолирующими материалами являются металлы, бетон, дерево, плотные пластмассы и т.п.

Для оценки звукоизолирующей способности ограждения введено понятие звукопроницаемости, под которой понимается отношение звуковой энергии, прошедшей через ограждение, к падающей на него.

Очень часто для защиты от шума используют специальные кожухи, устанавливаемые на агрегатах. Их обычно изготавливают из тонких алюминиевых, стальных или пластмассовых листов. Внутренняя поверхность кожуха облицовывается звукопоглощающим материалом. При установке кожуха на пол используются резиновые прокладки.

Для защиты работающих от воздействия шума используют экраны, устанавливаемые между источником шума и рабочим местом. Экраны облицовывают звукопоглощающим материалом толщиной не менее 50-60 мм. Акустический эффект экранов основан на образовании за ним области тени, куда звуковые волны проникают лишь частично. Снижение шума за счет экранов составляет 5-8 дБ.

В шумных цехах ряд рабочих мест, например, операторов пультов управления, размещают в звукоизолированных кабинах, внутренние поверхности которых облицовывают звукопоглощающими материалами.

В больших производственных помещениях хороший эффект в снижении шума дают объемные звукопоглотители в виде перфорированных кубов, шаров, конусов. Их подвешивают над шумными агрегатами или размещают вдоль ограждающих конструкций. В качестве индивидуальных средств защиты от шума используют мягкие противозумные

вкладыши, вставляемые в уши, тампоны из ультратонкого волокна или жесткие из эбонита или резины.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.

2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.

3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.

4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.

5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.

6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ВИБРАЦИЯ**

Черкашин А.Ю.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Вибрации – это малые механические колебания твердых тел – частей аппаратов, машин, оборудования, сооружений, воспринимаемые организмом человека как сотрясения. Часто вибрации сопровождаются слышимым шумом.

Вибрация может быть локальной (местная), передающейся через руки человека и общей, передающейся через опорные поверхности тела человека.

Местная вибрация характеризуется колебаниями инструмента и оборудования, передаваемыми к отдельным частям тела (например, к рукам, при работе ударным и вращательным инструментом) [1, 2, 3].

При общей вибрации колебания передаются всему телу от работающих механизмов на рабочем месте через пол, сидение или рабочую площадку. Наиболее опасная частота общей вибрации 6-9 Гц, поскольку она совпадает с собственной частотой внутренних органов человека, в результате чего может возникнуть резонанс

Основными параметрами, характеризующими вибрацию, действующую по синусоидальному закону, являются: амплитуда смещения – наибольшее отклонение колеблющейся точки от положения равновесия  $A$ , м; колебательная скорость – максимальное из значений скорости колеблющейся точки  $V$ , м/с; колебательное ускорение – максимальное из значений ускорений колеблющейся точки  $Q$ , м/с<sup>2</sup>; частота  $f$ , Гц [4].

Человек начинает ощущать вибрацию при колебательной скорости  $1 \cdot 10^{-4}$  м/с, а при скорости 1 м/с возникают болевые ощущения.

Общая вибрация может быть 3 категорий по ГОСТ 12.1.012-90:

1 – транспортная вибрация, действующая на (операторов) водителей транспортных машин при их движении по местности, дорогам;

2 – транспортно-технологическая вибрация, действующая на операторов с ограниченным перемещением только по специально подготовленным поверхностям

производственных помещений, промышленных площадок (экскаваторов, грузоподъемных кранов, горных машин, путевых машин, бетоноукладчиков и др.);

3 – технологическая вибрация, воздействующая на операторов стационарных машин или передающаяся на рабочие места, не имеющие источников вибраций (станки, электрической машины, насосы, вентиляторы, буровые установки и т.п.).

Очень опасными являются колебания рабочих мест, имеющие частоту, резонансную с колебаниями отдельных органов или частей тела человека. Для большинства внутренних органов собственные частоты лежат в области 6-9 Гц. Для стоящего на вибрирующей поверхности человека имеется 2 резонансных пика на частотах 5-12 Гц и 17-25 Гц, для стоящего – на частотах 4-6 Гц [5, 6, 7].

При работе с ручными машинами, вибрация которых наиболее интенсивна в высокочастотной области спектра (выше 125 Гц) возникают в основном сосудистые расстройства, сопровождающиеся спазмом периферических сосудов. Локальная вибрация, имеющая широкий частотный спектр, часто с наличием ударов (клевка, срубка, бурение) вызывает различную степень сосудистых, нервно-мышечных, костно-суставных и других нарушений.

Общая вибрация оказывает неблагоприятное воздействие на нервную систему, наступают изменения в сердечно-сосудистой системе, вестибулярном аппарате, нарушается обмен веществ.

совместном воздействии общей и местной вибраций (у водителей тяжелых машин, экскаваторщиков, бульдозеристов и др.) к поражению нервной системы присоединяются вегетативно-сосудистые, вестибулярные и другие расстройства [8, 9, 10].

Вибрация воздействует на центральную нервную систему, желудочно-кишечный тракт, органы равновесия (вестибулярный аппарат вызывает головокружения, онемение конечностей, заболевание суставов). Длительное воздействие вибрации вызывает профессиональное заболевание – вибрационную болезнь, которую лечат только на крайних стадиях, причем восстановление функций протекает крайне медленно

В определенных условиях вибрация оказывает благоприятное действие на организм человека и применяется в медицине для улучшения функционального состояния нервной системы, ускорения заживания ран, улучшения кровообращения, лечения радикулитов и т.п.

Снижение вибрации машин заключается в основном в уменьшении динамических процессов, вызываемых ударами, резкими ускорениями и т.п. Устранение дисбаланса вращающихся масс достигается тщательной балансировкой. Применяются вибродемпфирование – превращение энергии механических колебаний системы в другие виды энергии, например, тепловую при нанесении на поверхность слоев упруго-вязких материалов, обладающих большими потерями на внутреннее трение. Например, в 2-х слойных композиционных материалах [11].

Вибродемпфирование производится путем введения в систему дополнительных реактивных сопротивлений.

Виброизоляция осуществляется посредством введения в систему дополнительной упругой связи, препятствующей передаче вибрации от машины (источника колебания) к основанию или сложным элементам конструкции (упругие прокладки, пружины).

Для исключения контакта работающих с вибрирующими поверхностями за пределами рабочего места (зоны) необходимо, опасные точки зрения вибрации, участки выделять ограждениями, надписями, предупреждающими знаками, окраской и т.п [14, 15, 16].

Радикальным направлением борьбы как с вибрацией, так и с шумом является исключение шумных и виброопасных процессов. Например, клевку заменяют сваркой, штамповку – прессованием и т.п [12, 13].

Большое значение имеет установление рациональных режимов труда и отдыха. Рекомендуется, чтобы общее время контакта с вибрирующими машинами, вибрация которых соответствует допустимым уровням, не превышала 2/3 длительности рабочего дня, а непрерывная продолжительность воздействия вибрации, включая микропаузы 15-20 мин, т.к.

воздействие вибрации усугубляется при охлаждении, то в производственных помещениях температура воздуха не должна быть ниже 16° С при влажности 40-60 % и скорости движения воздуха не более 0.3 м/с.

Для защиты рук от воздействия локальной вибрации применяют рукавицы или перчатки со специальными виброзащитными упруго-демпфирующими вкладышами, полностью изготовленными из виброзащитного материала (литьем, формованием и т.п.), а также виброзащитные прокладки или пластины, которые снабжены креплениями к руке (ГОСТ 12.4.046-78) [17, 18, 19].

Для защиты от вибрации, передаваемой через ноги рекомендуется носить обувь на войлочной или толстой резиновой подошве (сапоги, полусапоги, полуботинки). СИЗ для тела оператора: нагрудники, пояса, специальные костюмы, изготавливаемые из упругодемпфирующих материалов.

Для измерения параметров вибрации применяют виброметр ВИП-2 или измеритель ВШВ-3.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ЗАЩИТА ОТ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ**

Волков Н.Е.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Ионизирующее излучение – это любые излучения, взаимодействие которых со средой приводит к образованию электрических зарядов разных знаков, т.е. ионизации атомов и молекул в облучаемом веществе. Все ионизирующие излучения по своей природе делятся на фотонные (квантовые) и корпускулярные [1, 2, 3].

К фотонному (квантовому) ионизирующему излучению относятся:

гамма-излучение, возникающее при изменении энергетического состояния атомных ядер или аннигиляции частиц

тормозное излучение, возникающее при уменьшении кинетической энергии заряженных частиц

характеристическое излучение с дискретным энергетическим спектром, возникающее при изменении энергетического состояния электронов атома

рентгеновское излучение, состоящее из тормозного и/или характеристического излучений.

Корпускулярное излучение – это ионизирующее излучение, состоящее из частиц с массой покоя, отличной от нуля. Выделяют две их разновидности:

заряженные частицы: бета-частицы (электроны), протоны (ядра водорода), дейтроны (ядра тяжелого водорода - дейтерия), альфа-частицы (ядра гелия);

тяжелые ионы – ядра других элементов, ускоренные до больших энергий. При прохождении через вещество заряженная частица, теряя свою энергию, вызывает ионизацию и возбуждение атома. К незаряженным частицам относятся нейтроны, которые не взаимодействуют с электронной оболочкой атома, беспрепятственно проникают вглубь атома, вступая в реакцию с ядрами [4, 5, 6]. При этом испускают альфа-частицы или протоны. Протоны приобретают в среднем половину кинетической энергии нейтронов и вызывают на своем пути ионизацию. Плотность ионизации протонов велика. В веществах, содержащих много атомов водорода (вода, парафин, графит), нейтроны быстро растрчивают свою энергию и замедляются, что используется в целях радиационной защиты. Нейтронное и гамма излучение принято называть проникающей радиацией или проникающим излучением [17, 18, 19].

Различают два вида радиоактивности: естественную (природную) и искусственную. Наиболее реальную опасность представляют искусственные источники излучений. Совершенствование авиакосмической техники может привести к использованию в будущем бортовых радиоизотопных, ядерно-энергетических и ядерно-силовых установок, являющихся источниками ионизирующих излучений. Возникновение радиационной ситуации возможно при перевозках радионуклидов, а также при взрыве ядерного оружия, аварийном выбросе технологических продуктов атомного предприятия в окружающую среду и местном выпадении радиоактивных веществ [7, 8, 9].

Ионизирующие излучения по своему энергетическому составу делятся на моноэнергетические (монохроматические) и немонаэнергетические (немонахроматические). Моноэнергетическое (однородное) излучение - это излучение, состоящее из частиц одного вида с одинаковой кинетической энергией или из квантов одинаковой энергии. Немонаэнергетическое (неоднородное) излучение - это излучение, состоящее из частиц одного вида с разной кинетической энергией или из квантов различной энергии. Ионизирующее излучение, состоящее из частиц различного вида или частиц и квантов, называется смешанным излучением.

Источником ионизирующего излучения называют объект, содержащий радиоактивный материал, или техническое устройство, испускающее или способное (при определенных условиях) испускать ионизирующее излучение [10, 11, 12].

Современные ядерно-технические установки обычно представляют собой сложные источники излучений. Например, источниками излучений действующего ядерного реактора, кроме активной зоны, являются система охлаждения, конструкционные материалы, оборудование и др. Поле излучения таких реальных сложных источников обычно представляется как суперпозиция полей излучения отдельных, более элементарных источников.

Любой источник излучения характеризуется:

1. Видом излучения - основное внимание уделяется наиболее часто встречающимся на практике источникам излучения.

2. Геометрией источника (формой и размерами) - геометрически источники могут быть точечными и протяженными. Протяженные источники представляют суперпозицию точечных источников и могут быть линейными, поверхностными или объемными с ограниченными, полубесконечными или бесконечными размерами. Физически точечным можно считать такой источник, максимальные размеры которого много меньше расстояния до точки детектирования и длины свободного пробега в материале источника (ослаблением излучения в источнике можно пренебречь). Поверхностные источники имеют толщину много меньшую, чем расстояние до точки детектирования и длина свободного пробега в материале источника. В объемном источнике излучатели распределены в трехмерной области пространства.

3. Мощностью и ее распределением по источнику - источники излучения наиболее часто распределяются по протяженному излучателю равномерно, экспоненциально, линейно или по косинусоидальному закону.

4. Энергетическим составом - энергетический спектр источников может быть моноэнергетическим (испускаются частицы одной фиксированной энергии), дискретным (испускаются моноэнергетические частицы нескольких энергий) или непрерывным (испускаются частицы разных энергий в пределах некоторого энергетического диапазона).

5. Угловым распределением излучения - среди многообразия угловых распределений излучений источников для решения большинства практических задач достаточно рассматривать следующие: изотропное, косинусоидальное, мононаправленное. Иногда встречаются угловые распределения, которые можно записать в виде комбинаций изотропных и косинусоидальных угловых распределений излучений.

Источниками ионизирующих излучений являются радиоактивные элементы и их изотопы, ядерные реакторы, ускорители заряженными частиц и др. рентгеновские установки и высоковольтные источники постоянного тока относятся к источникам рентгеновского излучения.

Здесь следует отметить, что при нормальном режиме их эксплуатации радиационная опасность незначительна. Она наступает при возникновении аварийного режима и может долго проявлять себя при радиоактивном заражении местности [13, 14, 15].

Радиоактивный фон, создаваемый космическими лучами (0,3 мЗв/год), дает чуть меньше половины всего внешнего облучения (0,65 мЗв/год), получаемого населением. Нет такого места на Земле, куда бы ни проникали космические лучи. При этом надо отметить, что Северный и Южный полюса получают больше радиации, чем экваториальные районы. Происходит это из-за наличия у Земли магнитного поля, силовые линии которого входят и выходят у полюсов.

Однако более существенную роль играет место нахождения человека. Чем выше поднимается он над уровнем моря, тем сильнее становится облучение, ибо толщина воздушной прослойки и ее плотность по мере подъема уменьшается, следовательно, падают защитные свойства.

Те, кто живет на уровне моря, в год получают дозу внешнего облучения приблизительно 0,3 мЗв, на высоте 4000 метров - уже 1,7 мЗв. На высоте 12 км доза облучения за счет космических лучей возрастает приблизительно в 25 раз по сравнению с земной. Экипажи и пассажиры самолетов при перелете на расстояние 2400 км получают дозу облучения 10 мкЗв (0,01 мЗв или 1 мбэр), при полете из Москвы в Хабаровск эта цифра уже составит 40 - 50 мкЗв. Здесь играет роль не только продолжительность, но и высота полета.

Радиация, дающая ориентировочно 0,35 мЗв/год внешнего облучения, исходит в основном от тех пород полезных ископаемых, которые содержат калий - 40, рубидий - 87, уран - 238, торий - 232. Естественно, уровни земной радиации на нашей планете неодинаковы и колеблются большей частью от 0,3 до 0,6 мЗв/год. Есть такие места, где эти показатели во много раз выше.

Внутренне облучение населения от естественных источников на две трети происходит от попадания радиоактивных веществ в организм с пищей, водой и воздухом. В среднем человек получает около 180 мкЗв/год за счет калия - 40, который усваивается организмом вместе с нерадиоактивным калием, необходимым для жизнедеятельности. Нуклиды свинца - 210, полония - 210 концентрируются в рыбе и моллюсках. Поэтому люди, потребляющие много рыбы и других даров моря, получают относительно высокие дозы внутреннего облучения.

Жители северных районов, питающиеся мясом оленя, тоже подвергаются более высокому облучению, потому что лишайник, который употребляют олени в пищу зимой, концентрирует в себе значительные количества радиоактивных изотопов полония и свинца.

Недавно ученые установили, что наиболее весомым из всех естественных источников радиации является радиоактивный газ радон - это невидимый, не имеющий ни вкуса, ни запаха



газ, который в 7,5 раз тяжелее воздуха. В природе радон встречается в двух основных видах: радон - 222 и радон - 220. Основная часть радиации исходит не от самого радона, а от дочерних продуктов распада, поэтому значительную часть дозы облучения человек получает от радионуклидов радона, попадающих в организм вместе с вдыхаемым воздухом [17].

Радон высвобождается из земной коры повсеместно, поэтому максимальную часть облучения от него человек получает, находясь в закрытом, непроветриваемом помещении нижних этажей зданий, куда газ просачивается через фундамент и пол. Концентрация его в закрытых помещениях обычно в 8 раз выше, чем на улице, а на верхних этажах ниже, чем на первом. Дерево, кирпич, бетон выделяют небольшое количество газа, а вот гранит и железо - значительно больше. Очень радиоактивны глиноземы. Относительно высокой радиоактивностью обладают некоторые отходы промышленности, используемые в строительстве, например, кирпич из красной глины (отходы производства алюминия), доменный шлак (в черной металлургии), зольная пыль (образуется при сжигании угля).

За последние 30 лет в связи с бурным развитием электроники созданы новые современные приборы для регистрации всех видов ионизирующего излучения, что оказало существенное влияние на качество и достоверность измерений. Повысилась надежность средств измерения, значительно снизилось энергопотребление, габариты, масса приборов, повысилось разнообразие, и расширилась сфера их применения [18].

Приборы для регистрации ионизирующего излучения предназначены для измерения величин, характеризующих источники и поля ионизирующих излучений, взаимодействие ионизирующих излучений с веществом.

Приборы и установки, используемые для регистрации ионизирующих излучений, подразделяются на следующие основные группы:

1. Дозиметры – приборы для измерения дозы ионизирующего излучения (экспозиционной, поглощенной, эквивалентной), а также коэффициента качества.
2. Радиометры – приборы для измерения плотности потока ионизирующего излучения.
3. Универсальные приборы – устройства, совмещающие функции дозиметра и радиометра, радиометра и спектрометра и пр.
4. Спектрометры ионизирующих излучений – приборы, измеряющие распределение (спектр) величин, характеризующих поле ионизирующих излучений.

В соответствии с проверочной схемой по методологическому назначению приборы и установки для регистрации ионизирующих излучений подразделяются на образцовые и рабочие. Образцовые приборы и установки предназначены для поверки по ним других средств измерений, как рабочих, так и образцовых, менее высокой точности. Заметим, что образцовые приборы запрещается использовать в качестве рабочих. Рабочие приборы и установки – средства для регистрации и исследования ионизирующих излучений в экспериментальной и прикладной ядерной физике и многих других областях народного хозяйства. Приборы для регистрации ионизирующего излучения разделяются также по виду измеряемого излучения, по эффекту взаимодействия излучения с веществом (ионизационные, сцинтилляционные, фотографические и т.д.) и другим признакам. По оформлению приборы для регистрации ионизирующего излучения подразделяют на стационарные, переносные и носимые, а также на приборы с автономным питанием, питанием от электрической сети и не требующие затрат энергии.

Всем известно, что все ткани организма способны поглощать энергию излучения, которая преобразуется в энергию химических реакций и тепло. В тканях содержится 60-80% воды. Следовательно, большая часть энергии излучения поглощается водой, а меньшая - растворенными в ней веществами. Поэтому при облучении в организме появляются свободные радикалы – продукты разложения (радиолиза) воды, которые в химическом отношении очень активны, могут вступать в реакцию с белками и другими молекулами.

При воздействии очень больших доз в результате первичного действия ионизирующего излучения наблюдаются изменения в любых биомолекулах.

При умеренных же дозах лучевого воздействия первично страдают в основном только высокомолекулярные органические соединения: нуклеиновые кислоты, белки, липопротеиды и полимерные соединения углеводов. Нуклеиновые кислоты обладают чрезвычайно высокой радиочувствительностью. При прямом попадании достаточно 1 -3 актов ионизации, чтобы молекулы ДНК вследствие разрыва водородных связей распалась на две части и утратила свою биологическую активность. При воздействии ионизирующего излучения в белках происходят структурные изменения, приводящие к потере ферментативной и иммунной активности.

В результате этих процессов, протекающих практически моментально, образуются новые химические соединения (радиотоксины), несвойственные организму в норме. Все это приводит к нарушению сложных биохимических процессов обмена веществ и жизнедеятельности клеток и тканей, т.е. к развитию лучевой болезни.

Острая лучевая болезнь (ОЛБ) возникает при воздействии на человека больших доз излучения за короткий промежуток времени и имеет три стадии:

1-ая стадия (доза облучения 1-2 Зв (зиверт), скрытый период 2-3 недели) сопровождается симптомами: общая слабость, утомляемость, апатия, головокружение, головная боль, нарушение сна. Исключение облучения и соответствующее лечение позволяют полностью восстановить здоровье.

2-ая стадия (доза облучения 2-3 Зв (зиверт), скрытый период 1 неделя) характеризуется усилением болезненных ощущений, появлением сильных болей в области сердца, живота, кровотечения из носа. Срок лечения 2 месяца.

3-ая стадия (доза облучения 3-5 Зв), характеризуется необратимыми последствиями в организме через 3-7 часов и даже летальным исходом.

Доза более 5 Зв является смертельной.

При попадании радиоактивных веществ на открытые участки тела, одежду, снаряжение основная задача сводится к быстрому их удалению, чтобы воспрепятствовать попаданию радионуклидов в организм. Если радиоактивное вещество все же проникло внутрь, то пострадавшему сразу вводят адсорбенты в желудок, промывают его, дают рвотные, слабительные, отхаркивающие средства, способные прочно связать радиоактивные вещества и препятствовать отложению их в тканях.

Профилактика радиационных поражений осуществляется путем проведения комплекса санитарно-гигиенических, санитарно-технических и специальных медицинских мероприятий.

Средства противохимической защиты (защитная одежда, противогазы или респираторы и т. п.) оказывают известный защитный эффект от воздействия радиоактивных веществ. В случае, когда неизбежно облучение в дозах, превышающих ПДД, профилактика осуществляется методом фармакохимической защиты.

В результате многочисленных радиобиологических исследований обнаружены вещества, которые при введении в организм за определенное время до облучения снижают в той или иной степени радиационное поражение. Такие вещества называются радиозащитными, или радиопротекторами. Большинство изученных в настоящее время радиопротекторов оказывают положительный эффект при введении их в организм за сравнительно короткое время до облучения. Они улучшают течение лучевой болезни, ускоряют восстановительные процессы, повышают эффективность терапии и увеличивают выживаемость.

Кроме радиопротекторов, должное внимание следует уделять биологической защите, которая осуществляется с помощью адаптогенов. Эти вещества не обладают специфическим действием, но зато повышают общую сопротивляемость организма к различным неблагоприятным факторам, в том числе и к ионизирующим излучениям. Адаптогены назначают многократно за несколько дней или недель до облучения. К ним следует отнести препараты элеутерококка, женьшеня, лимонника китайского, витаминно-аминокислотные комплексы, некоторые микроэлементы и др. Механизм действия этих препаратов необычайно широк. В понятие биологической защиты входят и такие мероприятия, как акклиматизация к

гипоксии, вакцинация, хорошее питание, занятия спортом и т. д. Все это, безусловно, повышает устойчивость организма.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ОСОБЕННОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА, ТРАВМАТИЗМ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

Казанкин В.И.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Под условиями труда понимается совокупность факторов производственной среды, в которой осуществляется деятельность человека.

Для улучшения условий труда необходимо знать факторы, воздействующие на их формирование. Условно их можно объединить в три группы: социально-экономические, организационно-технические, природно-экологические [1, 2, 3].

Первая группа факторов является определяющей и обусловлена производственными отношениями. Сюда относятся: нормативно-правовые документы (основы законодательства, законы, правила, нормы, стандарты и т.п., и практика государственного и общественного контроля за их соблюдением); социально-психологические факторы, характеризующие отношение работника к труду, психологический климат в коллективе и т.п.; экономические факторы (система льгот и компенсаций, моральное и материальное стимулирование и т.п.).

Вторая группа факторов оказывает непосредственное воздействие на формирование материально-вещественных элементов условий труда (средства труда, предметы и орудия труда, применяемые режимы труда и отдыха и т.п.) [4, 5, 6].

Третья группа факторов характеризует воздействие на работников среды обитания, климатических, геологических и биологических особенностей местности, где протекает работа.

В процессе производства весь этот сложный комплекс факторов, воздействующих на формирование условий труда, объединен многообразными взаимными связями [18, 19].

Одним из наиболее значимых и общих условий, определяющих характер выполняемой работы, является форма трудовой деятельности. Общеизвестной является физиологическая классификация трудовой деятельности, согласно которой различают:

- формы труда, требующие значительной мышечной активности (физический труд);
- механизированные формы труда;

- формы труда, связанные с автоматическим и полуавтоматическим производством;
- групповые (конвейерные) формы труда;
- формы труда, связанные с управлением механизмами и производственными процессами;
- интеллектуальные формы труда (умственный труд).

1. Формы труда, требующие значительной мышечной активности. характеризуются, как правило, выполнением простых действий, значительными нагрузками на костно-мышечную систему повышенными энергетическими затратами от 17-25 МДж (4000 - 6000 ккал) и выше в течение рабочей смены и соответственно повышенной теплопродукцией, а также интенсификацией обменных процессов в организме, что усиливает действие высоких температур, вредных веществ и вызывает потребность в длительном (до 50% рабочего времени) отдыхе.

2. Механизированные формы труда характеризуются умеренными энергетическими затратами до 17 МДж (4000 ккал) в течение рабочей смены, однако требуют, как правило, специальных знаний и двигательных навыков, вовлекая в работу мелкие мышцы предплечий, кистей рук и пальцев, которые должны обеспечить высокую скорость и точность однообразных, простых локальных действий, что в сочетании с небольшим объемом получаемой информации приводит к монотонности труда [15, 16].

3. Формы труда, связанные с автоматическим и полуавтоматическим производством, предполагают выполнение простых операций по обслуживанию машин и процессов и характеризуются монотонностью труда в условиях нормального течения процесса и постоянной готовности оператора к действию и быстрому принятию решения (состояние «операционного ожидания») при нарушении нормального течения процесса. В этом случае внешние раздражители (шум, вибрация, повышенная или пониженная освещенность) могут вызывать снижение внимания или маскировать информационные сигналы.

4. Групповые (конвейерные) формы труда предполагают выполнение простых однообразных операций в строго заданном ритме, что приводит к монотонии - функциональному состоянию организма, в основе которого лежит преобладание процесса торможения в корковой деятельности головного мозга и результатом которого является снижение возбудимости анализаторов, рассеивание внимания, снижение скорости реакций и быстрое наступление утомления [10].

5. Формы труда, связанные с управлением механизмами и производственными процессами, включают человека-оператора в систему управления, что предполагает получение и переработку большого количества информации, постоянное напряжение внимания и либо выполнение большого количества речедвигательных актов, либо постоянное нахождение в состоянии оперативного ожидания. В этом случае внешние раздражители (шум, вибрация, повышенная или пониженная освещенность) могут вызывать снижение внимания или маскировать информационные сигналы [12, 13, 14].

6. Интеллектуальные формы труда характеризуются, необходимостью переработки большого количества разнородной информации, напряжением внимания, памяти, высокой частотой стрессовых ситуаций при недостаточных мышечных (гиподинамия) и двигательных (гипокинезия) нагрузках [7, 8, 9].

Гигиенические нормативы устанавливаются либо в виде оптимального или допустимого диапазона значений (оптимальные и допустимые температуры воздуха рабочей зоны и его относительная влажность), либо в виде значений ПДК (предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны); ПДУ (предельно допустимые уровни звукового давления); ПДД (предельно допустимые дозы облучения и т.д.).

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.

3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.
14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.
15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.
16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство

(Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **КЛАССИФИКАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ**

Басов А.Д.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Рабочее место – это место постоянного или периодического пребывания работающего в процессе трудовой деятельности.

Рабочая зона – пространство, ограниченное высотой 2 м над уровнем пола, на котором находятся места постоянного или временного пребывания работающих [1, 2, 3].

Постоянное рабочее место – место, где работающий находится большую часть рабочего времени (более 50 % раб. времени или более 2 часов непрерывно).

Непостоянное рабочее место – место, где работающий находится менее 50% рабочего времени или менее 2 часов непрерывно [4, 5, 6].

Конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов (сиденье, органы управления, средства отображения информации и т.д.) должны соответствовать ряду требований: характеру работы, антропологическим, физиологическим и психологическим данным работающего.

При проектировании оборудования и организации рабочего места учитываются антропометрические показатели женщин и мужчин (рост, длина рук и т.д.) [7, 8, 9]. Оптимальное положение работающего достигается регулированием высоты рабочей поверхности, сиденья, пространства для ног.

Классификация рабочих мест:

1. По особенностям протекания трудовой деятельности человека:

а) по отношению к целевому продукту - основные, вспомогательные, обслуживающие;  
б) по месту, занимаемому в системе организации производства, - для рабочего, служащего, специалиста, руководителя;

в) по специфике организации взаимодействия работающих друг с другом в технологическом процессе - индивидуальные и коллективные;

г) по степени изоляции - изолированные и неизолированные огражденные и неогражденные;

д) по характеру отношения к внешней среде - в помещении, вне помещения, в водной среде, в воздушной среде, под землей и т.п.

2. По отдельным характеристикам средств труда:

а) по характеру взаимодействия со средствами труда - для выполнения ручных, механизированных и автоматизированных работ, а также для работ смешанного типа;

б) по степени специализации средств труда - универсальные специализированные и специальные;

в) по степени подвижности - стационарные и подвижные.

3. По специфике взаимодействия человека со средствами труда:

а) по количеству обслуживаемого оборудования - одно- и многостаночные;

б) по степени подвижности работающего - без перемещения работающего, с ограниченным перемещением относительно средств труда, с перемещением работающего в ограниченном пространстве (маршрутное, зональное), без использования средств транспорта, с интенсивным перемещением работающего при использовании транспортных средств.

Рабочее место можно рассматривать как систему функционально и пространственно организованных средств труда, обеспечивающую работающему условия для успешного и безопасного решения трудовой задачи.

Организация рабочего места - система мероприятий по функциональному и пространственному размещению основных и вспомогательных средств труда для обеспечения оптимальных условий протекания технологического процесса.

Элементы рабочего места - совокупность элементов предметной среды на рабочем месте, необходимых для решения работающим поставленной перед ним производственной задачи [10, 11, 12].

К ним относятся:

техническая документация;

основные средства труда (основное производственное оборудование);

вспомогательные средства труда (технологическая и организационная оснастка, предназначенная для обеспечения условий работы основного оборудования и протекания технологического процесса).

Пространственная организация рабочего места - размещение основного и вспомогательного оборудования в определенной последовательности и пространственных границах.

Рабочее пространство - пространство, в котором располагается основное и вспомогательное оборудование и сам работающий [13, 14].

Моторное пространство - часть рабочего пространства, в котором работающий совершает движения для выполнения технологического процесса. Оно включает:

собственно моторное пространство, в котором работающий совершает все рабочие операции, предусмотренные технологическим процессом;

пространство, необходимое для функционирования оборудования (проходы, подходы, безопасные промежутки и т.п.);

пространство, необходимое для технического обслуживания и ремонта производственного оборудования [15, 16].

Требования, предъявляемые к рабочим местам:

эргономические: соответствие физиологических возможностей и антропометрических данных работника параметрам производственной среды;

психофизиологические: соответствие возможностей восприятия информации, интеллектуальных и эмоциональных свойств работника параметрам производственной среды и трудового процесса;

санитарно-гигиенические: оптимальные метеорологические условия, состав воздушной среды, уровни шума и вибрации, освещенность и т.д.;

эстетические: удовлетворение эстетических потребностей работника, художественно-конструкторские решения производственной среды;

социальные: содержательность и творческая активность труда (ГОСТ-19605-74. «Организация труда. Основные понятия, термины и определения»).

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.

2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.



3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.
14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.
15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.
16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство

(Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ЭРГОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ**

Нероденко А.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Эргономика - соответствие труда физиологическим и психическим возможностям человека, обеспечение наиболее эффективной работы, не создающей угрозы здоровью человеку и выполняемой при минимальной затрате биологических ресурсов [1, 2, 3].

При организации рабочих мест необходимо учитывать то, что конструкция рабочего места, его размеры и взаимное положение его элементов (органов управления, средств отображения информации, кресел, вспомогательного оборудования и т.п.) должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психофизиологическим данным человека, а также характеру.

Организация рабочего места должна обеспечивать устойчивое положение и свободу движений работающего, безопасность выполнения трудовых операций, исключать или допускать в редких случаях кратковременную работу в неудобных позах (характеризующуюся, например, необходимостью сильно наклоняться вперед или в стороны, приседать, работать с вытянутыми или высокоподнятыми руками и т.п.), вызывающих повышенную утомляемость [4, 5, 6].

Выбор положения работающего

Рабочее место должно обеспечивать возможность удобной выполнения работ в положении сидя или (и) стоя. При выборе положения работающего необходимо учитывать:

- физическую тяжесть работ;
- размеры рабочей зоны и необходимость передвижения в ней работающего в процессе выполнения работ;
- технологические особенности процесса выполнения работ (требуемая точность действий, характер чередования по времени пассивного наблюдения и физических действий, необходимость ведения записей и др.).

Рабочее место для выполнения работ стоя организуется при физической работе средней тяжести и тяжелой, а также при технологически обусловленной величине рабочей зоны, превышающей ее параметры при работе сидя [7, 8, 9].

Если технологический процесс не требует постоянного перемещения работающего и физическая тяжесть работ позволяет выполнять их в положении сидя, в конструкцию рабочего места следует включить кресло и подставку для ног, а также предусмотреть в конструкции оборудования пространство для размещения ног, позволяющее выполнять работы при высокой посадке работающего [17, 18, 19].

Конструкция рабочего места должна обеспечивать выполнение трудовых операций в зонах моторного поля (оптимальной, легкой достигаемости и досягаемости) в зависимости от требуемой точности и частоты действий:

выполнение трудовых операций «очень часто» (две и более операции в 1 мин) и «часто» (менее двух операций в 1 мин, но более двух операций в 1 час) должно производиться в пределах зоны легкой досягаемости и оптимальной зоны моторного поля;

выполнение трудовых операций «редко» (не более двух операций в 1 час) допускается в пределах зоны досягаемости моторного поля.

Размерные характеристики рабочего места

Конструкция рабочего места должна обеспечивать удобную рабочую позу человека, что достигается регулированием положения кресла, высоты и угла наклона подставки для ног при ее применении или высоты и размеров рабочей поверхности [10, 11, 12].

Конструкцией рабочего места должно быть обеспечено оптимальное положение работающего, которое достигается регулированием:

высоты рабочей поверхности;

высоты сиденья;

высоты пространства ног;

высоты подставки для ног.

Цветовое оформление производственного интерьера

Рациональное цветовое оформление производственного интерьера – действенный фактор улучшения условий труда и жизнедеятельности человека. Установлено, что цвета могут воздействовать на человека по-разному: одни цвета успокаивают, а другие раздражают. Например, красный цвет – возбуждающий, горячий, вызывает у человека условный рефлекс, направленный на самозащиту. Оранжевый воспринимается людьми так же как горячий, он согревает, бодрит, стимулирует к активной деятельности. Желтый – теплый, веселый, располагает к хорошему настроению. Зеленый – цвет покоя и свежести, успокаивающе действует на нервную систему, а в сочетании с желтым благотворно влияет на настроение. Синий и голубой цвета свежи и прозрачны, кажутся легкими, воздушными. Под их воздействием уменьшается физическое напряжение, они могут регулировать ритм дыхания, успокаивать пульс. Черный цвет – мрачный и тяжелый, резко снижает настроение. Белый цвет – холодный, однообразный, способный вызывать апатию [13, 14, 15].

Разностороннее эмоциональное воздействие цвета на человека позволяет широко использовать его в гигиенических целях. Поэтому при оформлении интерьера производственного помещения цвет используют как композиционное средство, обеспечивающее гармоническое единство помещения и технологического оборудования, как фактор, создающий оптимальные условия зрительной работы и способствующий повышению работоспособности; как средство информации, ориентации и сигнализации для обеспечения безопасности труда [16].

При окраске потолков и стен нужно избегать темных тонов, т.к. они вызывают резкий контраст между цветом стен, ярко освещенным рабочим местом и светло окрашенным оборудованием. Темные тона поглощают много света, приводят к утомлению зрения и к общему утомлению. Созданы таблицы цветовых тонов, по которым можно выбрать цветовую гамму окраски интерьеров и оборудования, в зависимости от характера производства и тех операций, которые приходится выполнять человеку. Так, для монотонной работы с постоянным напряжением рекомендованы зеленые, сине-зеленые и светло-зеленые тона. Если выполняемая работа требует напряженной умственной деятельности, то предпочтительнее использовать оттенки теплых тонов – желтые, бежевые. Цвет используют и для предупреждения человека о грозящей опасности. В красный цвет окрашивают аварийные кнопки "Стоп", в оранжевый цвет окрашивают движущиеся части машин.

Поддержание рациональной цветовой гаммы в производственных помещениях достигается правильным выбором осветительных установок, обеспечивающих необходимый световой спектр. В процессе эксплуатации осветительных установок необходимо

предусматривать регулярную очистку от загрязнений светильников и остекленных проемов, своевременную замену отработавшей свой срок службы лампы, контроль напряжений питания осветительной сети, регулярную и рациональную окраску стен, потолка, оборудования.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ПОНЯТИЯ О ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТРАВМАХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ**

Прохорова З.С.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Травмой – называют нарушение анатомической целостности или физиологических функций тканей или органа человека, вызванное вредным внешним воздействием.

В соответствии с видом воздействия травмы подразделяют на механические (ушибы, переломы, раны и др.), тепловые (ожоги, обморожения, тепловые удары), химические (химические ожоги, острое отравление, удушье), электрические, комбинированные и др. (например, вызванные каким-либо излучением) [1, 2, 3].

По степени тяжести травмы подразделяются на легкие, тяжелые, смертельные.

Кроме того травмы могут быть групповыми.

Производственная травма – травма, полученная работающим на производстве и вызванная несоблюдением требований безопасности труда.

Профессиональным заболеванием называют заболевание, которое развивается в результате воздействия на работающего специфических для данной работы вредных производственных факторов и вне контакта с ними возникнуть не может [4, 5, 6].

Частным случаем профзаболевания является профотравление. Профотравления бывают острыми и хроническими. Острые заболевания возникают в течение короткого промежутка времени одной смены или суток. Хронические возникают в течение более длительного времени.

В 2021 году введен ФЗ № 197 «Трудовой кодекс», в соответствии с которым на объекте экономики осуществляется расследование и учет несчастных случаев на производстве. Настоящее положение (статьи 227-231 ТК) устанавливает единый порядок расследования и учета несчастных случаев на государственных предприятиях, учреждениях, в колхозах, кооперативах, в войсковых частях и т.п [7, 8, 9].

Несчастный случай на производстве - случай с работающим, связанный с воздействием на него опасного производственного фактора.

Безопасность труда – состояний условий труда, при котором исключено воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов.

Настоящие Положения устанавливают порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве, обязательный для всех организаций независимо от их организационно-правовой формы, а также лиц, занимающихся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица и использующих наемный труд (далее имеются – индивидуальные предприниматели) [10, 11, 12].

Расследованию и учету подлежат несчастные случаи, прошедшие на производстве с работниками и другими лицами при выполнении или трудовых обязанностей и работы по заданию организации или индивидуального предприятия. К ним относятся:

работники, выполняющие работы по гражданско-правовому договору;

студенты образовательных учреждений высшего и среднего профессионального образования;

учащиеся образовательных учреждений среднего, начального профессионального образования и образовательных учреждений основного общего образования, проходящих производственную практику в организациях;

лица, осужденные к лишению свободы и привлекаемые к труду администрацией организации;

другие лица, участвующие в производственной деятельности организации или индивидуального предпринимателя [13, 14, 15]

Расследуются и подлежат учету как несчастные случаи на производстве: травма, в том числе полученная в результате нанесения телесных повреждений другим лицом, острое отравление, тепловой ожог, обморожение, утомление, поражение электрическим током, молнией, излучением, укусом насекомых и пресмыкающихся, телесных повреждений, нанесенных животными, повреждения, полученные в результате взрывов, аварий, разрушений зданий, сооружений и конструкций стихийных бедствий и других чрезвычайных ситуаций, повлекшие за собой необходимость перевода работника на другую работу, временную или стойкую утрату трудоспособности, либо его смерть, если они произошли:

а) в течение рабочего времени на территории организации или вне территории организации (включая установленные обеды), а также во время, необходимое для приведения в порядок орудий производства, одежды и т.п. перед началом или по окончании работы, а также при выполнении работ в сверхурочное время, выходные и праздничные дни;

б) при следовании к месту работы или с работы на предоставленном работодателем транспорте при соответствующем договоре или распоряжении работодателя о его использовании в производственных целях;

в) при следовании к месту командировки и обратно;

г) при следовании на транспортном средстве в качестве сменщика во время междусменного отдыха (водитель-сменщик на автотранспортном средстве, проводник или механик рефрижераторной секции в поезде и т.п.);

д) при работе вахтово-экспедиционным методом во время междусменного отдыха, а также при нахождении на судне в свободное от вахты и судовых работ время;

е) при привлечении работника в установленном порядке и участии в ликвидации последствий катастрофы, аварии и других чрезвычайных происшествий природного и техногенного характера;

ж) при осуществлении на входящие не входящих в трудовые обязанности работника действий, но совершаемых в интересах работодателя или направленных на предотвращение аварии или несчастного случая.

Первоочередные меры, принимаемые в связи с несчастным случаем на производстве [16, 17, 18]

О каждом несчастном случае, произошедшем на производстве, пострадавший или очевидец несчастного случая извещает непосредственного руководителя работ, который обязан:

немедленно организовать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в учреждение здравоохранения;

сообщить работодателю или лицу им уполномоченному о произошедшем несчастном случае;

принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной ситуации и воздействия травмирующего фактора на других лиц;

сохранить до начала расследования несчастного случая обстановку, какой она была на момент происшествия (если это не угрожает жизни и здоровью других лиц и не приведет к аварии). В случае невозможности ее сохранения – зафиксировать сложившуюся обстановку (схемы, фотографии и т.п.);

При групповом несчастном случае на производстве (два и более человек), тяжелом несчастном случае на производстве (по схеме определения тяжести несчастного случая на производстве, утверждаемый Министерством здравоохранения РФ по согласованию с Мин. труда и социального развития РФ), несчастном случае на производстве со смертельным исходом работодатель или уполномоченное им лицо в течении суток по форме Мин. труда и социального развития обязаны сообщить:

а) о несчастном случае, произошедшем в организации:

в государственную инспекцию труда по субъекту федерации;

в прокуратуру по месту происшествия несчастного случая;

в орган исполнительной власти субъекта РФ;

в федеральный орган исполнительной власти по ведомственной принадлежности;

в организацию, направившую работника, с которым произошел несчастный случай;

в территориальное объединение профсоюзов;

в территориальный орган государственного надзора, если несчастный случай произошел в организации (на объекте) подконтрольной этому органу;

б) о несчастном случае произошедшем у индивидуального предпринимателя:

в государственную инспекцию труда по субъекту федерации;

в прокуратуру по месту регистрации в качестве индивидуального предпринимателя;

в орган исполнительной власти субъекта РФ;

в территориальный орган государственного надзора, если несчастный случай произошел на объекте, подконтрольном этому органу;

в) о несчастном случае, произошедшем на судне:

работодателю (судовладельцу), а при нахождении в заграничном плавании также в соответствующее консульство РФ;

Судовладелец, при получении сообщения о несчастном случае от капитана судна, произошедшем на судне обязан сообщить:

в государственную инспекцию по охране труда на водном транспорте по соответствующему бассейну;

в транспортную прокуратуру;

в министерство транспорта РФ;

в территориальный орган Федерального надзора по ядерной и радиационной безопасности, если несчастный случай произошел на ядерной энергетической установке судна или при перевозке ядерного материала, радиоактивных веществ и отходов.

б) если несчастный случай произошел на судне рыболовного флота:

в государственную инспекцию труда по субъекту федерации;

в прокуратуру по месту регистрации судна;

в государственный комитет РФ по рыболовству;

в территориальный орган профсоюза.

О случаях острого отравления работодатель или уполномоченное им лицо сообщает также в территориальный орган санитарно-эпидемиологической службы РФ [19].

О несчастном случае на производстве со смертельным исходом гос. инспекция труда по субъекту РФ сообщает в Федеральную инспекцию труда при Мин. труда и социального

развития РФ. Если несчастный случай со смертельным исходом произошел в организации (на объекте) подконтрольном территориальному органу гос. надзора, территориальный орган направляет сообщение в Федеральный орган гос. надзора по подчиненности.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.



14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ПОРЯДОК РАССЛЕДОВАНИЯ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ**

Раимов Н.О.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Работодатель незамедлительно создает комиссию, в состав которой входит не менее 3 человек, в том числе специалист по охране труда (ОТ) или лицо по приказу работодателя, ответственное по ОТ, представитель работодателя, профсоюзного органа или иного уполномоченного работниками представительного органа (например, человек комитета по ОТ из числа представителей работников, уполномоченный по ОТ). Комиссию возглавляет работодатель или уполномоченное им лицо. Состав комиссии утверждается приказом работодателя [1, 2, 3]. Руководитель, непосредственно отвечающий за безопасность труда на участке, где произошел несчастный случай, в состав комиссии не включается.

В расследовании несчастного случая на производстве индивидуального предпринимателя принимают участие индивидуальный предприниматель или его представитель, доверенное лицо пострадавшего, специалист по ОТ, который может привлекаться на договорной основе.

Несчастный случай с лицом, направленным в другую организацию расследуется комиссией образованной работодателем, на производстве которого произошел несчастный случай. В состав комиссии входят представители организации (индивидуальные предприниматели), направившие это лицо.

Неприбытие или несвоевременное неприбытие не является основанием для изменения сроков расследования [4, 5, 6].

Несчастный случай, произошедший с работником организации, производящей работы на выделенном участке другой организации расследуется и учитывается организацией, производящей эти работы. Комиссия информирует руководителя организации о результате.

Несчастный случай, происшедший с работником при выполнении работы по совместительству, расследуется и учитывается по месту, где проводилась работа по совместительству.

При аварии транспортного средства комиссией учитываются материалы расследования соответствующего гос. органа надзора и контроля.

В случае острого отравления или радиационного воздействия нормы в состав комиссии включаются также председатель органа санитарно-эпидемиологической службы РФ.

Если несчастный случай произошел при нарушении правил в работе, влияющих на обеспечение ядерной, радиационной и технической безопасности на объектах атомной энергии, в состав комиссии включается также представитель территориального органа Федерального надзора России по ядерной и радиационной безопасности.

при несчастном случае на объектах подконтрольных федеральным органам Росгорнадзора состав комиссии утверждается руководителем соответствующего территориального органа и возглавляет комиссию представитель этого органа [7, 8, 9].

При групповом несчастном случае с числом погибших 5 и более человек в состав комиссии включаются также представитель Федеральной инспекции труда при Мин. труда и соц. развития РФ, представитель Федерального органа исполнительной власти по ведомственной принадлежности и представитель общероссийского объединения профсоюзов.

Председателем комиссии является главный государственный инспектор по ОТ по субъекту РФ, а на объектах, подконтрольных территориальному органу Федерального горного и промышленного надзора России – руководитель этого территориального органа. На судне состав комиссии формируется Министерством транспорта РФ или Государственным Комитетом РФ по рыболовству в соответствии с принадлежностью судна.

При крупных авариях с человеческими жертвами 15 и более человек расследование проводится комиссией назначаемой правительством РФ.

Руководитель, непосредственно отвечающий за безопасность на производстве, в указанном расследовании не участвует [10, 11, 12].

По требованию пострадавшего (в случае смерти пострадавшего – его родственников) в расследовании несчастного случая может принимать участие его доверенное лицо, не принимая участие в расследовании. Работодатель обязан ознакомить его с материалами расследования. Расследование обстоятельств и причин несчастного случая должно быть проведено в течении трех суток с момента его происшествия.

При расследовании комиссия выявляет и опрашивает очевидцев и лиц, допустивших нарушения нормативных требований по ОТ, получает необходимую дополнительную информацию от работодателя и по возможности объяснения от пострадавшего.

Несчастные случаи, о которых не было своевременно сообщено работодателю или, в результате которых нетрудоспособность наступила не сразу, расследуются по заявлению пострадавшего или его доверенного лица в течении месяца со дня поступления этого заявления.

Расследование групповых несчастных случаев, несчастных случаев со смертельным исходом проводится в течении 15 дней комиссией в составе гос. инспектора по ОТ, представителей работодателя, органа исполнительной власти соответствующего субъекта РФ и профессионального органа или иного уполномоченного работниками представительного органа [13, 14, 15].

При гибели на производстве 5 и более работников в состав комиссии также включаются государственный инспектор по ОТ Федеральной инспекции труда при Мин. труда РФ и представители соответствующего федерального органа исполнительной власти.

Несчастные случаи, происшедшие в организации (на объекте) подконтрольной органам государственного надзора (Федеральный горный и промышленный надзор РФ, Федеральный надзор РФ по ядерной и радиационной безопасности и другие), расследуются в соответствии с настоящим Положением с учетом заключений этих органов по расследованию технических причин, приведших к аварии с несчастным случаем.

Каждый несчастный случай, вызвавший необходимость перевода работника в соответствии с медицинским заключением на другую работу на один рабочий день и более, потерю им трудоспособности не менее, чем на один рабочий день или его смерть, оформляется

актом о несчастном случае на производстве в двух экземплярах на русском языке или языке республики в составе РФ с переводом на русский язык [16, 17, 18].

При групповом несчастном случае акт составляется в 3 экземплярах, 2 из которых вместе с остальными материалами расследования направляются в организацию, работником которой является пострадавший, 3-й экземпляр остается в той организации, где произошел несчастный случай.

В акте должны быть подробно изложены обстоятельства и причины несчастного случая, а также указаны лица, допустившие нарушения нормативных требований по охране труда.

Акт должен быть оформлен и подписан членами комиссии, утвержден работодателем и заверен печатью организации. Один экземпляр акта выдается пострадавшему (его доверенному лицу или родственникам погибшего) по требованию не позднее 3 дней после окончания расследования. 2-й экземпляр хранится вместе с материалами расследования в течение 45 лет в организации по основному месту работы пострадавшего.

В случае ликвидации организации акты подлежат передаче на хранение в государственную инспекцию труда по субъекту РФ.

По результатам расследования групповых несчастных случаев, несчастных случаев с возможным инвалидным исходом, несчастных случаев со смертельным исходом составляется акт о расследовании соответствующего несчастного случая произвольной формы, в который включаются следующие материалы:

планы, схемы, эскизы (фото и видео материалы) места происшествия;

документы, характеризующие состояние рабочего места, наличие опасных и вредных производственных факторов;

выписка из журналов регистрации, инструкций и протоколов проверки знаний пострадавших по ОТ;

протоколы опросов, объяснения пострадавших, очевидцев несчастного случая и должностных лиц, ответственных за соблюдение нормативных требований по ОТ;

экспертные заключения специалистов, результаты лабораторных исследований и экспериментов;

выписки из нормативных правовых актов и других организационно-распорядительных документов, регламентирующих безопасные условия труда и ответственность должностных лиц;

медицинское заключение о характере и степени тяжести повреждения, причиненного здоровью пострадавшего или о причинах смерти пострадавшего, а также возможном нахождении пострадавшего в состоянии алкогольного, наркотического им опьянения.;

документы, подтверждающие выдачу пострадавшему специальной одежды, спец. обуви и других СИЗ;

выписки из предписаний государственного инспектора по ОТ и должностных лиц органа государственного надзора, а также представления инспекции общественного контроля об устранении выявленных нарушений;

Каждый акт произвольной формы учитывается организацией по месту основной работы пострадавшего и хранится вместе с материалами расследования в течение 45 лет [19].

Каждый несчастный случай, оформленный актом, включается в статистический отчет о временной нетрудоспособности и травматизме на производстве.

Лица, виновные в нарушении требований настоящего Положения, привлекаются к ответственности в соответствии с действующим законодательством.

На основании собранных данных и материалов комиссия устанавливает обстоятельства и причины несчастного случая, определяет был ли пострадавший в момент несчастного случая связан с производственной деятельностью организации или индивидуального предпринимателя и объяснялось ли его нахождение в месте происшествия исполнением им трудовых обязанностей (работы) и квалифицирует несчастный случай, определяет лиц

допустивших нарушения требований безопасности и ОТ, правовых актов и меры по устранению причин и предупреждению несчастного случая на производстве.

Расследованию подлежат, но по решению комиссии могут не считаться несчастные случаи на производстве, не учитываться и оформляться актом произвольной формы:

смерть вследствие общего заболевания или самоубийства;

смерть, единственной причиной которой явилось алкогольное или наркотическое опьянение (отравление) работника, не связанное с нарушениями технологического процесса, где используются технические спирты, ароматические, наркотические и другие аналогичные вещества.

несчастный случай, происшедший при совершении пострадавшим проступка, содержащего признаки уголовного преступления.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.

2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.

3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.

4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.

5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.

6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики

России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА**

Стяжков С.Ю.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Основная задача анализа причина производственного травматизма и профессиональных заболеваний – установление связей между причинами, последствиями и обстоятельствами несчастного случая и заболеваний и разработке эффективных и профилактических мероприятий. Наиболее распространенные методы анализа – технико-экономические и системный, технический, монографический, статистический, топографический и экономический [1, 2, 3].

Технический анализ используется для выявления возможных опасностей и вредностей производственного оборудования, производственной обстановки для определения мер безопасности. В ходе его изучается надежность и прочность оборудования, например, подъемно-транспортных устройств, сосудов, работающих под давлением. Отклонения показателей от нормативных дают основание для запрещения эксплуатации оборудования. Для определения характеристик производственной обстановки исследуют содержание примесей в воздухе, климатические параметры производственной среды, уровень интенсивности шума, электромагнитные поля, ионизирующие излучения [17, 18, 19].

Относительные показатели производственного травматизма и профессиональных заболеваний используются для характеристики уровня производственного травматизма на предприятии и в целом по отрасли и определяются по данным отчетов о несчастных случаях. Основными из них являются показатели частоты и тяжести травматизма, называемые также коэффициентами частоты и тяжести.

Несчастные случаи на производстве следует рассматривать как сигнал о неудовлетворительном состоянии профилактической работы по предупреждению травматизма на том или ином судне, производственном участке. Материалы расследований и отчетные данные о несчастных случаях позволяют судить о состоянии безопасности труда и служат основанием для разработки и осуществлении мероприятий по активизации профилактической работы по предупреждению травматизма. Изучение и анализ причин травматизма производят по материалам расследования, а также монографическим, топографическим, статистическим и экономическим методам [4, 5, 6].

Монографический. Состоит в углубленном и всестороннем изучении отдельного производства, цеха, участка, инструмента, оборудования.

Топографический. Предусматривает представление информации о количестве несчастных случаев на генеральном плане предприятия, на плане цеха. При этом такое представление информации позволяет наглядно показать наиболее травмоопасные участки. Это позволяет при разработке мероприятий по снижению травматизма учесть эту информацию, а также предусмотреть средства, необходимые для решения этих проблем

Групповой метод. Устанавливает повторяемость несчастных случаев по однородным случаям: времени травмирования, квалификации, полу, профессии, виду работ, возрасту, дню месяца, недели [7, 8, 9].

Эргономический метод. Основан на комплексном изучении системы человек – машина – производственная среда (ЧМС).

Монографическим методом исследуют технологические процессы, машины и другие виды оборудования; организацию рабочих мест, состояние воздушной среды, освещенность и другие виды производственной обстановки на судах, погрузо-разгрузочных площадках, судоремонтных участках, средства индивидуальной защиты и их применение.

Целью изучения является выявление опасных мест и вредных условий труда. Объектом монографического метода могут быть судно или группа однотипных судов. Такой метод изучения является наиболее совершенным и эффективным, т.к. он дает возможность не только заранее предупредить повторение несчастных случаев, но и вскрыть причины травматизма и наметить меры по их устранению. В этом его основное преимущество перед другими методами [10, 11, 12].

Монографические исследования проводят следующим образом. Судно (группа однотипных судов), судоремонтных участков или предприятие в целом подвергают детальному обследованию, в процессе которого выявляются причины травматизма, а также недостатки в организации работы по технике безопасности и производственной санитарии. Кроме того, используют материалы по травматизму за прошедший период. Такой метод изучения травмоопасных участков дает материал для широких обобщений и проведения различных мероприятий общего характера по охране труда.

Топографический метод позволяет изучить причины несчастных случаев на месте. Место происшествия каждого случая наносится условным знаком на план размещения рабочих мест на судне. Выделенный таким образом опасный участок затем изучают монографическим методом и по результатам изучения проводят профилактические мероприятия. Такие наглядные топографические схемы командный состав судна может использовать при проведении инструктажа по технике безопасности с вновь поступившими членами экипажа [13, 14, 15].

Статистический метод позволяет определить количественную сторону травматизма, а также изучить основные причины, закономерности их проявления по значительному числу фактов. Этот метод дает возможность проанализировать степень обученности и опытности

работника, характер травм, а также определить организационно-технические причины как в период Коэффициент частоты характеризует число несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих за изучаемый период:

Метод основан на изучении листов нетрудоспособности, а также актов Н1 и Н2 за какой-либо период времени на предприятии. Этот метод позволяет выявить общую картину, динамику, связи, причины, а также закономерности несчастных случаев.

Сущность экономического метода заключается в определении убытков от травматизма и профессиональных заболеваний с целью выяснения экономического эффекта на разработку и внедрение мероприятий по охране труда [16, 17].

Все несчастные случаи, происшедшие на предприятиях, подлежат учету, который ведется в специальных журналах. Микротравмы, вызвавшие освобождение от работы менее одного дня, регистрируются в журналах оказания доврачебной помощи, которые хранятся в судовых медпунктах, а на судах, где нет медпунктов, - у старшего помощника капитана.

По итогам года администрация предприятия составляет отчет о производственном травматизме, материалом для составления отчета является акт по форме Н-1. Предприятия Минрыбхоза отчитываются по форме 9-Т, которая содержит более 20-ти показателей, необходимых для анализа и профилактики травматизма в целом для народного хозяйства. Например, в нее вносят данные о пострадавших на производстве с утратой работоспособности, переведенных на легкую работу. В отчете также указываются основные травмирующие факторы, причины несчастных случаев, материальные последствия травматизма, затраты на мероприятия по охране труда и др.

Изучение производственного травматизма, выявление причин и предпосылок при обслуживании орудий промышленного рыболовства может вестись по двум основным направлениям. Первое из них заключается в построении прогностических моделей риска, связывающих вероятность воздействия на персонал опасных и вредных производственных факторов с техническими характеристиками орудий лова и процессами его обслуживания, и других механизмов. Второе - выявление причин травмирования, связанное с анализом фактических данных, получаемых в ходе расследования зарегистрированных несчастных случаев.

Объективность и глубина информации, получаемые при расследовании, определяются его качеством, которое зависит от уровня подготовки лиц, участвующих в расследовании, и от содержания используемых при этом руководящих документов.

Несчастные случаи являются следствием комбинированного воздействия нескольких одновременно действующих факторов, которые могут быть физическими, но могут исходить из ошибок персонала, т.е. психологическими. Все они возникают из-за ошибок при проектировании и эксплуатации производственных объектов. При расследовании необходимо учитывать факторы случайные и факторы постоянные.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк

2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.

6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.



18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **СЛУЖБА ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Черномашенцев С.П.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Служба охраны труда предприятия подчиняется руководителю предприятия. На должность инженера Охраны труда допускаются, как правило, лица с дипломами инженера по ОТ. Лиц, имеющих высшее образование, но не квалификацию инженера по ОТ, рекомендуется направлять на учебу по переподготовке кадров. Рекомендуется раз в 5 лет повышать его квалификацию [1, 2, 3]. Структуру численности службы ОТ рекомендуется определять в соответствии с Межотраслевыми нормативами численности работников ОТ. Где требуется менее одной ставки инженера ОТ работодатель может возложить обязанности по ОТ на специалиста по совместительству [4, 5, 6].

Инженер по технике безопасности, согласно указанному положению, обязан систематически контролировать:

- соблюдение руководителями цехов, отделов и других подразделений действующего законодательства по охране труда, правил и норм по технике безопасности и производственной санитарии, приказов директора предприятия и вышестоящих организаций по этим вопросам; планов по охране труда и предписаний органов государственного надзора;
- состояние воздушной среды в производственных помещениях и правильную эксплуатацию вентиляционных установок;
- разработку и внедрение в производство более современных конструкций технических средств безопасности;
- своевременную разработку ИТР, отделами и другими подразделениями инструкций по технике безопасности и производственной санитарии;
- обеспечение работников предприятия положенной им по нормам спецодеждой, спецобувью и индивидуальными защитными приспособлениями, а также спецпитанием, мылом и т.п.;
- своевременное и качественное проведение инструктажей по технике безопасности во всех структурных подразделениях предприятия.

Кроме этого он обязан курировать проекты решений, разрабатываемых техническими службами предприятия, которые должны соответствовать требованиям безопасности. При внедрении в производство этих решений, а также в других случаях, ему приходится участвовать в работе различных комиссий, создаваемых на предприятии [7, 8, 9].

Систему управления охраной труда (СУОТ) разрабатывают в соответствии с требованиями стандартов.

Управление охраной труда осуществляет: на предприятии в целом - главный инженер; в цехах, на участках и в службах - руководители данных подразделений. Всю организационную и методическую работу по УОТ, подготовку управленческих решений и контроль за их реализацией осуществляет служба охраны труда (техники безопасности), непосредственно подчиненная главному инженеру предприятия [10, 11, 12].

Планирование мероприятий по ОТ проводится с целью:

максимальное сокращение рабочих мест, не соответствующих требованиям и нормам ОТ, в том числе сокращение численности рабочих, занятых на работах с вредными условиями труда и тяжелых физических работах;

приведение оборудования, машин и механизмов в соответствие с требованиями государственных и отраслевых стандартов (ССБТ);

вывод из эксплуатации объектов производственного назначения, не обеспеченных безопасностью труда и не подлежащих по своему техническому состоянию реконструкции и капитальному ремонту;

доведение площадей санитарно-бытовых помещений до установленных норм;

значительное сокращение, а в дальнейшем ликвидация тяжелых физических работ, уменьшение численности рабочих, занятых ручным трудом;

дальнейшее развитие лечебно-профилактических, медицинских и оздоровительных учреждений.

Комплексный план разрабатывается на предприятии под руководством директора или главного инженера предприятия и председателя профсоюзного комитета с участием всех служб и подразделений предприятия.

Мероприятия по ОТ должны быть обеспечены проектно-сметной конструкторской и другой технической документацией [13, 14, 15].

Мероприятия по ОТ финансируются предприятием за счет цеховых и общепроизводительских расходов, если мероприятия не носят капитального характера; амортизационного дохода, предназначенного для капитального ремонта, если мероприятия проводятся одновременно с капитальным ремонтом основных средств; банковского кредита, мероприятия входят в комплекс кредитируемых банком затрат на внедрение новой техники и расширение производства.

Денежные средства производства, ресурсы, предназначенные для выполнения конкретных мероприятий по ОТ запрещается использовать на другие цели [19].

Не подлежат включению в комплексный план мероприятия по техническому перевооружению и реконструкции, обязанные с совершенствованием технологии, изменением объема продукции, повышением технического управления и т.п [16, 17, 18].

Проект комплексного плана выносят на обсуждение коллектива предприятия (собрание, конференция) и после одобрения согласовывают с государственной инспекцией труда и доверенным врачом профсоюза, санэпидемстанцией и инспекцией Росгорнадзора

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.

2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.

3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.

4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.

5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.

6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.
14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.
15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.
16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.
17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.
18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.
19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

**ИНСТРУКЦИИ ПО ОХРАНЕ ТРУДА**

Сапаев Ж.Ш.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Главной задачей, направленной на обеспечение здоровых и безопасных условий труда на предприятии, является подготовка человека к трудовой деятельности, выявление его пригодности к избранной или рекомендованной профессии. Имеются данные о том, что травматизм среди рабочих, психологические качества которых соответствуют избранной профессии, на 40-50 % ниже, чем среди тех, у которых такого соответствия нет [1, 2, 3].

Профориентация заключается в профессиографической и медицинской консультации с выдачей рекомендации при выборе профессии; профотбор – в выборе кандидатов для конкретного вида деятельности. Для проведения отбора на предприятиях организуются кабинеты по профессиональному отбору и ориентации.

Проф. отбору, предварительному и медицинскому осмотрам, прежде всего должны подвергаться лица, приступающие к работам с вредными условиями труда, повышенными физическими и эмоциональными нагрузками [4, 5, 6].

Подготовка человека к трудовой деятельности не ограничивается медицинским освидетельствованием и профотбором. Следующим этапом такой подготовки является обучение работающих безопасности труда. Такое обучение проводится при:

подготовке новых рабочих (вновь принятых рабочих, не имеющих профессии или меняющих профессию);

проведении различных видов инструктажей;

повышении квалификации.

Общие положения по организации обучения работающих безопасности труда изложены в ГОСТ 12.0.004-79 “ССБТ. Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения”.

Обучение безопасности труда новых рабочих проводится при их профессионально-техническом обучении. Степень усвоения знаний по безопасности труда проверяется при сдаче обучающимся экзамена квалификационной комиссии [7, 8, 9].

На администрацию предприятия (работодателей) возлагается также проведение инструктажей работающих, которые по характеру и времени проведения подразделяются на вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой.

Вводный инструктаж проводит инженер по охране труда или лицо, на которое возложены его обязанности. Со всеми поступающими на работу, независимо от их образования и стажа работы, а также с командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику. Программа инструктажа разрабатывается с учетом требований стандартов ССБТ и особенностей производства. Она должна быть утверждена руководителем предприятия и согласована с профсоюзным комитетом [10, 11, 12].

О проведении вводного инструктажа и проверке знаний делается запись в специальном журнале (личной карты инструктажа) с обязательными подписями инструктирующего и инструктируемого.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводит индивидуально непосредственный руководитель работ со всеми рабочими, командированными, учащимися и студентами, впервые приступающими к данному виду работы, а также со строителями, выполняющими строительно-монтажные работы на территории действующего предприятия. Основой инструктажа являются инструкции, разработанные для отдельных профессий или видов работ с учетом требований стандартов ССБТ и других необходимых данных. После инструктажа и проверки знаний рабочие в течении 2-5 смен (в специальных случаях и больше) выполняют работу под наблюдением мастера или бригадира, после чего оформляется допуск их к

самостоятельной работе, делается запись в специальном журнале с обязательной подписью инструктирующего [13, 14, 15].

К ряду профессий (например, электромастера) предъявляются повышенные требования по безопасности труда. Рабочие таких профессий перед первичным инструктажом на рабочем месте проходят специальное обучение по программам, утвержденным Министерствами и согласованными с соответствующими ЦК профсоюза и органами госнадзора. Ряд работников предприятия, которые не связаны с обслуживанием, испытанием, наладкой и ремонтом оборудования, использованием инструментов, хранением материала, освобождаются от первичного инструктажа на рабочем месте. Список профессий таких работников утверждает руководитель предприятия после согласования с профессиональным комитетом [19].

Повторный инструктаж проводят со всеми работниками, проходящими первичный инструктаж, с целью проверки их знаний по охране труда. Его проводят систематически не реже, чем через 6 месяцев.

Необходимость во внеплановом инструктаже возникает при изменении правил по ОТ, при разного рода изменениях в обслуживаемых объектах, при нарушении работниками инструкций по ОТ, после травмы, аварии, взрыва или пожара, перед началом работы после длительного перерыва (30 или 60 календарных дней в зависимости от степени опасности выполняемой работы) [16, 17, 18].

Целевой инструктаж проводят с работниками перед выполнением работ, на которые должен оформляться наряд-допуск. О проведении такого инструктажа должна быть сделана запись в наряд-допуске. Целевой инструктаж проводят при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, выгрузка, уборка помещений, разовые работы).

Обучении безопасности труда при повышении квалификации для рабочих проводится на курсах повышения квалификации и на специальных курсах по ОТ.

ИТР могут повышать свои знания по безопасности труда, обучаясь на специальных курсах по ОТ, в институтах на курсах и факультетах повышения квалификации. Программы обучения утверждаются отраслевыми Министерствами после согласования с ЦК профсоюза. После обучения предусматривается проверка знаний по вопросам ОТ. Такое обучение ИТР должно проводиться не реже, чем через каждые 6 лет.

Для проведения вводного инструктажа и пропаганды ОТ на предприятии организуются стационарные и передвижные кабинеты ОТ. Кабинеты оснащаются необходимыми наглядными пособиями, литературой, техническими средствами обучения, действующими моделями и управляемыми схемами.

От эффективности обучения работников безопасности труда в большой степени зависит профилактика травматизма на предприятии.

Неотъемлемой частью этой работы является пропаганда ОТ. Задачи пропаганды: побуждать и постоянно поддерживать интерес к ОТ; убеждать работающих в необходимости того или иного мероприятия по ОТ; воспитывать сознательное отношение к мероприятиям по ОТ; популяризовывать новые средства обучения безопасности труда.

Формами осуществления пропаганды являются конференции, совещания, семинары, школы передового опыта, радио- и телепередачи, экскурсии, выставки и т.п. Методами пропаганда являются рассказ или показ, демонстрация натуральных образцов, передовых приемов труда и т.п.

В качестве средств пропаганды используются лекции, беседы, книги, плакаты и другие средства.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.

3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.
14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.
15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.
16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство

(Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ПСИХОЛОГИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОГО ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

Камилов И.Б.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Психологией безопасности рассматриваются психические процессы, свойства и особенно подробно анализируются различные формы психических состояний, наблюдаемых в процессе трудовой деятельности. В структуре психической деятельности человека различают три основные группы компонентов: психические процессы, свойства и состояния [1, 2, 3].

Психические процессы составляют основу психической деятельности и являются динамическим отражением действительности. Без них невозможно формирование знаний и приобретение жизненного опыта. Различают познавательные, эмоциональные и волевые психические процессы (ощущения, восприятия, память и др.).

Психические свойства (качества личности). Свойства личности – это ее существенные особенности (направленность, характер, темперамент). Среди качеств выделяют интеллектуальные, эмоциональные, волевые, моральные, трудовые. Свойства устойчивы и постоянны [4, 5, 6].

Психическое состояние человека – это относительно устойчивая структурная организация всех компонентов психики, выполняющая функцию активного взаимодействия человека (как обладателя психики) с внешней средой, представленной в данный момент конкретной ситуацией. Психические состояния отличаются разнообразием и временным характером, определяют особенности психической деятельности в конкретный момент и могут положительно или отрицательно сказываться на течении всех психических процессов. Исходя из задачи психологии труда и проблем психологии безопасности труда целесообразно выделять производственные психические состояния и особые психические состояния, имеющие важное значение в организации профилактики производственного травматизма и предупреждения аварийности [7, 8, 9].

Производственные психические состояния возникают в процессе трудовой деятельности и классифицируются по следующим группам:

Относительно устойчивые и длительные по времени состояния. Они определяют отношение человека к данному конкретному производству и конкретному виду труда. Эти состояния (удовлетворенности или неудовлетворенности работой, заинтересованности трудом или безразличия к нему и т.п.) отражают общий психологический настрой коллектива.

Временные, ситуативные, быстропроходящие состояния. Возникают под влиянием разного рода неполадок в производственном процессе или во взаимоотношениях работающих.

Состояния, возникающие периодически в ходе трудовой деятельности. Таких состояний много. Например, предрасположение к работе, пониженная готовность к ней,

вработывание, повышенная работоспособность, утомление, конечный порыв; состояния, вызванные содержанием и характером работы: скука, сонливость, апатия, повышенная активность и т.п. [10, 11, 12]

По признаку преобладания одной из сторон психики различают: состояния эмоциональные, волевые; состояния, в которых главную роль играют процессы восприятия и ощущения; состояния внимания; состояния, для которых характерна мыслительная активность и т.д.

Наиболее важным является изучение состояний по уровню производственного напряжения, так как именно они существенно влияют на эффективность и безопасность деятельности.

Умеренное напряжение – нормальное рабочее состояние, возникает под влиянием трудовой деятельности. Это состояние психической активности – необходимое условие успешного выполнения действий. Оно сопровождается умеренным изменением физиологических реакций организма, проявляется в хорошем самочувствии, стабильном и уверенном выполнении действий. Умеренное напряжение соответствует работе в оптимальном режиме. Оптимальный режим работы осуществляется в комфортных условиях, при нормальной работе технических устройств [13]. Обстановка является привычной, рабочие действия осуществляются в строго определенном порядке, мышление носит алгоритмический характер. В оптимальных условиях промежуточные и конечные цели труда достигаются при невысоких нервно-психических затратах. Обычно здесь имеют место длительное сохранение работоспособности, отсутствие грубых нарушений ошибочных действий, отказов, срывов и других аномалий. Деятельность в оптимальном режиме характеризуется высокой надежностью и оптимальной эффективностью.

Повышенное напряжение сопровождает деятельность, протекающую в экстремальных условиях. Экстремальные условия – условия, требующие от работающего максимального напряжения физиологических и психических функций, резко выходящего за пределы физиологической нормы. Неблагоприятные факторы, повышающие напряжение, относятся к следующим группам: физиологический дискомфорт, т.е. несоответствие условий обитания нормативным требованиям; биологический страх; дефицит времени на обслуживание; повышенные трудности задачи; повышенная значимость ошибочных действий; наличие релевантных помех; неуспех вследствие объективных обстоятельств и т.д [14, 15].

Напряжения могут быть квалифицированы также в соответствии с теми психическими функциями, которые преимущественно вовлечены в профессиональную деятельность и изменения которых наиболее выражены в неблагоприятных условиях.

Интеллектуальное напряжение – напряжение, вызванное частым обращением к интеллектуальным процессам при формировании плана обслуживания, обусловленное высокой плотностью потока проблемных ситуаций обслуживания.

Сенсорное напряжение – напряжение, вызванное неоптимальными условиями деятельности сенсорных и перцептивных систем и возникающее в случае больших затруднений и восприятия необходимой информации.

Монотония – напряжение, вызванное однообразием выполняемых действий, невозможностью переключения внимания.

Политония – напряжение, вызванное необходимостью переключения внимания, частых и в неожиданных направлениях.

Физическое напряжение – напряжение организма, вызванное повышенной нагрузкой на двигательный аппарат человека.

Эмоциональное напряжение – напряжение, вызванное конфликтными условиями, повышенной вероятностью возникновения аварийной ситуации, неожиданностью либо длительным напряжением прочих видов.

Напряжение ожидания – напряжение, вызванное необходимостью поддержания готовности рабочих функций в условиях отсутствия деятельности [16, 17, 18].



Утомление является одним из самых распространенных факторов, оказывающих существенное влияние на эффективность и безопасность деятельности. Утомление представляет собой весьма сложный и разнородный комплекс явлений. Полное содержание его определяется не только физиологическим, но также психологическим, результативно производственным и социальным факторами. Исходя из этого утомление и должно рассматриваться по меньшей мере с трех сторон: 1) со стороны субъективной – как психическое состояние; 2) со стороны физиологических механизмов; 3) со стороны понижения эффективности труда.

Компоненты утомления (субъективные психические состояния):

Чувство слабосилия. Утомление сказывается в том, что человек чувствует снижение своей работоспособности, даже когда производительность труда еще не падает. Это снижение работоспособности выражается в переживании особого, тягостного напряжения и в неуверенности; человек чувствует, что не в силах должным образом продолжать работу;

Расстройство внимания. Внимание – одна из наиболее утомляемых психических функций. В случае утомления внимание легко отвлекается, становится вялым, малоподвижным или, наоборот, хаотически подвижным, неустойчивым;

Расстройство в сенсорной области. Таким расстройствам под влиянием утомления подвергаются рецепторы, которые принимали участие в работе. Если человек долго читает без перерывов, то, по его словам, у него начинают «расплываться» в глазах строчки текста. Продолжительная ручная работа может привести к ослаблению тактильной и кинестетической чувствительности;

Ослаблению воли. При утомлении ослабевают решительность, выдержка и самоконтроль, отсутствует настойчивость;

Сонливость. При сильном утомлении возникает сонливость как выражение охранительного торможения. Потребность в сне при изнурительной деятельности такова, что человек засыпает часто в любом положении, например, сидя.

Отмеченные психологические показатели утомления появляются в зависимости от его силы. Бывает слабое утомление, при котором не происходит значительных изменений в психике. Такое утомление только сигнализирует о необходимости принять меры, чтобы не понизилась работоспособность. Вредно переутомление, при котором резко понижается работоспособность и тем самым безопасность деятельности. При переутомлении указанные выше нарушения в психической сфере очень заметны. Утомление протекает в динамике, в которой выделяются разные стадии. Первая стадия утомления – появляется относительно слабое чувство усталости. Производительность труда не падает или падает незначительно.

На второй стадии утомления понижение производительности становится заметным и все более и более угрожающим, причем часто это понижение относится только к качеству, а не к количеству выработки [19].

Третья стадия характеризуется острым переживанием утомления, которое принимает форму переутомления. Кривая работы или резко снижается, или же принимает «лихорадочную» форму. Отражающую попытки человека сохранить должный темп работы, который на данной стадии утомления может даже ускоряться, но оказывается неустойчивым. В конце концов рабочие действия могут быть так дезорганизованы, что человек почувствует невозможность продолжения работы, переживая при этом болезненное состояние.

Психическое состояние переживания монотонности вызывается действительным и кажущимся однообразием выполняемых на работе движений и действий. Под влиянием переживания монотонности человек, не умеющий это психическое состояние сдерживать или устранять, становится вялым, безучастным к работе. Состояние монотонности также отрицательно действует на организм работающих, приводя к преждевременному утомлению.

В физиологической основе монотонности лежит тормозящее действие однообразных повторных раздражителей.

Понятие монотонности всегда связывается с трудом по выполнению однообразных и кратковременных операций.

Важным вопросом в понимании природы состояния монотонности является разграничение общих и отличительных его черт по сравнению с состоянием утомления. Общее у этих двух состояний то, что оба они отрицательно влияют на работоспособность человека и оба переживаются как неприятное чувство. Существенное различие заключается в том, что утомление вызывается тяжестью умственной или физической работы, а состояние монотонности может переживаться и при легком, совсем не утомительном труде. Утомление является фазовым процессом, а монотонность характеризуется волновой кривой, обладающей повышениями и спадами. Первым следствием утомления является снижение выполнения, а монотонности – колебания выполнения. Утомление усиливает психическую напряженность; монотонность как раз наоборот снижает ее.

Необходимо также отличать состояние монотонности от психической насыщенности. Психическая насыщенность вызывает волнение, нервозность, беспокойство; монотонность, напротив, сопровождается полусонным состоянием, снижением психической активности и скукой. Психическая насыщенность вызывается, главным образом, повторением деятельности, а для появления монотонности необходимы и другие объективные данные (бедность раздражителей, однообразие их, ограниченность поля наблюдения и т.д.). Очень важно подчеркнуть, что размежевание психического насыщения и монотонности является относительным, так как:

- 1) они взаимно влияют друг на друга;
- 2) их последствия суммировано действуют на состояние человека;
- 3) в производственной практике ни одно из них не встречается в крайних формах.

Эмоциональное напряжение может по-разному влиять на поведение человека. В соответствии с преобладанием у человека процесса возбуждения или торможения состояние эмоционального напряжения может проявляться в следующих формах поведения человека в экстремальных условиях.

Напряженный тип поведения проявляется в общей заторможенности, замедленности, скованности, импульсивности и напряженности выполнения рабочих функций. Представители этой группы судорожно сжимают рукоятки управления, кусают губы, лицо перекошено, внимание приковано к индикатору, на воздействие эмоциогенных факторов реагируют чрезвычайно импульсивно и сильно.

Эмоциональное напряжение может также проявляться в сознательном уклонении человека от выполнения своих функций. В отдельных случаях наблюдается некоторая пассивность и стремление оградить себя от вмешательства в ход событий. Работник в аварийных условиях испытывает затруднения в организации умственной деятельности, он долго стоит или сидит в застывшей позе, трет лоб, морщит брови, пытается оттянуть время, старается уйти подальше от пункта управления с тем, чтобы избавиться себя от влияния эмоциогенных факторов. Здесь находит свое проявление эмоция страха, в результате чего доминирует инстинкт самосохранения; этот тип поведения в экстремальных условиях называется трусливым. Под влиянием страха «трусливые» работники начинают действовать по привычному, однако неадекватному сложившейся ситуации шаблону.

Тормозной тип эмоционального поведения человека характеризуется полной заторможенностью его действий, возникающей при воздействии эмоциогенных, необычных и ответственных ситуаций.

Наиболее яркой и опасной формой проявления эмоциональной неустойчивости человека являются психические срывы деятельности, в результате чего он начинает действовать агрессивно, бессмысленно и бесконтрольно, что приводит к ухудшению состояния управляемой им системы, ускоряя этим наступление катастроф и аварий. Это агрессивно-бесконтрольный тип поведения.

Напряженный тип поддается исправлению в процессе специально организованного обучения, направленного на формирование навыков. При этом трудовая деятельность на уровне навыка приобретает свойство стабильности, надежности и помехоустойчивости.

Трусливый тип поведения может быть изменен и улучшен путем определенных воспитательных воздействий. Помогающих человеку преодолевать эмоции страха.

Так как пока еще не найдены эффективные средства психологического воздействия на представителей тормозного и агрессивно бесконтрольного типов поведения, лучшим путем повышения надежности систем управления является своевременный отсев таких лиц.

Групповая психология имеет важное значение в производственной деятельности.

Поведение больших масс людей, особенно в условиях паники, имеет свои законы и отличается от поведения одного человека.

Известно, что в экстремальной ситуации своевременное и правильно выбранное решение зачастую снижает или предотвращает развитие аварии с катастрофическими последствиями. В условиях производства действует группа людей (цех, управление и т.п.) и принятие решений ложится на эту группу. В психологии это носит название как групповое принятие решений, т.е. осуществляемый групповой выбор из ряда альтернатив в условиях взаимного обмена информацией при решении общей для всех членов группы задачи.

Процедура группового принятия решений (ГПР) предполагает обязательное согласование мнений членов группы в отличие от групповой дискуссии, которая является лишь фазой, предшествующей ГПР. В процессе дискуссии могут возникать некоторые деформации, снижающие качество принимаемых решений, могут наблюдаться и феномены сдвига к риску и групповой поляризации.

Один из видов поведения толпы; психологически характеризуется состоянием массового страха перед реальной или воображаемой опасностью, нарастающего в процессе взаимного заражения и блокирующего способность рациональной оценки обстановки, мобилизацию волевых ресурсов и организацию совместного противодействия.

Взаимодействующая группа людей тем легче вырождается в паническую толпу, чем менее ясны или субъективно значимы общие цели, чем ниже сплоченность группы и авторитет ее лидеров.

Выделяются социально-ситуативные условия возникновения массовой паники, связанные с общей обстановкой психической напряженности, вызывающей состояние тревоги, ожидание тяжелых событий (наводнение, землетрясение, засуха и пр.); общепсихологические условия (неожиданность, испуг, связанный с недостатком сведений о конкретном источнике опасности, времени ее возникновения и способах противодействия); физиологические условия (усталость, голод, опьянение).

Употребление неумеренного количества алкоголя снижает работоспособность человека, даже (частично из-за воздействия алкоголя на физиологические, а частично на психологические функции); при употреблении алкоголя в небольших количествах подобного воздействия не наблюдается, однако и в этих случаях возрастает подверженность опасности несчастного случая.

Установлено также, что подавленность и разбитость, сменяющие состояние опьянения, также значительно повышают подверженность работника опасности несчастных случаев.

Под небольшим по размеру воздействием алкоголя понимается такое воздействие, когда во внешних проявлениях человека, его движениях, речи не замечается никаких изменений.

Если спросить этого человека, чувствует ли он что-либо особенное в своем психическом состоянии, он в лучшем случае скажет о некотором повышении настроения. Если же подвергнуть его более серьезному испытанию, то можно будет убедиться, что нарушилось управление движениями; координация при выполнении операций требует сложных, согласованных движений. Человек при этом реагирует на внешние воздействия с меньшей быстротой и точностью или же, наоборот, поспешно, колебания внимания становятся беспорядочными и менее управляемыми. Нарушается также широта и критичность мышления, человек, выпивший спиртного, делает поспешные выводы или принимает необдуманные решения. Исходя из этих явлений, со всей очевидностью можно указать, что употребление

даже небольшого количества алкоголя приводит в действие такие факторы, которые повышают возможность несчастного случая или ошибочных действий.

При среднем употреблении алкоголя наблюдаются изменения в поведении, хотя и в небольшой степени, но заметные невооруженным глазом. Передвигается такой человек явно неуверенно, движения его неточные, нарушается ритмичность деятельности, причем все это проявляется в наиболее заученных движениях, например в ходьбе.

Появляются изменения в речи: она становится быстрее или медленнее, тише или громче, наблюдается отклонения при ударе. Значительные изменения обнаруживаются в области психических процессов, так, может наблюдаться подавленность, раздражительность, реже преувеличивается доброта, проявляется приподнятое настроение. Мышление становится некритическим, появляется необдуманность, выражающаяся в словах и поступках.

Под воздействием употребления алкоголя в больших дозах наступает состояние тяжелого опьянения. В таких ситуациях пьяный человек становится неспособным сознательно управлять своими действиями, возникают, например, нарушения в ходьбе, человек шатается, падает.

Связь психических процессов с внешним миром ослабевает, а затем полностью нарушается (в частности, снижается скорость восприятия, утрачивается способность сознательно управлять вниманием).

Психические процессы приобретают беспорядочный характер: противоположные чувства радости и гнева сменяют друг друга без всякого перехода и видимой причины, в мыслительном процессе возникают проблемы, исчезает логический характер мышления. В подобном состоянии, следовательно, не только наступает усиление степени подверженности опасности, но и сам человек временно становится нетрудоспособным. Какова бы ни была степень опьянения, любое, даже незначительное употребление алкоголя повышает подверженность опасности.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк

2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ТРУДА

Габараев К.О.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Организационно-правовые вопросы охраны труда основываются на законодательных положениях закрепленных в Трудовом кодексе, введенном в действие с 2022 года. Положения,

изложенные в нем, обеспечивают единый порядок регулирования отношений в области охраны труда между работодателем и работниками на предприятиях, в учреждениях и организациях всех форм собственности независимо от сферы хозяйственной деятельности и ведомственной подчиненности [1, 2, 3].

Одним из основных положений являются Основные принципы государственной политики в области охраны труда. Государственная политика в области охраны труда предусматривает совместные действия органов законодательной и исполнительной власти РФ и республик в составе РФ, объединений работодателей, профессиональных союзов в лице их соответствующих органов и иных уполномоченных, работниками представительных органов по улучшению условий и охране труда, предупреждению производственного травматизма, заболеваний [16, 17, 18].

Основными направлениями государственной политики в области охраны труда являются:

признание и обеспечение приоритета жизни и здоровья работников по отношению к результатам производственной деятельности предприятия;

координация деятельности в области охраны труда, в других областях экономической и социальной политики, а также в области охраны окружающей среды;

установление единых нормативных требований по охране труда для предприятия всех форм собственности независимо от сферы хозяйственной деятельности и ведомственной подчиненности;

государственной управление деятельности в области охраны труд, включая государственный надзор и контроль за соблюдением законодательных и иных нормативных актов об охране труда;

общественный контроль за соблюдением законных прав и интересов работников в области охраны труда на производстве, осуществляемые работниками через профессиональные союзы в лице их соответствующих органов и иные уполномоченные работниками представительные органы;

взаимодействие и сотрудничество органов государственного управления, надзора и контроля с работодателями, профессиональными союзами в лице их соответствующих органов и иными уполномоченными работниками представительными органами, заинтересованными в работнике и практической реализации государственной политики в области охраны труда;

проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание здоровых и безопасных условий труда, разработку и внедрение безопасной техники и технологии, средств коллективной и индивидуальной защиты работников;

применение экологических санкций в целях соблюдения предприятиями и работниками нормативных требований по охране труда;

обеспечение работников специальной одеждой, специальной обувью, средствами коллективной и индивидуальной защиты, лечебно-профилактическим питанием, необходимыми профилактическими средствами, счет средств работодателей;

обязательной расследование каждого несчастного случая и профессионального заболевания на производстве;

установление компенсаций и льгот за тяжелые работы и работы с вредными или опасными условиями труда, не устранимыми при современном техническом уровне производства и организации труда;

защита интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве или получивших профессиональные заболевания, а также членов их семей;

подготовка специалистов в области охраны труда, в том числе в образовательных учреждениях высшего и среднего профессионального образования;

установление государственной отчетности об условиях труда, о несчастных случаях на производстве и профессиональных заболеваниях;

информирование работников о состоянии условий и охране труда на предприятии;

осуществление мероприятий по пропаганде передового опыта в области охраны труда; сотрудничество при решении проблем охраны труда [19].

Контроль за состоянием охраны труда на предприятии осуществляется государственными органами управления охраной труда на предприятии в их объединениях, работодателем, профессиональными союзами.

Государственное управление охраной труда заключается в реализации основных направлений государственной политики в области охраны труда, разработка законодательных и иных нормативных актов в этой области, а также требований к средствам производства, технологиям и организации труда, гарантирующей работникам здоровье и безопасность условия труда [4, 5, 6].

Государственное управление охраной труда осуществляет государственный орган, функции которого в области охраны труда определяются президентом РФ или по его поручению Правительством РФ.

Нормы и правила по охране труда утвержденные государственным органом управления охраной труда, обязательны для исполнения на территории РФ всеми министерствами и ведомствами РФ, предприятиями всех форм собственности независимо от сферы хозяйственной деятельности и ведомственной подчиненности [7, 8, 9].

Должностные лица государственного органа управления охраной труда имеют право беспрепятственного посещения предприятий всех форм собственности независимо от сферы хозяйственной деятельности и ведомственной подчиненности и доступа к необходимой информации. Любое предприятие обязано беспрепятственно пропускать на свою территорию государственного лица, следящего за охраной труда.

Отраслевые министерства и ведомства РФ, а также концерны, ассоциации и другие объединения предприятий обязаны создавать службы охраны труда [10, 11, 12].

Для организации работы по охране труда на предприятии создаются в случае необходимости службы охраны труда или привлекаются специалисты по охране труда по договоренности [16, 17].

Структура и численность работников службы охраны труда предприятий определяется работодателем с учетом рекомендаций государственного органа управления охраной труда [13, 14, 15].

В целях организации сотрудничества по охране труда работодателей и работников и (или) их представителей на предприятии с численностью работников более 10 человек создается совместный комитет (комиссия) по охране труда, в который входят представители работодателей, профессиональных союзов и иных уполномоченных работниками представительных органов.

Ответственность за состояние условий к охране труда на предприятии возлагается на работодателя.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.

6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.
14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.
15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.
16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.
17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.
18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.



19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исовая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ САНИТАРИЯ, ГИГИЕНА ТРУДА И ЛИЧНАЯ ГИГИЕНА РАБОТНИКА**

Апалькова А.Н.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Производственная санитария – это система санитарно-технических гигиенических и организационных мероприятий, препятствующих воздействию на работающих вредных производственных факторов [1, 2, 3].

Производственная санитария включает оздоровление воздушной среды и нормализация параметров микроклимата в рабочей зоне, защиту рабочих от шума, вибрации, и обеспечение нормативов освещения, а также поддержание в соответствии с санитарными требованиями территории предприятия, основных и вспомогательных помещений (особенно важно в пищевом производстве) [4, 5, 6].

В соответствии с требованиями ГОСТ12.1.005-88 ССБТ нормируются оптимальные и допустимые условия микроклимата (температура воздуха, его влажность, а также скорость в рабочей зоне).

Для обеспечения заданных параметров воздуха круглогодично используют нагрев горячей водой (вода из собственной котельной) и охлаждение холодной водой (вода из артезианской скважины с предварительным охлаждением в чиллерах).

Свет, освещение относится к одному из основных внешних факторов, постоянно воздействующих на человека в процессе труда. Положительное влияние освещения на производительность труда и его качество не вызывает сомнения. Так, солнечное освещение увеличивает производительность труда в среднем на 10%, а искусственное на 13%, при этом возможность брака снижается на 20-25% [7, 8, 9].

Гигиена труда - это профилактическая медицина, изучающая условия и характер труда, их влияние на здоровье и функциональное состояние человека и разрабатывающая научные основы и практические меры, направленные на профилактику вредного и опасного действия факторов производственной среды и трудового процесса на работающих (Руководство Р 2.2.755-99 Минздрава России).

Предметы гигиены труда:

1) трудовой и производственный процессы, режим и обстановка труда, технологические процессы с точки зрения их влияния на здоровье и организм человека;

2) неблагоприятные (вредные, опасные) факторы, отрицательно влияющие на человека.

Задачи гигиены труда: разработка санитарно-гигиенических мероприятий по оздоровлению условий труда; обобщение опыта промышленно-санитарного надзора; научное обоснование нормативной документации по охране труда - законов, норм, правил [10, 11, 12].

Необходимые санитарно-гигиенические условия труда на производственных предприятиях обеспечиваются как на стадии проектирования, так и при эксплуатации оборудования, технологических процессов, производственных и вспомогательных помещений.

Производственная среда - это пространство, в котором осуществляется трудовая деятельность человека. В производственной среде, являющейся частью техносферы, формируются негативные факторы, которые существенно отличаются от негативных факторов природного характера [13, 14]. Производственная среда (среда обитания) формируется из следующих элементов:

1) предметы труда;

- 2) средства труда (инструмент, технологическая оснастка, машины и др.);
- 3) продукты труда (полуфабрикаты, готовые изделия);
- 4) энергия (электрическая, пневматическая, химическая, тепловая и др.); 5) природно-климатические факторы (микроклиматические условия труда - температура, влажность и скорость движения воздуха);
- 6) растения, животные;
- 7) персонал.

Промышленная площадка предприятия разделяется на предзаводскую, производственную, подсобную и складскую зоны. В предзаводской зоне размещают здания, в которых располагаются заводоуправление, центральная заводская лаборатория, медпункт, столовая и др. Производственная зона обычно занимает центральную часть площадки - в ней размещаются здания основных производств, к которым примыкают здания подсобной зоны, в них располагаются электростанции, котельные, очистные сооружения и др. Складская зона должна находиться рядом с дорогами [15, 16, 17].

Промышленные здания по назначению разделяются на основные, подсобные (инструментальные, ремонтно-механические, экспериментальные и др.), обслуживающие (подстанция, котельные, компрессорные и т.д.), транспортные (гаражи, депо), складские (хранение сырья, готовой продукции, горючих материалов и др.). Их располагают с подветренной стороны от предзаводской зоны [18, 19].

Условия труда - это совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда.

Условия труда, как известно, разделяются на 4 класса: оптимальные, допустимые, вредные (с подразделением на 4 степени вредности) и опасные (экстремальные).

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ ПРИ РАБОТЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕ**

Бабенко Ю.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Среди металлообрабатывающих станков шлифовальные являются одними из самых травмоопасных. Из всех несчастных случаев с тяжелым исходом при работе на металлообрабатывающем оборудовании на долю шлифовальных станков приходится около 10 % случаев [1, 2, 3].

Широкое распространение травмирования при шлифовании связано с возникновением опасных факторов, большинство из которых обусловлено наличием в станках подвижных неогражденных элементов. К опасным факторам относят шлифовальные шпиндели, патроны для крепления заготовок, острые кромки и грани, заусенцы на поверхности обрабатываемых заготовок, подвижные части индивидуальных грузоподъемных устройств, используемых станочниками [4, 5, 6].

При установке и закреплении абразивного инструмента, а также обрабатываемых деталей возможно механическое травмирование рук станочника. Тяжелые травмы ног имеют место при падении перечисленных предметов. Такие же травмы могут явиться следствием падения станочника из-за скольжения, причиной чего является пролив на пол смазочно-охлаждающей жидкости или смазочного материала. Наконец, механическое травмирование возможно при проведении вспомогательных операций, особенно при правке абразивного инструмента.

Возможны ожоги рук станочников при контакте с обрабатываемыми поверхностями [7, 8].

Случаи механического травмирования при работе на шлифовальных станках распределяются в количественном отношении (%) примерно следующим образом:

Травмирование тела при разрыве абразивного круга .....	27
Травмирование тела работающего деталью, вырвавшейся из крепления при обработке.....	27
Травмирование руки вращающейся деталью, шпинделем, крепежным приспособлением.....	15
Травмирование глаз отлетающей стружкой, частицами абразива.....	9
Травмирование рук или ног при наладке станка, установке и демонтаже обрабатываемой детали, креплении и снятии инструмента.....	9
Травмирование пальцев или кисти рук вследствие захвата или повреждения их вращающимся инструментом.....	6
Травмирование при неисправности станка.....	6
Прочие случаи травмирования.....	1

Разрыв шлифовального круга чаще всего является следствием его недостаточной прочности из-за наличия не выявленных трещин, выбоин, неправильного его обжига [9, 10]. Но он может быть связан и с несбалансированностью инструмента (или ее появлением в процессе его эксплуатации), с превышением допустимого числа оборотов шлифовального круга, неправильной его установкой, эксплуатацией [11, 12]. Возможны частные причины: работа торцом круга, конструкция которого для этого не приспособлена; шлифование с применением СОЖ, действующей на связку абразива, вследствие чего круг теряет свою прочность; заклинивание при прорезке узких пазов, и т. п.

Травмирование частями разрушенного абразивного инструмента вызывает переломы рук, ног, ребер и, что имеет особо тяжелые последствия, черепа. Конечно, это может иметь место только в случае отсутствия или неисправности ограждения зоны обработки [13, 14].

Тяжелые случаи травмирования тела шлифовщика наблюдаются при попадании концов его одежды или волос (последнее характерно для женщин) на вращающийся абразивный инструмент, шпиндель, крепежные приспособления, что приводит к затягиванию станочника на инструмент, вследствие практически мгновенной накрутки на него одежды или волос [15, 16, 17]. Распространен захват кисти рук вращающимся инструментом. Часто встречающиеся случаи соскальзывания рук в сторону инструмента и захвата им кисти происходят: при раскреплении или закреплении детали в приспособлении без остановки шпинделя; при исправлении положения детали в приспособлении при работающем станке; при контроле размеров обрабатываемой детали без полной остановки шпинделя; при регулировании подачи СОЖ [18, 19].

На рисунке 1 показана опасная зона при вращении шлифовального круга (вид сверху). Сюда относятся: осколки при разрыве шлифовального круга, выделение и распространение вредных веществ, вылет детали.

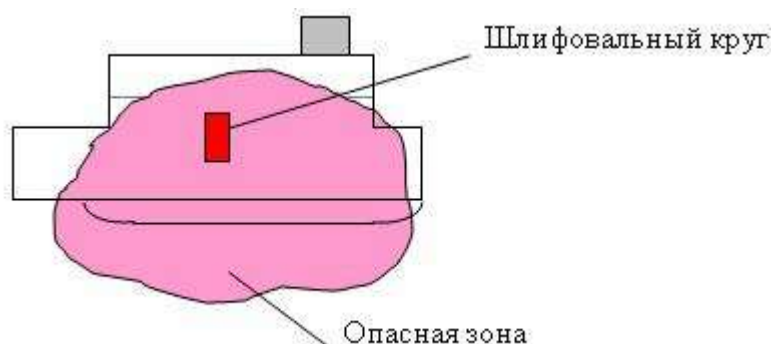


Рисунок 1 – Опасная зона при вращении шлифовального круга

Травмирование при установке и демонтаже обрабатываемых деталей, креплении или снятии инструмента чаще всего связано с нарушением правил безопасной эксплуатации грузоподъемных устройств, неправильной организацией рабочего места, применением запрещенных приемов работы (например, шлифование поверхностями инструмента, которые для этого не предназначены). Травмирование глаз абразивно-металлической стружкой или частицами абразивного материала возникает в основном из-за отсутствия на станках (в нарушение требований безопасности) защитных устройств, ограждающих зону обработки, а также вследствие работы при этом без защитных очков.

Травмирование рук станочников острыми кромками, гранями, заусенцами всегда связано с нарушением требований техники безопасности при проведении технологического процесса.

Вылет детали при шлифовании обусловлен неправильным ее креплением либо неисправностью или износом соответствующих приспособлений. Механические повреждения тела вследствие падения работающих при разливе на полу СОЖ или смазочных материалов всегда связаны с нарушением правил ведения технологического процесса либо с неисправностью систем подачи и отвода СОЖ или системы централизованной смазки станка.

Ожоги рук станочников являются следствием нарушения требований безопасности при ведении технологического процесса шлифования и, в частности, работы без средств индивидуальной защиты (рукавиц) при снятии деталей или проведении уборки на остановленном станке.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России

(ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МИКРОКЛИМАТ И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Ерыгина Д.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Нормы производственного микроклимата установлены системой стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88 "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны" и СанПиН 2.24.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений". Они едины для всех производств и всех климатических зон с некоторыми незначительными отступлениями [1, 2, 3].

В этих нормах отдельно нормируется каждый компонент микроклимата в рабочей зоне производственного помещения: температура, относительная влажность, скорость воздуха в зависимости от способности организма человека к акклиматизации в разное время года, характера одежды, интенсивности производимой работы и характера тепловыделений в рабочем помещении.

Для оценки характера одежды (теплоизоляции) и акклиматизации организма в разное время года введено понятие периода года. Различают теплый и холодный период года. Теплый период года характеризуется среднесуточной температурой наружного воздуха +10°C и выше, холодный - ниже +10°C [4, 5, 6].

При учете интенсивности труда все виды работ, исходя из общих энергозатрат организма, делятся на три категории: легкие, средней тяжести и тяжелые. Характеристику производственных помещений по категории выполняемых в них работ устанавливают по категории работ, выполняемых 50% и более работающих в соответствующем помещении.

К легким работам (категории 1) с затратой энергии до 174 Вт относятся работы, выполняемые сидя или стоя, не требующие систематического физического напряжения (работа контролеров, в процессах точного приборостроения, конторские работы и др.). Легкие работы подразделяют на категорию 1а (затраты энергии до 139 Вт) и категорию 2б (затраты энергии 140 - 174 Вт) [7, 8, 9].

К работам средней тяжести (категория 2) относят работы с затратой энергии 175-232 Вт (категория 2а) и 233-290 Вт (категория 2б). В категорию 2а входят работы, связанные с постоянной ходьбой, выполняемые стоя или сидя, но не требующие перемещения тяжестей, в категорию 2б - работы, связанные с ходьбой и переноской небольших (до 10кг) тяжестей (в механосборочных цехах, текстильном производстве, при обработке древесины и др.).

К тяжелым работам (категория 3) с затратой энергии более 290 Вт относят работы, связанные с систематическим физическим напряжением, в частности с постоянным передвижением, с переноской значительных (более 10кг) тяжестей (в кузнечных, литейных цехах с ручными процессами и др.).

Принципиальное значение в нормах имеет отдельное нормирование каждого компонента микроклимата: температуры, влажности и скорости движения воздуха. В рабочей зоне должны обеспечиваться параметры микроклимата, соответствующие оптимальным и допустимым микроклиматическим условиям [10, 11, 12].

Оптимальные микроклиматические условия - такие сочетания параметров микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормально функционального и теплового состояния организма без проявления напряжений реакций терморегуляции, т.е. создают ощущение теплового комфорта и предпосылки для высокого уровня работоспособности.

Допустимые микроклиматические условия при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать проходящие и быстро нормализующиеся отклонения в функциональном и тепловом состоянии организма и напряжения реакций терморегуляции, не выходящие за пределы физиологически приспособленных возможностей. При этом не

возникает нарушений состояния здоровья, но могут наблюдаться дискомфортные теплоощущения, ухудшение самочувствия и понижение работоспособности [13, 14, 15].

В производственных цехах металлургической, машиностроительной промышленности и др., где имеет место большое выделение или значительны размеры отопляемых помещений, можно ориентироваться на допустимые нормы, но с соблюдением требований в отношении организации режимов труда и отдыха, использованием средств профилактики как перегревания, так и переохлаждения организма.

Параметры микроклимата сильно влияют на жизнедеятельность, самочувствие и здоровье человека. Для производственных условий в большинстве случаев характерно одновременное действие на организм человека нескольких факторов, причем их совместное действие может быть как отрицательным, так и положительным. Так, увеличение скорости воздуха ослабляет неблагоприятное действие повышенной температуры и усиливает действие пониженной. Повышение влажности воздуха усугубляет действие и повышенной и пониженной температур. Следовательно, в одних случаях сочетание метеорологических факторов создает благоприятные условия для нормального протекания жизненных функций организма, а в других случаях – неблагоприятное [16, 17, 18].

Параметры температуры, влажности и скорости движения воздуха регламентируются с учетом тяжести физического труда (легкая, средней тяжести, тяжелая работа), исходя из величин теплопродукции. При легкой работе разрешается несколько более высокая температура и меньшая скорость движения воздуха, чем при работах средней тяжести и тяжелой. Категория работ устанавливается на основе общих энергозатрат организма, а при характеристике помещений по категории выполняемых в них работ ориентируются на работы, в выполнении которых принимают участие 50% и более работающих в них лиц.

Учитывается также сезон года. При этом выделяются следующие периоды: теплый, холодный и переходный.

В настоящее время утверждены санитарные нормы производственного микроклимата, особенности которых заключаются в следующем: в теплый период года верхние границы допустимой температуры даны не только для постоянных, но и для непостоянных рабочих мест, где рабочие могут находиться до 50% рабочего времени или 2ч непрерывно.

Оптимальным условиям микроклимата в оба сезона года удовлетворяет относительная влажность воздуха 40-60%.

Допустимая влажность воздуха не должна превышать 75%, а летом она дается в зависимости от температуры воздуха.

Обеспечение санитарных норм направлено на предупреждение перегревания или переохлаждения работающих в условиях конвекционного, радиационного тепла или низких температур [19].

Для выявления соответствия нормируемых (требуемых параметров микроклимата фактическому состоянию воздушной среды в рабочей зоне проводят измерение реальных параметров (температуры, влажности, скорости движения воздуха). Для измерения температуры применяют в основном ртутные и спиртовые термометры. Влажность воздуха в рабочей зоне в большинстве случаев измеряют психрометрами. Скорость воздуха в рабочее время измеряют анемометрами (чашечные, индукционные, электрические и др.).

Организация и улучшение условий труда на рабочем месте является одним из важнейших резервов производительности труда и экономической эффективности производства, а также дальнейшего развития самого работающего человека. В этом главное проявление социального и экономического значения организации и улучшения условий труда.

Для поддержания длительной работоспособности человека большое значение имеет режим труда и отдыха. Под рациональным физиологически обоснованным режимом труда и отдыха подразумевается такое чередование периодов работы с периодом отдыха, при котором достигается высокая эффективность общественно - полезной деятельности человека, хорошее состояние здоровья, высокий уровень работоспособности и производительности труда.



Важной организационной предпосылкой рационального сменного режима труда является устранение вызванных случайными перебоями производственного процесса простоев штурмовщины.

После установления нормального производственного процесса сменный режим труда и отдыха рабочих становится фактором ритмизации труда, эффективным средством предупреждения утомления работающих.

Рациональная организация труда на рабочем месте связана с такой проблемой, как правильная организация работы в течение всей недели, что обеспечивается систематической научной организацией производства.

Для поддержания длительной работоспособности человека имеет большое значение не только суточный и недельный режим труда и отдыха, но и месячный, поэтому законодательством о труде предусмотрен еженедельный непрерывный отдых продолжительностью не менее сорока двух часов. А рациональный годовой режим труда и отдыха обеспечивается ежегодным отпуском.

Для создания оптимальных условий труда на рабочем месте необходимо, чтобы на предприятии были установлены оптимальные показатели этих условий для каждого вида производства, состоящие из данных, характеризующих производственную среду.

Для получения доступа к работе все принимаемые должны проверить состояние здоровья, т.е. пройти медицинский профотбор.

Борьба с неблагоприятными влияниями производственного микроклимата осуществляется с использованием мероприятий технологического, санитарно-технического и медико-профилактического порядка.

В профилактике вредного влияния высоких температур инфракрасного излучения ведущая роль принадлежит технологическим мероприятиям.

К числу мероприятий технологического характера относится замена кольцевых печей туннельными в кирпичном, фарфорово-фаянсовом производстве, при сушке форм стержней в литейном производстве, применение штамповки вместо поковочных работ, индукционный нагрев металлов токами высокой частоты.

К группе санитарно-технических мероприятий относятся средства локализации тепловыделений и теплоизоляции, направленные на снижение интенсивности теплового излучения и тепловыделений оборудования. Тепловыделения в рабочую зону от нагретых поверхностей и парогазотрубопроводов значительно снижаются при покрытии их теплоизоляционными материалами (стекловата, асбестовая мастика, асботермит). Уменьшению теплоступления в цех способствуют также мероприятия, обеспечивающие герметичность оборудования. Плотно подогнанные дверцы, заслонки, блокировка закрытия технологических отверстий с работой оборудования - все это значительно снижает выделение тепла от открытых источников. Значительно уменьшается теплоизлучение и поступление конвекционного тепла в рабочую зону путем применения экранов, которые по характеру действия разделяются на теплопоглощающие, теплоотводящие и теплоотражательные.

Отражательные экраны используются для локализации тепловыделений от поверхности печей, покрытия наружных поверхностей кабин постов управления, кранов.

Для теплопоглощающих экранов используют различные виды стекла: силикатное - для защиты от источника с температурой 700° С; органическое стекло - для защиты от источника с температурой 900° С.

Теплоотводящие экраны, представляющие собой полые стальные плиты, в которых циркулирует вода или водовоздушная смесь, обеспечивают температуру на наружной поверхности экрана не выше 30-35° С.

Для снижения температуры воздуха на рабочих местах в горячих цехах большую роль играет рациональная вентиляция. При этом температура и скорость движения воздуха зависят от времени года, категории работ и интенсивности теплового излучения.

Воздушные души способствуют увеличению отдачи тепла телом человека путем конвекции и испарения.

Важным фактором, способствующим повышению работоспособности рабочих горячих цехов, является рациональный режим труда и отдыха. Режим труда разрабатывается применительно к конкретным условиям работы. При этом определяется общая продолжительность отдельных периодов отдыха. Частые короткие перерывы более эффективны для поддержания работоспособности, чем редкие, но продолжительные.

Существенное значение для профилактики перегревания имеет питьевой режим. В горячих цехах при выполнении физической работы, в условиях продолжительного (50% и более) инфракрасного облучения, когда влагопотери превышают 3.5-5л за смену, должна применяться охлажденная (до 15-20° С) подсоленная газированная вода с добавлением солей калия, водорастворимых витаминов.

Мероприятия по профилактике неблагоприятного воздействия холода должны предусматривать задержку тепла – предупреждение выхолаживания производственных помещений, подбор рациональных режимов труда и отдыха, использование СИЗ и мероприятия по повышению защитных сил организма. Санитарными нормативами регламентируется устройство ворот, проемов – воздушных завес, шлюзов, используется двойное застекление окон, теплоизоляция полов, стен. При нефиксированных рабочих местах и работе на открытом воздухе в холодных климатических зонах организуются специальные помещения для обогрева.

С целью профилактики охлаждения и повышения устойчивости к воздействию холода рекомендуется закаливание организма путем проведения гидропроцедур, воздушных и солнечных ванн, физических упражнений.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-

практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исовая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Беликова А.Р.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Железнодорожный транспорт занимает исключительно важное место в жизнеобеспечении многоотраслевой экономики России и реализации услуг по перевозке грузов и пассажиров. Железнодорожный транспорт - один из наиболее экологически чистых видов транспорта.

Железнодорожный транспорт, составляющий основу транспортного комплекса России, является одним из самых экономичных видов транспорта по потреблению природных

ресурсов на единицу перевозимых грузов и наиболее благополучным в отношении выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду. Природоохранная деятельность в отрасли рассматривается как одна из важнейших [16, 17, 18].

Каждый железнодорожный объект может оказывать негативные воздействия на состояние природной среды. Знание этих воздействий позволяет устанавливать причины изменений в природной среде и живых организмах, а также вырабатывать стратегию природоохранной деятельности на железнодорожном транспорте. Степень воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду оценивают по уровню расходования природных ресурсов и уровню загрязняющих веществ, поступающих в природную среду регионов, где расположены предприятия железнодорожного транспорта [1, 2, 19]. Все источники загрязнений окружающей среды по характеру функционирования делятся на стационарные и передвижные. Стационарными источниками являются локомотивные и вагонные депо, заводы по ремонту подвижного состава, пункты подготовки подвижного состава, котельные, пропарочно-пропиточные заводы. К передвижным источникам относятся магистральные и маневровые тепловозы, путевые и ремонтные машины, автотранспорт, промышленный транспорт, рефрижераторный состав, пассажирские вагоны [3, 4, 5].

Загрязнения бывают следующих видов:

механические – инертные пылеватые частицы в атмосфере, твердые примеси в воде, не вступающие в химические реакции;

химические – газообразные, жидкие и твердые химические соединения и вещества, взаимодействующие с природной средой;

физические (энергетические) – тепло, шум, вибрация, ультразвук, световая энергия, электромагнитные и радиоактивные излучения, изменяющие физические характеристики окружающей среды; - биологические – разнообразные микроорганизмы, бактерии, вирусы, появившиеся в результате деятельности человека и наносящие ему вред;

эстетические — нарушение пейзажей, появление свалок, плохой дизайн, отрицательно влияющие на человека.

В России экологические преимущества железнодорожного транспорта обеспечиваются в первую очередь широким применением электрической тяги, которая исключает загрязнение атмосферного воздуха и в то же время на нее приходится значительная доля перевозок. Российскими железными дорогами более 85% грузов и 80% пассажиров перевозятся электрической тягой [6, 7, 8].

Для защиты окружающей природной среды необходимо наряду с ограничением дыма бороться с искрами, источниками которых являются газоотводные устройства тепловозов, а также чугунные тормозные колодки локомотивов и вагонов [15]. Искры могут быть причиной пожаров на территориях, примыкающих к железным дорогам. Ограничить искровыделение из газоотводных устройств, свидетельствующих о неполном сгорании топлива, можно осуществлением мероприятий, направленных на улучшение теплотехнического состояния тепловозов, а также установкой искрогасителей.

Остается острой проблема отходов производства и потребления. В целях сокращения объемов образующихся промышленных отходов большое внимание уделяется вопросам внедрения малоотходных технологий. Освоен и успешно применяется безотходный технологический процесс обмывки внутренних поверхностей железнодорожных цистерн и мойки колесных пар и других деталей с помощью моющего препарата «УБОН» (универсальный безотходный отмыватель нефтепродуктов) [9, 10, 11].

В сфере экологии ОАО «РЖД» ставит главной задачей - заботу о благополучии природной среды и здоровье людей. Для достижения этой цели экологической стратегией предусматривается:

снижение негативного воздействия на окружающую среду на 35% к 2015 г. и на 70% к 2030 г.;

внедрение эффективных ресурсосберегающих природоохранных технологий и экологически чистых материалов, рациональное использование природных ресурсов;

снижение энергоемкости перевозок: сокращение удельного расхода электроэнергии на тягу поездов на 14,4%, топлива – на 9,1%;

повышение экологической безопасности и социальной ответственности деятельности компании.

Доля ОАО "РЖД" в загрязнении окружающей среды России в настоящее время по выбросам вредных веществ в атмосферу, сбросу загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, образованию отходов составляет менее 1% [12, 13, 14]

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.

2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.

3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.

4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.

5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.

6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Хлабынина К.С.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Наука о взаимодействиях организмов между собой и с окружающей биотической средой на уровнях видов, видовых популяций и биогеоценозов называется экологией. К числу главных задач современной экологии относится изучение антропогенных изменений окружающей человека среды, обоснование методов сохранения и улучшения этой среды в интересах человеческого общества [1, 2, 3].

Негативное влияние транспорта проявляется главным образом через загрязнение водных источников и воздушного бассейна вредными веществами.

Значительный расход воды на производственные нужды железнодорожного транспорта и ее недостаточно рациональное использование в производственных процессах являются одним из основных недостатков в работе железнодорожного водоснабжения [4, 5, 6]. На предприятиях железнодорожного транспорта применяются в основном прямоточные системы водоснабжения, при которых вода используется лишь один раз.

С каждым годом растет число пунктов подготовки грузовых и пассажирских вагонов к перевозке, промывочно-пропарочных станций, пунктов экипировки рефрижераторных поездов, локомотивных и вагонных депо. Вода участвует почти во всех производственных процессах: при ремонте и промывке подвижного состава, его узлов и деталей, охлаждении компрессоров, получении пара, заправке вагонов, реостатных испытаниях тепловозов и т.д. [7, 8, 9]. Часть потребляемой воды расходуется безвозвратно (заправка пассажирских вагонов, получение пара, приготовление льда).

Железнодорожный транспорт потребляет ежегодно более 1 млрд. куб. м. воды, из которых около 600 млн. куб. м в год переходит в стоки. Из всего объема сточных вод около

160 млн. куб. м сбрасывается в поверхностные водные бассейны, в том числе 130,5 млн. куб. м загрязненных [10, 11, 12].

Ежегодно в атмосферный воздух выбрасывается стационарными источниками (котельными, пескосушилками, промывочно-пропарочными станциями, щебеночными и шпалопропиточными заводами и т.д.) около 400 тыс. т. вредных веществ, основу которых составляют твердые (сажа, зола, пыль) и газообразные (оксиды азота, оксиды серы, оксиды углерода) примеси.

Эксплуатируемыми на предприятиях транспорта системами газоочистки и пылеулавливания ежегодно улавливается около 30% вредных примесей, основная часть которых - твердые вещества. Это, к сожалению, не позволяет обеспечить полное соблюдение гигиенического качества атмосферного воздуха [13, 14, 15].

Определенное влияние на загрязнение атмосферного воздуха оказывает дизельный подвижной состав. Большое влияние на уровень загрязнения атмосферного воздуха оказывают маневровые тепловозы и рефрижераторный подвижной состав.

Деятельность железнодорожного транспорта в наибольшей степени отражается на атмосфере в районах, где в качестве локомотивов эксплуатируются тепловозы с дизельными силовыми установками. Так, основным источником загрязнения атмосферы при работе подвижного состава являются отработавшие газы тепловозов. Из отработавших газов выделяется 97-98% токсичных веществ от общей их эмиссии. Остающиеся 2-3% составляют картерные газы и испарения топлива. Что касается маневровых тепловозов, выделение токсичных веществ у этих машин несколько выше, чем у поездных (магистральных) [16, 17].

Существенно снижает объем окислов азота рециркуляция отработавших газов, т.е. частичное направление их вместе с очередной порцией горючей смеси в цилиндры. При перепуске 1/3 отработавших газов примерно втрое снижается выделение окислов азота, но это покупается ценой снижения мощности на 35%, ухудшение топливной экономичности на 25% и увеличения выброса сажи в 3 раза.

Периодическая очистка изоляторов трудоемка и нередко связана с необходимостью снятия напряжения. В целях снижения ущерба от загрязнения изоляторов изыскиваются новые материалы для изоляторов, новые формы изоляторов с пазами особой конфигурации, исследуются условия взаимодействия комплекса проводник-изолятор с тем, чтобы снизить расходы и вероятность аварий [18, 19].

Безопасность организации труда и экологичность проекта в отдельных районах возникла проблема загрязнения пути и прилегающих к нему почв угольной и рудной пылью, а также некоторыми другими веществами (солью, нефтепродуктами) в связи с утечкой названных грузов через неплотности кузовов вагонов и сдувания пылевидных фракций ветром при движении.

Для сокращения этих потерь и снижения уровня загрязнения биосферы, помимо ужесточения требований к соответствующим службам по исправному содержанию вагонов, необходимы технические меры и в частности, расширение парка полувагонов со сплошным дном, применения различных вяжущих веществ для образования корки на поверхности насыпного (навалочного) груза, использование укрывающих груз пленок, создания новых специальных видов подвижного состава, приспособленных для сохранной перевозки отдельных грузов.

Однако даже при решении всех вопросов, связанных с реализацией этих направлений, полностью исключить загрязнение водоемов и атмосферного воздуха вряд ли удастся.

Эволюция развития человечества и создание индустриальных методов хозяйствования привели к образованию глобальной техносферы, одним из элементов которой является железнодорожный транспорт. Природная среда при функционировании элементов техносферы является источником сырьевых и энергетических ресурсов и пространством для размещения ее инфраструктуры.

Функционирование любого элемента техносферы, в том числе и железнодорожного транспорта, должно основываться на следующих принципах:

Проведение количественной и качественной оценки общего и локального потребления природных ресурсов исходя из местных региональных и федеральных возможностей;

Проведение количественной и качественной оценки влияния различных видов деятельности общества на состояние экологических систем, природных комплексов и природных ресурсов;

Нормирование уровня антропогенных воздействий от различных видов деятельности общества, в том числе и объектов железнодорожного транспорта на природную среду;

Обеспечение равновесия в кругообороте веществ и энергии путем ограничения воздействия на природу, исходя из ее возможностей по самоочищению и воспроизводству;

Ограничения воздействия на природную среду с помощью различных методов и средств очистки выбросов в атмосферу, стоков в водоемы, отходов производства, физических излучений;

Создание экологически чистых производств, технологий, подвижного состава, оборудования и транспортных систем;

Использование методов экологической профилактики функционирования отраслей и объектов железнодорожного транспорта путем выполнения природоохранных мероприятий и внедрения технологических средств;

Непрерывный контроль за состоянием окружающей среды;

Использование экономических методов в управлении охраной окружающей среды и рациональным природопользованием;

Неотвратимость наступления ответственности за нарушение правил, норм, законов по охране окружающей среды.

Железнодорожный транспорт по объему грузовых перевозок занимает первое место среди других видов транспорта, по объему перевозок пассажиров второе место после автомобильного транспорта.

Успешное функционирование и развитие железнодорожного транспорта зависит от состояния природных комплексов и наличия природных ресурсов, развития инфраструктуры искусственной среды, социально-экономической среды общества.

Состояние окружающей среды при взаимодействии с объектами железнодорожного транспорта зависит от инфраструктуры по строительству железных дорог, производству подвижного состава, производственного оборудования и других устройств, интенсивности использования подвижного состава и других объектов на железных дорогах, результатов научных исследований и их внедрения на предприятиях и объектах отрасли.

Строительство и функционирование железных дорог связано с загрязнением природных комплексов выбросами, стоками, отходами, которые не должны нарушать равновесие в экологических системах.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.

2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.

3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.

4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.

5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.



6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.
14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.
15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.
16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.
17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.
18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исовая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ЭКОЛОГИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Ирхин А.Г.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

На долю железнодорожного транспорта приходится 75% грузооборота и 40% пассажирооборота транспорта общего пользования в РФ. Такие объемы работ связаны с большим потреблением природных ресурсов и, соответственно, выбросами загрязняющих веществ в биосферу. Однако я считаю, что загрязнение от железнодорожного транспорта значительно меньше, чем от автомобильного [1, 2, 3].

Снижение масштабов воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду объясняется следующими основными причинами:

- низким удельным расходом топлива на единицу транспортной работы (меньший расход топлива обусловлен более низким коэффициентом сопротивления качению при движении колесных пар по рельсам по сравнению с движением автомобильных шин по дороге);
- широким применением электрической тяги (в этом случае выбросы загрязняющих веществ от подвижного состава отсутствуют);
- меньшим отчуждением земель под железные дороги по сравнению с автодорогами [4, 5, 6].

Несмотря на перечисленные позитивные моменты, влияние железнодорожного транспорта на экологическую обстановку весьма ощутимо. Оно проявляется, прежде всего, в загрязнении воздушной, водной среды и земель при строительстве и эксплуатации железных дорог. Выбросы загрязняющих веществ от подвижных источников составляют в среднем 1,65 млн. т в год. Основное загрязнение происходит в районах, где в качестве локомотивов используют тепловозы с дизельными силовыми установками [17, 18, 19].

При работе магистральных тепловозов в атмосферу выделяются отработавшие газы, по составу аналогичные выхлопам автомобильных дизелей. Одна секция тепловоза выбрасывает в атмосферу за час работы 28 кг оксида углерода, 17,5 кг оксидов азота, до 2 кг сажи. Но тепловозные дизели при поездной работе имеют более стабильный режим нагрузок, так как регулирование скорости производится с помощью электротрансмиссии, а дизель работает с малыми отклонениями частот вращения. В связи с этим выделение загрязняющих веществ значительно сокращается.

Вместе с тем, маневровые тепловозы работают в переменных режимах с частыми ускорениями и торможениями. В этом случае выброс отработавших газов значительно возрастает. Аналогичный характер загрязнений наблюдается у тепловозов отделений временной эксплуатации, обеспечивающих перевозки строительных и других грузов к участкам и объектам проведения строительных работ [7, 8, 9].

Источники загрязнения окружающей среды объектами железнодорожного транспорта:

- Тепловозы отделений временной эксплуатации
- Магистральные и маневровые локомотивы
- Предприятия промышленного железнодорожного транспорта
- Вагоны с пылящими стройматериалами
- Вагоны с токсичными и пылящими грузами, нефтепродуктами
- Пассажирские вагоны с печным отоплением
- Локомотиво-вагоноремонтные заводы
- Отопительные агрегаты
- Щебеночные заводы

Притрассовый автотранспорт, строительные, путевые и ремонтные машины обеспечивают проведение строительных и ремонтных работ на железнодорожных путях и полосе отвода, что также приводит к загрязнению окружающей среды отработавшими газами, пылью, нефтепродуктами [10, 11, 12].

Помимо выбросов продуктов сгорания топлива, ежегодно при перевозке и перегрузке грузов из вагонов в окружающую среду поступает около 3,3 млн. т руды, 0,15 млн. т солей и 0,36 млн. т минеральных удобрений. Более 17% развернутой длины железнодорожных линий имеют значительную степень загрязнения пылящими грузами. При остановке и трогании поездов из буксируемых колесных пар выливаются жидкие смазочные материалы. Из вагонов-цистерн на пути и междупутье, во время перевозок, вследствие не герметичности клапанов и сливных приборов цистерн, не плотностей люков теряются нефтепродукты. Они просачиваются через почвенные горизонты и загрязняют грунтовые воды [13, 14, 15].

Из пассажирских вагонов происходит загрязнение железнодорожного полотна сухим мусором и сточными водами. На каждый километр пути выливается до 180 - 200 м. куб. водных стоков, причем 60% загрязнений приходится на перегоны, остальное – на территории станций.

До настоящего времени пассажирские вагоны не полностью переведены на электроподогрев. При работе печного отопления в вагонах, для которого используется каменный уголь, в атмосферу выделяется большое количество соединений серы, углекислого и угарного газа и других вредных компонентов.

Особую тревогу с точки зрения экологической безопасности вызывает перевозка опасных грузов. К опасным грузам относятся вещества и изделия, которые в силу присущих им свойств и особенностей при экстремальных обстоятельствах в процессах перемещения или хранения могут нанести вред окружающей среде, вызвать взрыв, пожар или повреждение транспортных средств, зданий и сооружений, а также гибель, травмирование, отравление, заболевания людей или животных.

По российским железным дорогам перевозятся опасные грузы 890 наименований, которые при нарушении условий перевозки и возникновении аварийных ситуаций могут вызвать разные виды опасности: пожаро- и взрывоопасность, токсичную, радиационную, инфекционную и коррозионную. Любой химический груз содержит потенциальную опасность, так как обладает токсичными свойствами. Некоторые вещества, не являющиеся ядовитыми в обычных условиях, способны стать ими при резком изменении внешних условий (попадании в огонь, изменении давления, увлажнении, соединении с другими веществами и пр.) [16].

Наиболее часто встречающимся видом опасности является пожарная, которая приводит к возгораниям, взрывам и выделениям токсичных веществ, заражению местности высокотоксичными продуктами. Россия занимает второе место в мире по загрязнению окружающей среды в результате пожаров. Ежедневно на планете возникает до 600 пожаров, в год - более 5 млн. В их число входят пожары, которые происходят на железных дорогах, особенно при перевозке опасных грузов.

Число крушений и аварий поездов с опасными грузами в России довольно высоко (в 1994 и 1995 годах произошло по 12 крупных аварий). Имеются случаи схода и столкновения вагонов, загруженных опасными грузами, которые могут приводить к разрушительным последствиям в черте крупных городов. При перевозке опасных грузов происходят утечки нефтепродуктов, ядовитых и других веществ в пути следования. По показателю аварийности с опасными грузами судят об общем уровне экологической безопасности на железнодорожном транспорте.

Рефрижераторные секции и вагоны, используемые для перевозок скоропортящейся продукции, оборудованы холодильными установками, которые используют энергию автономного дизеля. При вынужденных простоях в ожидании разгрузки холодильная установка приводится в действие дизелем, который за 1 ч работы сжигает 23 кг дизельного

топлива. Чтобы поддерживать заданную температуру, дизель должен работать 10 ч в сутки, потребляя топливо и загрязняя атмосферу.

В холодильном оборудовании рефрижераторного подвижного состава используются озоноразрушающие вещества (фреон и другие), которые в случае утечки оказывают воздействие на глобальный природный баланс озона в стратосфере. Каждая холодильная машина (их две на вагон) заправлена 35 кг фреона. В силу изношенности оборудования герметичность холодильных машин нарушается, и газ вытекает из системы охлаждения. Утечки - явление часто повторяющееся. Они приводят к активизации процессов уничтожения озона. Серьезность глобальной экологической проблемы разрушения озонового слоя требует скорейшего отказа от применения озоноразрушающих веществ в отечественном холодильном оборудовании.

Стационарные источники загрязнения. На железнодорожном транспорте имеется 35 970 стационарных источников выбросов в атмосферу. От них поступает в атмосферу 197 тыс. т загрязняющих веществ ежегодно, в том числе 53 тыс. т твердых веществ, 144 тыс. т - газообразных. Более 90% выбросов приходится на котлоагрегаты (котельные, кузнечные производства). Как правило, на каждом ремонтном предприятии железнодорожного транспорта имеется собственная котельная, работающая на газе или мазуте. Всего на железнодорожном транспорте насчитывается 2000 котельных.

Локомотивные, вагонные депо, предприятия промышленного железнодорожного транспорта, заводы по ремонту подвижного состава имеют производства и осуществляют технологические процессы, характерные для технического обслуживания и ремонта подвижного состава всех видов транспорта. Компоненты и структура загрязняющих веществ у них в основном совпадают. Так, например, при окрасочных работах на предприятиях железнодорожного транспорта используется более 70 тыс. т различных лакокрасочных материалов, при этом ежегодный выброс загрязняющих веществ в атмосферу составляет 27 тыс.т.

Специфическими для железнодорожного транспорта являются предприятия по подготовке и пропитке шпал, щебеночные заводы, промывочно-пропарочные станции.

Пятнадцать шпалопропиточных заводов России производят подготовку и пропитку деревянных шпал, идущих на ремонт и строительство железнодорожных путей. Общий годовой объем перерабатываемой на них древесины – около 3 млн. м.куб. Шпалы пропитывают антисептиком, в состав которого входят каменноугольное и сланцевое масла. Подготовленные шпалы помещают в пропиточный цилиндр, который заполняют под давлением антисептиком. Процесс пропитки длится от двух до восьми часов при температуре около 200°С. После пропитки антисептик удаляется из пропиточного цилиндра с помощью сжатого воздуха и вакуум-насоса. Готовые шпалы выгружаются из цилиндра и после остывания отправляются на склад. Основными источниками выделения загрязняющих веществ являются пропиточный цилиндр в период откачки антисептика, трубопроводы и вакуум-насос, а также остывающие шпалы в процессе их транспортировки в вагонетках на склад.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.

5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.
14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.
15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.
16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.
17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Крапивко К.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Процесс обработки шпал сопровождается выделением в воздушную среду нафталина, антрацена, бензола, толуола, ксилола, фенола, то есть веществ, относящихся в большинстве своем к 2-му классу опасности. В целом все шпалопропиточные заводы страны выбрасывают в атмосферу до 10 т. особо токсичных загрязняющих веществ ежегодно [17, 18, 19].

Помимо атмосферы, на шпалопропиточных заводах происходит загрязнение почвы и водоемов. Основными загрязнителями являются сланцевые и каменноугольные масла, в состав которых входят фенолы, их накопление в почве опасно для живых организмов. Сточные воды заводов насыщены антисептиком, растворенными смолами, фенолами. Один шпалопропиточный завод сбрасывает в год от 40 до 150 тыс. м. куб. производственных и хозяйственно-бытовых вод.

В отрасли функционирует около 100 предприятий по переработке щебня. Щебень добывают открытым способом в карьере с применением взрывных работ. Материалом служат горные породы [1, 2, 3]. Раздробленная после взрыва горная масса грузится экскаватором на автотранспорт и доставляется в дробильно-сортировочный цех завода, где ведется ее дальнейшее измельчение. После сортировки готовый щебень подается на склад или отгружается потребителям. На всех этапах получения щебня в воздух интенсивно выделяется минеральная пыль, содержащая свыше 70% диоксида кремния. Для снижения пылевых выбросов используют гидрообеспыливание и аспирацию (принудительный отсос пыли). Сточные воды щебеночного завода (в объеме от 10 до 250 м. куб. в год) образуются при промывке щебня, в гидрозатворах дробилок, при мокрой очистке воздуха в аспирационных системах. Они могут представлять опасность для экосистем при попадании в близлежащие водоемы.

В составе вагонных депо, либо как самостоятельные предприятия действуют около 40 промывочно-пропарочных станций (далее - ППС), где производится очистка цистерн от остаточных нефтепродуктов. При очистке цистерн выполняют следующие операции: пропарка внутренней полости паром, промывка горячей водой, продувка и удаление остаточных газов из цистерны (дегазация). Все они сопровождаются выделением загрязняющих веществ в окружающую среду.

Сточные воды ППС (объемом от 60 до 500 м. куб.) загрязнены нефтепродуктами, растворенными органическими кислотами, фенолами. Если в цистерне осуществлялась перевозка этилированного бензина, стоки содержат, кроме того, тетраэтилсвинец. Для обмывки используется обратное водоснабжение, при котором обмывочная вода после прохождения через очистные сооружения и отделения от нефтепродуктов используется повторно [4, 5, 6].

Значительное загрязнение сточных вод наряду с ППС получается в пунктах подготовки и обмывки грузовых и пассажирских вагонов. Ведется обмывка внутренней и наружной поверхностей крытых грузовых вагонов и наружной обшивки пассажирских вагонов. В состав загрязнений входят остатки перевозимых грузов, минеральные и органические примеси, растворенные соли и др.

В них также присутствуют бактериальные загрязнения. Пункты в основном не имеют обратного водоснабжения, что резко увеличивает потребление водных ресурсов и загрязнение природной среды.

При проведении буровзрывных и отделочных работ происходит механическое и химическое загрязнение среды. С открытых складов угля и строительных материалов выветриваются твердые частицы, пыль и другие мелкодисперсные вещества.

Укладка балласта при строительстве и реконструкции железнодорожных линий является еще одним негативным аспектом воздействия на здоровье людей. В качестве балласта сейчас используется смесь щебня и отходов асбестового производства. Последние поставляются с обогатительных комбинатов, где получают асбестовую пряжу из горной породы – серпентина [7, 8, 9]. Ежегодно производят более 3,8 млн. м. куб. балласта с содержанием асбеста, и примерно 50% путей уложено с использованием асбестового балласта. По сравнению с обычным щебеночным балластом, асбестовый балласт имеет более низкую стоимость, хорошо уплотняется и имеет малый коэффициент фильтрации в уплотненном состоянии. Это препятствует проникновению воды внутрь насыпи.

Экологическая опасность применения асбестосодержащего балласта состоит в том, что он при погрузке, транспортировке, хранении и укладке вызывает сильную запыленность. Даже после его укладки в период эксплуатации дороги поднимающаяся от движения поездов асбестовая пыль попадает внутрь вагонов и распространяется на 50-100 м от колеи. Высокая степень содержания асбестовой пыли на рабочих местах путевых рабочих, монтеров, машинистов щебнеочистительных и землеуборочных машин приводит к ряду профессиональных заболеваний, таких как асбестоз, хронический бронхит и трахеобронхит. Являясь хорошим сорбентом, асбест накапливает в себе полициклические ароматические углеводороды, усиливающие его канцерогенность. В результате это может привести к возникновению злокачественных опухолей легких.

Строительство железных дорог связано с изъятием земельных ресурсов под постоянные и временные сооружения, коммуникации. Земли, находящиеся под временными сооружениями, по завершении строительства должны подлежать рекультивации, однако на практике она осуществляется менее чем с 50% земель [10, 11, 12].

Наряду с изъятием земель происходит уничтожение зеленых насаждений, в первую очередь лесов [15, 16]. По статистическим данным, сооружение 1 км железных дорог сопровождается вырубкой леса на площади от 3 до 20 га. После окончания строительства требуется проводить лесонасаждение вдоль железнодорожных линий, что является средством их защиты от неблагоприятных природных явлений (метелей, заносов и т.п.) и техногенного загрязнения [13, 14]. В настоящее время площади искусственных лесопосадок на железнодорожном транспорте России составляют 200 тыс. га и столько же занято естественными лесами, однако примерно 2/3 из них требуют восстановления и реконструкции.

Рассмотренные экологические последствия влияния железнодорожного транспорта не являются исчерпывающими и могут иметь другие проявления в конкретных ситуациях.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк

2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.

6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.



18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ОСОБЕННОСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Лесникова А.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Транспортный комплекс, включающий в себя автомобильный, морской, внутренний водный, железнодорожный и авиационный виды транспорта, - один из крупнейших загрязнителей окружающей среды [1, 2, 3].

Основные виды воздействия транспорта на окружающую среду и природные ресурсы - загрязнение токсичными веществами отработавших газов транспортных двигателей, выбросы вредных веществ в атмосферу от стационарных источников, загрязнение поверхностных водных объектов, образование отходов и воздействие транспортных шумов. Одним из таких видов транспорта является железнодорожный [4, 5, 6].

Железнодорожный транспорт, осуществляющий массовые перевозки грузов и пассажиров, признан одним из наиболее экологически чистых видов транспорта в транспортном комплексе страны. Доля негативного воздействия железнодорожной отрасли в общем объеме загрязнении окружающей среды в масштабах страны составляет: 0,72% по выбросам в атмосферу от стационарных источников; 1,00% по выбросам в атмосферу от передвижных источников; 0,09% по сбросу загрязненных сточных вод в водоемы; 0,08% по образованию отходов производства.

На долю железнодорожного транспорта приходится 75% грузооборота и 40% пассажирооборота транспорта общего пользования в РФ. Такие объемы работ связаны с большим потреблением природных ресурсов и, соответственно, выбросами загрязняющих веществ в биосферу [7, 8, 9].

Влияние железнодорожного транспорта на экологическую обстановку весьма ощутимо. Оно проявляется, прежде всего, в загрязнении воздушной, водной среды и земель при строительстве и эксплуатации железных дорог. Выделяют следующие источники загрязнения: подвижные и стационарные [5].

Выбросы загрязняющих веществ от подвижных источников составляют в среднем 1,65 млн. т в год. Основное загрязнение происходит в районах, где в качестве локомотивов используют тепловозы с дизельными силовыми установками. При работе магистральных тепловозов в атмосферу выделяются отработавшие газы, по составу аналогичные выхлопам автомобильных дизелей.

Помимо выбросов продуктов сгорания топлива, ежегодно при перевозке и перегрузке грузов из вагонов в окружающую среду поступает около 3,3 млн. т руды, 0,15 млн. т солей и 0,36 млн. т минеральных удобрений. Более 17% развернутой длины железнодорожных линий имеют значительную степень загрязнения пылящими грузами. Из вагонов-цистерн на пути и междупутье, во время перевозок, вследствие не герметичности клапанов и сливных приборов цистерн, не плотностей люков теряются нефтепродукты. Они просачиваются через почвенные горизонты и загрязняют грунтовые воды [10, 11, 12].

Из пассажирских вагонов происходит загрязнение железнодорожного полотна сухим мусором и сточными водами. На каждый километр пути выливается до 180 - 200 м. куб. водных стоков, причем 60% загрязнений приходится на перегоны, остальное - на территории

станций [2]. Особую тревогу с точки зрения экологической безопасности вызывает перевозка опасных грузов.

По российским железным дорогам перевозятся опасные грузы 890 наименований. Число крушений и аварий поездов с опасными грузами в России довольно высоко. При перевозке опасных грузов происходят утечки нефтепродуктов, ядовитых и других веществ в пути следования. В холодильном оборудовании рефрижераторного подвижного состава используются озоноразрушающие вещества, каждая холодильная машина (их две на вагон) заправлена 35 кг фреона [13, 14, 15].

Утечки приводят к активизации процессов уничтожения озона. Серьезность глобальной экологической проблемы разрушения озонового слоя требует скорейшего отказа от применения озоноразрушающих веществ в отечественном холодильном оборудовании [16].

Стационарные источники загрязнения. На железнодорожном транспорте имеется 35 970 стационарных источников выбросов в атмосферу. От них поступает в атмосферу 197 тыс. т загрязняющих веществ ежегодно, в том числе 53 тыс. т твердых веществ, 144 тыс. т - газообразных. Более 90% выбросов приходится на котлоагрегаты (котельные, кузнечные производства).

Сброс сточных вод локомотивным депо составляет 20 -400 тыс. м. куб. в год, пассажирским вагонным депо - 30 - 180 тыс. м. куб., грузовым вагонным депо - 20 -150 тыс. м. куб [17]. Специфическими для железнодорожного транспорта являются предприятия по подготовке и пропитке шпал, щебеночные заводы, промывочно-пропарочные станции. Пятнадцать шпалопропиточных заводов России (ШПЗ) производят подготовку и пропитку деревянных шпал, идущих на ремонт и строительство железнодорожных путей. Основными источниками выделения загрязняющих веществ являются пропиточный цилиндр в период откачки антисептика, трубопроводы и вакуум-насос, а также остывающие шпалы в процессе их транспортировки в вагонетках на склад [18].

Процесс обработки шпал сопровождается выделением в воздушную среду нафталина, антрацена, аценафтена, бензола, толуола, ксилола, фенола, то есть веществ, относящихся к 2-му классу опасности [2]. Помимо атмосферы, на шпалопропиточных заводах происходит загрязнение почвы и водоемов.

Основными загрязнителями являются сланцевые и каменноугольные масла, в состав которых входят фонолы; их накопление в почве опасно для живых организмов. Сточные воды ШПЗ насыщены антисептиком, растворенными смолами, фонолами. Один шпалопропиточный завод сбрасывает в год от 40 до 150 тыс. м. куб. производственных и хозяйственно-бытовых вод.

В составе вагонных депо, либо как самостоятельные предприятия действуют около 40 промывочно-пропарочных станций (ППС), где производится очистка цистерн от остаточных нефтепродуктов. Сточные воды ППС (объемом от 60 до 500 м. куб.) загрязнены нефтепродуктами, растворенными органическими кислотами, фенолами, тетраэтилсвинцом [19]. Значительное загрязнение сточных вод наряду с ППС получается в пунктах подготовки и обмывки грузовых и пассажирских вагонов.

Ведется обмывка внутренней и наружной поверхностей крытых грузовых вагонов и наружной обшивки пассажирских вагонов. В состав загрязнений входят остатки перевозимых грузов, минеральные и органические примеси, растворенные соли и др. В них также присутствуют бактериальные загрязнения.

Пункты в основном не имеют оборотного водоснабжения, что резко увеличивает потребление водных ресурсов и загрязнение природной среды [1]. Укладка балласта при строительстве и реконструкции железнодорожных линий является еще одним негативным аспектом воздействия на здоровье людей. В качестве балласта используется смесь щебня и асбеста. Экологическая опасность применения асбестосодержащего балласта состоит в том, что он при погрузке, транспортировке, хранении и укладке вызывает сильную запыленность.

Высокая степень содержания асбестовой пыли на рабочих местах путевых рабочих, монтеров, машинистов щебнеочистительных и землеборочных машин приводит к ряду

профессиональных заболеваний, таких как асбестоз, хронический бронхит и трахеобронхит, злокачественные опухоли легких [3]. Наряду с изъятием земель происходит уничтожение зеленых насаждений, в первую очередь лесов. По статистическим данным, сооружение 1 км железных дорог сопровождается вырубкой леса на площади от 3 до 20 га.

В настоящее время площади искусственных лесопосадок на железнодорожном транспорте России составляют 200 тыс. га и столько же занято естественными лесами, однако примерно 2/3 из них требуют восстановления и реконструкции [6]. Рассмотренные экологические последствия влияния железнодорожного транспорта не являются исчерпывающими и могут иметь другие проявления в конкретных ситуациях. 2. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте Железнодорожный транспорт - один из наиболее экологически чистых видов транспорта. На основании ст.67 закона «Об охране окружающей среды» № 7 ФЗ от 10.01.2002 года на предприятиях должен осуществляться производственный контроль за выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросом вредных веществ в водоемы, образованием токсичных отходов на предприятиях железнодорожного транспорта.

Основными направлениями деятельности по охране и рациональному использованию водных ресурсов являются сокращение потребления воды питьевого качества на производственные нужды; снижение сброса загрязненных сточных вод от существующих локальных и узловых очистных сооружений, перевод сточных вод железнодорожных предприятий в территориальные системы канализации, применение менее водоемких технологических процессов, внедрение систем оборотного и повторного водоснабжения, сокращение утечек и потерь воды [3].

Первостепенное значение имеют меры по сохранению лесных насаждений; поддержанию лесов в надлежащем состоянии и повышению защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и других природных свойств лесов; охране лесов от пожаров, болезней и вредителей; опережающему лесовосстановлению.

Перевод железнодорожного транспорта с паровой тяги на электрическую и тепловозную, которыми в настоящее время выполняется практически вся поездная работа, способствовал улучшению экологической обстановки: исключено влияние угольной пыли и вредных выбросов паровозов в атмосферу [5].

Дальнейшая электрификация железных дорог, т. е. замена тепловозов электровозами, позволяет исключить загрязнение воздуха отработавшими газами дизельных двигателей. Основной путь снижения выбросов токсичных веществ тепловозами заключается в уменьшении их образования в цилиндрах двигателей. Важное значение имеют обезвреживание отработавших газов, правильная эксплуатация тепловозов. Для защиты окружающей природной среды необходимо наряду с ограничением дыма бороться с искрами, источниками которых являются газоотводные устройства тепловозов, а также чугунные тормозные колодки локомотивов и вагонов. Искры могут быть причиной пожаров на территориях, примыкающих к железным дорогам.

Ограничить искровыделение из газоотводных устройств, свидетельствующих о неполном сгорании топлива, можно осуществлением мероприятий, направленных на улучшение теплотехнического состояния тепловозов, а также установкой искрогасителей.

Применение тормозных колодок из синтетических и композиционных материалов устраняет искрение [1]. Для защиты от шума при проектировании железных дорог необходимо предусматривать в городах обходные линии для пропуска транзитных грузовых поездов без захода в город, размещать сортировочные станции за пределами населенных пунктов, а технические станции и парки резервного подвижного состава - за пределами селитебной территории. Вне этой территории должны проходить железнодорожные линии для грузовых перевозок и подъездные пути

Остается острой проблема отходов производства и потребления. В целях сокращения объемов образующихся промышленных отходов большое внимание уделяется вопросам внедрения малоотходных технологий. Освоен и успешно применяется безотходный

технологический процесс обмывки внутренних поверхностей железнодорожных цистерн и мойки колесных пар и других деталей с помощью моющего препарата «УБОН» (универсальный безотходный отмыватель нефтепродуктов) [8].

Предприятия железнодорожного транспорта используют все возможные способы обезвреживания отходов, включая и биологический. Так, при проведении санации замасоченных грунтов применяют бактериальные препараты «Олеоварин», «Путидойл», «Термнефтехим», «Сойлекс» и др. выброс транспорт экологический окружающая Экологическая безопасность - состояние защищенности личности, общества, государства от потенциальных или реальных угроз, создаваемых последствиями вредного воздействия на окружающую среду, вызываемых повседневым загрязнением среды обитания в связи с хозяйственной деятельностью человека, функционированием производственных объектов, а также в результате стихийных бедствий и катастроф [2]. В рамках соблюдения экологической безопасности на «РЖД» проводятся следующие программы и проекты:

В «РЖД» с целью выполнения основных экологических обязательств реализуется инвестиционный проект «Обеспечение экологической безопасности», в рамках которого осуществляются строительство и реконструкция очистных сооружений, приобретение установок и оборудования природоохранного назначения, оснащение экологических лабораторий, закупка оборудования для ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов. В 2019 году на эти цели израсходовано 322,6 млн. руб. капитальных вложений.

В рамках проекта «Обеспечение экологической безопасности» в 2009 году построено, реконструировано и введено в эксплуатацию 9 природоохранных объектов; внедрено 3 единицы оборудования по очистке выбросов вредных веществ в атмосферный воздух, доочистке сточных вод; поставлено: 4 передвижные экологических лаборатории на базе автомобиля «Газель», 29 комплектов аналитических приборов и лабораторного оборудования и 24 прибора для пунктов экологического контроля выбросов от тепловозов; приобретено более 160 технических средств для ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов.

Техническое перевооружение ОАО «РЖД», проводимое по замене подвижного состава, реконструкции инфраструктуры, обеспечивает снижение техногенного воздействия на окружающую среду. При капитальном ремонте тепловозов осуществляется замена устаревших двигателей на современные, более экологичные двигатели отечественного производства, которые повышают топливную экономичность отремонтированных тепловозов на 15%, улучшают экологические показатели на 30%.

В полосе отвода железных дорог ежегодно создаются новые защитные лесонасаждения. При капитальном ремонте пути заменяются деревянные шпалы, пропитанные антисептиками, на экологически чистые железобетонные шпалы. С 2021 г. ведутся работы по оснащению пассажирского подвижного состава экологически чистыми туалетами закрытого типа с баками-сборниками (ЭЧТ), которые исключают бактериальное загрязнение железнодорожного полотна и прилегающих территорий.

В рамках программы ресурсосбережения выполняются следующие проекты: электрификация железных дорог; реконструкция и строительство объектов технологического и коммунального назначения, в том числе обновление объектов стационарной теплоэнергетики, водоснабжения и водоотведения. Внедряемые по Программе ресурсосбережения технические средства и технологии позволяют снизить расход топлива в тяговой и стационарной энергетике.

Эти проекты имеют прямое влияние на снижение негативного воздействия ОАО «РЖД» на окружающую среду. Кроме того, ОАО «РЖД» активно ведет работы по внедрению новых экономичных, экологически чистых отопительных систем: газовых инфракрасных излучателей, систем инфракрасного электрического обогрева, тепловых насосов и др. экологически чистых технических средств для обогрева помещений. Равновесие в природной среде обеспечивается поддержанием энергетического, водного, биологического, биогеохимического балансов и их изменением в определенный промежуток времени.

Обеспечить равновесие в природе можно с помощью правовых, социально-экономических, организационных, технических, санитарно-гигиенических, биологических и других методов. Правовые методы регламентируют нормы и порядок природопользования исходя из условия сохранения относительного равновесия в окружающей среде. Социальные методы основаны на ответственности всех слоев общества за состояние охраны окружающей среды.

Экономические методы предусматривают определенные виды затрат на сохранение равновесия окружающей среды, рациональную плату за ресурсы, возмещение ущерба. Организационные методы основаны на научной организации природопользования и выполнении административных и правоохранных мер по предотвращению вредного воздействия на окружающую среду. Технические методы основаны на создании новых технологий и производственного оборудования, уменьшающих вредное воздействие на природную среду, внедрение эффективных средств очистки выбросов в атмосферу и сбросов в водоемы.

Санитарно-гигиенические методы предусматривают обязательный контроль за состоянием окружающей среды с целью своевременного принятия мер по предотвращению вредного влияния загрязнений на людей и природу. Основными направлениями снижения величины загрязнения окружающей среды являются: рациональный выбор технологических процессов для производства готовой продукции и ее транспортирования; использование средств защиты окружающей среды и поддержание их в исправном состоянии.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-

практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исовая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **УСЛОВИЯ ТРУДА ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ**

Шилова О.Р.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Осуществление любой хозяйственной деятельности формирует сложную рабочую среду, которая включает в себя: компоненты (элементы) рабочей среды, свойственные им факторы воздействия рабочей среды, персонал и существующие между ними взаимодействия. В общем случае рабочая среда может быть представлена совокупностью следующих элементов: энергия, материалы, инструменты, оборудование, рабочие процессы, офисные помещения, здания и сооружения, прилегающие территории [1, 2, 3].

Для обеспечения безопасности труда необходимы системный анализ и оценка хозяйственной деятельности для подготовки и обоснования принятия управленческих решений. При таком подходе выявляются возможные опасности и множество связей, определяющих их реализацию. Основная цель системного анализа безопасности — выявить причины потенциальных опасностей, для того чтобы не дать им реализоваться в процессе осуществляемой деятельности.

Систему, обеспечивающую безопасность хозяйственной деятельности, рассматривают при этом как комплекс взаимодействующих, взаимозависимых элементов, связанных обменом энергии, материальных потоков и информации. Системы, в которых одним из элементов является человек или группа людей, называются эргатическими системами [4, 5, 6].

Как только определяются проблема и соответствующая ей система, необходимо разобраться, как происходит взаимодействие в системе. Для этого часто применяют концепцию модели. Строится интеллектуальная конструкция, которая пытается описать взаимосвязи в системе, называемая моделью. Определяются масштабы (границы системы) и цели. Модели для решения проблем охраны труда разрабатываются для решения следующих целей:

- проанализировать поведение системы и выявить присущие ей потенциальные негативные факторы;
- спрогнозировать поведение рассматриваемой системы в ответ на изменение одного или нескольких факторов или ограничений;
- подготовить рекомендации по снижению риска реализации опасностей для лиц, принимающих решения по управлению системой [7, 8, 9].

Модели могут создаваться статическими, когда события в системе воспроизводятся как одномоментные, и динамическими, когда система развивается во времени. Динамические модели требуют более детального знания взаимодействий и пороговых значений, чем статические [10, 11, 12].

Построение и использование модели включает следующие этапы:

- определение характеристик целенаправленной системы;
- определение границ системы и временных аспектов;
- идентификация факторов, действующих в системе;
- определение взаимодействия между основными элементами системы;
- решение уравнений модели для рассматриваемой ситуации;
- интерпретация результатов.

Рассмотрим модель трудовой деятельности в рабочей среде. В организации, осуществляющей любой вид деятельности, формируется рабочая среда, которая определяется компонентами (элементами) рабочей среды и свойственными им факторами рабочей среды [13, 14, 15]. Трудовой процесс в условиях рабочей среды начинается только с появлением человека и осуществлением им трудовых (профессиональных) обязанностей в соответствии с трудовым договором. Деятельность человека связана: с физическим, материальным, энергетическим и информационным взаимодействием с элементами рабочей среды и взаимодействием между членами коллектива [16, 17]. Следовательно, образуется совокупность (система) взаимосвязанных компонентов, взаимодействующих между собой таким образом, что достигается основная цель — осуществляется хозяйственная деятельность — по производству продукции и услуг. Безопасность деятельности в целом складывается из безопасности отдельных компонентов и безопасного взаимодействия между компонентами рабочей среды. Системный анализ безопасности каждого элемента рабочей среды позволяет выявить причины, вызывающие негативные события, разработать превентивные мероприятия и уменьшить вероятность реализации негативных событий.

Для практического обеспечения безопасности элементов рабочей среды необходимо ознакомиться с требованиями безопасности к применяемым материалам и выбору энергии, требованиями безопасности к инструментам, оборудованию, рабочим процессам, помещениям, зданиям и территориям. Проводить превентивную оценку выполнения этих

требований при выборе материалов, энергии, инструментов, оборудования, помещений, зданий и систематический контроль и оценку соблюдения этих требований при исполнении трудового процесса и эксплуатации помещений, зданий и территорий [19].

Безопасность трудового процесса зависит от безопасности рабочей среды, безопасного взаимодействия работников с элементами рабочей среды, своевременного и полного информирования человека о состоянии рабочей среды. Безопасное взаимодействие работников с элементами рабочей среды обеспечивается организационными мероприятиями, включающими в себя профессиональный отбор и подготовку персонала, обучение требованиям охраны труда, достоверную информацию о состоянии рабочей среды, пропаганду вопросов охраны труда, рациональные режимы труда и отдыха и др. [18].

Качественные и количественные показатели безопасности элементов рабочей среды и правила безопасного исполнения человеком своих трудовых обязанностей закреплены в соответствующих нормативах, правилах, инструкциях и т.д.

В настоящее время разработаны государственные и отраслевые стандарты, правила устройства и безопасной эксплуатации, строительные нормы и правила, правила по охране труда, гигиенические нормативы и т.д., содержащие классификацию и определение факторов рабочей среды и требования по их ограничению. Выполнение требований охраны труда на различных этапах жизненного цикла (при проектировании, эксплуатации, ремонте, обслуживании и др.) элементов рабочей среды позволит снизить вероятность реализации опасных и вредных факторов. Анализ, количественная и качественная оценка элементов рабочей среды по факторам травмо- опасности и вредным факторам при выполнении внутрифирменных проверок и аудитов, при аттестации рабочих мест позволит выявить несоответствия требованиям охраны труда и устранить возможные причины травматизма и профессиональных заболеваний.

Оценка безопасности элементов рабочей среды производится путем сопоставления фактических показателей, характеризующих их состояние, с требованиями к качественным или количественным критериям оценки соответствующих нормативных актов.

Оценка безопасности трудового процесса производится также при систематическом контроле за исполнением работниками правил и инструкций по безопасному выполнению работ

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической



конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

## УСЛОВИЯ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ КАК ФАКТОР СТРЕССА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Максименкова В.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В инженерной психологии и эргономике условия труда определяются совокупностью факторов рабочей (производственной) среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе деятельности [1, 2, 3].

Воздействующее на специалиста многообразие факторов – это изменения рабочей среды, которые классифицируются по ряду показателей:

По качественному своеобразиею.

По степени стрессогенности.

По интенсивности воздействия.

По продолжительности воздействия.

По эпизодичности воздействия.

По неожиданности и определённости воздействия.

По показателю качественного своеобразия или специфичности выделим 4 класса факторов рабочей среды: физико-химические; биологические; информационные; семантические [4, 5, 6].

Степень стрессогенности факторов рабочей среды определяется выраженностью требований, которые они предъявляют к адаптивным возможностям человека

Согласно концепции Г. Селье, каждый фактор среды оказывает двойственное воздействие на индивида. Во-первых, специфическое, характеризующее его качественное своеобразие и, во-вторых, неспецифическое, присущее всем факторам независимо от их качественного своеобразия [7, 8, 9].

Неспецифичность состоит в том, что все воздействующие факторы, являясь изменениями среды, предъявляют к организму общие требования адаптации к новым условиям. Чем более выражены изменения, тем выше эти требования. Ответной реакцией организма на воздействие стрессоров является общее неспецифическое напряжение его адаптивных ресурсов или стресс.

По показателю интенсивности факторы рабочей среды в своих средних значениях создают оптимальный фон для проявления функций организма, включая и психические процессы. Экстремальные, т. е. крайние, предельные величины факторов снижают уровень проявления этих функций, вызывая реакции организма и личности на грани патологических [10, 11, 12].

Сверхэкстремальные по интенсивности факторы в обязательном порядке вызывают патологические (структурные) изменения в системах человека вплоть до невозможности их дальнейшего функционирования [16, 17].

По показателю продолжительности можно выделить два последовательных периода воздействия факторов. В течение начального периода специалист благодаря наличию у него компенсаторных механизмов может некоторое время поддерживать работоспособность на прежнем уровне, несмотря на продолжающееся воздействие фактора. Однако пределы компенсаторных возможностей тем меньше, чем больше интенсивность воздействующего фактора. Эти пределы и ограничивают допустимое время воздействия данного фактора, т. е. длительность начального периода [13, 14, 15].

В последующем периоде, когда компенсаторные возможности специалиста исчерпываются, продолжающееся воздействие фактора приводит к ухудшению функционального состояния и снижению работоспособности.

По показателю эпизодичности выделяют постоянное и эпизодическое воздействие факторов. Экстремальные факторы различаются также по степени их неожиданности и

определенности. Существует ещё несколько классификаций условий рабочей среды, две из которых являются наиболее часто используемыми.

В одной из них различают три области условий по показателям интенсивности и эпизодичности воздействующих факторов рабочей среды:

обычные условия характеризуются постоянным воздействием средних по интенсивности факторов;

особые условия характеризуются эпизодическими воздействиями экстремальных факторов, т. е. переходами условий рабочей среды от своих обычных значений к крайним и обратно. При этом продолжительность экстремального воздействия варьирует в пределах от долей секунды до нескольких минут;

экстремальные условия характеризуются постоянным воздействием экстремальных по интенсивности факторов [19].

В другой классификации различают 4 класса условий в зависимости от вызываемых факторами рабочей среды изменений в работоспособности оператора, его самочувствии и состоянии здоровья:

Комфортная рабочая среда, обеспечивающая оптимальную динамику работоспособности оператора, его хорошее самочувствие и сохранение здоровья.

Относительно дискомфортная рабочая среда, воздействие которой в течение определенного интервала обеспечивает заданную работоспособность и сохранение здоровья, однако она вызывает у человека неприятные субъективные ощущения и функциональные изменения, не выходящие за пределы нормы.

Экстремальная рабочая среда приводит к снижению работоспособности человека и вызывает функциональные изменения, выходящие за пределы нормы, но не ведущие к патологическим изменениям.

Сверхэкстремальная рабочая среда, под влиянием которой создается невозможность выполнения операторской деятельности, и/или в организме оператора происходят патологические изменения.

Приведённые классификации, построенные по разным основаниям, пересекаются между собой и носят взаимодополняющий характер. Из этого следует, что обычным условиям соответствует комфортная и относительно дискомфортная рабочая среда, особым — относительно дискомфортная и экстремальная рабочая среда, экстремальным — экстремальная и сверхэкстремальная рабочая среда.

Область особых условий, занимающая промежуточное положение между обычными и экстремальными условиями, является типичной для многих видов операторской деятельности, связанных, прежде всего, с управлением динамическими объектами [18].

Эпизодические воздействия разнообразных экстремальных факторов, в том числе информационной перегрузки или недогрузки, перепадов внешней освещённости, сильного шума, кратковременных периодов невесомости, субъективной значимости сигналов и другие, носят, как правило, неустранимый характер и предъявляют высокие требования к надёжности системы психической регуляции операторской деятельности.

Сочетание экстремальности, эпизодичности и неустранимости изменений рабочей среды придает особым условиям двойственный характер

Периоды обычных изменений рабочей среды наиболее благоприятны для проявления психических и психофизиологических функций, посредством которых оператор осуществляет регуляцию своей деятельности и, наоборот, воздействие экстремальных факторов ограничивает степень их проявления.

Специалисты выделяют также три класса условий труда по степени их влияния на здоровье человека:

Оптимальные условия и характер труда, при которых исключено неблагоприятное воздействие на работающих людей опасных и вредных факторов, создают предпосылки для сохранения высокого уровня работоспособности.

Допустимые условия и характер труда, при которых уровень опасных и вредных производственных факторов не превышает устойчивых гигиенических нормативов на рабочих местах, а возможные функциональные изменения, вызванные трудовым процессом, восстанавливаются во время регламентированного отдыха в течение рабочего дня или домашнего отдыха к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного воздействия в ближайшем и отдалённом периоде на состояние здоровья работников.

Вредные и опасные условия, при которых вследствие нарушения санитарных норм и правил возможно воздействие опасных и вредных факторов производственной среды в значениях, превышающих гигиенические нормы, и психофизиологических факторов трудовой деятельности, вызывающих функциональные изменения организма, которые могут привести к стойкому снижению работоспособности или нарушению здоровья работника.

Артамонова В.Г. и Н.Н. Шаталов различают три степени вредных и опасных условий и характера труда:

I степень – условия и характер труда, вызывающие функциональные нарушения, которые при раннем выявлении и после прекращения воздействия носят обратимый характер;

II степень – условия и характер труда, вызывающие стойкие функциональные нарушения, способствующие росту показателей заболеваемости с временной утратой работоспособности и в отдельных случаях появлению признаков или лёгких форм профессиональных заболеваний;

III степень – условия и характер труда с повышенной опасностью развития профессиональных заболеваний, повышенной заболеваемостью и временной утратой трудоспособности.

В эту классификацию, как указывают В.Г. Артамонова и Н.Н. Шаталов, не входят работы, выполняемые в экстремальных условиях, при которых совокупность условий и характера труда создаёт риск возникновения тяжёлых форм острых профессиональных поражений, увечий, угрозу для жизни; здесь степень риска выше, чем просто вредность, опасность, тяжесть и напряжённость труда.

К настоящему времени в психологии труда, инженерной, авиационной и космической психологии, прикладной физиологии накоплено немало сведений о протекании психических и психофизиологических процессов оператора под воздействием экстремальных факторов. Выделен ряд моментов, существенных с точки зрения влияния экстремальных факторов на психические процессы как регуляторы деятельности.

Во-первых, непосредственное воздействие экстремальных факторов на функциональные системы оператора, прежде всего центральную нервную систему, вызывает изменения, которые носят приспособительный характер и проявляют себя на психологическом уровне в виде типичных ответных реакций.

Один вид — реакции сенсорных систем по типу «загрубления входа» (повышение порогов сенсорных систем), а также «сужения входа» (сокращение зоны воспринимаемых сигналов). Повышение порогов слуховой, зрительной и тактильной чувствительности под воздействием различных экстремальных факторов (в процентах к исходной величине порога, принятой за 100 %) составляют: общая вибрация — 150; внезапный звук — 116; неожиданная ситуация — 236; недостаточность информации — 17483.

Другой вид типичных реакций — возникновение у оператора различных психосенсорных эффектов: необычных восприятий, иллюзий, а иногда и галлюцинаций.

Ещё один типичный вид реакций — появление непривычных, неприятных и болевых ощущений во внутренних органах, например ощущение сильного сердцебиения, затруднённого дыхания, покалывания кожи, бульканья и звона в ушах, тяжести во внутренних органах, тошноты и т. п.

Во-вторых, выполнение операторской деятельности в условиях воздействия экстремальных факторов сопровождается закономерным повышением уровня нервно-психического напряжения оператора.

Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.
14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ — СОСТОЯНИЕ ПОВЫШЕННОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПСИХИЧЕСКИХ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

Щеблыкина Д.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Нервно-психическое напряжение — состояние повышенного функционирования психических и психофизиологических ресурсов оператора, включённого в решение стоящих перед ним задач [1, 2, 3]

Термин «напряжённость» используется как для характеристики самой трудовой деятельности, т. е. степени её напряжённости, так и для обозначения специфических состояний, возникающих у оператора в процессе труда. В последнем случае напряжённость означает величину усилий, прилагаемых оператором для достижения стоящих перед ним задач.

На напряжённость труда влияет специфика отдельных видов умственного труда, для которых характерна разная степень напряжённости:

преимущественное напряжение мыслительных процессов в труде, где работа выполняется по заранее разработанному алгоритму (для инженера и др.);

нестабильность умственных нагрузок в сочетании с эмоциональными, связанными с конфликтными ситуациями – в труде управленца;

высокое напряжение внимания в труде оператора;

нагрузка на продуктивное мышление в творческом труде научного работника, писателя и т. д [4, 5 ,6].

Восстановление рабочего потенциала в нервной системе при умственном труде происходит медленнее, чем восстановление в мышечной системе при физическом труде. Глубокие физиологические изменения от умственных нагрузок быстрее переходят в патологические процессы, чем при физических видах труда. Это определяет особую важность режима восстановления для творческого умственного труда.

При повышении уровня напряжения человек не может находиться в состоянии пассивного наблюдения за поступающими сигналами и эффективно распределять и переключать внимание между различными задачами. Это означает снижение возможностей

оператора по приёму и переработке текущей информации, что затрудняет психическую регуляцию деятельности и ведёт к снижению качества её выполнения. В-третьих, воздействие экстремального фактора для оператора — событие, которое должно быть воспринято и оценено с точки зрения профессиональных задач [7, 8].

Динамика развертывания когнитивных оценочных процессов, которые определяют регуляцию поведения в условиях воздействия стрессоров следующая. Посредством «первичной» оценки человек дает исходное определение возникшей ситуации с точки зрения угрозы для себя. Он как бы отвечает себе на вопрос типа «обеспокоен ли я?», «если да, то в какой степени?»

Посредством «вторичной» оценки человек определяет соотношение между своими способностями к преодолению стресса и требованиями, предъявляемыми стрессорами. Последующая переоценка основывается на обратной связи от результатов сопоставления первых двух оценок, что может привести к их пересмотру и корректировке [9, 10].

Применительно к операторской деятельности специфика «первичных» и «вторичных» оценок состоит в том, что их критериями являются профессиональные требования. Оператор проводит «первичную» оценку экстремальных факторов, прежде всего, с точки зрения угрозы, которую те несут для выполняемого задания, а не себя лично.

В ходе «вторичного» оценивания он не может отказаться от выполнения общественно значимых требований деятельности, даже в случае переживания неуверенности в собственных возможностях.

В-четвертых, в результате процессов «первичного» и «вторичного» оценивания могут трансформироваться критерии успешности, например, стать менее «жесткими». В-пятых, имеющиеся результаты исследований надёжности выполнения операторской деятельности в особых и экстремальных условиях свидетельствуют о высокой устойчивости психических процессов к воздействию экстремальных факторов [18, 19].

Устойчивость психических процессов объясняется наличием адаптивных возможностей функциональных систем и активным использованием оператором различных стратегий, направленных на компенсацию указанных негативных реакций. Одна из стратегий — стабилизация на требуемом уровне наиболее важных показателей деятельности за счет снижения других, менее важных.

Из изложенного выше следует. Каждый из видов труда, в которые включается человек, обладает воспитательными возможностями, но в разной степени. Один труд может способствовать всестороннему развитию личности, другой же тормозить это развитие. В частности, классики марксизма писали об отупляющем влиянии конвейерного труда [16, 17].

Многочисленные современные исследования подтверждают эти выводы, показывая, что малоквалифицированный, неинтересный, физически тяжелый труд не стимулирует развитие личности работника, ограничивает его стремление к духовному росту и нередко сопряжен с асоциальными формами поведения. Важно учитывать следующее: труд обладает воспитывающими возможностями только в потенции, воспитательные возможности всякого труда присутствуют в скрытом виде.

Поэтому по отношению к каждой профессиональной деятельности необходимо отдельно рассматривать то позитивное и негативное в ней, что может благотворно и отрицательно влиять на личность, однако существуют и некоторые общие характеристики, условия профессиональной деятельности, значимо отражающиеся на здоровье работника, которые можно объединить общим термином «профессиональный стресс».

Воздействующие на специалиста факторы есть, по сути, изменения рабочей среды, которые классифицируются по ряду показателей, в том числе по: качественному своеобразие; степени стрессогенности; интенсивности воздействия; продолжительности воздействия; эпизодичности воздействия; неожиданности и определённости воздействия [13, 14, 15].

Изменения в протекании психических процессов, вызванные воздействием экстремальных факторов, являются следствием как непосредственного воздействия факторов на организм и личность оператора, так и его активно-преобразующих оценок и действий [11,

12, 13].

Одним из профилактических направлений предупреждения состояния стресса является эргономическое обеспечение проектирования и создание системы деятельности, в которой каждый её компонент (субъект, содержание, средства, условия, организация) соответствовал бы функциональным особенностям, возможностям человека, в том числе по переносимости экстремальных воздействий и проявлении устойчивости к стрессу.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.

2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.

3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.

4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.

5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.

6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.



13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ВЕНТИЛЯЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

Разиных П.С.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Обеспечение нормальных метеорологических условий и чистоты воздуха на рабочих местах в значительной степени зависит от правильно организованной системы вентиляции [1, 2, 3].

Цель вентиляции - удаление токсических и взрывоопасных загрязнений (паров, газов или пыли) или разбавление их до безвредной и безопасной концентрации, допустимой санитарно-гигиеническими и пожарными нормами и правилами ПУЭ.

По способу подачи в помещения свежего воздуха и удаления из него загрязненного системы вентиляции подразделяются на три группы: естественную, механическую и смешанную [19].

Вентиляцию с естественным побуждением проектируют если она допустима по условиям ведения технологического процесса или пребывания людей, а также хранения изделий или материалов. Вентиляцию с механическим побуждением следует проектировать, если требуемые метеорологические условия и чистота воздуха в помещениях не могут быть обеспечены вентиляцией с естественным побуждением [4, 5, 6].

Смешанную вентиляцию проектируют, если допустимо и возможно частичное использование вентиляции с естественным побуждением для притока или удаления воздуха.

По назначению системы вентиляции подразделяют на рабочие и аварийные. Рабочие системы постоянно создают необходимые метеорологические, санитарно-гигиенические, пожаро- и взрыво-безопасные условия. Аварийные системы вентиляции включают в работу только при отключении рабочей вентиляции, нарушении герметизации или внезапном

поступлении в воздух производственного помещения опасных токсических или взрывоопасных веществ. Аварийная вентиляция должна, как правило, предусматриваться вытяжной [16, 17]. Для автоматического включения аварийную вентиляцию блокируют с автоматическими газоанализаторами, установленными либо на величину ПДК (вредное вещество), либо на величину НКПВ (взрывоопасные смеси). Кроме того, должен быть предусмотрен дистанционный пуск пусковыми устройствами, расположенными у входных дверей помещения [7, 8, 9].

По способу воздухообмена системы вентиляции можно подразделить на общеобменные и местные. Общеобменная вентиляция характеризуется подачей или удалением воздуха по бесканальной системе или по системе каналов, расположенных в вентилируемом помещении. Такую вентиляцию устанавливают, если нет необходимости по токсичности сохранить распространение выделяющихся вредностей определенными участками помещений, а также, если вредности выделяются равномерно по всему помещению [13, 14, 15].

Эта система вентиляции вне зависимости от применяемого способа подачи или удаления воздуха предназначена для разбавления в помещении вредных выделений (тепла, влаги, паров, газов и пыли) до безвредной предельно-допустимой концентрации. Она обеспечивает поддержание общих метеорологических и санитарно-гигиенических воздушных условий во всем объеме производственного помещения, в любой его точке [10, 11, 12].

Местная вентиляция характеризуется тем, что при ней создаются специальные метеорологические и санитарно-гигиенические и взрывобезопасные условия на рабочем месте. Это достигается удалением загрязненного воздуха местной вытяжной вентиляцией и подачей чистого воздуха к рабочему месту местной приточной вентиляцией.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ОТОПЛЕНИЕ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

Тормосов Н.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Обычные системы вентиляции не способны поддерживать сразу все параметры воздуха в пределах, обеспечивающих комфортные условия в зонах пребывания людей. Эту задачу может выполнить кондиционирование, которое является наиболее совершенным видом

механической вентиляции и автоматически поддерживает микроклимат на рабочем месте не зависимо от наружных условий [17, 18, 19]. В общем случае под кондиционированием подразумевается нагревание или охлаждение, увлажнений или осушка воздуха и очистка его от пыли. В некоторых случаях необходимо, кроме того, ионизировать воздух, исключить неприятные запахи, или придать приятные для обоняния человека запахи. Различают системы комфортного кондиционирования, обеспечивающие в помещении постоянные комфортные условия для человека, и системы технологического кондиционирования, предназначенные для поддержания в производственных помещениях требуемых технологическим процессом условий. Для этого используют различные типы кондиционеров [1, 2, 3].

Кондиционирование воздуха требует по сравнению с вентиляцией больших единовременных и эксплуатационных затрат, но эти затраты быстро окупаются, так как повышается производительность труда, люди меньше болеют и т.д.

Отопление предусматривает поддержание во всех производственных зданиях и сооружениях (включая кабины крановщиков, помещения пультов управления и другие изолированные помещения, постоянные рабочие места и рабочую зону во время проведения основных и ремонтно-вспомогательных работ) температуры, соответствующей установленным нормам.

Система отопления должна компенсировать потери тепла через строительные ограждения, а также обеспечивать нагрев проникающего в помещение холодного воздуха при ввозе и вывозе, сырья, материалов и заготовок, а также самих этих материалов [4, 5, 6].

Отопление устраивается в тех случаях, когда потери тепла превышают тепловыделения в помещении. В зависимости от теплоносителя системы отопления разделяются на водяные, паровые, воздушные и комбинированные.

Системы водяного отопления наиболее приемлемы в санитарно-гигиеническом отношении и подразделяются на системы с нагревом воды до  $100^{\circ}\text{C}$  и выше  $100^{\circ}\text{C}$  (перегретая вода).

Вода в систему отопления подается либо от собственной котельной предприятия, либо от районной или городской котельной или ТЭЦ [7, 8, 9].

Система парового отопления целесообразна на предприятиях, где пар используется для технологического процесса. Нагревательные приборы парового отопления имеют высокую температуру, которая вызывает подгорание пыли. В качестве нагревательных приборов применяют радиаторы, ребристые трубы и регистры из гладких труб [18, 19].

В производственных помещениях со значительным выделением тепла устанавливаются приборы с гладкими поверхностями, допускающими их легкую очистку. Ребристые батареи в таких помещениях не применяют, так как осевшая пыль вследствие нагрева будет пригорать, издавая запах гари. Пыль при высоком нагреве может быть опасна из-за возможности воспламенения. Температура теплоносителя при отоплении местными нагревательными приборами не должна превышать: для горячей воды -  $150^{\circ}\text{C}$ , водяного пара -  $130^{\circ}\text{C}$  [10, 11, 12].

Воздушная система отопления, характерна тем, что подаваемый в помещение воздух предварительно нагревается в калориферах (водяных, паровых или электрокалориферах).

В зависимости от расположения и устройства системы воздушного отопления бывают центральными и местными. В центральных системах, которые часто совмещаются с приточными вентиляционными системами, нагретый воздух подается по системе воздуховодов [13, 14, 15].

Местная система воздушного отопления представляет собой устройство, в котором воздухонагреватель и вентилятор совмещены в одном агрегате, устанавливаемом в отапливаемом помещении.

Теплоноситель может быть получен от системы центрального водяного или парового отопления. Возможно применение электрического автономного нагрева [16, 17].

В административно-бытовых помещениях часто применяется панельное отопление, которое работает в результате отдачи тепла от строительных конструкций, в которых

проложены трубы с циркулирующим в них теплоносителем.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

Толокин А.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Изучение понятий «безопасность» и «безопасность труда» мы начнем с рассмотрения общего понятия «безопасность». А поскольку само слово «безопасность» образовано от слова «опасность», то сначала рассмотрим понятие опасности. Смысл этого понятия доступен всем, а вот дать ему строгое и правильное определение очень и очень сложно [1, 2, 3].

Чаще всего опасность подразумевает угрозу причинения (нанесения) какого-либо вреда, того или иного ущерба. Эта угроза всегда носит вероятностный (возможный, потенциальный) характер. Опасность – свойство, внутренне присущее нашему непрерывно меняющемуся миру, но свойство изначально потенциальное. Можно сказать, что мы живем в мире опасностей. Но сам факт нашего успешного существования говорит о том, что от опасностей можно уберечься, что угрозы можно предотвратить [17, 18, 19].

Вопрос о том, какое состояние считать безопасным (т.е. дословно состоянием без опасностей) в реальном мире, где всегда существуют определенные опасности, давно занимал, занимает, и будет занимать умы человечества. Однако простого, однозначного ответа не было, нет, и не будет, ибо обеспечение безопасности (в том числе и безопасности труда) – сложная организационная, техническая и научная проблема.

Многовековой практикой доказано, что абсолютной безопасности просто не существует. Исходя из этого фундаментального принципа, легко прийти к парадоксальному выводу – все безопасно и одновременно все опасно! Но это кажущийся парадокс. Дело в том, что проявление опасности не однозначно, а вероятно! Для ее реализации нужны еще многие другие, зачастую случайные условия. Если бы любая опасность вела к неблагоприятному для нас событию (несчастному случаю), человечества бы не существовало, мы давно бы стали жертвами опасностей. С другой стороны, если бы все опасности можно было убрать, да еще с легкостью, то это сделали бы наши далекие предки, а мы бы тихо и мирно жили в «раю». Но это не так...

Реальная жизнь не является ни абсолютно безопасной, ни абсолютно опасной так же, как нет ни абсолютно черного, ни абсолютно белого цвета, а есть лишь тысячи оттенков серого цвета, заполняющего весь промежуток спектра между двумя его идеальными (т. е. существующими только в нашей голове) пределами [4, 5, 6].

Таким образом, мы пришли к единственно правильному выводу, что без количественной меры безопасности/опасности все разговоры о безопасности/опасности являются некорректными.

Нужной нам количественной мерой является относительно новое для нашей страны понятие «риск», которое позволяет количественно оценить меру опасности (и, соответственно, меру безопасности), т. е. фактически оценить соотношение безопасности и опасности [7, 8, 9].

К сожалению, существует множество определений риска, и это затрудняет использование данного понятия на практике. В нашей стране это понятие долгие годы вообще не использовалось. Заметим, что в русском языке не было даже самого слова «риск», а в тех странах, где оно является словом обывденной речи, risk означает «опасность».

В широком смысле риск – это возможность (опасность) появления обстоятельств, обуславливающих неуверенность или невозможность получения ожидаемых результатов. Риск, в узком смысле слова, поддающаяся измерению вероятность понести убытки или упустить выгоду.

Поэтому наиболее часто под риском понимают вероятность того или иного неблагоприятного события в течение некоторого времени (обычно берется календарный год) [10, 11, 12].

Другой подход, более научный и правильный, заключается в том, что понятие риск должно отражать не только вероятность того или иного неблагоприятного события, но и масштаб наносимого ущерба (как правило, в стоимостной форме).

Если риск мал, то можно считать себя в безопасности, если велик, то это прямая опасность! Исследования показали, что человек воспринимает ситуацию, где в одном случае на миллион опасных ситуаций он может погибнуть, как абсолютно невероятную, как нереальную, как БЕЗОПАСНУЮ! Такова, например, вероятность погибнуть в течение года от молнии! Эту вероятность можно было бы принять за своеобразный нуль шкалы отсчета уровня (степени) безопасности.

Именно к этой вероятности стремятся организаторы полетов во всем мире – чтобы разбивался один самолет на миллион, не более! Именно к этой вероятности стремятся пожарные всего мира, чтобы не более одного объекта из миллиона загоралось в год!

Что касается большого риска, то человек хорошо знает, что неотвратно ведет к несчастью, и всячески избегает этого. Никто не сунет руку в кипяток, потому что обязательно ошпаришься, никто не будет тыкать самому себе острой палкой в глаз – обязательно выбьешь его, никто не выйдет (добровольно) на мороз под ледяной ветер голым – замерзнешь...

Все остальные ситуации требуют (как ни странно) нашего решения – будем ли мы делать что-то, зная, что это действие небезопасно, или нет.

Все знают, что езда на мотоцикле с большой скоростью очень опасна (примерно 1 случай из 100 кончается печальным исходом), но ездят... Значит, мотоциклисты, отправляясь в поездку, считают такой риск для себя приемлемым, допустимым! Но когда выяснилось, что головы бьются чаще, чем другие части тела, и с очень серьезными последствиями, все стали надевать защитные каски!

Следовательно, важным является не только и не столько то, велик или мал риск, сколько то, является ли он приемлемым – допустимым или неприемлемым – недопустимым риском!

Вот теперь-то можно легко определить понятие «безопасность», под которым понимают отсутствие недопустимого риска [13, 14, 15].

Количественно определив, что есть из себя безопасность, мы для защиты от всевозможных опасностей должны противопоставить им соответствующие безопасности.

Так возникают понятия «транспортная безопасность» (безопасность на транспорте),

«производственная безопасность» (безопасность производства), «радиационная безопасность» (безопасность при обращении с радиоактивными материалами), «экологическая безопасность» (безопасность окружающей среды) и другие виды безопасности.

Но в практике использования этих понятий и обеспечения всех этих и других видов безопасности возникают свои терминологические сложности.

Первая терминологическая сложность состоит в том, что прилагательное перед существительным безопасность и само слово «безопасность» образуют новый термин из двух неразрывно связанных слов. Смена порядка слов меняет и «уничтожает» смысл термина. Например, новый термин и понятие «физическая безопасность» не означает безопасность в физике, а означает обеспечение безопасности при физическом доступе других лиц и физическом изъятии (кражи) оборудования или информации. Еще один пример с более известным термином. Например, понятие «промышленная безопасность» не означает безопасность в промышленности, а является специальным термином, означающим «безопасность опасных производственных объектов» [16, 17, 18].

Вторая терминологическая сложность связана с тем, что один и тот же термин начинают использовать для обозначения двух (а то и больше) понятий. Например, слово «безопасность» означает состояние, слова «безопасность на транспорте» также означают состояние, а термин «транспортная безопасность» используют не только для обозначения состояния, но и для обозначения некоторого вида человеческой деятельности – обеспечения транспортной безопасности. В условиях своеобразного многозначного использования термина дать ему однозначную формулировку зачастую не удастся. В итоге в учебной, справочной литературе и в нормативных документах (где вообще все термины и понятия используют только в контексте потребности данного документа, например, Федерального закона) кочуют самые разные определения, что создает путаницу на практике [19].

Вот и термин «безопасность труда» используется в самых разных смыслах. Чаще всего его используют для обозначения вида деятельности по обеспечению безопасности работающих, что ведет к неявной частичной подмене термина «охрана труда». Реже его используют в том же смысле, в котором использовался хороший (но якобы устаревший и давно уже тщательно изгоняющийся из официальных документов) термин «техника безопасности».

Раньше вместе с термином «техника безопасности» использовали термин «производственная санитария», но сейчас и им редко пользуются – из официального языка нормативной документации он как-то незаметно был вытеснен.

Подчеркнем, что понятие «безопасность труда» относится к любому конкретному простому процессу труда любого работающего, работника или учащегося. Обеспечение безопасности труда является важнейшей составной частью охраны труда работников.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк



2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.

6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ТРУДА**

Халиков С.М.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Обеспечение безопасности и охрана труда работников как важнейшая социально значимая деятельность затрагивает интересы миллионов людей, не может функционировать вне правового пространства.

Напомним, что под правом понимают систему общеобязательных социальных норм, охраняемых силой государства. С помощью права общество в лице государства регулирует поведение людей и коллективов, закрепляет в качестве обязательных для всех граждан определенный круг общественных отношений. Это выражается, как правило, в виде тех или иных норм [1, 2, 3].

Норма права – это установленное государством общее правило поведения, регулирующее общественные отношения и охраняемое принудительной силой государства. Нормы требуют письменного закрепления в определенных формах – документах, которые затем для всех членов общества станут источниками права [4, 5, 6].

Основными источниками права являются:

нормативно-правовые акты и правовые обычаи;

судебные прецеденты;

международные и внутригосударственные договоры.

В нашей стране основным источником права являются нормативно-правовые акты.

Наибольшую силу среди всех нормативно-правовых актов имеют законы.

Совокупность действующих законов, регулирующих общественные отношения и отдельные их области, образует законодательство по данному вопросу.

Напомним, что правовые основы охраны труда вытекают из пункта 3 статьи 37 Конституции Российской Федерации, в которой сказано: «3. Каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены...».

Таким образом, правовые основы охраны труда исходят из самого высшего закона нашей страны – Конституции Российской Федерации.

Выше мы уже говорили, что Международная организация труда (МОТ) разрабатывает и принимает международные трудовые нормы в форме конвенций и рекомендаций. Конвенции МОТ подлежат ратификации странами-членами МОТ. Страна, ратифицировавшая конвенцию МОТ, принимает на себя обязательства по применению положений этой конвенции. Рекомендация МОТ – международный документ, расширяющий содержание той или иной конвенции МОТ. Рекомендации МОТ касаются вопросов, которые не порождают формальных обязательств стран-членов МОТ [7, 8, 9].

Другие документы МОТ носят еще более рекомендательный (в чем-то только ориентирующий) характер. К таким документам относятся разрабатываемые МОТ технические руководства и своды практических правил. Они также разрабатываются на трехсторонней основе, но процесс их разработки менее сложен, более оперативен. Как и Рекомендации, эти документы не имеют обязательной юридической силы. Они содержат практические, иногда чисто технические и научно обоснованные детальные рекомендации, которые должны использоваться в качестве методического руководства национальными

ведомствами и службами, работодателями и работниками [10, 11, 12].

Напомним, что с 1919 г. МОТ приняла 187 конвенций и 197 рекомендаций. Россия ратифицировала 61 конвенцию МОТ.

Заметим, что непосредственную деятельность МОТ в сфере обеспечения безопасности и охраны здоровья на работе осуществляет подразделение (типа департамента) Международного бюро труда (МБТ) – штаб-квартиры и секретариата МОТ – Целевая программа «За безопасный труд» (SafeWork). В рамках программы действует международная сеть национальных и сотрудничающих информационных центров МОТ по охране труда (сеть ILO/CIS). Сеть ILO/CIS сегодня охватывает более 160 центров во всем мире. Один Национальный и три Сотрудничающих центров находятся в России: в Москве (2), Санкт-Петербурге и Перми. Штаб-квартира сети центров ILO/CIS находится в Женеве [13, 14].

На состоявшейся в июне 2016 года Международной конференции труда МОТ принята новая Конвенция и Рекомендации по охране труда. В основу этих документов положены два краеугольных положения [17, 18, 19].

Первый из них – культура охраны труда, которая должна соблюдаться всеми: властью, работодателями, работниками. Заметим, что Всемирный день охраны труда является составной частью усилий МОТ по продвижению культуры охраны труда [15, 16].

Вторым краеугольным положением выступает важность управления проблемами охраны труда путем внедрения системного подхода, например, в духе Руководства МОТ-СУОТ 2001 по системам управления охраной труда на национальном и корпоративном уровнях. Это Руководство уже переведено на 14 различных языков, включая, русский, и официально введено в восьми странах. На его основе принят межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.230-2007 «Системы управления охраной труда. Общие требования», полностью вводимый в действие в Российской Федерации с 1 января 2019 года, но могущий применяться в образовательных учреждениях уже сейчас.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк

2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ГАРАНТИИ ПРАВА РАБОТНИКОВ НА БЕЗОПАСНЫЙ ТРУД**

Палихов А.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Гарантия права работников на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны

труда, предусматривается ст. 220 Трудового кодекса РФ, которая гласит:

1. Государство гарантирует работникам защиту их права на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда.

2. Условия труда, предусмотренные трудовым договором (контрактом), должны соответствовать требованиям охраны труда.

3. На время приостановления работ органами государственного надзора и контроля над соблюдением требований охраны труда вследствие нарушения государственных нормативных требований охраны труда не по вине работника за ним сохраняются место работы (должность) и средний заработок.

4. При отказе работника от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья, за исключением предусмотренных федеральными законами случаев, работодатель обязан предоставить работнику другую работу на время устранения такой опасности.

В случае если предоставление другой работы по объективным причинам невозможно, время простоя работника до устранения опасности для его жизни и здоровья оплачивается работодателем в соответствии с законодательством Российской Федерации.

5. Работодатель не вправе требовать от работника выполнения трудовых обязанностей, если тот не обеспечен (в соответствии с нормами) средствами индивидуальной и коллективной защиты, и обязан оплатить возникший по этой причине простой в соответствии с законодательством Российской Федерации.

6. Отказ работника от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда либо от выполнения тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, не предусмотренных трудовым договором (контрактом), не влечет за собой его привлечения к дисциплинарной ответственности.

7. В случае причинения вреда жизни и здоровью работника при исполнении им трудовых обязанностей возмещение указанного вреда осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

8. В целях предупреждения и устранения нарушений государственных нормативных требований охраны труда государство обеспечивает организацию и осуществление государственного надзора и контроля за их соблюдением и устанавливает ответственность работодателя и должностных лиц за нарушение указанных требований [1, 2, 3].

Безопасность - это состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз [4, 5, 6].

К основным объектам национальной безопасности относятся: личность (ее права, свободы и здоровье); общество (его материальные и духовные ценности); государство (его конституционный строй, суверенитет и территориальная целостность). Основным субъектом обеспечения национальной безопасности является государство, осуществляющее функции в этой области через органы законодательной, исполнительной и судебной властей. Другими субъектами обеспечения безопасности, обладающими правами и обязанностями по участию в обеспечении безопасности, являются также граждане, общественные и иные организации и объединения [7, 8, 9].

Безопасность достигается проведением единой государственной политики в области обеспечения безопасности, системой мер экономического, политического, организационного и иного характера.

Законодательные основы обеспечения безопасности составляют Конституция Российской Федерации, Закон Российской Федерации «О безопасности», законодательные и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, регулирующие отношения в области безопасности; конституции, законы, иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации, принятые в пределах их компетенции в данной сфере; международные договоры и соглашения, заключенные или признанные Российской Федерацией [10, 11, 12].

Закон Российской Федерации от 5 марта 1992 г. № 2446-1 «О безопасности» устанавливает правовые основы обеспечения безопасности личности, общества и государства, определяет систему безопасности и ее функции, устанавливает порядок организации и финансирования органов обеспечения безопасности, а также контроля и надзора за законностью их деятельности.

К числу иных наиболее важных законов, формирующих законодательную базу для обеспечения безопасности образовательных учреждений, относятся:

Гражданский кодекс Российской Федерации, в котором сформулированы общие принципы возмещения вреда пострадавшему причинителем вреда;

Трудовой кодекс Российской Федерации, в котором сформулированы требования к обеспечению безопасности и охраны труда работников во время исполнения ими своих трудовых обязанностей;

Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (КоАП), в котором сформулированы требования к должностным лицам по соблюдению законодательства об обеспечении безопасности и охраны труда;

Уголовный кодекс Российской Федерации, в котором сформулированы положения об уголовной ответственности за нарушение требований безопасности и охраны труда;

Закон Российской Федерации «Об образовании», в котором сформулированы обязанности и ответственность образовательных учреждений и должностных лиц по соблюдению требований в части охраны жизни и здоровья обучающихся, воспитанников и работников во время образовательного процесса;

Федеральный закон «О пожарной безопасности», в котором установлены требования к федеральным органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации и местного самоуправления, работодателям в области пожарной безопасности;

Федеральный закон «О техническом регулировании», который устанавливает принципы технического регулирования на основе требований технических регламентов по обеспечению безопасности с учетом степени риска, принципы и формы подтверждения соответствия этим требованиям [16].

Безопасность образовательного учреждения - это условие сохранения жизни и здоровья обучающихся, воспитанников и работников, а также материальных ценностей образовательного учреждения от возможных несчастных случаев, пожаров, аварий и других чрезвычайных ситуаций [13, 14, 15].

Безопасность образовательного учреждения включает все виды безопасности, содержащиеся в Федеральном законе «О техническом регулировании», и, в первую очередь: пожарную безопасность, электрическую безопасность, взрывобезопасность, безопасность, связанную с техническим состоянием среды обитания.

Среди различных видов безопасности для образовательных учреждений приоритетными являются пожарная, электрическая и техническая безопасность. Все они являются взаимозависимыми, и их обеспечение должно решаться во взаимосвязи.

Проблема построения эффективной системы обеспечения безопасности должна решаться с учетом специфики образовательных учреждений и вероятности возникновения тех или иных угроз путем поддержания безопасного состояния объекта в соответствии с нормативными требованиями, обнаружения возможных угроз, их предотвращения и ликвидации.

Система безопасности составляет совокупность методов и технических средств, реализующих мероприятия, направленные на объект угрозы с целью ее снижения, на объект защиты с целью повышения его безопасности, на среду между объектом угрозы и объектом защиты с целью задержания, замедления продвижения, ослабления последствий реализации угрозы [17, 18, 19].

Приоритетность обеспечения безопасности образовательных учреждений очевидна, она является одной из важнейших составляющих государственной политики в области образования и должна подкрепляться надежной финансовой и материально-технической

базой. Решать эту проблему необходимо комплексно с созданием и развитием современных правовых, организационных, научных и методических основ обеспечения безопасности и с привлечением интеллектуальных и материальных ресурсов всего государства.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России

(ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ТРУДА**

Дятлов А.Р.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Приоритет сохранения жизни и здоровья работников при трудовой деятельности является общечеловеческим принципом, соответствующим Всеобщей декларации прав человека. Реализация этого принципа обязывает организаторов производства и иных видов трудовой деятельности обеспечить безопасные и здоровые условия труда его участникам [1, 2, 3].

Определяя другие основные направления государственной политики в области охраны труда, Трудовой кодекс РФ особо выделил: государственное управление охраной труда; государственный надзор и контроль за соблюдением государственных нормативных требований охраны труда; государственную экспертизу условий труда, а также содействие общественному контролю за соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда [4, 5, 6].

Государственное управление в сфере охраны труда, связанной с социально-трудовыми отношениями, немислимо также без принятия и реализации федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, законов и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации в области охраны труда, что закреплено Трудовым кодексом РФ как одно из основных направлений государственной политики.

Разумно сочетая административные возможности органов власти с рыночными методами управления, Трудовой кодекс РФ определил как основные направления государственной политики: а) принятие и реализацию федеральных целевых, ведомственных целевых и территориальных целевых программ улучшения условий и охраны труда; б) участие государства в финансировании мероприятий по охране труда (как правило, именно вышеназванных программ и через финансирование бюджетных организаций, учреждений,



казенных предприятий); в) проведение эффективной налоговой политики, стимулирующей создание безопасных условий труда, разработку и внедрение безопасной техники и технологий, производство средств индивидуальной и коллективной защиты работников [7, 8, 9].

Выполнение мероприятий федеральных, ведомственных, региональных и корпоративных целевых программ позволяет координировать работу субъектов Российской Федерации и федеральных органов исполнительной власти и усилить, таким образом, эффективность государственной политики в сфере охраны труда. Разработанные в ходе реализации данных программ новые виды техники и технологий, средств индивидуальной и коллективной защиты, приборов контроля вредных и опасных факторов, программ реабилитации пострадавших на производстве и многое другое представляет интерес для организаций различных форм собственности и видов экономической деятельности [10, 11, 12].

Естественно, что к основным направлениям было отнесено международное сотрудничество в области охраны труда, например, с Международной организацией труда или с Европейским агентством по обеспечению безопасности и сохранению здоровья на работе.

Многие практические вопросы охраны труда, например, изменение технологических процессов, носят мультидисциплинарный характер, строго говоря, выходят за рамки «чистой» охраны труда, а потому Трудовой кодекс определил в качестве основного направления государственной политики в области охраны труда координацию деятельности в области охраны труда, охраны окружающей природной среды и других видов экономической и социальной деятельности.

Трудовой кодекс РФ особо выделил профилактику несчастных случаев и повреждения здоровья работников, ибо лучше предупредить неблагоприятные события, чем ликвидировать их последствия. Проведение мероприятий по профилактике и предупреждению повреждения здоровья работников возложено на работодателя, который является организатором производства и должен так организовать трудовую деятельность, чтобы исключить или свести к минимуму возможные отрицательные воздействия факторов производственной среды или трудового процесса на организм работников [13, 14, 15].

В рамках этого Трудовой кодекс РФ счел нужным особо выделить такие важнейшие направления охраны труда профилактического характера как: установление порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда; установление порядка обеспечения работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, а также санитарно – бытовыми помещениями и устройствами, лечебно-профилактическими средствами за счёт средств работодателей; установление порядка подтверждения соответствия организации работ по охране труда государственным нормативным требованиям охраны труда.

Трудовой кодекс РФ вынужден был специально оговорить эти вопросы, для того чтобы еще и еще раз сформулировать главный принцип обеспечения охраны труда в рыночной экономике – работодатель, являясь собственником средств производства и организатором производства, а также нанимателем рабочей силы работника, по праву должен сам полностью обеспечивать своих работников. Поскольку все эти расходы относятся на себестоимость продукции, реально за все платит не работодатель, а конечный потребитель, т.е. все общество в целом [16, 17].

В условиях современного общества быстрое получение и оперативное внедрение информации – залог устойчивого и динамичного развития производства. Поэтому Трудовой кодекс РФ определил в качестве основных направлений государственной политики обеспечение функционирования единой информационной системы охраны труда и распространение передового отечественного и зарубежного опыта работы по улучшению условий и охраны труда [18, 19].

Не остались без внимания законодателя и проблемы защиты законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей на основе обязательного социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний,

немыслимые без расследования и учёта несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Защита законных интересов работников, пострадавших от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также членов их семей, регулируемая Гражданским кодексом Российской Федерации, определена Федеральным законом от 24 июля 2018 г. №125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний». (К этим основным направлениям государственной политики относится и установление компенсаций за тяжёлую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда)

Реальная организация огромной работы в сфере труда (если считать, что из 50 наемных работников один будет занят, пусть даже частично, вопросами охраны труда, то потребуется свыше одного миллиона таких лиц, а, если же считать, что у каждого работодателя хотя бы один человек занят, пусть даже частично, вопросами охраны труда, то потребуется свыше двух миллионов таких лиц) невозможна без подготовки специалистов по охране труда и повышение их квалификации. Этим проблемам Трудовой кодекс РФ посвятил специальную статью – статью 225.

И, наконец, чтобы разрабатывать государственную политику и проводить ее в жизнь нужно знать реальную обстановку. Для этого требуется организация государственной статистической отчётности об условиях труда, а также о производственном травматизме, профессиональной заболеваемости и об их материальных последствиях.

И все это нельзя сделать без предусмотренного законодателем сотрудничества органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, работодателей, объединений работодателей, а также профессиональных союзов, их объединений и иных уполномоченных работниками представительных органов в целях обеспечения безопасности и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Реализация основных направлений государственной политики в области охраны труда обеспечивается согласованными действиями федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, работодателей, объединений работодателей, а также профессиональных союзов, их объединений и иных уполномоченных работниками представительных органов по вопросам охраны труда.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.
14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.
15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.
16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.
17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.
18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.
19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В СФЕРЕ ОХРАНЫ ТРУДА**

Зотов Е.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Напомним, что под государственным регулированием понимают воздействие государства через деятельность законодательной, исполнительной и судебной ветвей власти на деятельность физических и юридических лиц и тем самым – на экономические и социальные процессы [17, 18, 19].

Государственное регулирование осуществляется в интересах всего общества, чтобы обеспечить принятие и соблюдение законов, направить действия экономических субъектов на благо общества. Государственное регулирование имеет место как в централизованно управляемой, так и в рыночной экономике.

Для государственного регулирования органы государственного управления используют административно-командные и экономические (рыночные) рычаги [1, 2, 3].

Территориальная и национальная специфика Российской Федерации, а также характер базисных для современного общества отношений собственности и прав управления, привели к существованию в Российской Федерации нескольких основных уровней управления: федерального (общегосударственного), регионального (субъекта федерации), муниципального (местного), частного (корпоративного).

Непосредственная работа по предотвращению производственного травматизма (несчастных случаев на производстве) и профессиональных заболеваний, т.е. мероприятия по обеспечению безопасности труда, ведется на рабочих местах. Эту работу осуществляет через своих должностных лиц и систему корпоративного управления охраной труда работодатель, который отвечает перед обществом (в лице государства и в лице пострадавших работников) за ее результативность [4, 5, 6].

Поскольку все конкретные рабочие места, где трудятся наемные работники, принадлежат тому или иному работодателю, все вышестоящие уровни управления (муниципальный, региональный и федеральный) не могут непосредственно (минуя работодателя) управлять предотвращением производственного травматизма (несчастных случаев на производстве) и профессиональных заболеваний. Для этого у них нет ни ресурсов, ни «технической» возможности. Поэтому задачей органов федерального, регионального и муниципального уровней управления становится регулирование (организация) деятельности работодателя по управлению охраной труда в соответствии с законодательством и государственными нормативными (правовыми и техническими) требованиями [7, 8, 9].

Подчеркнем, что объектом управления всех вышеперечисленных органов власти является деятельность работодателя по обеспечению государственных требований охраны труда его работников, по предотвращению производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, а не сами по себе условия труда на рабочих местах, как иногда ошибочно думают.

Эпоха, когда прямое административное указание, распоряжение, приказ могли вызвать мгновенную реакцию безусловного выполнения, ушла в прошлое вместе с тотально-единой административно-командной системой советского общества. Экономическая и юридическая самостоятельность работодателя требует регулирования условий его предпринимательской деятельности, т.е. в конечном итоге условий получения им дохода и прибыли.

Заметим, что независимость деятельности работодателя (и его собственника) не означает «свободы от общества», не означает торжества анархизма и индивидуализма, а означает соблюдение свободы в рамках общества, причем свободы не только своей, но и других членов общества. Мировой опыт показывает, что в вопросах безусловного соблюдения безопасности труда и безопасности производства для членов общества, безопасности окружающей нас природы и т. п. деятельность работодателя должна быть поставлена (и поставлена в большинстве развитых стран) в определенные рамки ограничения возможности

нанесения вреда другим лицам, природе, обществу в целом [10, 11, 12].

Для этого (первое разумное ограничение в рамках рыночной экономики и демократических свобод) любая деятельность (особенно опасная – способная нанести вред другим лицам, природе, обществу) должна быть разрешена обществом в лице государства или, как сейчас модно говорить – лицензирована (от слова лицензия – разрешение). Дело в том, что всеобщее формальное право любого субъекта права (юридического или физического лица) заниматься любой не запрещенной деятельностью сталкивается с таким же всеобщим правом других лиц (субъектов права) на обеспечение их безопасности, под которой может иметься в виду и покупка ими качественных товаров и услуг. Наличие лицензии (разрешения) свидетельствует о профессиональном характере осуществления хозяйствующим субъектом своей деятельности, о ее «безопасности» для окружающих.

Но одного лицензирования деятельности для обеспечения безопасности потребителя товаров или услуг еще недостаточно, ибо, как правило, он не имеет дело непосредственно с производителем этих товаров или услуг и не может «посмотреть» его лицензию. Для этого (второе разумное ограничение в рамках рыночной экономики и демократических свобод) все товары должны быть сертифицированы, а организации и учреждения, оказывающие услуги (например, медицинские, образовательные, консалтинговые, охранные и т. п.) непосредственно их потребителю, – аккредитованы [13, 14].

И, наконец, (третье разумное ограничение в рамках рыночной экономики и демократических свобод) все специалисты производящих товары или оказывающих услуги субъектов права должны быть профессионально подготовлены, их компетентность подтверждена дипломами, аттестатами и сертификатами, все они должны иметь право осуществлять профессиональную деятельность в той или иной сфере [15, 16].

Соблюдение этих трех ограничений позволяет цивилизованному обществу в условиях рыночной экономики поддерживать высокую «культуру производства» и получать качественные товары и услуги, обеспечивать безопасность общества, включая безопасность наемного труда (охрану труда) большинства своих членов [17, 18, 19].

Вот почему подтверждением соответствия всех проводимых работодателем работ по охране труда установленным государственным нормативным требованиям охраны труда является сертификация организации этих работ.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и

экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ТРУДА**

Скляров С.Р.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Сейчас в нашей стране государственное управление в сфере охраны труда содержит два уровня управления (федеральный и региональный).

Основные принципы построения системы управления охраной труда в Российской Федерации в настоящий момент предполагают единственно верную, на данном этапе развития общества и страны вертикально-территориальную централизованную пирамидальную систему управления [1, 2, 4].

Президент Российской Федерации как высшее должностное лицо государства олицетворяет своеобразную вершину пирамиды исполнительной власти. Президент имеет право издавать указы, обязательные к исполнению всеми физическими и юридическими лицами на территории Российской Федерации, является председателем Совета безопасности, а также фактически направляет деятельность Правительства, включая процедуры назначения Председателя и членов Правительства.

Государственное управление охраной труда осуществляется соответствующими органами государственного управления в пределах их полномочий [3, 5, 6].

Основная структура государственной системы управления охраной труда зафиксирована статьей 216 Трудового кодекса РФ. Она предусматривает, что государственное управление охраной труда осуществляется Правительством Российской Федерации непосредственно или по его поручению федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, и другими федеральными органами исполнительной власти в пределах их полномочий.

Федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим эти функции до административной реформы 2014 года было Министерство труда и социального развития Российской Федерации (Минтруда России). В его структуре вопросами организации и управления охраной труда в Российской Федерации занимался специальный Департамент условий и охраны труда.

В ходе административной реформы 2014 года в соответствии с постановлением Правительства РФ от 30 июня 2014 г. № 321, утвердившим «Положение о Министерстве здравоохранения и социального развития Российской Федерации», последнее является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда и охраны труда.

С этой целью в Минздравсоцразвития России на правах структурного подразделения образован Департамент трудовых отношений и государственной гражданской службы. Он обеспечивает деятельность министерства по вопросам, относящимся к своему ведению. Непосредственно вопросами охраны труда занимается Отдел политики охраны труда Департамента трудовых отношений и государственной гражданской службы [7, 8, 9].

Важнейшими задачами и функциональными обязанностями федерального уровня управления, по сути, являются: 1) создание правовой базы деятельности всех органов власти и субъектов права в сфере охраны труда и 2) долгосрочное (экономическое) и оперативное (административное) управление всей этой деятельностью. С этой точки зрения, федеральный уровень отличается от всех других не только местом в пирамиде управления, но и ТИПОМ УПРАВЛЕНИЯ. Данный тип характеризуется всеобщностью, реальной властью и (относительной) независимостью принимаемых управленческих решений.

Кроме того, в ряде федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих отраслевое управление, имеются специальные подразделения – отделы охраны труда, которые

осуществляют отраслевое управление охраной труда. Хотя формально оно и осуществляется на федеральном уровне власти, но фактически (по типу управления) немногим отличается от других «нефедеральных» типов управления, приближаясь, по сути, к корпоративному (ведомственному) типу управления.

Государственное управление охраной труда на территориях субъектов Российской Федерации осуществляется федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в пределах их полномочий. Отдельные полномочия по государственному управлению охраной труда могут быть переданы органам местного самоуправления в порядке и на условиях, которые определяются федеральными законами и законами субъектов Российской Федерации [10, 11, 12].

Важнейшими задачами и функциональными обязанностями регионального уровня управления являются: 1) адаптация правовой базы управления охраной труда применительно к специфике региона; 2) координация деятельности всех территориальных подразделений федеральных органов исполнительной власти и региональных административных структур в сфере управления охраной труда и безопасностью производственной деятельности; 3) организация научно-внедренческой и образовательно-информационной инфраструктуры корпоративного управления охраной труда; 4) оперативное (административное) управление всей этой деятельностью.

Органы местного самоуправления обеспечивают реализацию основных направлений государственной политики в области охраны труда в пределах полномочий, переданных им органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации [17, 18]. Однако недостаточно широкая правовая база и слабость экономических возможностей органов местного самоуправления нередко приводят их, увы, к фактическому самоустранению от реального процесса управления охраной труда. По нашему мнению, будущее развитие муниципального уровня управления охраной труда связано с возможностями регулирования корпоративного управления охраной труда в процессе регистрации субъектов права и лицензирования их деятельности [13, 14, 15].

Заметим, что вся имеющая система управления не является чем-то застывшим, а, наоборот, непрерывно претерпевает те или иные изменения, вызванные реалиями жизни. Так, начавшаяся весной 2004 года административная реформа органов управления проводит последовательную реализацию четкого разделения органов государственного управления, осуществляющих: 1) правоустанавливающее нормотворчество; 2) контроль и надзор за правоприменительной практикой; 3) правоприменительное оказание услуг организациям и гражданам [16, 17].

В этих условиях прерогативой федерального центра становится правоустанавливающее нормотворчество, выработка общих принципов государственной политики и организация в целом контроля и надзора за правоприменительной практикой. Одновременно с этим на региональном уровне все большее значение приобретает организация правоприменительной практики, оказание услуг организациям и гражданам, определенная координация деятельности территориальных подразделений федеральных органов надзора и контроля.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.



5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.
14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.
15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.
16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.
17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТОДАТЕЛЯ ЧЕРЕЗ РЕГИОНАЛЬНЫЕ РЫНКИ УСЛУГ ПО ОХРАНЕ ТРУДА**

Гетманова В.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Поскольку непосредственная организация работы по охране труда ведется работодателем, ему необходима развитая внешняя инфраструктура разнообразных услуг в сфере охраны труда для достижения реального успеха по предотвращению производственного травматизма и профессиональной заболеваемости [1, 2, 4].

Анализ показал, что из всех требуемых работодателю услуг типа «работ» следует выделить три основные, специфические для обеспечения охраны труда услуги/работы:

обучение и независимая аттестация персонала работодателя;

разработка, внедрение систем управления охраной труда и их сертификация;

оценка условий труда и работ по охране труда в организациях (например, методами аттестации рабочих мест по условиям труда).

Из всех требуемых работодателю «товаров» следует выделить три основных, специфических для обеспечения охраны труда вида товаров:

средства коллективной защиты/оборудование;

средства индивидуальной защиты работников;

нормативная документация, учебная и учебно-методическая литература по охране труда [3, 5, 6].

Эти, фундаментальные по своей значимости услуги (товары), невозможно производить в «натуральном хозяйстве» отдельного работодателя. Поэтому большое значение, в частности закрепленное Трудовым кодексом Российской Федерации, имеют услуги специалистов по охране труда. Такие услуги оказывают различные специализированные организации.

Не менее важной оказывается и информационная поддержка работодателей в сфере охраны труда [19].

Сегодня уже совершенно ясно, что в рыночных условиях государство должно обеспечить формирование рынка услуг по охране труда и обеспечить инфраструктуру информационной, образовательной, научной, технической, юридической и других видов поддержки этих «намерений» работодателя. Тем самым оно (государство) способствует работодателю качественно выполнить все свои обязанности по охране труда перед своими работниками, государством и обществом. Таким образом, наличие регулируемого рынка услуг по охране труда позволяет государству осуществлять необходимое сегодня государственное регулирование деятельностью хозяйствующего субъекта права экономическими методами [7, 8, 9].

В настоящее время рынки образовательных и других услуг по охране труда носят преимущественно территориальный (региональный) характер, а потому регулируются в первую очередь на региональном уровне. Региональный характер их деятельности вызван большими расстояниями нашей необъятной страны, невозможностью надолго отрывать работников от труда (например, для обучения), масштабами рынка (миллионы работодателей разного «кальбра», характера деятельности, финансовых и организационных возможностей), его срочностью и безотлагательностью [16, 17, 18].

Поскольку возможность оказания услуг по охране труда, необходимых работодателю, носит преимущественно территориальный (региональный) характер, то и оказывающие эти услуги ЦОТ получили характеризующее типичный территориальный масштаб их деятельности название – региональные [10, 11, 12].

В силу специфики своих организационно-правовых форм РЦОТ может выполнять самые разнообразные, необходимые для сферы охраны труда функции, причем выполнять их на принципах самокупаемости и полного возмещения затрат за счет заказчика. Через деятельность РЦОТ может быть до конца реализовано требование действующего законодательства о полной оплате работодателем всех затрат на охрану труда работников [13, 14, 15].

В результате своей деятельности РЦОТ становится реальным и эффективным проводником государственной политики в сфере охраны труда на территории региона и страны в целом. Для этого в 2023 году ряд ведущих РЦОТ страны образовали саморегулируемую некоммерческую организацию «Национальная ассоциация центров охраны труда»

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.
14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.
15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.
16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.
17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.
18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.
19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ И НАДЗОР ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ТРУДОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА И ОХРАНОЙ ТРУДА**

Кузнецова Э.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Государство контролирует выполнение государственных требований по охране труда и безопасности производства с помощью специальных государственных органов, называемых надзоры, инспекции, а с 2014 г. - все чаще службы. Деятельность федеральных органов исполнительной власти в области государственного надзора осуществляется на основе принципов законности, объективности, независимости и гласности, уважения, соблюдения и защиты прав и свобод человека и гражданина [1, 2, 4].

Высший государственный надзор за точным и единообразным исполнением законов и иных нормативных правовых актов об охране труда осуществляется Генеральным прокурором Российской Федерации и подчиненными ему нижестоящими прокурорами.

Государственный контроль и надзор за соблюдением трудового законодательства, включая законодательство об охране труда, во всех организациях на территории Российской Федерации осуществляют органы Федеральной службы по труду и занятости (Роструд) [3, 5,

б].

В соответствии с Положением о Федеральной службе по труду и занятости на федеральном уровне указанную выше работу ведет Управление надзора и контроля за соблюдением законодательства о труде, а на местах, в регионах – территориальные органы Роструда по государственному надзору и контролю за соблюдением законодательства Российской Федерации о труде и охране труда [16, 17].

Федеральная служба по труду и занятости является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в сфере труда, занятости и альтернативной гражданской службы, по оказанию государственных услуг в сфере содействия занятости населения и защиты от безработицы, трудовой миграции и урегулирования коллективных трудовых споров. Федеральная служба по труду и занятости находится в ведении Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации [7, 8, 9].

Непосредственно государственный надзор и контроль за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, всеми работодателями на территории Российской Федерации осуществляется входящей в состав Федеральной службы по труду и занятости федеральной инспекцией труда [13, 14, 15].

Федеральная инспекция труда - единая централизованная система, состоящая из федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и его территориальных органов (государственных инспекций труда) [10, 11, 12].

Основными задачами федеральной инспекции труда являются:

обеспечение соблюдения и защиты трудовых прав и свобод граждан, включая право на безопасные условия труда;

обеспечение соблюдения работодателями трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права;

обеспечение работодателей и работников информацией о наиболее эффективных средствах и методах соблюдения положений трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права;

доведение до сведения соответствующих органов государственной власти фактов нарушений, действий (бездействия) или злоупотреблений, которые не подпадают под действие трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.

2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.

3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.

4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.

5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.

6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России

(ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

## **ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И БЕЗОПАСНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ**

Капустнянская М.Г.  
Филиал РГУПС в г. Воронеж

Обязанности работодателя выполняют его работники, особенно, если работодатель – юридическое лицо, организация. Хотя за все отвечает первый руководитель, он не может и не должен выполнять все обязанности работодателя по охране труда единолично. Для этого у него есть подчиненные. Многие из них грамотные специалисты и должны быть привлечены для организации работы по охране труда, ибо охрана труда касается каждого работника. (Заметим, что все сказанное об охране труда касается и организации других видов безопасности) [1, 2, 4].

Поэтому первый руководитель должен, во-первых, организовать безопасный труд своих подчиненных и, во-вторых, организовать работу по охране труда в руководимом им учреждении.

Для этого руководитель должен:

распределить обязанности по охране труда среди всех работников, в первую очередь, среди руководителей и специалистов, и закрепить их документально;

задействовать все имеющиеся возможности трудового коллектива (и профсоюзной организации, если она есть) для социального партнерства в сфере охраны труда, для вовлечения всех работников в обеспечение безопасности своего (и своих товарищей) труда;

организовать реальное (пусть даже небольшое) материальное и моральное стимулирование всей этой деятельности;

организовать постоянное обучение работников всему тому, что они должны знать, уметь и ежедневно делать в сфере безопасности труда, гигиены труда и, в целом, охраны труда;

организовать обеспечение работников всеми необходимыми для выполнения требований охраны труда материальными (средства коллективной и индивидуальной защиты, например), организационными (привлечение специалистов и специализированных организаций, например) и финансовыми ресурсами;

организовать оценку и анализ условий труда на всех рабочих местах с целью принятия обоснованных решений по охране труда (например, методами аттестации рабочих мест по условиям труда);

организовать взаимодействие с органами государственного управления, надзора и контроля, другими заинтересованными лицами по проблемам охраны труда своего учреждения;

лично производить анализ и оценку деятельности работников (и учреждения – работодателя в целом) по обеспечению требований охраны труда, выполнения законодательно установленных обязанностей работодателя.

Для того, чтобы работники не пренебрегали своими обязанностями по охране труда первый руководитель должен показывать личный пример в обеспечении и выполнении требований охраны труда [3, 5, 6].

Для этого он должен:

пройти обязательное для него обучение по охране труда;

уделять вопросам охраны труда подобающее им внимание и время;

периодически заслушивать своих подчиненных по вопросам охраны труда;

всячески поощрять успешную работу своих подчиненных в этой сфере;

неотвратимо и справедливо (по заслугам) не взирая на лица наказывать нарушителей правил безопасности и охраны труда;

лично соблюдать все правила охраны труда (например, посещая производственные помещения, где положено ходить в специальных костюмах, обуви, в каске, одеваться так, как

положено).

Подчеркнем, что демонстрации примера в соблюдении требований охраны труда первым руководителем во всей западной литературе (стран с развитой экономикой) и документах уделяется исключительное внимание.

Приступая к организации работы по охране труда, первый руководитель должен подобрать того человека, кто будет его замещать в этой сфере и «вести весь воз» этой огромной и повседневной работы. Практика успешной организации работ по охране труда на производстве с обилием опасных и вредных производственных факторов показала, что таким человеком должно быть второе лицо учреждения. Но как бы то ни было, если первый руководитель не может сам заниматься проблемами охраны труда, он должен либо поручить это второму руководящему лицу в образовательном учреждении, либо создать специальную должность своего заместителя по безопасности производственной деятельности [7, 8, 9].

Учитывая возросший объем работы по обеспечению безопасности учебных заведений, наличие в них структурных подразделений по охране труда, пожарной, радиационной и экологической безопасности, гражданской обороне и др., а также во исполнение протокольного решения Национального антитеррористического комитета от 18 июля 2016 г. и решения заседания Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности от 22 августа 2016 г. N 3 Федеральное агентство по образованию Министерства образования и науки РФ своим письмом от 19 марта 2017 года в целях реализации Трудового кодекса Российской Федерации, Федеральных законов «О пожарной безопасности», «О противодействии терроризму» и «О противодействии экстремистской деятельности» рекомендовало с целью улучшения организации работы по укреплению комплексной безопасности объектов образования рассмотреть вопрос о введении в штатное расписание образовательных учреждений должности заместителя руководителя по безопасности.

Согласно действующему законодательству в учреждениях с численностью более 50 работников создается служба охраны труда или вводится должность специалиста по охране труда (традиционно называемая инженером по охране труда). Такой специалист должен иметь соответствующую подготовку или опыт работы в сфере охраны труда [10, 11, 12].

В организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты, при численности более 500 человек, занятых на опасных производственных объектах, создается служба производственного контроля.

В учреждениях с численностью 50 и менее работников создание службы охраны труда или введение должности специалиста по охране труда необязательно, и решение об этом принимает работодатель с учетом специфики производственной деятельности данного учреждения.

При отсутствии в учреждении службы охраны труда или штатного специалиста по охране труда их функции осуществляет работодатель – индивидуальный предприниматель (лично), руководитель учреждения, другой уполномоченный на это работник, либо работодатель должен заключить договор со сторонними специалистами или организациями, оказывающими услуги в сфере охраны труда.

Такие специалисты и/или организации должны быть аккредитованы в установленном порядке.

Как правило, в этих случаях работодатель для ведения «обязательного минимума» работ по охране труда может возложить выполнение обязанностей специалиста по охране труда на одного из своих работников по «внутреннему» совместительству.

Подчеркнем, что для эффективной организации такой работы по охране труда хотя бы один работник, занимающийся вопросами охраны труда, должен принадлежать к руководителям и иметь соответствующие властные полномочия.

Во многих организациях все еще думают, что инженер по охране труда сам может справиться со всеми этими обязанностями. Практика показала, что это иллюзия. В условиях рыночной экономики один человек, да еще и не имеющий властных полномочий, не в



состоянии выполнить все обязанности работодателя по охране труда, даже в небольшой по численности учреждении. Именно в этом причина низкого уровня охраны труда на малых предприятиях и в образовательных учреждениях, и не только в России, но и во всех странах мира тоже [13, 14, 15].

Охрана труда – неотъемлемая сторона любого дела, а ее требования весьма разнообразны, а поэтому требуемая численность соответствующей службы всегда будет значительно превышать ту, на которую может согласиться работодатель. Поэтому наиболее эффективным направлением организации работы по охране труда является комплексное сочетание следующих организационных мероприятий:

1. Создание службы охраны труда или введение должности специалиста по охране труда для всего учреждения в целом.

2. Назначение во всех структурных подразделениях работников, исполняющих обязанности специалиста по охране труда по «внутреннему» совместительству. Это дает возможность задействовать для обеспечения безопасности большее количество работников, практически не отвлекая их от выполнения ими своих основных обязанностей.

3. Назначение работников «ответственными лицами», в чьи обязанности входит постоянное обеспечение безопасности той или иной установки, тех или иных работ. Они отвечают за это, а потому по традиции называются «ответственными».

4. Распределение функциональных обязанностей работодателя по охране труда на всех работников, в первую очередь руководителей и специалистов, закрепленное приказом (положением) по учреждению и должностными обязанностями работников.

5. Избрание во всех структурных подразделениях уполномоченных (доверенных) лиц работников по охране труда. Это дает возможность задействовать для обеспечения безопасности большое количество работников на общественных началах во время выполнения ими своих основных трудовых обязанностей.

6. Создание совместных (от работников и от работодателя) комиссий (комитетов) по охране труда, в состав которых на паритетной основе входят представители работодателей, профессиональных союзов или иного уполномоченного работниками представительного органа.

7. Организация важнейшего элемента обеспечения охраны труда – системы контроля за исполнением работниками всех этих обязанностей по охране труда.

8. Привлечение сторонних специализированных организаций, например, региональных центров охраны труда, оказывающих услуги в этой сфере, на постоянной или длительной основе для «сервисного» обслуживания: консультаций руководства, разработки документации, проведения аттестации рабочих мест, проведения обучения и проверки знаний по охране труда, снабжения нормативной литературой и плакатами [19]. [Заметим, что в нашей стране, где очень сильны пережитки натурального хозяйства и эпохи тотального дефицита, на использование услуг сторонних организаций по охране труда идут неохотно, хотя они ничем не отличаются от использования услуг охранных организаций, организаций связи, транспорта, питания и т.п.] [16, 17, 18]

Только реализацией всего вышеизложенного работодателю удастся привлечь к решению проблем охраны труда достаточную по численности и квалификации «армию» непосредственных исполнителей и успешно справится с поставленными перед ним законом задачи по обеспечению охраны труда наемных работников, всей безопасности производственной деятельности.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.

2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.

3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.
14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.
15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.
16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство

(Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ**

Довбня В.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Как известно, от 60 до 90% травм происходит по вине самих пострадавших.

Все это требует уделять серьезное внимание работнику как самому слабому звену во всей цепи обеспечения безопасности и гигиены труда.

Опыт свидетельствует, что в основе аварийности и травматизма часто лежат не инженерно-конструкторские дефекты оборудования и инструментов, а организационно-психологические причины: низкий уровень профессиональной подготовки по вопросам безопасности, недостаточная дисциплинированность, допуск к опасным видам работ лиц с повышенным риском травмирования, пребывание людей в состоянии утомления или других психических состояниях, снижающих уровень их безопасности [1, 2, 5].

В условиях ряда образовательных учреждений такими плохо организованными, никак не подготовленными к выполнению элементарных правил безопасности являются обучающиеся и воспитанники, пациенты, посетители тех или иных культурных мероприятий. Среди них можно выделить особые группы риска – несмышленные дети, дети-инвалиды, инвалиды, старики, старики-инвалиды, подростки, организованные и неорганизованные, трезвые и выпившие всего лишь по бутылочке «пива» или «тоника». Все эти категории людей вносят дополнительные сложности для обеспечения их же безопасности, особенно при возникновении нештатных ситуаций. Готовность к ним – должна быть одной из «головных болей» любого руководителя образовательного учреждения с массовой «клиентурой» [3, 4, 6].

Соотношение между качеством и безошибочностью работы человека и действующими нагрузками показывает, что зависимость частоты появления ошибок от действующих нагрузок является нелинейной. При очень низком уровне нагрузок большинство людей работают неэффективно и качество работы далеко от оптимального. При умеренных нагрузках качество работы оказывается оптимальным, и поэтому умеренную нагрузку можно рассматривать как достаточное условие обеспечения внимательной работы человека. При дальнейшем увеличении нагрузок качество работы человека начинает ухудшаться, что объясняется главным образом такими видами физиологического стресса, как страх, беспокойство и т.п. При самом высоком уровне нагрузок безошибочность работы человека достигает минимального значения [7, 8, 9].

Ошибки по вине человека, связанные с безопасностью, могут возникнуть в случаях, когда работник 1) сознательно стремится к выполнению работы за счет нарушения правил безопасности, 2) не владеет приемами безопасного труда, 3) медленно реагирует на изменяющуюся ситуацию и бездействует именно в тот момент, когда его активные действия

необходимы [10, 11, 12].

Среди основных причин ошибок человека можно выделить такие, как: 1) профессиональная непригодность к данному виду труда; 2) неудовлетворительная подготовка или низкая квалификация; 3) слепое следование инструкции с неудовлетворительными процедурами безопасности; 4) плохие условия труда на рабочем месте, например, ограниченная видимость или высокая температура, и/или неудобные средства индивидуальной защиты и т.п [13, 14, 15].

Поскольку проблемы аварийности и травматизма невозможно решать только инженерными методами, проблемы подбора и подготовки работников, учет их психологии являются важным звеном в структуре мероприятий по обеспечению охраны труда. Поэтому при организации управления охраной труда приходится учитывать психические процессы, психические свойства и особенно подробно анализировать различные формы психических состояний, наблюдаемых в процессе трудовой деятельности.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.

2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.

3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.

4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.

5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС //В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.

6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики

России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

УДК 502:504

## **УПРАВЛЕНИЕ МОТИВАЦИЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАБОТНИКОВ ПО ОХРАНЕ ТРУДА**

Никитин А.М.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Хорошее выполнение всех работ требует, как показывает практика, глубокой внутренней мотивации работников.

Работодатель поощряет работников, добросовестно исполняющих трудовые обязанности (объявляет благодарность, выдает премию, награждает ценным подарком, Почетной грамотой, представляет к званию «Лучший по профессии») [1, 2, 3].

Управление мотивацией к поддержанию высокого уровня безопасности труда направлено на выработку у работников личных и групповых долгосрочных интересов и соответствующих установок на безусловное заинтересованное соблюдение требований охраны труда, а также соответствующего поведения при опасных производственных ситуациях.

Необходимо различать стимулирующее управление, связанное с поощрением работника, и наказывающее управление, связанное с ответственностью работника за свои действия/бездействие.

Наиболее распространенным в России и проверенным методом является организация смотра-конкурса «За безопасный труд». При проведении смотра-конкурса целесообразно совмещать моральное поощрение с материальным [4, 5, 6].

Стратегическая задача такого смотра-конкурса состоит в развитии системы стимулирующих поощрений (методами морального и материального стимулирования) работников, знающих и соблюдающих требования и нормы охраны труда, при сохранении системы дисциплинарных воздействий на недостаточно подготовленных и недисциплинированных работников.

Смотр-конкурс проводится между отдельными работниками.

Подведение итогов смотра-конкурса проводится один раз в год, как правило, на собрании трудового коллектива образовательного учреждения. Сведения о победителях смотра-конкурса, о характере и размерах поощрений оформляются письменно в виде приказа.

Меры поощрения выбираются с целью создания реальной заинтересованности работников в обеспечении безопасности каждого рабочего и учебного места, развития и закрепления стимулов к выполнению требований безопасности, осознания индивидуальных и

групповых интересов, ответственности работника за состояние травматизма в трудовом коллективе, коррекции субъективных представлений об опасностях с их реальной значимостью для устойчивого развития предприятия [7, 8, 9].

Работу руководителей следует преимущественно учитывать через призму состояния работы по охране труда в руководимом ими подразделении.

Работникам необходимо разъяснять, что, нарушая требования охраны труда, они реально ухудшают свое материальное положение и свой статус в коллективе.

Руководители подразделений не должны дожидаться пока поведение недостаточно подготовленного по охране труда или недисциплинированного работника приведет к аварии, инциденту и/или несчастному случаю с ним или с другими работниками (или обучающимися).

Нарушение требований и норм охраны труда дает основание для привлечения такого работника к дисциплинарной ответственности.

Ответственность работников (руководителей, специалистов, исполнителей) является составной частью профилактических мер в сфере охраны труда и направлена на повышение эффективности работы по охране труда.

Ответственность исполнителя простая – он отвечает только за себя.

Ответственность специалиста сложнее – он отвечает и за себя как исполнитель и как специалист за выполнение обязанностей работодателя по охране труда, возложенных на него [10, 11, 12].

Ответственность руководителя еще сложнее – он отвечает и за себя как исполнитель и как руководитель, во-первых, за выполнение обязанностей работодателя по охране труда, возложенных на него, а, во-вторых, за выполнение своими подчиненными – работниками требований охраны труда и обязанностей работодателя по охране труда, возложенных на них.

Однако если структуры ответственности у исполнителя, специалиста и руководителя разные, то меры воздействия на них практически одинаковы.

Работники, виновные в нарушении законодательства, правил, норм охраны труда, невыполнении обязательств по коллективным договорам и соглашениям по охране труда, невыполнении своих должностных обязанностей (контрактов), невыполнении предписаний контролирующих органов, а также приказов, указаний и распоряжений руководства организации несут ответственность в установленном законом порядке.

В зависимости от характера и степени нарушений работники могут привлекаться к дисциплинарной, административной, уголовной и материальной ответственности, а также к ним могут применяться меры общественного воздействия.

За совершение дисциплинарного проступка, то есть неисполнение или ненадлежащее исполнение работником по его вине возложенных на него трудовых обязанностей, работодатель имеет право применить следующие дисциплинарные взыскания: 1) замечание; 2) выговор; 3) увольнение по соответствующим основаниям [13, 14, 15].

Нарушение требований охраны труда должно рассматриваться как нарушение трудовой дисциплины, а неспособность руководителя обеспечить надлежащую трудовую дисциплину на порученном участке работы должно расцениваться как его несоответствие занимаемой должности, со всеми вытекающими последствиями.

При этом выдача руководителями указаний или распоряжений, вынуждающих подчиненных работников нарушать правила и инструкции по безопасности, самовольно возобновлять работы, приостановленные представителями контролирующих органов, а также бездействие руководителей по устранению нарушений, которые допускаются в их присутствии подчиненными работниками, являются грубыми нарушениями требований охраны труда.

Незнание работниками законодательства об охране труда, правил и норм безопасности в пределах круга их должностных обязанностей и выполняемой работы не снимает, а усугубляет их ответственность за допущенные нарушения [16, 17, 18].

Дисциплинарная ответственность предусматривает наложение на работников дисциплинарных взысканий, предусмотренных правилами внутреннего трудового распорядка

(и уставами о дисциплине).

Выбор взыскания осуществляется работодателем с учетом тяжести совершенного проступка, обстоятельств его совершения, а также предшествующего поведения работника.

Как правило, к дисциплинарной ответственности за нарушение законодательства об охране труда, правил и норм безопасности привлекают должностных лиц работодателя.

Работники-исполнители (рабочие) за нарушение правил и норм по охране труда, инструкций по охране труда, по безопасному ведению работ к дисциплинарной ответственности привлекаются, как за нарушение трудовой дисциплины.

Отказ или уклонение без уважительных причин от медицинского освидетельствования, а также отказ работника от прохождения в рабочее время специального обучения или сдачи экзаменов по охране труда, технике безопасности считается нарушением трудовой дисциплины, если это является обязательным условием допуска к работе.

Профсоюзные органы в случае необходимости могут вносить предложения о привлечении к дисциплинарной ответственности должностных лиц за нарушение законодательства об охране труда, правил и норм безопасности.

Работники органов государственного надзора, государственные инспектора по охране труда, работники прокуратуры имеют право вносить соответствующие представления руководству организации о привлечении к дисциплинарной ответственности должностных лиц, систематически нарушающих законодательство об охране труда, правила и нормы безопасности.

Административная ответственность за нарушение законодательства о труде и законодательства об охране труда, за неоднократное нарушение правил, норм и инструкций по безопасному ведению работ в промышленности предусматривает наложение на должностных лиц денежного штрафа.

Виновные должностные лица привлекаются к административной ответственности, если они своим действием или бездействием допустили нарушение законодательства о труде, об охране труда, правил, норм и инструкций безопасности.

Должностные лица привлекаются к административной ответственности в том случае, если нарушение не содержит признаков преступления.

Уголовная ответственность работников возникает, если деяние повлекло по неосторожности причинение тяжкого и средней тяжести вреда здоровью человека, а также смерть человека или иные тяжкие последствия при авариях, пожарах и т.д.

Уголовная ответственность должностных лиц за нарушение правил охраны труда предусмотрена ст. 143 Уголовного кодекса РФ [19].

Материальная ответственность работников наступает при причинении ущерба работодателю. Работники, причинившие ущерб организации в результате допущенных ими нарушений правил и норм безопасности, помимо дисциплинарной, административной и уголовной ответственности несут также и материальную ответственность.

Заметим, что первый руководитель организации несет полную материальную ответственность за прямой действительный ущерб, причиненный организации.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.

5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53
7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.
8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.
9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.
10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.
11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.
12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.
13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.
14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.
15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.
16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.
17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.



18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ПОНЯТИЯ «КУЛЬТУРА ОХРАНЫ ТРУДА», «КУЛЬТУРА БЕЗОПАСНОСТИ»**

Ляпин М.С.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В последнее время все сильнее стало укореняться мнение, что все большая роль в обеспечении безопасности принадлежит так называемой «культуре охраны труда»/«культуре безопасного труда»/«культуре безопасности».

Культура охраны труда/безопасности – осознанная позиция лиц, действия которых влияют на состояние охраны труда/безопасности, убежденных, что обеспечение охраны труда/безопасности является приоритетной целью, сознающих ответственность и контролирующих свои действия [1, 2, 3].

Как показывает опыт промышленно развитых стран, где для формирования этой культуры потребовалось более столетия, постепенное внедрение идей, методов и культуры безопасности на рабочих местах является основополагающим предварительным условием для сокращения числа несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Сегодня на работодателях лежит ответственность за обязательное создание таких условий труда, которые бы отвечали требованиям безопасности и гигиены, путем внедрения систем управления охраной труда в соответствии с положениями Руководства МОТ (МОТ-СУОТ-2001 г.).

На работниках лежит ответственность за взаимодействие с их работодателями в целях формирования и поддержания культуры охраны труда на каждом рабочем месте, а также за активное участие во внедрении системы управления охраной труда. Работники должны быть проинформированы, обучены и привлечены к консультациям по всем аспектам охраны труда, а также иметь время и средства для активного участия в этих процессах, в частности в рамках деятельности комиссий и комитетов по вопросам охраны труда. Как указывается в Руководстве МОТ-СУОТ-2001 г., «участие работников представляет собой ключевой элемент системы управления охраной труда в учреждении».

Всемирный день охраны труда отмечается ежегодно 28 апреля под эгидой МОТ [4, 5, 6].

Исторически Всемирный день охраны труда связан с инициативой американских и канадских рабочих, предложивших отмечать, начиная с 1989 года, День памяти рабочих, погибших или получивших травмы на работе. Международная конфедерация свободных профсоюзов (МКСП) распространила это начинание по всему миру. Сейчас Международный день памяти рабочих, погибших или получивших травмы на работе, отмечается в более чем ста странах мира 28 апреля каждого года.

МОТ присоединялась к этой инициативе в 2001 и 2002 году. Имея в виду возможность организации трехстороннего обсуждения, а также продвижение вопросов охраны труда в рамках общих ценностей, в 2003 году МОТ предложила изменить концепцию Дня памяти погибших и сделать основной упор на то, что может быть сделано для профилактики несчастных случаев на производстве и заболеваний профессионального характера по всему миру назвав этот день Всемирным днем охраны труда.

День охраны труда отмечается в России с 2003 года [7, 8, 9].

Все блага общества, включая процветание работодателя, создаются трудом работников.

Для них труд не просто выгодная деятельность и социальное отношение, а непереносимое условие существования.

Отдельный работник слишком слаб перед организационными и финансовыми возможностями работодателя, а потому государство принимает меры для защиты прав работника, гарантируя право работников на объединение, включая право на создание профессиональных союзов и вступление в них для защиты своих трудовых прав, свобод и законных интересов. Заметим, что работник должен работать и, как правило, не имеет возможности разрешать свои проблемы в рабочее время. Если работник получил производственную травму или профессиональное заболевание, он зачастую не может лично присутствовать даже при решении собственной судьбы. Тогда он имеет право направить своего представителя или доверенное лицо [18, 19].

Решение многих вопросов управления охраной труда требует присутствия работника, а потому это делает за всех работников или за их часть какой-либо полномочный представитель работников. Интересы работников учреждения при проведении коллективных переговоров, заключении и изменении коллективного договора, осуществлении контроля за его выполнением, а также при реализации права на участие в управлении организацией, рассмотрении трудовых споров работников с работодателем представляют первичная профсоюзная организация или иные представители, избираемые работниками.

Работники, не являющиеся членами профсоюза, имеют право уполномочить орган первичной профсоюзной организации представлять их интересы во взаимоотношениях с работодателем [10, 11, 12].

При отсутствии в образовательном учреждении первичной профсоюзной организации, а также при наличии профсоюзной организации, объединяющей менее половины работников, на общем собрании (конференции) работники могут поручить представление своих интересов указанной профсоюзной организации либо иному представителю [16, 17].

Общественный контроль за соблюдением прав и законных интересов работников в сфере охраны труда осуществляется профессиональными союзами и иными уполномоченными работниками представительными органами, которые вправе избирать уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда профессиональных союзов и иных уполномоченных работниками представительных органов [13, 14, 15].

Уполномоченные (доверенные) лица входят, как правило, в состав комитета (комиссии) по охране труда учреждения.

Рекомендуется, чтобы все вышеизложенные моменты были определены либо в коллективном договоре или ином другом совместном решении работодателя и представительного органа работников.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.
4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.
5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.
6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России

(ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исовая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

**ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА**

Матюхина Н.С.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Основные требования к созданию систем управления охраной труда вытекают из требований Трудового кодекса Российской Федерации, других федеральных законов и подзаконных актов в сфере охраны труда, включая различные постановления, правила, стандарты, санитарные нормы и т.п., и общего курса Российского государства на повышение самостоятельности и ответственности хозяйствующих субъектов права за принимаемые ими решения [1, 2, 3].

Организационная, юридическая, экономическая и финансовая независимость отдельного хозяйствующего субъекта права в условиях рыночной экономики потребовала не только существенных изменений (по сравнению с длительно существовавшей и традиционно привычной для нашей страны административно-командной системой) в управлении в целом, но и в управлении таким важным аспектом всей деятельности, как обеспечение ее безопасности [4, 5, 6].

Мировой опыт свидетельствует, что высокий травматизм и аварийность, незащищенность личности работника и имущества организации несовместимы с высокой конкурентоспособностью. Недаром по данным Всемирного банка такие страны, как США и Россия, находятся на диаметрально противоположных концах списка всех стран мира: высокая технологическая конкурентоспособность предприятий США оказывается связанной с высоким уровнем обеспечения безопасности. Обратная ситуация наблюдается в России: низкая технологическая конкурентоспособность предприятий оказывается связанной с низким уровнем обеспечения безопасности производства.

Практика показала, что эффективность управления может быть существенно повышена при наличии так называемой системы управления.

Крайне актуальным становится повсеместное внедрение систем управления охраной труда, построенных в соответствии с международными требованиями и стандартами либо с соответствующими российскими нормативными документами, в том числе и стандартами, гармонизированными с международными [7, 8, 9].

Истоки современных систем управления начали формироваться в середине XX века, когда, с одной стороны потребовалось обеспечить высочайшее качество отдельных уникальных образцов военной, космической и авиационной техники, с другой стороны, рынки сбыта оказались переполненными, обычный нормальный спрос на все первоочередные и повседневно нужные товары был удовлетворен. И тогда в перенасыщенном товарами мире началась борьба за качество [10].

Поскольку в устойчивом развитии хозяйствующего субъекта права ситуация на рынке (возможность устойчиво и по объемам и по ценам реализовывать свою продукцию) играет важнейшую роль в рыночной экономике, то повышение конкурентной борьбы на западных рынках в конце XX века неизбежно привело к необходимости создания систем управления качеством продукции.

В научном фундаменте создания этих систем тесно переплелись две основные тенденции – одна – чисто научная, другая – чисто рыночная – и это обеспечило невероятную прочность, живучесть и распространенность современных систем управления [11, 12, 13].

Создавая некоторую «систему управления качеством», ее идейные вдохновители и разработчики не могли не заимствовать идей повышения надежности сложных систем. Эти идеи формально просты, но требуют большой работы и тщательности при воплощении в жизнь. Состоят они в следующем.

Поскольку в сложных системах принципиально невозможно (по временным, техническим и финансовым причинам) проверить качество и надежность их работы при всех мыслимых и немыслимых ситуациях традиционным методом простого «перебора», то ничего

не остается, как «все делать правильно» в надежде, что «правильные» действия дадут «правильный» результат. Таким образом, возникает главная идея обеспечения качества – все процессы, связанные с продукцией, должны быть жесточайше регламентированы, документированы и выполняемы в условиях непрерывного контроля и «мгновенной» корректировки (совершенствования) [14, 15].

Другая идея – рыночная, гласит о том, что решение о создании системы управления должно приниматься добровольно, сама система должна быть «мягко» стандартизированной, задающей субъекту права лишь канву, направления и коридоры движения, что позволяет ему полностью учесть свою специфику, и наконец, система должна добровольно сертифицироваться, что позволяет использовать ее наличие (сертификат) в конкурентной борьбе.

Сегодня всем хорошо известны системы управления (менеджмента) качеством [продукции и услуг] и системы управления охраной окружающей среды (системы экологического менеджмента).

Достоинства этих систем управления особенно хорошо видны на примере системы управления качеством.

Эта система 1) добровольно принимается предприятием, 2) имеет четкую цель – стабилизацию (и даже повышение) качества (и тем самым конкурентоспособности) продукции, 3) обладает хорошо отработанными документами и опытом их массового использования, 4) опирается на развитую сеть международных и национальных организаций и специалистов, способных оказать квалифицированные услуги по разработке и внедрению системы, по обучению персонала, по аудиту и по сертификации.

Торжество современных систем управления в сфере менеджмента качества и экологического менеджмента инициировало распространение этих идей в другие сферы, в первую очередь в сферу охраны труда.

Однако внедрение систем управления охраной труда оказалось сложнее систем управления качеством и/или экологической безопасностью, поскольку управление потоком качественной продукции или загрязнением природы оказалось намного проще и эффективней, чем управление безопасностью и гигиеной труда человека [16, 17].

Ошибки человека, его иногда непредсказуемое поведение, его уязвимость в современном мире высокоэнергетических технологий, безумных скоростей и невидимых и неощутимых опасностей: радиации, электричества, высокотоксичных газов, все это делает управление охраной труда сложной инженерной и организационной задачей.

Нашей стране выпал исторический жребий начать внедрение систем управления охраной труда в виде единых систем управления охраной труда (ЕСУОТ) еще в середине 70-х годов XX века. К сожалению, накопленный в те годы опыт создания ЕСУОТ так и не получил своего продолжения и развития в условиях 90-х годов. Более того, во многих российских организациях этот опыт был утерян с ликвидацией служб охраны труда или уходом на пенсию соответствующих специалистов, а во вновь созданных – его неоткуда было приобрести.

Только сейчас, когда в рамках действующего законодательства появилось правовое поле для существования СУОТ, пришло время внедрять эти системы, но теперь уже опираясь на зарубежный опыт.

Сегодня на международном уровне в сфере охраны труда мы имеем прекрасный международный нормативный документ – Руководство Международной организации труда по системам управления охраной труда – МОТ-СУОТ 2001 (ILO-OSH 2001 «Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems»), официально переведенный, научно отредактированный и изданный на русском языке в феврале 2003 года. В соответствии с традициями МОТ это Руководство разработано на трехсторонней основе и принято совместным решением представителей правительств, объединений работодателей и профессиональных союзов. Содержанию и требованиям МОТ-СУОТ 2021 идентичен принятый в 20027 году межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.230-2007 «Системы управления охраной труда. Общие требования», вступающий в полную силу в 2019 году.

Однако им можно уже пользоваться в практической работе, поскольку он принят с правом досрочного применения [19].

Кроме того, на российском уровне можно руководствоваться действующим с 1 января 2023 г. (Изменение №1 – с 1 января 2024 г.) российским стандартом системы ССБТ (система стандартов безопасности труда) ГОСТ Р 12.0.006-2002\* «ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИИ».

Заметим, что этот ГОСТ, вобрав в себя традиционные российские требования действующего законодательства, частично гармонизирован с Руководством Международной организации труда по системам управления охраной труда – МОТ-СУОТ 2001 и в большей степени с документом широко используемой международной добровольной программы сертификации OHSAS 18001:1999 «Occupational Health and Safety Assessment Series. Specification». (Серия документов оценки охраны труда. Общие требования).

Переработанная версия этого документа была принята Британским институтом стандартов в июле 2017 – на свет появился OHSAS 18001:2017, по ряду моментов существенно отличающийся от OHSAS 18001:1999.

Создание системы управления охраной труда на основе одного из вышеназванных нормативных документов позволяет существенно улучшить профилактику производственного травматизма и профессиональной заболеваемости и встроить управление охраной труда в виде подсистемы в единую интегрированную систему управления (менеджмента) качества, охраны окружающей среды и охраны труда.

Более того, наличие стандартизированной системы управления охраной труда позволяет оценивать ее путем сравнения с воображаемым «эталоном», заложенным в требования того или иного устанавливающего эту систему документа. Возможность такой оценки открывает возможность проведения оценки соответствия системы, т.е. ее сертификации. Наличие сертификата публично свидетельствует об уровне организации работ по охране труда на предприятии, дает ему конкурентные преимущества [18].

Подчеркнем, что проблема осуществления сертификации, как легальной процедуры подтверждения независимым оценщиком соответствия действующей СУОТ требованиям соответствующих документов, пока, к сожалению, очень и очень далека от разрешения.

Дело в том, что такие документы как МОТ – СУОТ 2001, ГОСТ 12.0.230-2007, ГОСТ Р 12.0.006-2002\* не описывают процедуры сертификации и не требуют в обязательном порядке. Эти документы говорят лишь о том, как сделать и внедрить СУОТ, так как для их разработчиков более важно создание СУОТ у каждого отдельного работодателя и выполнение при этом стандартных требований к СУОТ, нежели их последующая сертификация. Невысказанная идея разработчиков все же достаточно ясна: наличие даже недостаточно «хорошей» или не сертифицированной СУОТ (которую либо нельзя было сертифицировать, либо на сертификацию пока нет средств) много лучше для целей охраны труда, чем отсутствие СУОТ.

Однако практика показала, что законы рынка, поддержания имиджа и т.п. объективно склоняют работодателя к сертификации. Ему нужен Сертификат, поскольку сертификат является публичным общепринятым символом благополучия и серьезности компании, ее надежности.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.

4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.

5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.

6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ, ЭЛЕМЕНТЫ, ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

Браголина В.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Основные задачи и принципы построения системы управления охраной труда (СУОТ) вытекают из основной цели обеспечения охраны труда – предотвращения производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Поскольку и то и другое происходит в результате работы оборудования, управляемого работниками, и взаимодействия работников с опасными или вредными производственными факторами неблагоприятных условий труда, то основными «сверхзадачами» СУОТ становятся: во-первых, обеспечение надежной и безаварийной работы оборудования, техническое и санитарно-гигиеническое обеспечение безопасных и гигиенически допустимых условий труда, включая средства так называемой коллективной защиты работников; во-вторых, организационное обеспечение безопасного течения всех производственных процессов и поведения (приемов работы) работника, включая (при необходимости) использование средств индивидуальной защиты; в-третьих, организация внешних для учреждения, но необходимых для реализации первой и второй задач мероприятий по установленным законодательством лицензированию деятельности, связанной с опасностями, сертификации оборудования, страхованию ответственности и работников и т.п [1, 2, 3].

В силу исключительной роли персонала (по терминологии безопасности производства)/наемных работников (по терминологии охраны труда), без которых ни первая, ни вторая сверхзадача, ни третья сверхзадача не могут быть выполнены, все СУОТ специально выделяют:

Разделение и распределение функциональных обязанностей, прав и ответственности персонала (работников),

Подготовку, профессиональную квалификацию и внутреннюю мотивацию работников, «Активное» руководство всем процессом, состоящее в мониторинге, проверке, оценке и коррекции при необходимости функционирования СУОТ.

Все остальные задачи и мероприятия лишь конкретизируют эти основные, можно сказать, фундаментальные, положения.

Если теперь с этих позиций внимательно посмотреть на обязанности работодателя по организации выполнения государственных нормативных требований охраны труда, то все они также в конечном итоге сводятся к этим вышеприведенным положениям (с учетом подконтрольности действий работодателя органам государственной надзора) [4, 5, 6].

Заметим, что любая управляемая деятельность, направленная на достижение каких-либо целей, использующая человеческие, материальные и финансовые ресурсы, и осуществляемая путем преобразования исходных (начальных) элементов в результирующие



(конечные, выходные) может рассматриваться как «процесс». При этом результаты одного процесса являются исходным элементом для следующего процесса.

Такой процесс должен быть организован по методу «Планировать–Действовать–Проверять–Корректировать».

Любое дело (любой процесс) должен начинаться с планирования конкретных результатов и действий по их достижению.

Затем приходит время действовать: т.е. внедрять планируемые процессы.

После чего следует этап проверки правильности действий и качества результата. Для этого следует осуществлять наблюдение (мониторинг) и измерения показателей, характеризующих данный процесс (например, условия труда) с последующим анализом полученных данных их обобщением и выводом – управленческим решением.

В итоге необходимо предпринять дополнительные действия по корректировке и совершенствованию всей организации управления (или только ее части) [7, 8, 9].

Именно на использовании такого цикла и построены все современные системы управления, что и обеспечивает их эффективность и результативность

Чтобы лучше понимать идеи современных систем управления, первоначальные документы которых написаны на английском языке в духе принятых за рубежом традиций, приходится осваивать их терминологию и понятийный аппарат, и даже стиль изложения. Используемая сегодня во всем мире терминология теории систем управления во многом нова для понятийной сферы организации управления охраной труда в нашей стране, но давно уже широко используется специалистами по системам управления (менеджмента) качеством или охраны окружающей среды.

Как известно, современный язык систем управления окончательно сложился в рамках международных стандартов серии ISO 9000 – Системы управления качеством, и их российских аналогов ГОСТ Р ИСО 9000-2001\* «Система менеджмента качества. Основные положения и словарь».

Используя словарный запас этих и других аналогичных (англоязычных) документов, можно в итоге получить небольшой толковый русскоязычный словарик для систем управления охраной труда в учреждении.

Система – совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих элементов [10, 11, 12].

Система управления/менеджмента (охраной труда) – часть общей системы административного управления, полностью включенная в нее или относительно самостоятельная, используемая для разработки политики и целей (по охране труда) и достижения этих целей.

Руководство по системе управления (охраной труда) – документ, устанавливающий систему управления (охраной труда) в учреждении.

Политика – общие намерения и направления деятельности учреждения, официально сформулированные ее высшим руководством.

Цели /стратегические цели – то, к чему направлена деятельность учреждения.

Заинтересованная сторона – лицо, организация или их группы, заинтересованные в деятельности или успехе учреждения.

Документация – совокупность отдельных документов.

Документ – информация и ее носитель, как правило, бумажный или электронный.

Запись – документ, отражающий/фиксирующий достигнутые результаты или содержащий свидетельства осуществленной деятельности. В принципе, записи не требуют внесения в них изменений, так как они являются по своей сути регистрирующими /учитывающими /фиксирующими реально бывшие факты.

Технические условия – документ, устанавливающий требования.

Требование – потребность или ожидание, которое заявлено, обычно предполагается или является обязательным.

Соответствие – выполнение требований.

Несоответствие – невыполнение требований.

Помимо этих основных, но в чем-то технических терминов, имеются и термины, отображающие новые понятия собственно систем управления.

Исходный /начальный /первоначальный анализ – элемент /часть системы управления, направленная на анализ исходной обстановки как «внутри» учреждения, так и внешних условий; позволяет выработать стратегические цели и главные направления необходимой деятельности [13, 14, 15].

Планирование – элемент/часть системы управления, направленная на установление целей; определяет необходимые действия/процессы постоянной деятельности и соответствующие ресурсы для достижения заданных целей.

Осуществление – элемент/часть системы управления; служит осуществлению/выполнению мероприятий, требуемых для достижения целей.

Непрерывное совершенствование/постоянное улучшение – непрерывно осуществляемый процесс усовершенствования /улучшения системы управления, в нашем случае – процесс усовершенствования системы управления охраной труда (СУОТ).

Каждый из этих элементов сам представляет систему (или как принято говорить в теории систем – подсистему) мероприятий и процедур. Наиболее структурированным, естественно, является элемент «Осуществление».

Для реализации различных требований используются и общие, пригодные для всех систем управления, и специфические, пригодные для систем управления охраной труда процедуры [16, 17, 18].

К общим процедурам относятся:

Анализ – деятельность, предпринимаемая для установления пригодности, адекватности и результативности чего-либо, например, процесса или процедуры, для достижения установленных целей. Включает в себя обзор того что, кем и как делается, критический анализ и, при необходимости, пересмотр учреждением рассматриваемого «чего-либо».

Его важнейшей разновидностью является:

Анализ результативности управления (представителем выше стоящего руководства, имеющего полномочия принимать решения, касающиеся всей системы управления)– важный этап оценки результативности применяемой системы управления, позволяющий вносить коррективы в деятельность и тем самым поддерживать процесс непрерывного усовершенствования системы управления и, следовательно, ее результативности /эффективности.

Важную роль в осуществлении требований охраны труда и промышленной безопасности в рамках системы управления являются:

Предупредительное действие – действие по устранению причины/причин потенциального возникновения несоответствия или другой нежелательной, но потенциально возможной, ситуации [19].

Корректирующее действие – действие по устранению причины/причин выявленного несоответствия или другой нежелательной ситуации.

При этом корректирующее действие предпринимается для предотвращения повторного возникновения несоответствия.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.
2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.
3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.

4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.

5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.

6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 502:504

## **ОСНОВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ПО СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА**

Чалюк Н.И.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Существуют ряд документов, содержащих требования к системе управления охраной труда. Два из них общепризнанны [1, 2, 3].

Первым (по времени создания и широте распространения) является OHSAS 18001:2019 «Occupational Health and Safety Assessment Series. Specification / Серия: оценки охраны труда. Общие требования». Ныне он начинает заменяться недавно принятым Британским стандартом OHSAS 18001:2017

Вторым – официальный международный нормативный акт – руководящий документ Международной организации труда по системам управления охраной труда ILO OSH-2021 «Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems / Руководство по системам управления охраной труда. МОТ СУОТ-2001».

Выше мы уже писали, что на основе этих документов разработаны соответствующие российские нормативные документы – стандарты системы стандартов безопасности труда [4, 5, 6].

Наличие сразу нескольких документов отражает тот факт, что труд имеет двойственный характер, он и материальный процесс и социальное отношение. Именно это и приводит к определенной раздвоенности регламентирующих документов, поскольку одних чисто технико-организационных требований оказывается мало и их приходится дополнять процедурами социального партнерства. При этом эти две сферы деятельности (технико-организационную и социально-экономическую) регулируют разные международные и национальные организации и документы. Заметим, что если технико-организационные требования интернациональны, то в социальной сфере преимущество имеют национальные законы и подзаконные акты. Все это порождает некоторую запутанность и требует пояснения.

После того, как Международная организация по стандартизации (ISO) успешно применила системный подход к управлению в сериях стандартов ISO 9000 и ISO 14000, была выдвинута идея о том, что аналогичный подход мог бы быть применен и к управлению охраной труда на уровне учреждения (работодателя) [7, 8, 9].

Причиной разработки серии стандартов OHSAS 18000 послужило желание организаций по стандартизации и органов по сертификации выработать единые требования к системам управления охраной труда и гармонизовать эти требования с уже имевшимися международными и национальными стандартами по системам управления. На основании этих требований можно было бы создавать, оценивать и сертифицировать системы управления охраной труда. Разработку возглавлял лидер в области систем управления и стандартизации Британский институт стандартов (BSI).

Однако в 2016 году специальный международный семинар по стандартизации систем управления охраной труда пришел к выводу, что наиболее подходящей организацией для

разработки и внедрения такого стандарта, связанного с управлением поведения работников, является не Международная организация по стандартизации (ISO), а Международная организация труда (ILO). Поэтому подготовленный OHSAS 18001 не стал международным стандартом ISO, несмотря на свое широкое использование во всем мире [10, 11, 12].

В 2018 г. Отделение безопасности и охраны труда МОТ (ныне Программа МОТ по охране труда и экологической безопасности «SafeWork») совместно с Международной ассоциацией гигиены труда приступили к работе по определению основных элементов СУОТ. Первым этапом этой работы было проведение анализа действующих в различных странах мира стандартов и нормативных документов по СУОТ. На основе этого анализа был разработан перечень элементов СУОТ, а затем подготовлен первоначальный проект «Руководящих указаний по системам управления охраной труда». Доработка проекта осуществлялась группой международных экспертов в течение двух лет [13, 14, 15].

В апреле 2019 года Британский институт стандартов совместно с национальными организациями по стандартизации, органами по сертификации, а также экспертами в области охраны труда опубликовал стандарт OHSAS 18001:2019 «Occupational health and safety assessment series. Specification» – «Occupational Health and Safety Management Systems – Specifications», как международную добровольную программу создания, аудита и сертификации СУОТ.

Затем в феврале 2020 года был официально опубликован стандарт OHSAS 18002:2000 «Occupational Health and Safety management systems-Guidelines for the implementation of OHSAS 18001» – «Руководство по выполнению OHSAS 18001».

Параллельно с этим в январе 2021 года на рассмотрение МОТ была представлена окончательная редакция Руководства Международной Организации Труда «Guidelines on occupational safety and health management systems». В апреле 2021 года Руководство было одобрено на трехсторонней встрече международных экспертов. В июне 2021 года руководящий орган МОТ принял решение о публикации Руководства, и в декабре 2021 г. оно вышло в виде брошюры на английском языке.

Сразу же переведенное на русский язык «Руководство по системам управления охраной труда» потребовало доработки с учетом российской понятийной системы, что оказалось далеко не просто. В феврале 2023 года работа была завершена, и официальный перевод Руководства на русский язык был опубликован [16, 17, 19].

«Руководство по системам управления охраной труда ILO-OSH 2021 / МОТ-СУОТ 2021» представляет собой уникальную международную модель, совместимую с национальными стандартами и нормативными правовыми актами по вопросам управления СУОТ. В этом документе нашли отражение провозглашенный МОТ трехсторонний (трипартистский) подход социального партнерства, а также соответствующие международные стандарты, такие, как Конвенция МОТ по безопасности и гигиене труда № 155 (2018 г.) и Конвенция МОТ о службах гигиены труда № 161 (2015 г.).

По мысли разработчиков применение Руководства МОТ-СУОТ 2001 является добровольным и не требует обязательной сертификации. Вместе с тем, оно не исключает добровольной сертификации как средства признания достижений передового опыта по желанию страны или учреждения, внедряющей идеи данного Руководства.

В настоящее время на российском уровне действуют два документа, содержащие требования к системе управления охраной труда. Это введенный в действие с 1 января 2023 г. и сразу измененный по Изменению № 1 (введено с 1 января 2024 г.) российский стандарт системы ССБТ (система стандартов безопасности труда) ГОСТ Р 12.0.006-2022\* «ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИИ» и новый межгосударственный стандарт ГОСТ 12.0.230-2017 «Системы управления охраной труда. Общие требования» идентичный МОТ-СУОТ 2021.

Эти стандарты являются общетехническим, устанавливающим общие требования к системе управления охраной труда в учреждении, к ее важнейшим элементам. Требования стандарта применимы к организациям всех типов и размеров, независимо от конкретного

сектора экономики (отрасли промышленности) и ее организационно-правовой формы.

Требования стандарта применимы к учреждению, которое намерено:

создавать систему управления охраной труда;

обеспечивать внедрение, функционирование и последовательное совершенствование системы управления охраной труда;

проводить сертификацию системы управления охраной труда;

проводить самооценку и самодекларацию соответствия функционирующей системы управления охраной труда требованиям охраны труда и настоящего стандарта.

Таковы общие требования и возможности, заложенные в данный стандарт. Вместе с тем, необходимо учитывать, что на разработку и внедрение системы управления охраной труда по настоящему стандарту (и по другим тоже) оказывают определенное влияние область деятельности учреждения, ее конкретные задачи, используемые технологические процессы, оборудование, средства индивидуальной и коллективной защиты работников и практический опыт деятельности в области охраны труда. Поэтому СУОТ одного учреждения может отличаться от СУОТ другого учреждения, и бояться этого не только не следует, но даже можно приветствовать, ибо это означает, что разработчики СУОТ учли специфику данного учреждения.

Успех функционирования созданной по стандарту системы управления охраной труда зависит от обязательств, взятых на себя на всех уровнях управления, всеми подразделениями и работниками учреждения, особенно ее руководством [18].

Рассматриваемые стандарты содержат требования, которые могут быть использованы для объективной самооценки, самодекларации или сертификации.

#### Литература

1. Прицепова С.А., Калачева О.А. Системный подход к проблеме безопасности труда // Естественные и технические науки. 2012. № 6 (62). - С. 608-612.

2. Калачева О.А. Чрезвычайные ситуации в многоэтажных зданиях // Естественные и технические науки. 2019. № 3 (129). - С. 261-262.

3. Калачева О.А. Основы безопасности на железнодорожном транспорте. Подготовка по курсу "Правила технической эксплуатации" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137). - С. 425-426.

4. Калачева О.А. Основы единой транспортной системы. Изучение дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" // Естественные и технические науки. 2019. № 11 (137).- С. 427-428.

5. Калачева О.А. Усредненный состав ОГ ДВС // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 47-49.

6. Калачева О.А. Химический состав дизельных частиц // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 49-53

7. Калачева О.А. Влияние эксплуатации тепловоза на загазованность атмосферы // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 23-25.

8. Калачева О.А. Вредные выбросы от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 25-29.

9. Калачева О.А. Газообразное топливо, как один из способов альтернативного вида топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 30-34.

10. Калачева О.А. Изучение состава топлива на токсичность двигателя // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 34-36.

11. Калачева О.А. Нормирование вредных выбросов от тепловозов // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 36-40.

12. Калачева О.А. Образование токсичных веществ при горении топлива // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 40-44.

13. Калачева О.А. Содержание твердых частиц в топливе // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. - С. 44-47.

14. Калачева О.А. Государственный надзор в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 83-86.

15. Калачева О.А. Методы и средства контроля воздействия отходов на окружающую среду // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 89-91.

16. Калачева О.А. Мониторинг состояния окружающей среды на территориях объектов по размещению отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 91-93.

17. Калачева О.А. Требования к лабораториям, осуществляющим аналитическое исследование отходов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 93-96.

18. Калачева О.А. Экологический аудит в области обращения с отходами // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 97-98.

19. Калачева О.А. Экологический ущерб при обращении с отходами и исковая деятельность // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство (Транспорт-2021). Труды международной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. - С. 99-100.

УДК 519.63

## **ЧИСЛЕННЫЙ ПОДХОД В ИССЛЕДОВАНИИ ЗАДАЧИ О КОЛЕБАНИЯХ С СИНГУЛЯРНОСТЬЮ**

Попков С.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Анализ колебательных систем представляет собой важную область научного исследования, т.к. позволяет получить более глубокое понимание закономерностей, присущих различным процессам в природе и технике. Применение математических методов и теории

колебаний в науке и технике не только помогло определить закономерности, но и дало возможность создавать новые устройства и технологии.

В физике колебания – это периодические движения систем, которые могут быть описаны с помощью функции, зависящей от времени. Колебания широко распространены в различных физических системах и имеют множество приложений в различных областях науки и техники.

Общий анализ колебательных процессов позволяет понимать природу многих физических явлений и использовать их в различных приложениях.

Колебательные процессы в химии могут быть рассмотрены, как часть кинетической теории химических реакций. Колебания и вибрации молекул являются важными элементами химических реакций и могут приводить к изменению энергии и структуры молекул, что важно для понимания свойств материалов и химических соединений.

С учётом вкратце обозначенной выше актуальности колебательных методов определим ключевые цели исследования в работе: исследовать модель колебаний фрагмента сеточной структуры с сингулярностью; реализовать алгоритм решения поставленной задачи с применением метода Даламбера для гиперболического уравнения и численных методов; сформировать численную схему на языке C++.

Пусть задана сеточная структура в виде открытого связного геометрического графа, фрагмент колебаний которой может быть описана одномерным волновым уравнением с сингулярностью (см., например, [5]):

$$\left\{ \begin{array}{l} u_{\tilde{x}\tilde{x}}(\tilde{x}, t) = u_{tt}(\tilde{x}, t), \quad \left(-\frac{l}{2} < \tilde{x} < \frac{l}{2}, t > 0\right) \\ u(\tilde{x}, 0) = \varphi(\tilde{x}), \quad \left(-\frac{l}{2} \leq \tilde{x} \leq \frac{l}{2}\right) \\ u_t(\tilde{x}, 0) = 0, \quad \left(-\frac{l}{2} \leq \tilde{x} \leq \frac{l}{2}\right) \\ u\left(-\frac{l}{2}, t\right) = u\left(\frac{l}{2}, t\right) = 0, \quad (t > 0) \\ u_{\tilde{x}}(+0, t) - u_{\tilde{x}}(-0, t) = ku(0, t), (t > 0) \end{array} \right. , \quad (1)$$

где  $k$  и  $l$  – фиксированные положительные числа.

Утверждение 1. Решение задачи (1) есть сумма решений задач

$$\left\{ \begin{array}{l} v_{xx}(x, t) = v_{tt}(x, t), \quad \left(-\frac{l}{2} < x < \frac{l}{2}, t > 0\right) \\ v(x, 0) = \varphi_1(x), \quad \left(-\frac{l}{2} \leq x \leq \frac{l}{2}\right) \\ v_t(x, 0) = 0, \quad \left(-\frac{l}{2} \leq x \leq \frac{l}{2}\right) \\ v\left(-\frac{l}{2}, t\right) = v\left(\frac{l}{2}, t\right) = 0, \quad (t > 0) \\ v_x(+0, t) - v_x(-0, t) = \frac{k}{2}v(0, t), (t > 0) \end{array} \right. \quad (2)$$

и

$$\left\{ \begin{array}{l} w_{xx}(x, t) = w_{tt}(x, t), \quad \left(-\frac{l}{2} < x < \frac{l}{2}, t > 0\right) \\ w(x, 0) = \varphi_2(x), \quad \left(-\frac{l}{2} \leq x \leq \frac{l}{2}\right) \\ w_t(x, 0) = 0, \quad \left(-\frac{l}{2} \leq x \leq \frac{l}{2}\right) \\ w\left(-\frac{l}{2}, t\right) = w\left(\frac{l}{2}, t\right) = 0, \quad (t > 0) \\ w(+0, t) - w(-0, t) = 0, (t > 0) \end{array} \right. \quad (3)$$

где (см., например, [1,2,4,6,7])



$$\varphi_1(x) = \frac{\varphi(\tilde{x}) + \varphi(-\tilde{x})}{2}, \varphi_2(x) = \frac{\varphi(\tilde{x}) - \varphi(-\tilde{x})}{2}.$$

Утверждение 2. Решение задачи (3) представимо в виде:

$$w(x, t) = \begin{cases} w_1(x, t), & 0 < x < \frac{l}{2} \\ w_2(x, t), & -\frac{l}{2} \leq x \leq 0 \end{cases},$$

где  $w_1(x, t)$  – решение смешанной задачи с краевыми условиями первого и третьего родов

$$\begin{cases} w_{xx}(x, t) = w_{tt}(x, t), & \left(0 < x < \frac{l}{2}, t > 0\right) \\ w(x, 0) = \sigma(x), & w_t(x, 0) = 0, \left(0 \leq x \leq \frac{l}{2}\right), \\ v(0, t) = v\left(\frac{l}{2}, t\right) = 0, & (t > 0) \end{cases}$$

причём  $w_2(-x, t) = -w_1(x, t)$ , а  $\sigma(x)$  – сужение  $\varphi_2(x)$  на  $\left[0, \frac{l}{2}\right]$  (см., например [1,2,4,6,7]).

Опираясь на предъявленные утверждения о функциональной разрешимости задачи (1) посредством сведения к задачам (2) и (3), перейдём к алгоритмическому описанию решения задачи (3), основанному на языке программирования C++, реализовав сеточный метод для представления решения задачи (3) в форме аналога Даламбера-Эйлера (см., например, [3]).

Сформируем соответствующий программный код сеточного метода задачи (3):

```
#define _USE_MATH_DEFINES
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
const double l = 1; // длина
const double T = 1; // максимальное значение времени
const double dt = 0.01; // шаг по времени
const double dx = 0.01; // шаг по координате
const double a = 1; // коэффициент
const int N = l / dx; // количество узлов по координате
const int M = T / dt; // количество узлов по времени
double sigma(double x) // начальное условие для w
{
    return sin(M_PI * x / (2 * l));
}
double w(double **u, int i, int j) // вычисление значения функции w на сетке
{
    if (i < 0 || i >= N || j < 0 || j >= M) return 0;
    return u[i][j];
}
double w_xx(double **u, int i, int j) // вычисление производной w_xx на сетке
{
    if (i <= 0 || i >= N - 1) return 0;
    return (u[i + 1][j] - 2 * u[i][j] + u[i - 1][j]) / (dx * dx);
}
double w_tt(double **u, int i, int j) // вычисление производной w_tt на сетке
{
    if (j <= 0 || j >= M - 1) return 0;
    return (u[i][j + 1] - 2 * u[i][j] + u[i][j - 1]) / (dt * dt);
}
void solve(double **u) // решение методом сеток
```

```

{
    // задание начальных условий
    for (int i = 0; i < N; i++) {
        u[i][0] = sigma(i * dx);
    }
    for (int i = 0; i <= N / 2; i++) {
        u[i][1] = u[N - i - 1][1] = sigma(i * dx);
    }
    // вычисление значений функции w на сетке
    for (int j = 1; j < M; j++) {
        for (int i = 1; i < N - 1; i++) {
            u[i][j + 1] = 2 * u[i][j] - u[i][j - 1] + a * a * (w_xx(u, i, j) - w_tt(u, i, j))
* dt * dt;
        }
        u[0][j + 1] = w(u, 1, j + 1);
        u[N - 1][j + 1] = w(u, N - 2, j + 1);
    }
}
int main()
{
    double **u = new double*[N];
    for (int i = 0; i < N; i++) {
        u[i] = new double[M];
    }
    solve(u);
    // вывод результатов
    for (int j = 0; j < M; j++) {
        for (int i = 0; i < N; i++) {
            cout << w(u, i, j) << " ";
        }
        cout << endl;
    }
    for (int i = 0; i < N; i++) {
        delete[] u[i];
    }
    delete[] u;
    return 0;
}

```

В качестве реализации приведённого программного кода предъявим массив размера 100 на 100 (изображённого на рисунке), который может быть использован для поточечного построения решения задачи (3) при различных значениях временного параметра  $t$ :



УДК 51.7, 519.63

## ПРИЛОЖЕНИЕ МОДЕЛИ КОЛЕБАНИЙ В ИССЛЕДОВАНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ

Завражина К.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В современной науке и технике колебания представляют собой одну из наиболее важных исследуемых областей. Колебательные процессы широко распространены в различных физических, технических, биологических, химических и экономических системах и используются для решения широкого круга задач, от оптимизации рабочих процессов в инженерии до изучения поведения клеток в биологии.

Колебания в экономике – это изменения экономических показателей, таких как уровни производства, занятости и инфляции, которые происходят в определенные периоды времени. Колебательные процессы в экономике являются важными элементами многих экономических систем и тесно связаны с поведением и действиями людей и компаний.

В данной работе будет рассматриваться задача, которая является подсистемой больших экономических систем (БЭС).

Большой экономической системой (БЭС) называется особым образом упорядоченная система социально-экономических и организационных отношений и связей между производителями и потребителями по поводу производства, распределения, обмена и потребления экономических благ и услуг. Экономико-математическая модель БЭС – исследование на устойчивость колебаний геометрического графа в условиях резких изменений внешней среды (см., например, [4,7]), когда нарушается связь производства с одним или несколькими его факторами. Графическое представление БЭС изображено на рисунке 1:

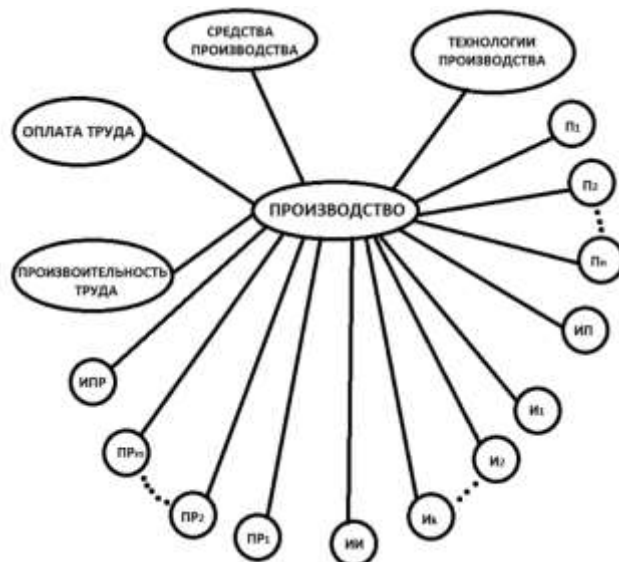


Рисунок.1 Общий вид экономической модели БЭС.

Как известно, динамическая модель движения ресурсов производства с утечкой моделируется начально-краевой задачей с сингулярностью.

Введём в рассмотрение начально-краевую задачу с сингулярностью:

$$\left\{ \begin{array}{l} v_{xx}(x, t) = v_{tt}(x, t), \quad \left( 0 < x < \frac{l}{2}, t > 0 \right) \\ v(x, 0) = \phi(x), \quad v_t(x, 0) = 0, \quad \left( 0 \leq x \leq \frac{l}{2} \right) \\ v\left(\frac{l}{2}, t\right) = 0, v_x(0, t) - \frac{k}{2}v(0, t) = 0, \quad (t > 0) \end{array} \right. \quad (1)$$

где  $k$  и  $l$  – фиксированные положительные числа.

Основным методом в реализации исследования задачи (1) будет использован метод характеристик, позволяющий воплощать численные методы разрешения подобных задач (см., например, [2, 3]) в виду представления решения гиперболического уравнения в виде суммы «бегущих волн»:

$$u(x, t) = f(x + t) - g(x - t).$$

Данный метод даёт явное описание решения задачи (1) в форме аналога Даламбера (см., например, [1, 5, 6]).

Ключевым подходом численного этапа исследования задачи (1) в работе является метод сеток решения гиперболических уравнений.

Вкратце опишем его алгоритм. Имеется гиперболическое уравнение вида:

$$u_{xx}(x, t) - a^2 u_{tt}(x, t) = 0$$

Необходимо численно решить это уравнение с начальными и граничными условиями.

Для простоты будем считать, что  $a^2 = 1$ , что достигается масштабированием времени  $t = a^2 \tau$ . Тогда уравнение имеет следующий вид:

$$u_{xx} - u_{tt} = 0, 0 < x < L, t > 0. \quad (2)$$

Начальными условиями являются уравнения:

$$u(x, 0) = u|_{t=0} = f(x) \quad (3)$$

$$u_t(x, 0) = u_t|_{t=0} = \varphi(x) \quad (4)$$

Так как концы закреплены, то имеем граничные условия вида:

$$u(0, t) = u|_{x=0} = u(L, t) = u|_{x=L} = 0 \quad (5)$$

Получим явную разностную схему для нахождения численного решения УЧП гиперболического типа. Построим прямоугольную разностную сетку с шагом  $h$  по оси  $x$  и с шагом  $\tau$  по оси  $t$ :

$$x_i = ih, i = 0, 1, \dots, n; t_j = i\tau, j = 0, 1, \dots$$

Пусть  $u_{i,j} = u(x_i, t_j)$ . Заменяя производные в уравнении (2) конечными разностями, получим конечно-разностный аналог уравнения:

$$\frac{u_{i+1,j} - 2u_{i,j} + u_{i-1,j}}{h^2} = \frac{u_{i,j+1} - 2u_{i,j} + u_{i,j-1}}{\tau^2}$$

Разрешая этот аналог относительно  $u_{i,j+1}$ , получим

$$u_{i,j+1} = \lambda^2 u_{i+1,j} + 2(1 - \lambda^2)u_{i,j} + \lambda^2 u_{i-1,j} - u_{i,j-1}, \lambda = \frac{\tau}{h} \quad (6)$$

Явная разностная схема (6) позволяет выразить значение функции  $u$  в момент времени  $t_{j+1}$ , зная ее значения в моменты времени  $t_{j-1}$  и  $t_j$ . Конечно-разностный аналог (6) краевой задачи (2)–(5) удобно представить в виде коэффициентов пяти-точечного шаблона, показанного на рисунке 2:

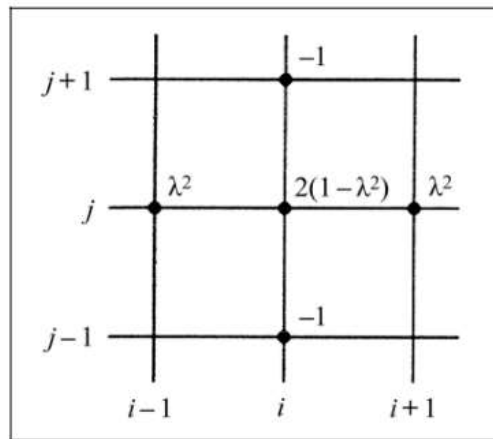


Рисунок 2 – пятиточечный шаблон

При этом известно, что явная разностная схема (6) устойчива, если  $\frac{\tau}{h} < 1$ .

Перейдём от функционального описания алгоритма решения поставленной задачи к численному. Для этого в качестве инструментария возьмём высокоуровневый язык программирования C++ и сформируем соответствующий программный код.

Алгоритм решения задачи (1) на языке программирования C++:

```
#define _USE_MATH_DEFINES
#include <iostream>
#include <cmath>
using namespace std;
double phi(double x) { // начальные условия
    return sin(M_PI*x);
}
int main() {
    const int N = 100; // количество точек на сетке по x
    const int M = 100; // количество точек на сетке по t
    const double L = 1.0; // длина области решения
    const double h = L / N; // шаг по x
    const double tau = h / 2; // шаг по t
    const double k = 0.5; // коэффициент
    double v[N][M] = {}; // значения решения на сетке
    // инициализация начальных условий
    for (int i = 0; i < N; i++) {
        v[i][0] = phi(i*h);
        v[i][1] = v[i][0];
    }
    // граничное условие в точке l/2
    for (int j = 0; j < M; j++) {
        v[N / 2][j] = 0;
    }
    // граничное условие в точке 0
    for (int j = 1; j < M; j++) {
        v[0][j] = (2 * h*k*v[1][j] + v[0][j - 1] * (h*h - tau * tau)) / h / (h + k * tau / 2);
    }
    // вычисление решения на сетке
    for (int j = 1; j < M - 1; j++) {
        for (int i = 1; i < N - 1; i++) {
            v[i][j + 1] = (tau*tau*v[i + 1][j] + tau * tau*v[i - 1][j] + 2 * (1 - tau *
tau / h / h)*v[i][j] - v[i][j - 1]) / ((tau / h)*(tau / h) + 2 * (1 - tau * tau / h / h));
        }
    }
}
```

```

}
// вывод решения на экран
for (int j = 0; j < M; j++) {
    for (int i = 0; i < N; i++) {
        cout << v[i][j] << "\t";
    }
    cout << endl;
}
return 0;
}

```

Итогом выполнения программы является создание массивов для задачи (1) размерностью 100 на 100 представленном на рисунке 3:

Рисунок 3. Массив вычислений модели

Полученные данные в дальнейшем могут быть использованы для построения функции, описывающей поведение более развёрнутых модельных задач по типу (1) с различными начальными данными, а не фиксированными (как в рассмотренном алгоритме), но построение такой функции в данной работе не рассматривается.

Основная цель, которая преследовалась в работе, – исследовать экономическую модель посредством одномерной волновой задачи с сингулярностью и указать метод её разрешения с использованием аналога метода бегущих волн и численных методов была выполнена.

#### Литература

1. Найдюк, Ф.О. Формула продолжения начальных данных в решении Даламбера для волнового уравнения на отрезке с краевым условием третьего рода / Ф.О. Найдюк, В.Л. Прядиев // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. – Воронеж: Воронежский гос. Университет, 2004. – № 1. – С. 115-122.
2. Найдюк, Ф.О. Численное решение задач о колебаниях / Ф.О. Найдюк, Е.Н. Десятирикова, Д.К. Проскурин // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. – Воронеж: Воронежский гос. Университет, 2013. – № 1. – С. 55-60.
3. Найдюк, Ф.О. Новый алгоритм решения задач о колебаниях / Ф.О. Найдюк, Е.Н. Десятирикова, Д.К. Проскурин // Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики. сборник трудов Международной научно-технической

конференции. Воронежский государственный университет. – Воронеж: Воронежский гос. Университет, 2017. – С. 110-120.

4. Найдюк, Ф.О. Исследование волнового уравнения с сингулярностью на несимметричном графе / Ф.О. Найдюк // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. – Воронеж: Воронежский гос. Университет, 2021. – № 1. – С. 110-116.

5. Найдюк, Ф.О. Использование алгоритма декомпозиции в исследовании волновой задачи с особенностями / Ф.О. Найдюк // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. – Воронеж: Воронежский гос. Университет, 2023. – № 3. – С. 103-109.

6. Найдюк, Ф.О. Многочлены Лагерра в описании профилей прямой и обратной волн для волнового уравнения на отрезке при условии Робена или при условии присоединённой массы / Ф.О. Найдюк, В.Л. Прядиев, С.М. Ситник // Прикладная математика & Физика, НИУ «БелГУ». – 2023. – Том 55, №3. – С. 248-257.

7. Найдюк, Ф.О. Решение задачи малых деформаций на геометрической сети методом конечных элементов / Д.А. Литвинов, Ф.О. Найдюк, С.А. Шабров // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика. – Воронеж: Воронежский гос. Университет, 2023. – № 2. – С. 110-122.

УДК 656.257

## АЛГОРИТМ РАБОТЫ ПЕТЛИ СВЯЗИ В СИСТЕМЕ МЩ-ЭЛ

Иванова Л.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Связь между концентратором и центральным процессором осуществляется по петле связи (оптическому или медному каналу связи) (рис. 1). Поддерживаются операции ввода-вывода в ЦП посредством модулей ввода/вывода. Данные передаются в дуплексном режиме [1, 2]. ЦП циклически отслеживает состояние линии и управляет протоколом обмена информацией по петле связи. Концентратор обрабатывает HDLC-кадры, адрес которых соответствует его адресу в адресном пространстве системы.

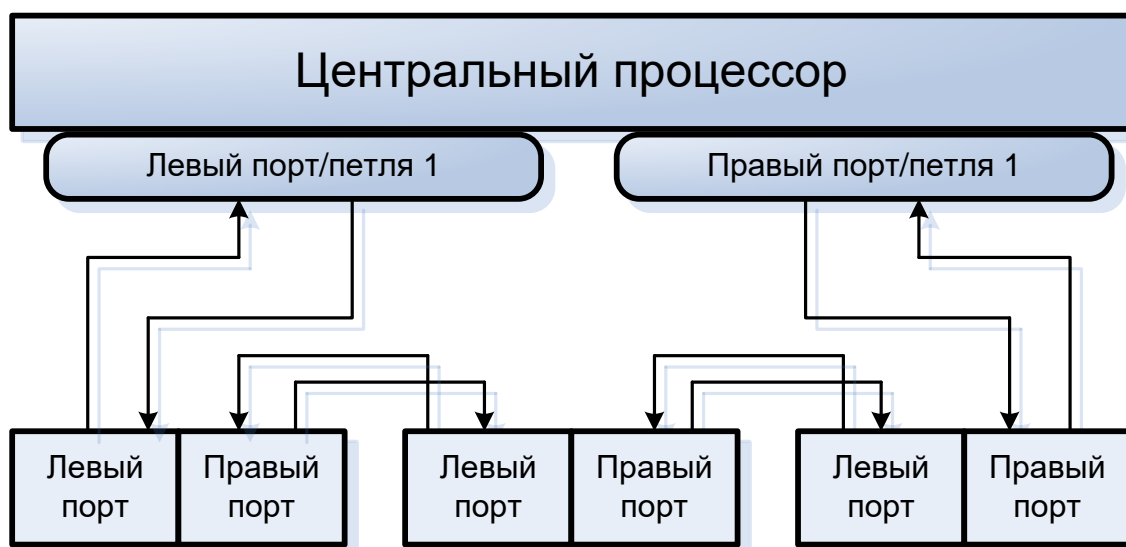


Рисунок 1 – Нормальный режим работы петли связи



Петля связи может работать в двух режимах: нормальном и аварийном. В нормальном режиме каналы передачи приказов и статусов физически разделены. В начале цикла обмена информацией в оба канала со стороны левого и правого портов петли посылаются глобальные поллы длиной 7 байт, сигнализирующие о начале нового цикла. Таким образом ЦП проверяет состояние канала передачи данных на момент начала цикла обмена информацией [3, 4, 5]. Работа петли связи в аварийном режиме представлена на рисунке 2.

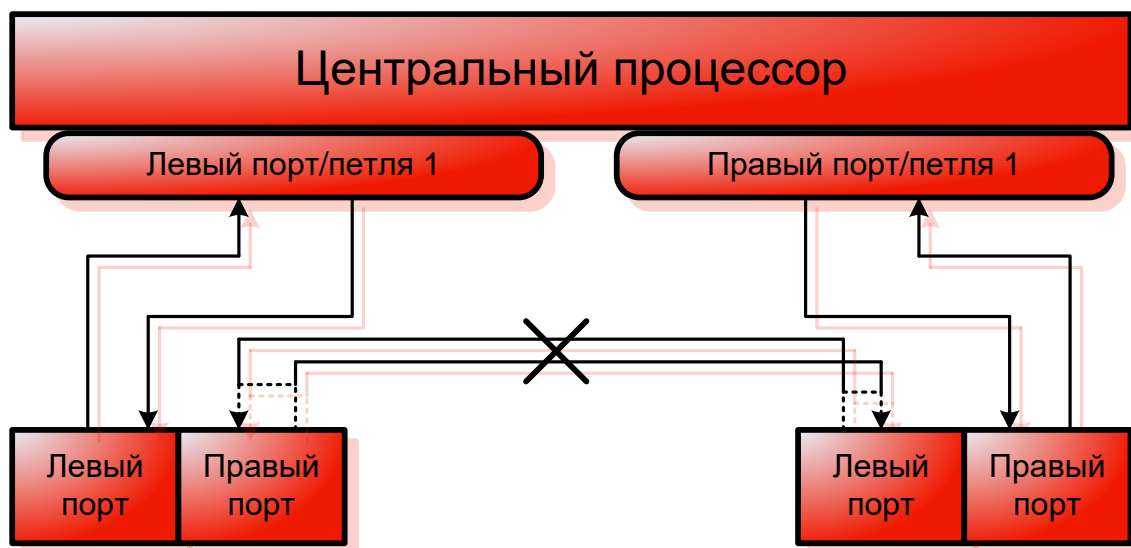


Рисунок 2 – Аварийный режим работы петли связи

Следующий этап цикла обмена - опрос концентраторов, включенных в петлю связи. Для этого в ЦП формируются индивидуальные поллы длиной 4 байта. Опрос концентраторов ведется, начиная с дальнего от активного порта ЦП. При получении индивидуального адресного полла концентратор начинает передачу телеграмм статусов с одновременным приемом телеграмм приказов от центрального процессора [6,7]. В концентраторах осуществляется расформирование телеграмм приказов с дальнейшим распределением сообщений соответствующим объектным контроллерам. Цикл обмена информацией заканчивается по завершении опроса последнего концентратора. Следует отметить, что передача телеграмм статусов ведется концентратором со сдвигом на один цикл относительно приема телеграмм приказов, т. е. метки времени в телеграммах статуса на единицу меньше, чем в телеграммах приказов.

Определяющим фактором для компоновки петли связи является количество информации, которое может быть передано по петле за время одного цикла при постоянной скорости передачи информации [8, 9, 10].

Время цикла передачи информации по петле связи при нормальных условиях работы - 330 мс. Состав и объем оборудования, которое может быть включено в одну петлю связи, являются величинами взаимозависимыми и лимитированными. Таким образом, компоновка оборудования петли связи должна выбираться исходя из следующего условия: время передачи информации по петле связи не должно превышать 330 мс. Скорость передачи информации по петле связи равна 19200 бит/с. В таблице 1 приведены длины телеграмм приказов и состояний для различных типов объектных контроллеров.

Таблица 1 – Длины телеграмм приказов и состояний различных ОК

Тип, состав контроллера	Длина телеграммы, байт
-------------------------	------------------------

	Состояния	Приказа
Сигнальный, 1-2 светофора	8	6
Сигнальный, 3-4 светофора	9	7
Стрелочный	8	7
Релейный, 1 плата SRC	8	7
Релейный, 2 платы SRC	8	9
Релейный, 3 платы SRC	8	11

Необходимо также отметить, что каждая телеграмма приказа (статуса) в петле связи в целях увеличения надежности передается дважды (телеграммы А и В).

При аварийном режиме происходит реконфигурация петли, неисправный сегмент канала связи исключается за счет программного "заворота" линии на контроллерах, ограждающих данный сегмент. Приказ на реконфигурацию петли генерируется в ЦП и рассылается на соответствующие контроллеры. В данном случае два сегмента петли контролируются с обоих портов ЦП, а телеграммы приказа и статуса передаются по одному и тому же каналу. Опрашиваются концентраторы по тому же принципу. Разница заключается в том, что теперь для опроса одного концентратора необходимо больше времени, которое складывается из времени на передачу телеграмм приказов и телеграмм статусов.

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWPНJR.

2. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.

3. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.

4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTNM.

5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.

6. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.

7. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.

8. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

9. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.

10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

УДК 656.257

## **СИСТЕМА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ МПЦ-ЭЛ**

Космина Ю.О.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Для управления объектами МПЦ-ЭЛ станции Избердей предусматривается рабочее место дежурного по станции, расположенное в существующем посту ЭЦ. В качестве аппарата управления и контроля применен АРМ ДСП.

В состав основного АРМ ДСП входят [1-4]:

- промышленный компьютер;
- 2 цветных монитора;
- клавиатура в промышленном исполнении;
- манипулятор типа «мышь»;
- сетевая карта;
- принтер;
- активные исполнительные колонки.

Дублирующие функции управления движения поездов в случае выхода из строя основного АРМ ДСП возлагаются на резервный АРМ ДСП, имеющий следующую комплектацию [5,6]:

- Промышленный компьютер;
- 2 цветных монитора;
- клавиатура в промышленном исполнении;
- манипулятор типа «мышь»;
- сетевая карта;
- звуковая карта.

АРМ ДСП МПЦ построен на основе специальной программы MultiRCOS.

Программное обеспечение системы MultiRCOS позволяет открывать схематическое изображение станции с поездным положением, отражающее состояние различных объектов управления, позволяет осуществлять управление движением поездов и маневровой работой, а также получать необходимую для этого информацию. Изменение состояния объекта может быть произведено путем подачи соответствующей команды при помощи мыши или клавиатуры с учетом поездной обстановки и состояния контролируемых объектов.

На мониторах отображается план с цветовой индикацией занятых и свободных секций и блок-участков, установленных поездных и маневровых маршрутов, установленного направления движения на перегоне и другой информации о состоянии объектов управления и контроля. На монитор АРМ ДСП выводится окно событий, на котором последовательно в реальном времени отображаются команды дежурного по станции (задание маршрута, отмена маршрута, перевод стрелки и др.)

В АРМе предусмотрена возможность изменения детализации отображения мнемосхемы станции (обзорного представления плана станции и детального отображения части станции) для контроля и проведения специальных работ [7, 8].

Команды вводятся ДСП и могут воздействовать как на напольные объекты (стрелки, светофоры), так и на специальные объекты (систему централизации, систему пневмоочистки стрелок) и непосредственно на само устройство отображения (изменение формата отображения путевого плана станции, вывод информации о неисправностях). Каждому объекту соответствует свой набор допустимых команд.

АРМ имеет функцию конфигурирования регистрируемых событий. Примерами событий являются команды, изменяющие состояния путевых объектов, внутренние сообщения и сигналы о неисправностях оборудования. Записи о событиях содержат так же информацию о времени возникновения события.

Неисправности формируются в специальный класс событий. Неисправности показывают ненормальные условия, т.е. повреждения в путевом объекте. Неисправности могут оповещаться как визуальными, так и звуковыми сигналами. Каждое сообщение о неисправности должно быть подтверждено дежурным по станции, о его прочтении. В добавление к сообщениям о неисправности путевого объекта информация о нем может отображаться мнемоническим символом на путевом плане станции. Неисправности сохраняются в специальном архиве отказов, который начинает формироваться с момента обнаружения первой неисправности. Записи о неисправностях удаляются из аварийного списка, когда устранены условия, создавшие неисправность, что подтверждается дежурным по станции [9].

Работа МПЦ-ЭЛ контролируется по отображению состояния объектов на дисплее АРМ ДСП, управление осуществляется дежурным по станции с клавиатуры АРМ. Команды ДСП, приказы центрального компьютера, состояние объектов, алармы и события автоматически регистрируются в журнале событий и могут быть распечатаны на принтере.

Специализированное программное обеспечение АРМ работает под операционной системой семейства Windows линейки Embedded. Настройка каждого АРМ выполняется с помощью специальных конфигурационных файлов и программ. Обслуживающий персонал в процессе работы не имеет возможности случайно или преднамеренно изменить эти настройки [10].

Так же предусмотрена функция горячего резервирования основного и резервного АРМ ДСП. Оба АРМ работают параллельно, переключение между ними выполнено на программном уровне и не требует внешних действий.

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.

2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.

3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.

4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTHM.

5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.

6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.

8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.

9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWPBJR.

10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта,

промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

УДК 656.257

## **АВТОМАТИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Самофалова Л.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В техническое диагностирование входит:

- обеспечение функционирования объекта на заданных режимах или в тестовом воздействии на объект;
- снятие и преобразование с помощью датчиков сигналов, показывающих значения диагностических параметров;
- измерение этих параметров;
- представление диагноза на основании логических обработок полученной информации путем сопоставления с нормативами [1-3].

Диагностирование возможно в процессе работы самого объекта на заданных нагрузочных, скоростных, тепловых режимах (функциональное диагностирование) или может производиться при помощи использования внешних проводных устройств, с помощью которых на объект будет подаваться тестовое воздействие (тестовое диагностирование). Такие воздействия обеспечивают получение максимальной информации о техническом состоянии объекта при оптимальных трудовых и материальных затратах [4-6].

Прогнозирование по диагностическим параметрам на сегодняшний день самая современная методика прогнозирования, дающая большую точность прогноза. Методической основой прогнозирования по диагностическим параметрам является:

1. Знание процессов изменения технического состояния объекта диагностирования;
2. Знание состояний объекта в текущий момент времени;
3. Умение эксплуатации данных процессов в будущем.

Одно из ключевых положений теории прогнозирования заключается в выводе о измерительных параметрах, а именно в изменении диагностического параметра объекта в будущем, основывается на изучении этого параметра в прошлом. Чем больше имеется информации об изменении параметров в прошлом, тем можно точнее спрогнозировать его изменение в будущем [7].

Существует два вида информации об изменении параметров:

- Для совокупности одинаковых элементов;
- Для конкретного элемента

Для первого вида применяется метод прогнозирования по среднему статистическому изменению параметра и среднеквадратическому отклонению этого изменения [8, 9].

Если есть два вида информации, то становится возможным использовать метод прогнозирования по реализации. Метод заключается в предсказании изменений параметров конкретного элемента с учетом его индивидуального изменения в прошлом, и дополнительно характера изменения, устанавливаемого путем исследования динамики параметров совокупности одинаковых элементов.

Исходя из выше сказанного можно сделать вывод о том, что прогнозирование технического состояния объектов по их диагностическим параметрам, применяют в основном два вида прогнозирования [10]:

- Прогнозирование по среднестатистическому изменению параметра;
- Прогнозирование по реализации.

#### Литература:

1. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.
2. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.
4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTHM.
5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.
6. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.
7. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.

8. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWRHJR.

10. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.

УДК 656.257

## **АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ДИСПЕТЧЕРСКОГО КОНТРОЛЯ «СЕКТОР»**

Сериков А.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аппаратура контроля линейных объектов (ДК-М), разработанная в составе технических средств АСДК «ГТСС-Сектор», обеспечивает передачу по кабельной или воздушной двухпроводной линии связи с линейных сигнальных или переездных установок на приемную стационарную аппаратуру следующей информации [1-4]:

- о состоянии блок-участков (переездов);
- состоянии или неисправностях 15 контролируемых устройств СЦБ (реле) каждой сигнальной установки;
- величинах 8 контролируемых аналоговых сигналов на каждой сигнальной установке.

В аппаратуру ДК-М входят следующие составные части: модуль линейный аналоговый (МАЛ1), предназначенный для сбора аналоговой информации от 8 контролируемых устройств. МАЛ1 выпускается в 2 модификациях: МАЛ1-1 и МАЛ1-2; генератор линейных сигналов (ГЛС), предназначенный для сбора дискретной информации от 15 контролируемых устройств («сухих» контактов реле) и реле состояния блок-участка, приема цифрового кода о величине контролируемого аналогового сигнала от МАЛ1, обработки и передачи полученной информации в кабельную или воздушную двухпроводную линию связи. ГЛС2 выпускается в 24 модификациях: ГЛС2-1...ГЛС2-24; модуль приемных каналов (ПК), предназначенный для приема линейных сигналов от 2 генераторов ГЛС2, их обработки и формирования выходного сигнала, согласованного с интерфейсом RS232.

Модуль ПК выпускается в 12 модификациях: ПК1/2А...ПК23/24Б; модуль панели индикации (МПИ), предназначенный для отображения информации и управления средствами отображения информации, поступающей от ПК; модуль питания (МП), предназначенный для обеспечения напряжением питания модулей МПИ и ПК; блок стационарный (БС2), предназначенный для размещения и совместной работы модулей МП, МПИ и ПК. БС2 выпускается в 2 модификациях: БС2 и БС2-01. В модификации БС2-01 установлен МПИ, в модификации БС2 МПИ не установлен [5]. В каждой из модификаций устанавливается МП и до 12 штук ПК; блок отображения на табло (БОТ1), предназначенный для отображения информации, поступающей от ПК, на единичных индикаторах (лампах, светодиодах) табло



диспетчера; блок отображения на табло (БОТ2), предназначенный для отображения информации, поступающей от ПК, на семисегментных индикаторах табло диспетчера.

При использовании аппаратуры ДК-М в составе системы АСДК «ГТСС-Сектор» блок станционный БС2 (БС2-01) обеспечивает передачу принятой с линейных объектов информации по стыку RS232 подсистемы верхнего уровня. При использовании аппаратуры ДК-М самостоятельно необходимо применять блок станционный модификации БС2-01 с модулем МПИ для отображения информации, принятой с линейных объектов [6,7].

Сбор, обработку и передачу в линию связи информации о состоянии блок-участков (переездов), о состоянии 15 контролируемых устройств СЦБ (реле), о величинах аналоговых сигналов с каждой сигнальной установки обеспечивают генераторы линейные ГЛС2 и модули аналоговые линейные МАЛ1. МАЛ1 обеспечивает преобразование 8 контролируемых аналоговых сигналов в последовательный цифровой код и передачу его в ГЛС2. ГЛС2 формирует необходимые управляющие сигналы на МАЛ1, прием цифровой информации от МАЛ1, прием дискретной информации от контролируемых устройств СЦБ («сухих» контактов реле) и передачу в линию связи обобщенной цифровой информации в виде последовательного циклического кода. Временная диаграмма импульсной последовательности выходного последовательного циклического кода, формируемого ГЛС2 при передаче дискретной информации, приведена на рисунке 1.

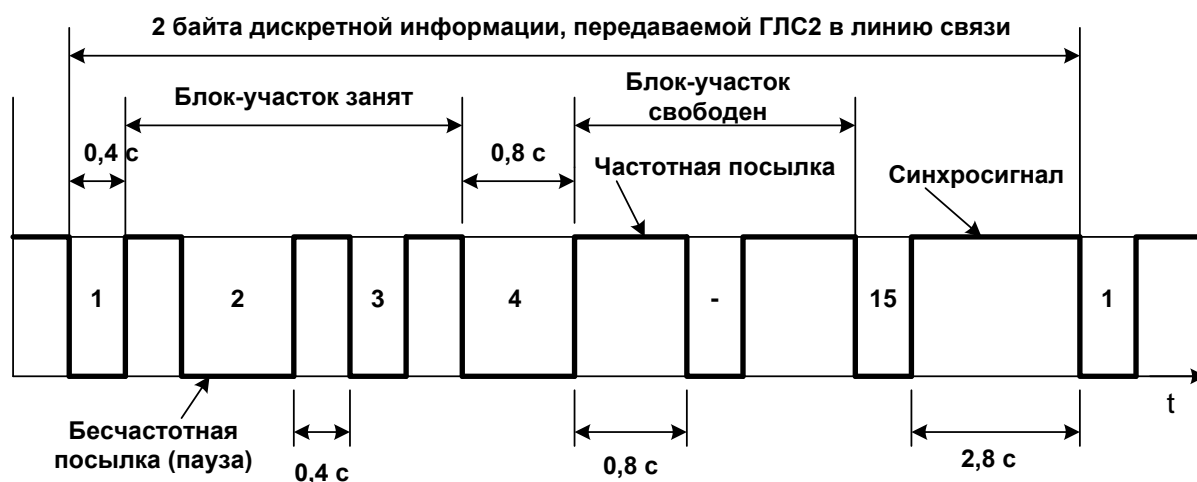


Рисунок 1 – Импульсная последовательность, формируемая генератором линейных сигналов

Одновременная передача информации с 24 сигнальных установок в общую линию связи основана на частотном разделении каналов. Кодирование информации о состоянии 15 контролируемых устройств или аналоговой информации каждым ГЛС2 осуществляется по принципу временного разделения каналов [8-10]. Состояние каждого контролируемого устройства (контакта реле) или код величины аналоговой информации передаются в дискретной форме модулированными по длительности паузами между частотными посылками. Одновременно модулированными по длительности частотными посылками передается информация о состоянии блок-участка (переезда).

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.

2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.
4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTHM.
5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.
6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.
7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN VXVAYJ.
8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.
9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWPBJR.
10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ

Соколов А.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Одним направлений развития современных корпоративных информационных систем является их интеграция между собой путем формирования единого информационного пространства (ЕИП) предприятия. ЕИП предназначено для сохранения целостности данных и возможности их использования во множестве информационных систем различными пользователями согласно их профилю деятельности [1-3]. Практическая реализация ЕИП основана на интеграции информационных систем между собой с целью синхронизации данных, устранения расхождений и дублирования информации [4,5].

Интеграции производственных данных во всем основана на применении CALS-технологий – новой концепции развития производственной и коммерческой информатики. CALS – это протокол цифровой передачи данных, обеспечивающий стандартные механизмы их доставки и текущего инжиниринга для проектирования сложных технических объектов. В качестве форматов данных в CALS используют специальные стандарты. В CALS входят стандарты электронного обмена данными, электронной технической документации и руководства для совершенствования процессов [6,7]. Существенно облегчается решение проблем ремонтпригодности, интеграции продукции в различного рода системы и среды, адаптации к меняющимся условиям эксплуатации, специализации проектных организаций. Применение CALS-технологий позволяет сократить объемы проектных работ, так как описания систем, проектировавшихся ранее, хранятся в унифицированных форматах данных сетевых серверов, доступных любому пользователю технологий CALS.

Обработка информации в системах CALS основана на применении интегрированных информационных моделей (баз данных) продукции и процессов. Целью применения CALS как концепции организации и информационной поддержки бизнес-деятельности (рис. 1) является повышение эффективности процессов разработки, производства, послепродажного сервиса, эксплуатации изделий за счет [8]:

- ускорения процессов исследования и разработки продукции [9];
- сокращения издержек при производстве и эксплуатации продукции [10];
- придания изделию новых свойств и повышения уровня сервиса в процессах его эксплуатации и технического обслуживания [11].



## Рисунок 1 – Схема применения CALS-технологий на предприятии

### Литература

1. Гордиенко Е.П. Применение систем интервального регулирования движения поездов на сети железных дорог России. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России («ТрансПромЭк – 2019»). Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 13-17.
2. Гордиенко Е.П. Применение цифровых моделей в процессе проектирования и эксплуатации производственных систем. В сборнике: Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сборник статей научной конференции. 2018. С. 39-43.
3. Гордиенко Е.П., Гордиенко Н.С., Паненко В.В. Современные технологии разработки геоинформационных систем. В сборнике: Техносферная безопасность. Сборник статей заочной Международной научно-практической конференции. Воронежский филиал Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), кафедра «Техносферная безопасность». 2013. С. 99-104.
4. Гордиенко Е.П., Гордиенко С.Н. Системы SCADA и анализ их применения. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019"). труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 10-14.
5. Гордиенко Е.П. Особенности разработки аппаратно-программных средства и комплексов систем реального времени. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019"). труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 14-18.
6. Гордиенко Е.П. Анализ эксплуатационной надежности и безопасности оборудования ЖАТ. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 78-82.
7. Гордиенко Е.П. Методы повышения безопасности движения поездов. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 88-91.
8. Гордиенко Е.П. Развитие беспилотных технологий на железнодорожном транспорте. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 82-85.
9. Гордиенко Е.П. Сущность процессного подхода к управлению организацией. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 85-88.
10. Гордиенко Е.П. Технология обслуживания комплекса переводных и замыкающих устройств и стрелочных электроприводов. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк

2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 75-78.

11. Гордиенко Е.П. Комплексная методология оценки рисков на железнодорожном транспорте. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 71-75.

УДК 656.257

## **АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ**

Абакумов С.Ю.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Системы автоматики и телемеханики появились на железных дорогах в первой половине XIX века. С тех пор устройства, регулирующие движение поездов на станциях и перегонах постоянно развиваются [1-3].

На смену механической и электромеханической централизации разработали систему, где все взаимозависимости стрелок и сигналов осуществляются электрическими схемами посредством реле. Эта система получила название электрическая централизация (ЭЦ), ее начали внедрять с 30-ых годов XX века.

Устройства ЭЦ позволили сократить количество работников службы движения, повысить производительность и культуру труда, ускорить время приготовления маршрутов в десятки раз, интенсифицировать поездную и маневровую работу.

Системы электрической централизации различаются [4]:

- по области применения (ЭЦ малых и крупных станций);
- местам размещения исполнительной аппаратуры, управления и электропитания;
- способом установки и размыкания маршрута.
- по способу задания маршрута:
  1. Маршрутные системы ЭЦ.
  2. Системы ЭЦ с индивидуальным переводом стрелок.

Во второй половине XX века грузовой поток на железных дорогах увеличился, требовалось повышение пропускной способности станций. Для того чтобы повысить быстродействие и эффективность, для крупных станций была разработана новая система – маршрутно-релейная централизация (МРЦ). Система МРЦ представляет собой электрическую централизацию с центральными зависимостями и центральным питанием.

С 1949 года на железных дорогах стали внедрять блочную маршрутно-релейную централизацию. Такое построение ЭЦ позволило упростить проектирование устройств, уменьшить сроки строительно-монтажных работ, улучшить ремонтпригодность при эксплуатации действующих установок. В системе БМРЦ происходит маршрутное управление стрелками и сигналами, при котором основной маршрут любой сложности устанавливается последовательным нажатием кнопок начала и конца маршрута, после чего переводятся ходовые и охранные стрелки, а затем открывается светофор. В этой системе используется секционный способ размыкания маршрута [5].

Однако, блочная маршрутно – релейная централизация экономически не выгодна, так как на посту ЭЦ необходимо хранить сменный запас реле и блоков. Также данная система все менее удовлетворяет возрастающему уровню эксплуатационных требований.

С внедрением в электрическую централизацию ряда усовершенствований появилась новая система ЭЦ-И с индустриальной системой монтажа. Она характеризуется более

высоким уровнем обеспечения безопасности движения поездов по сравнению с предшествующими системами [6-8].

Эксплуатационные возможности ЭЦ-И расширены следующими функциями:

- уборка подвижного состава со стрелочной секции по подготовленному маршруту;
- установка маршрута с открытием светофора при западающей маршрутной кнопке;
- предупреждение работающих на стрелочных переводах монтеров пути о приближении поезда.

В данной системе недостатком является увеличение расхода реле в 1,5 – 2 раза, а также необходимость большой площади помещений для установки аппаратуры.

Следующим шагом в развитии систем автоматики и телемеханики стала диспетчерская централизация, совмещающая в себе устройства автоблокировки на перегонах, электрической централизации на станциях и кодовые системы телеуправления и телесигнализации, которые предназначены для передачи и приема управляющих и известительных приказов [9].

Система ДЦ получила широкое распространение на однопутных линиях железных дорог, но наибольший эффект дает на участках с двухпутными вставками. В этом случае скорость движения поездов повышается на 15-20%, а пропускная способность увеличивается на 35-40%. Штат эксплуатационного персонала сокращается порядка 50 человек на каждые 100км железнодорожных линий.

В наши дни основным направлением модернизации технических средств железнодорожной автоматики и телемеханики является внедрение микропроцессорных устройств для организации управления и обеспечения безопасности движения. Ряд систем микропроцессорной централизации уже сегодня внедряются и активно эксплуатируются на железных дорогах, например такие как: МПЦ – ЭЛ, МПЦ-МЗ-Ф, МПЦ – ЕМ, МПЦ-И и другие [10].

Главным элементом систем МПЦ является центральный процессор, который проверяет все условия безопасного движения поездов и с помощью системы объектных контроллеров управляет станционными объектами.

Будущее систем электрической централизации определяется переходом от релейных систем к микропроцессорным. Расширение возможностей первых экономически нецелесообразно, так как для этого необходима большая площадь релейных постов ЭЦ, что приводит к снижению показателей безопасности системы в связи с ростом числа необходимых элементов. Внедрение МПЦ позволит автоматизировать операции диспетчеров, поспособствует созданию автоматизированных систем управления, обладающих более высокими показателями эффективности и надежности.

#### Литература:

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической

конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.

4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTNM.

5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.

6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.

8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.

9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWPBJR.

10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

УДК 656.257

## **ДЕЙСТВИЯ ДЕЖУРНОГО ПО СТАНЦИИ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ИНЦИДЕНТА**

Бавыкин А.П.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

При возникновении инцидента «первой категории» окно СУИК планшетного компьютера становится желтого цвета и подается прерывистый звуковой сигнал. В этом случае дежурная по станции должна вызвать электромеханика СЦБ и сообщить о возникновении инцидента диспетчеру дистанции СЦБ [1].

В этом случае ДСП может продолжить пользоваться устройствами СЦБ в обычном порядке.

При необходимости, ДСП может выключить звуковой сигнал планшетного компьютера нажатием кнопки выключения звукового сигнала в верхней части экрана справа. Если через 30 минут инцидент не будет обработан механиком, произойдет повторное включение звукового сигнала [2].

После обработки инцидента электромехаником СЦБ, на экране планшетного компьютера отображается окно светло-зеленого цвета. На нем отображаются текущие дата и время с указанием количества инцидентов в работе. Никаких дополнительных действий ДСП не требуется, ДСП продолжает пользоваться устройствами СЦБ в обычном порядке.

Действия механика СЦБ при возникновении инцидента [3-5]:

После получения уведомления от диспетчера дистанции о возникновении инцидента «первой категории» электромеханик СЦБ вводит на планшетном компьютере код доступа в систему и производит копирование журнала на специально выданный для этих случаев флеш-накопитель, следуя подсказкам на табло СУИК планшетного компьютера. После копирования журнала электромеханик передает данные в службу технической поддержки «1520 (Сигнал)» или «ЭЛТЕЗА» для анализа.

По получении уведомления от службы технической поддержки «1520 (Сигнал)» или «ЭЛТЕЗА» о завершении расследования инцидента и принятии корректирующих мероприятий электромеханик СЦБ закрывает данный инцидент в системе путем ввода на планшетном компьютере кода закрытия инцидента, полученного от службы технической поддержки «1520 (Сигнал)» или «ЭЛТЕЗА» [6].

При возникновении инцидента «второй категории» окно СУИК планшетного компьютера становится красного цвета и подается прерывистый звуковой сигнал.

В данном случае ДСП обязана [7-9]:

1. Перевести станцию на ручной режим управления, согласно порядка, установленного ТРА станции и Приложением №8 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации.
2. Проинформировать о случившемся диспетчера дистанции СЦБ, вызвать электромеханика СЦБ.

При необходимости, ДСП может выключить звуковой сигнал планшетного компьютера нажатием кнопки выключения звукового сигнала в верхней части экрана справа. Если через 30 минут инцидент не будет обработан механиком, произойдет повторное включение звукового сигнала.

После отключения электромехаником питания центрального процессора станции индикация на АРМ ДСП будет соответствовать потере информации от центрального процессора.

Действия механика СЦБ [10]:

После получения уведомления от диспетчера дистанции о возникновении инцидента «второй категории» Электромеханик:

- немедленно выключает питание обеих половин центрального процессора путем перевода тумблеров на модулях питания (PSM) центрального процессора в положение «выключено» (с оформлением соответствующей записи в журнале ДУ-46);

- производит копирование и передачу журналов из планшетного компьютера порядком, аналогичным при копировании информации для инцидента «первой категории».

Пользоваться устройствами СЦБ в данном случае запрещается до расследования данного инцидента и его закрытия в системе.

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической



конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.

2. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.

3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023"): Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.

4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023"): Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTNM.

5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.

6. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022): Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.

7. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022): Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023"): Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.

9. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023"): Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

10. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWRHJR.

УДК 656.257

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИКИ НА ПЕРЕЕЗДЕ**

Качуровский М.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Исправным объект считается тогда, когда он соответствует всем требованиям, установленным технической документацией. Для поддержания объекта в исправном состоянии необходимо производить техническое обслуживание. Техническое обслуживание это совокупность способов выполнения работ по техническому обслуживанию при определенном виде и методе технического обслуживания [1,2].

При техническом обслуживании АПС производится: осмотр, регулировка, чистка, покраска, проверка исправности действия устройств АПС; измерение электрических параметров и характеристик элементов устройств АПС и приведение их к установленным нормам; замена приборов на отремонтированные и проверенные в РТУ; восстановление исправного действия устройств АПС при их отказах; выполнение работ по повышению надёжности устройств АПС и безопасности движения поездов.

При текущем ремонте устройств АПС производятся работы [3-6]:

- разборка, проверка, восстановление или замена износившихся деталей;
- сборка, измерение параметров и характеристик;
- регулировка и испытание аппаратуры и оборудования;
- работы по ремонту аппаратуры и снимаемого оборудования должны выполняться в РТУ.

Техническое обслуживание и ремонт устройств СЦБ производится с максимальным использованием технологических перерывов, как правило, без нарушения графика движения поездов при обеспечении безопасности движения и соблюдении правил и инструкций по охране труда [7].

При обслуживании устройств на переезде производится: комплексное обслуживание и проверка действия автоматической переездной сигнализации производится электромехаником и электромонтером один раз в две недели, если исправность устройств АПС не контролируется у ДСП и один раз в 4 недели, если устройства АПС контролируются у ДСП [8,9].

Работы по техническому обслуживанию, ремонту и проверке действия автоматической переездной сигнализации и автоматических шлагбаумов на переезде следует выполнять в соответствии с требованиями Инструкции по эксплуатации железнодорожных переездов России и, как правило, без прекращения действия устройств.

Работы, связанные с кратковременным нарушением действия автоматической переездной сигнализации и автоматических шлагбаумов на переездах, не обслуживаемых дежурным работником, следует выполнять в свободное от движения поездов время (в промежутках между поездами) или технологическое «окно», выяснив поездную обстановку у дежурных по данной железнодорожной станции и станций, ограничивающих перегон. Наложение шунта на рельсовую цепь и имитацию занятости участка приближения выполнять

с согласия дежурного по железнодорожной станции близлежащей железнодорожной станции или поездного диспетчера.

Состояние переездных светофоров проверить визуальным осмотром, обратив внимание на целостность линзовых комплектов, защитного шланга, наличие крепящих гаек, козырьков и их исправность, исправность запора головок, уплотнения, прочность крепления светофорных головок – попыткой смещения головки относительно мачты. При необходимости наружные поверхности линз линзовых комплектов очистить тканью, смоченной водой или керосином, а при сильном загрязнении – тканью, смоченной растворителем «646» или аналогичным, после чего протереть сухой ветошью.

Затем проверить видимость огней переездных светофоров, которая на прямых участках автомобильных дорог должна быть не менее 100 м, на кривых участках – 50 м. Видимость огней переездных светофоров проверить при проследовании поезда [10,11].

Для проверки видимости огней электромеханик должен находиться на требуемом расстоянии. На переездах, не обслуживаемых дежурным работником, для этого устройства автоматической переездной сигнализации следует обесточить (изъять) реле известитель приближения (ИП) или электромонтер накладывает типовой испытательный шунт ШУ-01М на рельсы участка приближения. Передвигаясь поперек автомобильной дороги и соблюдая при этом технику безопасности, электромеханик определяет место лучшей видимости огней светофора.

Лучшую видимость огней светофора определять, ориентируясь на середину автомобильной дороги, если в местной инструкции по эксплуатации данного переезда нет специальных требований по видимости исходя из местных условий.

При проверке видимости огней переездного светофора обратить внимание на частоту и равномерность мигания огней. Огни переездного светофора должны поочередно загораться и гаснуть с равными промежутками времени. При этом число миганий (вспышка и интервал) каждой лампы должно составлять  $(40 \pm 2)$  с/мин, что проверить секундомером.

На переездах, не обслуживаемых дежурным, лунно-белый огонь переездного светофора загорается при отсутствии поездов на участках приближения и исправных устройствах АПС. Видимость белого огня светофора проверить аналогично проверке красного.

Видимость огней переездного светофора проверяют при питании ламп переменным и постоянным током (от аккумуляторной батареи).

Электромеханик, проверив видимость огней с одной стороны переезда, переходит на другую сторону и второй светофор проверяет аналогично. Недостатки, выявленные при проверке, электромеханик должен устранить.

Акустические (звуковые) сигналы (звонки или ревуны), служащие для оповещения пешеходов, проверить во время работы устройств переездной сигнализации. При оборудовании железнодорожного переезда устройствами светофорной сигнализации без шлагбаумов звонки работают (подают сигналы) с момента вступления поезда на участок приближения и до полного освобождения переезда поездом.

При питании в импульсном режиме звонки должны работать с числом  $(40 \pm 2)$  включений в минуту.

Состояние звонков и монтажных проводников, подходящих к ним, электромеханик проверяет визуальным осмотром. Звонки должны быть надежно закреплены и не иметь механических повреждений. Прочность крепления звонка проверить по отсутствию смещения его относительно корпуса мачты переездного светофора. Монтажные проводники звонков должны быть аккуратно уложены, закреплены и защищены от механических повреждений.

Звонки должны обеспечивать громкость звучания подаваемых сигналов (слышимость) для восприятия их при подходе пешеходов к переезду. Недостатки, выявленные при проверке звонков, устранить.

Один раз в квартал звонки (ревуны) переездной сигнализации вскрывать и проверять их состояние. При необходимости звонки почистить, отрегулировать и проверить их работу.

На светофорах переездной сигнализации при замене устанавливают лампы всегда новые. Лампы имеющие контроль перегорания заменяют 2 раза в год. Напряжение на лампах переездного светофора измеряют вольтметром с соответствующей шкалой. Напряжение на лампах измеряют при горении ламп. Результаты измерения напряжения сравнивают с нормативными, учитывая при этом напряжение сети.

Результаты проверки действия устройств при комплексной проверке на переезде не обслуживаемом дежурным работником, исправность которых не контролируется у дежурного по станции и на переездах исправность которых контролируется по железнодорожной станции, записывают в Журнал формы ШУ-2.

Участок оборудован электротягой постоянного тока, поэтому релейные шкафы на переезде должны быть заземлены. Заземление релейных шкафов должно осуществлено к средним выводам путевых дроссель-трансформаторов.

Оболочки и броня кабелей, заходящих в релейный должны быть надежно изолированы от корпусов и арматуры специальными изолирующими элементами (втулками), прокладками.

Релейный шкаф заземляют стальным круглым прутком диаметром не менее 12 мм на участках железных дорог с электротягой постоянного тока. Если сопротивление заземления ниже нормы, то о выполненной работе электромеханик отмечает в Журнале формы ШУ-2. Если сопротивление заземления выше нормы то необходимо выяснить причину и устранить ее.

#### Литература

1. Гордиенко Е.П. Применение систем интервального регулирования движения поездов на сети железных дорог России. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России («ТрансПромЭк – 2019»). Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 13-17.

2. Гордиенко Е.П. Применение цифровых моделей в процессе проектирования и эксплуатации производственных систем. В сборнике: Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сборник статей научной конференции. 2018. С. 39-43.

3. Гордиенко Е.П., Гордиенко Н.С., Паненко В.В. Современные технологии разработки геоинформационных систем. В сборнике: Техносферная безопасность. Сборник статей заочной Международной научно-практической конференции. Воронежский филиал Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), кафедра «Техносферная безопасность». 2013. С. 99-104.

4. Гордиенко Е.П., Гордиенко С.Н. Системы SCADA и анализ их применения. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019"). труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 10-14.

5. Гордиенко Е.П. Особенности разработки аппаратно-программных средства и комплексов систем реального времени. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019"). труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 14-18.

6. Гордиенко Е.П. Анализ эксплуатационной надежности и безопасности оборудования ЖАТ. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 78-82.

7. Гордиенко Е.П. Методы повышения безопасности движения поездов. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 88-91.

8. Гордиенко Е.П. Развитие беспилотных технологий на железнодорожном транспорте. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 82-85.

9. Гордиенко Е.П. Сущность процессного подхода к управлению организацией. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 85-88.

10. Гордиенко Е.П. Технология обслуживания комплекса переводных и замыкающих устройств и стрелочных электроприводов. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 75-78.


11. Гордиенко Е.П. Комплексная методология оценки рисков на железнодорожном транспорте. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 71-75.

УДК 656.257

## **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ MULTIRCOS**

Посохов М.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Для облегчения труда ДСП в системе предусмотрены дополнительные возможности облегченного задания команд. Для большинства объектов, постоянно пребывающих в двух нормальных состояниях (Время суток – День/Ночь; Стрелка – Плюс/Минус; Обдув – Включен/Выключен) предусмотрена следующая реакция на одиночное нажатие левой кнопкой мыши на объект: мнемоника команды, переводящей объект в противоположное существующему состояние, копируется в окно команд; указатель мыши перемещается на кнопку «». Таким образом, задание штатных команд становится не труднее переключения тумблера [1,2].

Диагностика МПЦ-ЭЛ и контроль технических параметров осуществляется с автоматизированного рабочего места электромеханика (АРМ ШН). Этот АРМ позволяет анализировать протокол действий дежурного по станции и работы МПЦ-ЭЛ.

В состав АРМ ШН входят:

- Промышленный компьютер;
- цветной монитор;
- клавиатура в промышленном исполнении;
- манипулятор типа «мышь»;
- сетевая карта;
- звуковая карта;
- принтер.

АРМ ШН будет размещен в модуле МС.П модульного комплекса [3].

Табло коллективного наблюдения (АРМ НАБ) – рабочее место, оборудованное крупноформатным монитором, на котором отображается поездная обстановка. Управление станционными объектами с него не возможно. Применяется для информирования о поездной ситуации вспомогательного обслуживающего персонала [4-6].

Поскольку основной и резервный АРМ ДСП размещены в аппаратной поста ЭЦ, для связи с ними организована резервируемая локальная сеть с применением модемов, работающих по физическим линиям. Для защиты линии от внешних перенапряжений в непосредственной близости к аппаратуре устанавливаются боксы связи с разрядниками. Аппаратура локальной сети в аппаратной размещена в настенном шкафу телекоммуникационного оборудования (тип 04012-500-00-01) производства ОАО «ЭЛТЕЗА».

Система MultiRcos поддерживает работу АРМ в режиме горячего резервирования. Для перехода с основного компьютера АРМ ДСП на резервный компьютер АРМ ДСП необходимо выполнить следующие операции:

- Если резервный АРМ ДСП выключен, включите его, дождитесь загрузки операционной системы и зарегистрируйтесь в операционной системе.
- Зарегистрируйтесь на резервном АРМ ДСП в системе MultiRcos с логином и паролем системы MultiRcos.
- На основном АРМ ДСП подтвердите переключение на резервный АРМ ДСП.

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.

2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.

3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.

4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTHM.

5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.

6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

## ОБОРУДОВАНИЕ СТАНЦИИ НИКИФОРОВКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИЕЙ МПЦ-ЭЛ

Барбашинов А.А.  
Филиал РГУПС в г. Воронеж

Проектом предусмотрено оборудование станции Никифоровка Юго-Восточной ж.д. микропроцессорной централизацией МПЦ-ЭЛ с центральным размещением оборудования в мобильном комплексе (МК АТС).

Проектирование станции выполнялось на основании и в полном соответствии с техническими решениями 04012-00-00 ТР1 [1-3], утвержденными управлением автоматики и телемеханики ЦДИ – филиала ОАО РЖД.

В проекте предусмотрена увязка устройств МПЦ с устройствами контроля схода подвижного состава (УКСПС), АСДК с использованием типовых проектных решений.

Центральное размещение аппаратуры означает аппаратура непосредственного управления объектами и центральные процессоры, реализующие логику взаимозависимости и формирование приказов, размещаются в одном помещении – типовом помещении контейнерного типа [4]. На посту ЭЦ в помещении аппаратной дежурного по станции размещены основной и резервный автоматизированные рабочие места (АРМ) дежурных по станции (ДСП). На посту ЭЦ размещены центральные процессоры и объектные контроллеры, релейные стивы, устройства электропитания, основной и резервный АРМы электромеханика СЦБ связанные с аппаратурой МПЦ посредством включения перечисленных устройств во вновь созданную локальную вычислительную сеть.

Общая структурная схема системы МПЦ-ЭЛ представлена на рисунке 1.

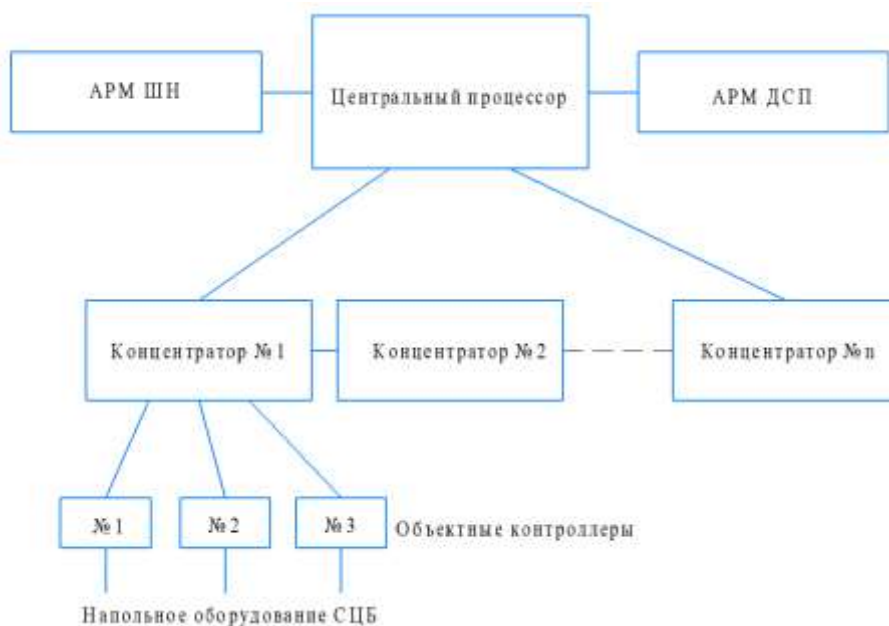


Рисунок 1 - Структурная схема системы МПЦ-ЭЛ

Первая подсистема. Функции АРМ ДСП.

АРМ ДСП должен входить в состав системы МПЦ-ЭЛ и обеспечивать интерфейс человек-система. Для обеспечения технологического процесса в АРМе должны быть реализованы функции управления и контроля системы МПЦ [5,6].

Вторая подсистема. Центральный процессор.

Ядром системы централизации является центральный процессор (ЦП). Он обрабатывает зависимости централизации, и представляет собой специализированный промышленный компьютер. Для обеспечения высокой готовности системы, ЦП резервируется

в виде двухпроцессорной системы. Один компьютер постоянно находится в работе, другой - в горячем резерве [7]. Так как передача информации с основного компьютера на резервный осуществляется непрерывно, то, в случае выхода из строя основного компьютера, немедленно включается резервный.

Центральный процессор выполнен в виде модулей и состоит из следующих модулей:

1. Модуль электропитания;
2. Модуль связи и дисковых интерфейсов;
3. Модуль вычислительный;
4. Модуль связи с объектными контролерами.

Основной и резервный компьютеры ЦП подключаются к модемам и петлям связи и последовательно связаны с концентраторами связи. Система связи построена так, чтобы при повреждении кабеля петли связи в одном месте, информация продолжала поступать на каждый концентратор с разных направлений [8-10].

Система объектных контроллеров (ОК) является частью системы МПЦ-ЭЛ, и осуществляет связь между компьютерной частью централизации с релейными устройствами и напольным оборудованием. ОК МПЦ-ЭЛ подразделяются на следующие типы: сигнальный, стрелочный, релейный. Объектные контроллеры так же состоят из модулей:

- 1-ый модуль отвечает за обработку логики на уровне контролера и за информационный обмен с УВК;
- 2-ой модуль определяется типом контролера. Представлен силовым интерфейсом между слаботочной электроникой и силовыми цепями.

Каждый ОК управляет и/или контролирует один или несколько напольных объектов, для этого применяется собственный интерфейс, микропроцессор и специальное программное обеспечение.

ОК получают команды от ЦП и преобразуют их в управляющие сигналы, которые управляют подключенными к ним объектам. ОК контролируют состояние объектов управления и преобразуют сигналы от них в сообщения о состоянии, которые направляют в ЦП. Таким образом, есть два основных типа сообщения для взаимодействия ОК и ЦП - приказ и статус.

Вспомогательная подсистема.

Система связи между УВК и ОК. Электропитание, в МПЦ-ЭЛ используется вторичные источники на каждый шкаф, они повышают устойчивость системы к различным сбоям и помехам.

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.
2. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.
3. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.



4. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.
5. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWRHJR.
6. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.
7. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
8. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
9. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.
10. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTHM.

УДК 656.257

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАБЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ**

Головченко Д.С.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Кабельные сети применяем для соединения объектов централизации. По назначению кабельные сети подразделяются на сети: стрелок (для управления, контроля и электрообогрева приводов), светофоров и рельсовых цепей (питающие и релейные концы). В каждой кабельной сети однотипные объекты группируем с помощью разветвительных муфт [1-4]. До разветвительных муфт прокладываем групповые кабели, от муфт к каждому объекту – индивидуальные. Для соединения отрезков применяем герметизированные кабельные муфты – РМГ8-128ШК, МГУ28ШК-V. В кабельных сетях светофоров применяем трансформаторные ящики.

В электрической централизации применены кабели:

- петлевой, соединяющий ЦП и ОК – AWG24 4x2STP CAT5;
- напольный, соединяющий стрелки и сигналы с объектными контроллерами, экранированный – СБЗПУЭ;
- постовой, соединяющий релейные устройства, стрелки и сигналы с объектными контроллерами – СБВГНГЭ.

В других цепях применены кабели СБЗПУ и СБВГНГ.

Концентраторы между собой внутри помещения соединяются кабелем AWG24 4x2STP CAT5.

Для обеспечения связи между объектными контроллерами и напольными устройствами применяется сигнально-блокировочный экранированный кабель парной скрутки, обеспечивающий технические характеристики [5], указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики кабеля

Диаметр проводника	0,9мм	
Сопротивление по постоянному току	28,8 Ом/км	
Сопротивление изоляции по постоянному току при температуре 20°С	500 МОм/км	
	Процент измерения	
Переходное затухание для кабелей парной скрутки* на ближнем конце, для любых пар на расстоянии 300м. и частоте 0,8 кГц	100%	90%
	73,0 дБ	78,2 дБ
Рабочая емкость кабельных пар		
Провода с парной скруткой*	100нФ/км	
Тип брони	С броней	Без брони
Эффективность защиты для алюминиевой оболочки (экрана) кабеля для ЭДС 30 В/км, действующей вдоль кабеля	Не более 0,3	Не более 0,7
Рабочая емкость кабельного провода соединенного с экраном по отношению к другим проводам	200 нФ/км	

Парная скрутка жил кабеля является обязательной для кабеля светофоров, контрольных цепей стрелок, контактов реле.

При проектировании кабельной сети соблюдены следующие правила [6,7]:

- применять отдельные кабели для светофоров, для контрольных цепей стрелок, для рабочих цепей стрелок. Применение прочих цепей устройств СЦБ и связи в этих кабелях недопустимо;

- в кабеле рабочих цепей стрелок проложены линии телефонной связи;

- в кабеле с парной скруткой, кабельные пары сгруппированы следующим образом: провода контрольной цепи стрелок Л4 и Л6 – первая пара; Л5 и Л7 – вторая пара;

- для рабочей цепи стрелки требования парности кабеля не применяются;

- в сигнальном кабеле прямой и обратный провода сгруппированы в одной паре;

- для подключения обмоток реле использованы жилы одной пары;

- для подключения контактов реле 1 и 2 линия размещена в одной паре, а 3 и 4 линия в другой паре.

Для защиты от опасных влияний тягового тока в кабельных сетях стрелок и светофоров станции применяем экранирование с заземлением на контур [8].

При заземлении экрана кабеля должны выполняться следующие требования:

- экран напольного кабеля должен заземляться только с одного конца, для исключения замкнутых контуров [9];

- экраны постовых кабелей заземляются на стативах объектных контроллеров [10];

- экраны напольных кабелей заземляются на кроссовых стативах;

- для исключения образования экранных контуров при вводе в групповую муфту двух или более кабелей, идущих с поста ЭЦ, контактную проволоку одного из них соединить с контактными проволоками кабелей, идущих к напольным объектам СЦБ, а контактные проволоки (экраны) остальных – изолировать.

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.
4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных переездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTHM.
5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.
6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.
7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.
8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТранспромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.
9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности

и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWRHJR.

10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

УДК 656.257

## ОТКАЗЫ УСТРОЙСТВ СЦБ НА ОБЪЕКТАХ ЮВЖД, КОНТРОЛИРУЕМЫХ С ПОМОЩЬЮ АСДК

Ждамиров Р.Н.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Статистика по отказам устройств СЦБ на объектах Юго-Восточной железной дороги, контролируемых с помощью автоматизированной системы диспетчерского контроля (АСДК) за период 1.01.2017 по 12.02.2020. Отказы были взяты из комплексной автоматизированной системы учета, контроля и устранения отказов технических средств и анализа их надежности (КАС АНТ).

Приведенная статистика включает только оборудование станций, без перегонных устройств. Всего за данный период произошло 174 отказа, из них 29 отказов произошло по вине заводов изготовителей оборудования, и 3 отказа произошло при допуске ошибке в строительстве и монтаже новых устройств.[1]

Общее числа отказов по каждому элементу СЦБ показано на диаграмме 1.

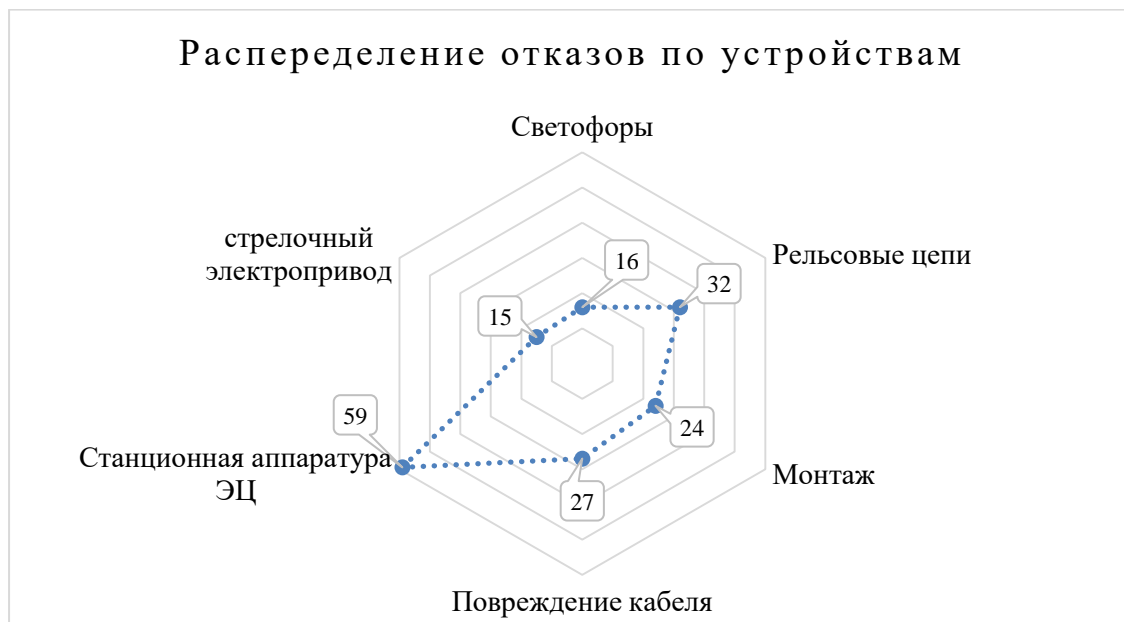


Диаграмма 1- Распределение отказов по устройствам

Распределение по причинам отказов в устройствах СЦБ.

Светофоры изображены на диаграмме 2. Из 174 отказов на светофоры приходится 16. Основные причины отказов светофоров: перегорание светофорных ламп; нарушение контакта в ламподержателе; неисправность монтажа; отказ светооптических светодиодных систем; остальные причины (в том числе случаи умышленной порчи и вандализма).



Диаграмма 2 – Распределение отказов в светофорах

Рельсовые цепи представлены на диаграмме 3. В пределах взятого периода произошло 32 отказа, из которых 13 раз РЦ отказывала полностью по различным причинам. Наиболее часто встречающиеся причины отказов рельсовой цепи являются: неисправность изостыков; обрыв стыковых соединителей; закорачивание РЦ; неисправность аппаратуры рельсовой цепи; неисправность изоляции стрелки. На диаграмме отражен процент отказов по различным причинам.

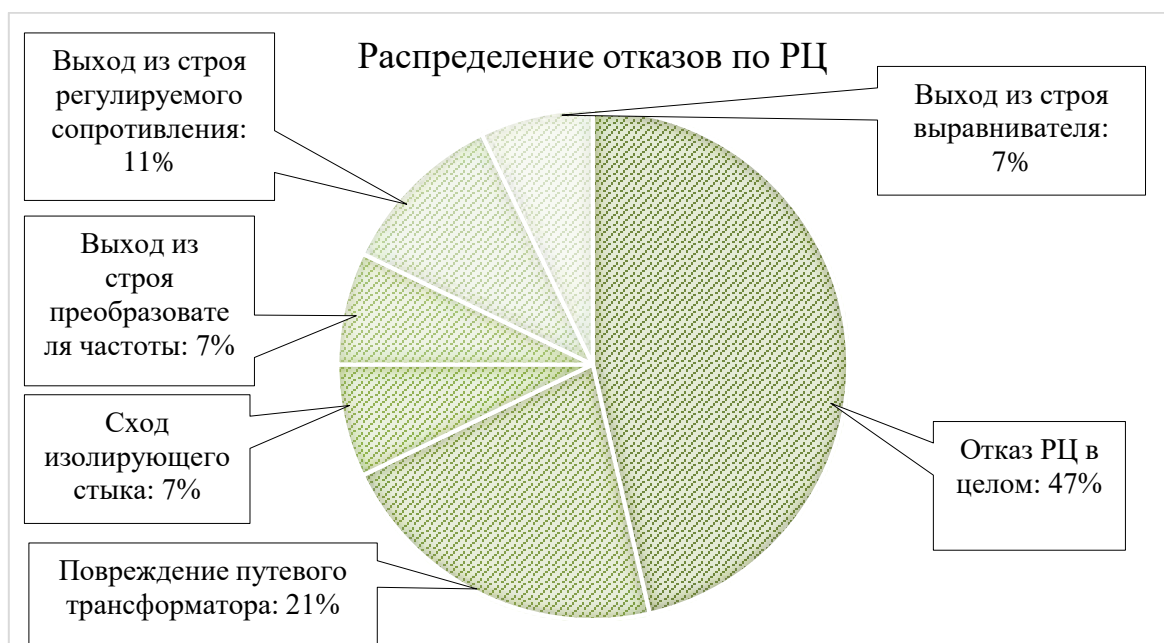


Диаграмма 3 – Распределение отказов по РЦ

Монтаж аппаратуры. Данные отказы возникают из-за ошибок и плохого выполнения работ обслуживающим персоналом. За рассматриваемый период произошло 24 отказа, из них в стивах для размещения постовых устройств ЭЦ произошло 7 отказов, и 17 отказов в навесном монтаже аппаратуры постовых устройств ЭЦ. Причинами отказов монтажа в

релейных шкафах и стативах являются: потеря контакта в штепсельных розетках; неисправности монтажа (обрыв, к.з., нарушение изоляции); нарушение пайки монтажных проводов; потеря контакта в разъёмах блоков; потеря контакта в съёмных платах; потеря контакта в клеммных колодках.

Кабель и изоляция кабельной линии. Повреждения в кабельной линии разнообразны и в основном возникают из-за: старения оболочки кабеля; сложных погодных условий; по вине строительных и других организаций, при работе путевых машин, а также в результате воздействия посторонних лиц (кражи, порчи). Все произошло 27 отказов за рассматриваемый период времени. [2-4]

Аппаратура, расположенная на посту ЭЦ представлена на диаграмме 4. За приведенный период в МПЦ произошла только одна неисправность на станции Кирсанов - неисправное состояние основного и резервного пультов ДСП (АРМ МПЦ). В большинстве случаев отказы происходили из-за выхода из строя блоков и отдельных реле РЦ. К причинам отказов в реле и блоках относится: обрыв, к.з. обмотки; потеря или повышенное переходное сопротивление контактов из-за подгорания; низкое качество угольных контактов; стирание угольного контакта из-за длительной эксплуатации; несоответствия механических характеристик установленным нормам [5-7].



Диаграмма 4 – Распределение отказов по устройствам на посту ЭЦ

Стрелочный электропривод. Из 15-ти отказов на гарнитуру стрелочного привода приходится 2 отказа [8-10], остальные отказы появляются в результате отказа следующих узлов: большая часть из них приходится на автопереключатели; стрелочные электродвигатели постоянного тока; курбельный контакт; неисправность монтажа; фрикционная муфта; стрелочные электродвигатели переменного тока; шиббер и контрольные линейки; редуктор; прочие.

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.

2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.
4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTHM.
5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.
6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.
7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN VXVAYJ.
8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.
9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWPBJR.
10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

## **ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ В МПЦ**

Жигулин А.С.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Одна из основных проблем возникающая при проектировании — это особенность технологического процесса управления движением поездов на станции. Эту особенность характеризуют как ответственный асинхронный параллельный процесс, так как на станции передвижения составов осуществляется независимо во времени и параллельно. Исходя из этого в МПЦ должна производиться одновременная обработка информации о нескольких маршрутах с учетом безопасности управления.[1-3]

Безопасность и параллельное вычисление это основные крупные проблемы, которые нужно решить при создании систем МПЦ.

В управляющих вычислительных системах параллельные процессы могут выполняться: последовательной, конвейерной, функциональной, матричной, мультипроцессорной обработкой информации.

Система с последовательной обработкой имеет один процессор, параллельные процессы в котором фактически обрабатываются по очереди. Данный принцип обработки информации возможен, если скорость вычислений процессора на порядок выше скорости изменения данных технологического процесса. В таком случае создается видимость параллельности вычислений [4].

Под функциональной обработкой понимается – что система имеет несколько независимых устройств, которые выполняют различные функции одновременно.

Конвейерная обработка – заключается в разбиении вычислительного процесса на некоторое кол-во частей, реализуются которые параллельно-последовательно в различных процессорах.

При матричной обработке - вычисления обеспечивает матрица процессорных элементов с совместной системой управления.

Система с мультипроцессорной обработкой использует несколько процессоров, имеющих общие шины и общую память для обмена информацией друг с другом.[20]

Вторая основная проблема в МПЦ – обеспечение безопасности. В МПЦ основной идеей безопасности является то, что одиночные дефекты аппаратных, а также программных средств не должны приводить к опасным отказам устройств и должны обнаруживаться при рабочих или тестовых воздействиях, не позже, чем в системе возникнет повторный дефект. Безопасности в МПЦ достигается резервированием аппаратных и программных средств, организацией внутри процессорного и межпроцессорного контроля, а также к безопасному поведению при отказах [5-7].

Методы повышения безопасности систем автоматики достигаются за счет:

- Повышения безотказности – минимизации логических схем; снижения интенсивности потоков отказов элементов;
- Обеспечение отказоустойчивости: резервирование; техническое диагностирование;
- Обеспечения безопасного поведения при отказах: использования элементов с несимметричными отказами; безопасного кодирования внутренних состояний; резервировании элементов с опасными отказами; использования самопроверяемых схем.[8-10]

Для резервирования аппаратных средств применяют многоканальные системы с мягкой или жесткой синхронизацией каналов. Использование безопасных схем сравнения позволяет



осуществлять сравнение результатов обработки информации в этих каналах. Также в многопрограммных системах используется резервирование программного обеспечения.

Для обнаружения отказов с максимально возможной глубиной и скоростью используется внутри процессорный контроль, он производит тестирование системы в отведенные для этого промежутки времени или с помощью применения принципов самоконтроля.

Межпроцессорный контроль заключается во взаимной проверке работы процессоров на уровне системных шин, памяти, выходов.

Так на примере МПЦ Ebilock-950 обработкой всех ответственных данных осуществляется 2-мя диверсифицированными программами, они идентично работают в одноканальной системе, но пользуются ей по-разному. Данные программы создаются разными группами разработчиков. Полученные данные из программ попеременно посылаются в устройство управления объектом, где они будут сравниваться. Команда управления объектом будет отправлена только при точном совпадении полученных данных. Передаваемые попеременно извещения устройства управления объектом, также созданы диверсифицированными программами, сравниваются в центральном блоке обеспечения безопасности программными средствами. Для более высокой эксплуатационной готовности возможно резервирование центрального блока обеспечения безопасности, при этом, резервная ЭВМ будет получать всю информацию от рабочей ЭВМ.

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.
2. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.
3. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
4. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
5. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных переездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTNM.
6. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.

7. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

8. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWRHJR.

9. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.

10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

УДК 656.257

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ АСДК НА СТАНЦИИ НИКИФОРОВКА**

Карпов А.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

На железных дорогах России долгое время использовалась частотная система диспетчерского контроля (ЧДК). На сегодняшний день она физически и морально устарела и была заменена на следующие системы непрерывного мониторинга, дающими более детальное представление о техническом состоянии объектов диагностирования:

- Аппаратно-программный комплекс диспетчерского контроля (АПК-ДК);
- Автоматизированная система диагностирования и контроля устройств СЦБ (АДК-СЦБ);
- Автоматизированная система диспетчерского контроля (АСДК).

В разных дистанциях СЦБ работают различные системы мониторинга, возможно использование одной дистанцией сразу несколько систем мониторинга. Данные от этих систем передаются в ситуационные центры мониторинга. [1-4]

На данный момент на станции Никифоровка используется АСДК. При проектировании МПЦ на данной станции предполагается перепроектировать систему АСДК дополнив необходимыми датчиками напольных устройств.

АСДК передает информацию поезвному диспетчеру о поездном положении в пределах диспетчерского круга. Структурная схема АСДК представлена на рисунке 1.

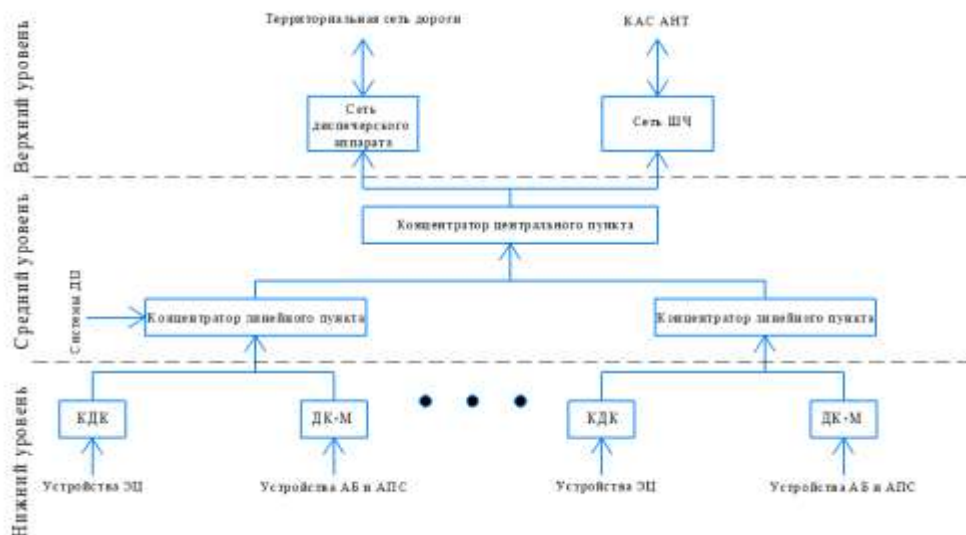


Рисунок 1 - Структурная схема АСДК.

Цели внедрения системы АСДК:

- Сокращение количества отказов и сбоев при работе напольных устройств;
- Определение предотказных состояний контролируемых устройств, тем самым сокращение потенциально опасных отказов для движения поездов;
- Уменьшение времени для восстановления работоспособности контролируемых устройств;
- Повышение технологической дисциплины обслуживающего персонала.

Верхний уровень состоит из технических средств автоматизированных рабочих мест (АРМ) диспетчера дистанции, поездных диспетчеров и других пользователей. Данный уровень позволяет передавать данные в сеть отделения дороги, и обеспечивает связь между системами АСДК и другими комплексными автоматизированными системами управления.

Подсистема среднего уровня состоит из концентраторов первичной обработки данных на линейных пунктах. Они представляют собой промышленные компьютеры, по одному на каждую станцию. Эти компьютеры получают информацию от подсистем нижнего уровня и передают ее на верхний уровень.

В подсистему нижнего уровня входят специальные контроллеры для снятия и первичной обработки информации, снимаемой с устройств ЖАТ. Контроллеры могут работать с аналоговыми сигналами, поступающими от путевых реле, рабочих цепей электродвигателя и т.д., и дискретными сигналами снимаемыми с контактов реле, кнопок пульта табло ЭЦ. В подсистему нижнего уровня входят контроллеры сбора информации со станционных и перегонных устройств.[5-8]

Для контроля устройств СЦБ на перегонах, а также входных светофоров и переездов станции используется аппаратура диспетчерского контроля линейных объектов (ДК-М). Аппаратура ДК-М позволяет передавать данные по кабельной или воздушной двухпроводной линии связи с 24-х линейных сигнальных или переездных установок на приемную аппаратуру. В передаваемую информацию может входить:

- Состояние блок-участков (переездов);
- Состояние 15-ти контролируемых устройств СЦБ (реле) каждой сигнальной точки;
- Величина напряжения в каждой из 8-ми контролируемых аналоговых сигналов на каждой сигнальной установке (переезде).

Для получения информации со станционных напольных устройств используются комплексные контроллеры диспетчерского контроля КДК. КДК построен по модульному

принципу и выпускается в двух вариантах: стативном – для установки в статив на место колодки ПП-20, приборном – для установки в каркас приборный. Каркас приборный устанавливается в шкафу АСДК.

Координационно-согласующее устройство (КСУ) предназначено для [9]:

- Связи с аппаратно-программными средствами сети АСДК (модемами, маршрутизаторами);
- Приема дискретной информации о состоянии контролируемых устройств ЖАТ на станциях с ЭЦ любого типа, поступающих от комплексов КДК;
- Приема дискретной и аналоговой информации о состоянии контролируемых устройств СЦБ на перегонах и результатах их диагностики, поступающие от контроллеров ДК-М;
- Приема дискретной информации о поездном положении, состоянии устройств ЖАТ, данных диагностики УВК на станциях с МПЦ;
- Приёма от АРМ ШН результатов измерения электрических и временных параметров устройств и процессов;
- Передачи в сеть АСДК дискретной, аналоговой и диагностической информации;
- Информационного обмена дискретной и аналоговой информации с сервером системы АПК-ДК;
- Передачи дискретной и аналоговой информации о состоянии устройств ЖАТ на перегонах в измерительно-вычислительные комплексы системы АДК-СЦБ.[10]

Для мониторинга и технической диагностики оборудования АБ и переездной сигнализации применяются контроллеры, располагаемые в релейных шкафах сигнальных точек и переездов при децентрализованной системе размещения аппаратуры АБ, или на пасту ЭЦ при централизованном размещении. Снимаемая диагностическая информация с небольшим интервалом передается с контроллеров устройств ЖАТ по линиям ДСН-ОДСН или по выделенной линии ДК-ОДК на линейные посты.

Соблюдение условий безопасности является одной из главных задач измерительных контроллеров, подключаемых к устройствам систем управления движением поездов. Подключаемые контроллеры не должны влиять на работу основных устройств ЖАТ, для этого в контроллерах используется различные конструктивные элементы: гальванические развязки, ограничивающие и защитные диоды и резисторы.

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.
4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных переездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023")

: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTNM.

5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.

6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.

8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.

9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWRHJR.

10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

УДК 656.257

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ «ДИАЛОГ-ТРАНС»**

Курнос И.П.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Системы «Диалог» предназначены для автоматизированного управления движением поездов на участке железной дороги.

Система «Диалог-МС» является комплексом программно-аппаратных средств, который включает в себя аппаратуру автоматизированного рабочего места дежурного по станции (АРМ ДСП) и аппаратуру линейных пунктов (ЛП), а также каналы связи.

Системы «Диалог» применяются на [1-4]:

1. Железнодорожных узлах и участках железных дорог при однопутном или многопутном движении поездов с автономной или электрической тягой;
2. Участках со скоростным движением поездов;
3. Линиях метрополитена.

Устройства системы «Диалог» функционально включают в себя современную систему ЖАТ с дуплексным или полудуплексным высокоскоростным обменом информацией между центральным (распорядительным) постом (ЦП) и линейными (исполнительными или контролируемыми) пунктами (ЛП). При этом имеется возможность включения одного или нескольких распорядительных постов в любом месте управляемого участка. В системе «Диалог» применяется помехозащищённое кодирование и защита информации от несанкционированного доступа.

Системы «Диалог» с помощью современных интерфейсов могут интегрироваться с другими системами ДЦ с сохранением всех функций этих систем и расширением возможностей рабочего места диспетчера по автоматизации его действий и оптимизации управляемого процесса [5,6].

Длина управляемого и контролируемого участка железной дороги при системе «Диалог» не ограничена и может достигать 200...400 км и более в зависимости от интенсивности движения поездов. Система способна наращивать функциональные возможности по количеству управляемых и контролируемых объектов на ЛП.

Функции систем «Диалог» [7,8]:

1. Контроль за поездной ситуацией на участке (с учётом номеров, индексов поездов, их ходовых качеств и других данных в реальном масштабе времени);
2. Автоматическое управление движением поездов на участке;
3. Выдача рекомендаций поездному диспетчеру о мерах по организации движения;
4. Отображение графика движения поездов;
5. Отображение действий диспетчера по управлению движением поездов;
6. Контроль за объектами ЖАТ и др.

Структура системы «Диалог» является иерархической и состоит из двух уровней:

1. Аппаратура центрального поста (ЦП) (АРМы ДНЦ, энергодиспетчера, локомотивного и вагонного диспетчеров, дежурного инженера и диспетчера службы сигнализации и связи и др.).

АРМы образуют единую информационную сеть и представляют собой автоматизированный центр диспетчерского управления (ЕЦДУ) соответственно участка, региона, отделения или дороги.

2. Аппаратура линейного пункта (ЛП).

Система «Диалог – МС» на функциональном уровне представляет собой совокупность функций, выполняемых устройствами распорядительной станции и устройствами линейного пункта [9-11].

Распорядительные устройства осуществляют сбор, обработку и отображение информации в реальном масштабе времени о местоположении поездов и состоянии объектов контроля на управляемых малых станциях, а также воспринимают команды дежурного по станции (ДСП), формируют и передают сообщения телеуправления на линейные устройства (ЛУ).

#### Литература

1. Гордиенко Е.П. Применение систем интервального регулирования движения поездов на сети железных дорог России. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России («ТрансПромЭк – 2019»). Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 13-17.
2. Гордиенко Е.П. Применение цифровых моделей в процессе проектирования и эксплуатации производственных систем. В сборнике: Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сборник статей научной конференции. 2018. С. 39-43.
3. Гордиенко Е.П., Гордиенко Н.С., Паненко В.В. Современные технологии разработки геоинформационных систем. В сборнике: Техносферная безопасность. Сборник статей заочной Международной научно-практической конференции. Воронежский филиал

Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), кафедра «Техносферная безопасность». 2013. С. 99-104.

4. Гордиенко Е.П., Гордиенко С.Н. Системы SCADA и анализ их применения. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019"). труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 10-14.

5. Гордиенко Е.П. Особенности разработки аппаратно-программных средства и комплексов систем реального времени. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019"). труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 14-18.

6. Гордиенко Е.П. Анализ эксплуатационной надежности и безопасности оборудования ЖАТ. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 78-82.

7. Гордиенко Е.П. Методы повышения безопасности движения поездов. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 88-91.

8. Гордиенко Е.П. Развитие беспилотных технологий на железнодорожном транспорте. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 82-85.

9. Гордиенко Е.П. Сущность процессного подхода к управлению организацией. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 85-88.

10. Гордиенко Е.П. Технология обслуживания комплекса переводных и замыкающих устройств и стрелочных электроприводов. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 75-78.

11. Гордиенко Е.П. Комплексная методология оценки рисков на железнодорожном транспорте. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 71-75.

УДК 656.257

## **ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ МПЦ СТАНЦИИ ИЗБЕРДЕЙ**

Васильев Ф.С.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

МПЦ станции Избердей выполнена с центральным размещением оборудования, то есть аппаратура непосредственного управления объектами и центральные процессоры, реализующие логику взаимозависимости и формирование приказов, размещена в одном помещении – транспортабельном модуле ЭЦ-ТМ.Е.П.7.2. На рисунке 1 изображен модуль ЭЦ-ТМ, вид спереди.

Комплекс ЭЦ-ТМ.Е.П состоит из 7 модулей 0020 [1,2]. Габаритные размеры каждого модуля:

высота — 3100 мм,  
длина — 6058 мм,  
ширина — 2438 мм.

Оборудования модуля представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Спецификация оборудования

Наименование контейнера	Оборудование	Количество
К1(МПЕ.П)	устройство ввода и защиты фидера УВЗФ	3
	шкаф аккумуляторной батареи ШАКБ	1
	щит ПВМ-Е	1
	Устройство бесперебойного питания GE SitePro	1
	батарейный кабинет	1
	трансформаторы изолирующие	3
	шкаф трансформаторов РЦТ	1
К2(МПЕ.П)	шкаф центрального процессора	1
	шкаф устройств кибербезопасности	1
	шкаф объектных контроллеров	4
К3(МР.П):	релейный статив СР-ЭЦИ-2580	10
К4(МР.П):	релейный статив СР-ЭЦИ-2580	8
	шкаф устройств АСДК	1
К5(МРК.П):	устройство вводно – защитное ВЗУ-ЭЦС-Е N1	1
	устройство вводно – защитное ВЗУ-ЭЦС-Е N2	1
	шкаф грозозащиты	2
К6(МС.П):	стол с АРМ ШН МПЦ ЭЛ	1
	стол с АРМ ШНС	1
	стол с АРМ ШН АСДК	1
	стул офисный	1
	шкаф для одежды	1
	шкаф для документации	1
К7(МО.П):	стеллаж	7





Рисунок 1 - Модуль ЭЦ-ТМ, вид спереди

Внутреннее обустройство модулей обеспечивает:

- надежное крепление к корпусу модуля оборудования системы МПЦ;
- проход между стативами с аппаратурой и стеной не менее 0,8 м;
- сеть освещения напряжением 220 В, гарантированное электропитание аварийного освещения, а также сеть напряжением 36 В [3].

Электропитание комплекса ЭЦ-ТМ.Е.П.7.2 осуществляется от:

- двух источников трехфазного переменного тока с заземленной нейтралью номинальным значением фазного напряжения 220 В частоты 50 Гц при допускаемых пределах изменения напряжения от 187 до 242 В;
  - источника постоянного тока номинального напряжения 24 В при допускаемых пределах изменения напряжения от 21,6 до 28,0 В.
- Электрическое сопротивление изоляции между каркасами оборудования и всеми соединенными между собой токоведущими частями - 20 МОм. Освещение модулей осуществляется светодиодными лампами. Транспортные модули оснащены 3 контурами системы автоматической установки газового пожаротушения (АУГП) В каждом контуре существует своя система, в которую входят [4,5]:

- модуль пожаротушения газовый (МПГ) с баллонами вместимостью до 100 л. и рабочим давлением 15 МПа;
- прибор приемно-контрольный охраннопожарный (ППКОП) «Барс-4»;
- пульт дистанционного контроля и управления «Барс-5»;
- датчики — активные дымовые пожарные извещатели ИП-212;
- система трубопроводов с устройствами распыления газа.

Тушение пожара производится газом «хладон», который понижает окружающую температуру и вытесняет кислород из зоны горения [6]. После отработки пожарной системы хладон удаляется вентиляцией, нетронутое огнем оборудование остается в рабочем положении. При срабатывании двух датчиков происходит включение оповещения о начале пожара и автоматический запуск системы газового пожаротушения. При открытой наружной двери или наружного окна в модуле МА система не включается. На тушение пожара отводится время 5 секунд. Рабочее место дежурного по станции, состоящее из основного и резервного промышленного компьютера, и компьютера общего вида станции будет размещено в помещении существующей аппаратной.

## Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.
4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTNM.
5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.
6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

УДК 656.257

### РАЗМЕЩЕНИЕ УСТРОЙСТВ МПЦ-ЭЛ В СТАТИВАХ

Попова О.Ю.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В стативе размещаются следующие устройства:

- полки с электронными платами объектных контроллеров и концентраторов, каждая из которых является типовым заводским изделием – рамой со штепсельными разъемами и направляющими для установки электронных плат контроллеров и концентраторов. Монтаж штепсельных разъемов является типовым и выполняется заводом. На одной полке может быть установлено до 4-х объектных контроллеров и один концентратор [1,2].
- источник питания объектных контроллеров и концентраторов PSU 72;
- на месте полок могут устанавливаться источники питания напольного оборудования (стрелки, сигналы) PSU-61, PSU-151;

- при необходимости возможна установка - DIN – рейки для предохранителей, автоматических выключателей и DIN – рейки для клемм подключения монтажных проводов (рис.1);

- полка с вентиляторами.

Передняя и задняя части стativa закрываются дверью [3].

Ввод кабеля сверху (возможен вариант с нижним подводом кабеля).

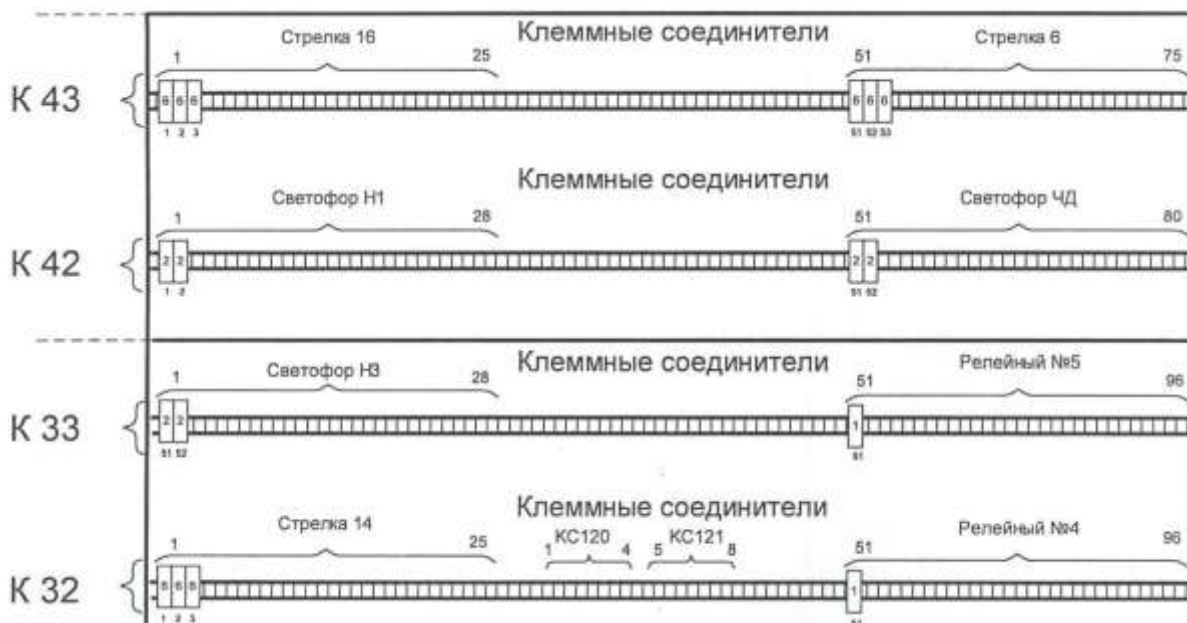


Рисунок 1 - Статив 14 - DIN – рейки для клемм подключения монтажных проводов

При размещении стativa предусматривается свободное пространство перед ним и за ним для открытия дверей (шкаф двухстороннего обслуживания).

Параметры:

Вес: полностью укомплектованный шкаф - 200 кг.

Размеры:

ширина 600 мм;

глубина 800 мм;

высота для внутреннего монтажа 2000 мм;

высота 2100 мм.

Передняя и задняя части шкафа закрываются дверью.

Ввод кабеля сверху (возможен вариант с нижним подводом кабеля).

Напряжение, подводимое к источнику питания PSU71, - однофазное 200- 250 В, 50 Гц  $\pm 2\%$ .

При размещении шкафа предусматривается свободное пространство перед ним и за ним для открытия дверей (шкаф двухстороннего обслуживания).

На полках объектных контроллеров предусмотрены места для печатных плат объектных контроллеров и концентраторов [4,5].

Объектные контроллеры и концентраторы связи комплектуются из плат, перечень которых приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Наименование платы

	Номер платы
CCM	3NSS001014-01
LMP	3NSS001016-01
MOT	3NSS001017-01

SRC	3NSS001399-01
COM	3NSS001018-01
OCT	3NSS001021-01

Система объектных контроллеров СОК представляет собой модульную систему. Она обеспечивает взаимодействие с большим набором различных напольных устройств. Интерфейсные модули монтируются на печатных платах и устанавливаются на полках для объектных контроллеров. Объектный контроллер представляет собой набор печатных плат для обеспечения функций ввода / вывода и обработки информации в соответствии с заданными требованиями [6,7].

Плата ССМ - модуль является ядром объектного контроллера. Она обеспечивает контроль состояния контактов. Модуль содержит четыре канала безопасного контроля состояния контактов (рельсовые цепи), шесть каналов не ответственного вывода данных и два канала не ответственного ввода данных.

Плата LMP применяется для управления сигналами и маршрутными указателями. Каждый модуль может управлять и контролировать до шести ламп (две лампы для запрещающих показаний и четыре - для разрешающих).

Плата МОТ1 служит для управления стрелочными электроприводами переменного тока. Один объектный контроллер может управлять максимум двумя стрелочными электроприводами (спаренные стрелки или стрелка с подвижным сердечником).

Плата ОСТ («Осьминог») служит для обеспечения взаимодействия между объектными контроллерами и КС, а также разводки внутри полки питания, необходимого для работы ОК. Кроме того, этот модуль применяется для соединения КС с объектными контроллерами на соседних полках, когда это необходимо [8].

Плата ОУТ - модуль, используется для управления не ответственными устройствами, например, системой обогрева и обдува стрелок. Объектный контроллер с набором таких плат может иметь максимум 78 выходов данного типа [9,10].

Плата SRC - может быть применена для безопасного управления реле первого класса надежности. Объектный контроллер, оснащенный такими платами, может управлять максимум 12 реле. Примерами использования такого объектного контроллера могут быть интерфейсы с релейными устройствами.

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.
4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023")

: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTNH.

5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.

6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.

8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.

9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWRHJR.

10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

УДК 656.257

## **РЕЛЕЙНЫЙ ОБЪЕКТНЫЙ КОНТРОЛЛЕР**

Ступников Д.Н.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Релейный объектный контроллер (ОК) позволяет включить в централизацию различные реле, применяемые на ж.д., а также позволяет получать информацию о состоянии контактов реле, при помощи безопасных контактных входов. Он позволяет ставить под ток и обесточивать реле, в зависимости от приказа дежурного по станции, а так же обменивается информацией между центральным компьютером и напольными объектами (реле).

Контроллер безопасных/не ответственных входов/выходов позволяет как управлять безопасными выходами и контролировать состояние входов (контактов) безопасным образом (безопасная конфигурация), так и осуществлять управление и контроль для не ответственных входов и выходов в существующей конфигурации [1-4]. В зависимости от выбранной конфигурации следующие функции могут быть использованы:

Управление безопасными реле. Возможно управление безопасными реле различных типов.

Различные безопасные применения. Типовыми примерами таких приложений могут служить интерфейсы для счетчиков осей, автоблокировки и переездной сигнализации.

Контроль состояния контактов.

Следующие четыре состояния могут быть определены: включено, выключено, обрыв в цепи, короткое замыкание. Данные функции не используются в полном объеме для не ответственных приложений.

Различные не ответственные применения. Типовыми примерами таких приложений могут служить интерфейсы для систем обдува и обогрева стрелочных приводов [5-6].

Основной задачей безопасной проверки состояния входов является проверка состояния различных контактов (контакты реле, переключатели, кнопки) как в безопасных, так и в не ответственных схемах. Данная функция реализуется во всех типах объектных контроллеров.

Контроль состояния схем. Следующие четыре состояния могут быть определены: включено, выключено, обрыв, короткое замыкание.

Состояние рельсовой цепи

Задачей данной функции является достоверное определение состояния рельсовой цепи (свободно/занято). Данная функция является разновидностью случая контроля состояния безопасного входа и реализована во всех объектных контроллерах за исключением релейного.

Контроль состояния. Следующие четыре состояния путевого реле могут быть определены: занято, свободно, обрыв, короткое замыкание [7].

Время задержки. Для обеспечения достоверного проследования короткой подвижной единицы по короткой рельсовой цепи с высокой скоростью, существует возможность настройки времени для определения занятия/освобождения рельсовой цепи.

Подавление дребезга контактов. Существует возможность настройки временных соотношений при определении состояния рельсовой цепи для предотвращения появления ложной информации, например, в результате вибрации [8,9].

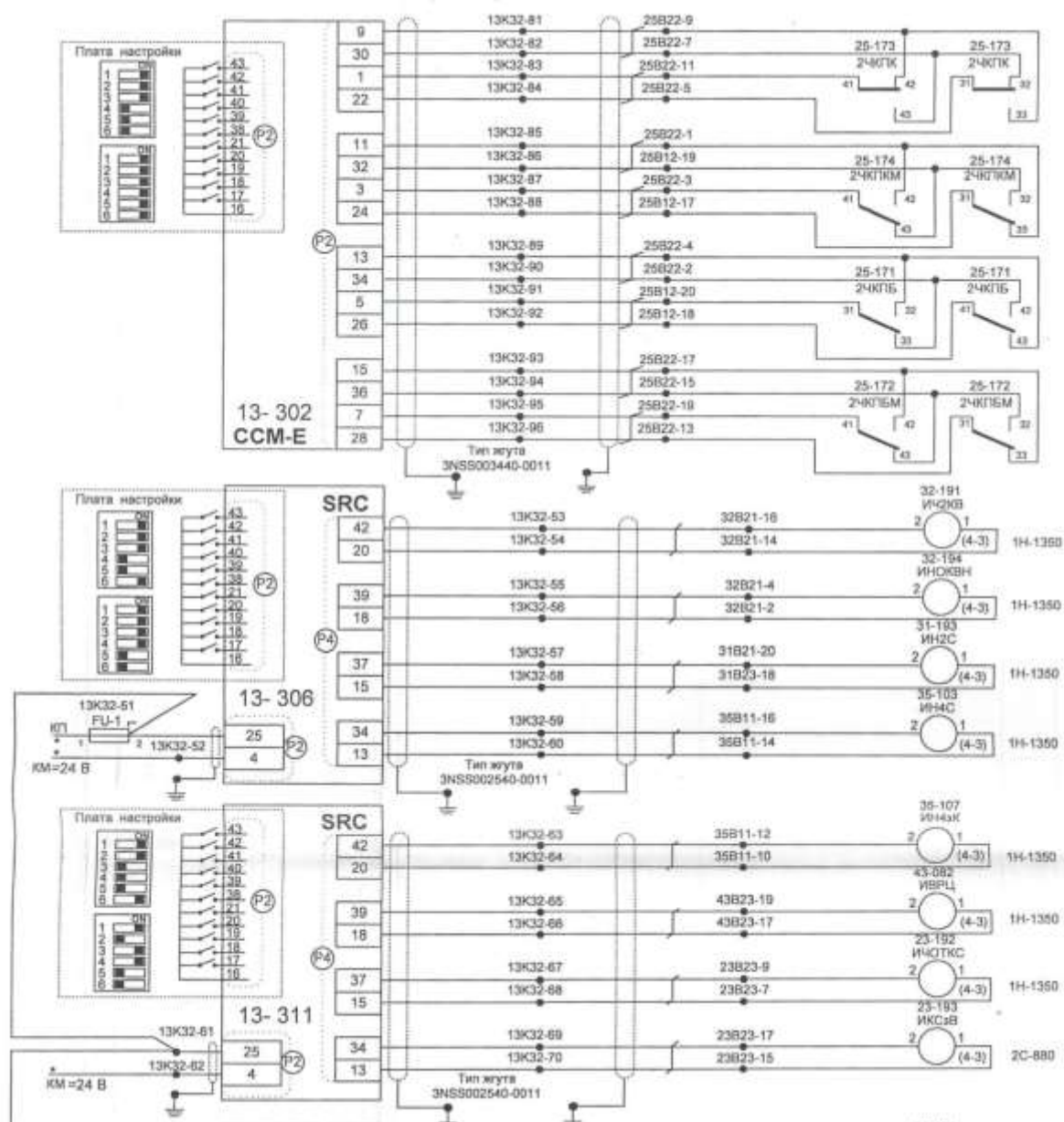


Рисунок 1 - Релейный объектный контроллер

Релейный объектный контроллер состоит из платы ССМ, одной, двух или трёх плат SRC (рис.1). Релейный объектный контроллер также может состоять из одной платы ССМ [10]. К каждой плате SRC могут подключаться до 4 обмоток интерфейсных реле. На каждый выход платы SRC в случае получения соответствующего приказа выдаётся напряжение 24В постоянного тока. Релейный контроллер, состоящий из одной платы ССМ, содержит 4 безопасных входа.

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.

3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.

4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTHM.

5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.

6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN VXVAYJ.

8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.

9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWRPHJR.

10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

УДК 656.257

## **СИГНАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР**

Хрипушин М.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Сигнальный объектный контроллер обеспечивает возможности управления



сигнальными показаниями светофоров и индикаторов с одновременным контролем состояния сигнальных цепей [1-4].

Снижение сигнальных показаний. Переключение на более запрещающее показание, например, запрещающее, в случае обнаружения неисправности и невозможности включения требуемого показания.

Контроль яркости свечения. Выходное напряжение может быть переключено между высоким и низким уровнями для обеспечения высокой и низкой яркости свечения, соответственно (например, день/ночь).

Контроль состояния цепей. Следующие четыре состояния рабочих цепей могут быть проконтролированы: включено, выключено, обрыв в цепи (например, перегорание нити лампы) и короткое замыкание.

Мигающие сигнальные показания. Обеспечивается возможность использования мигающих показаний с predetermined параметрами и контролем их соответствия.

Детектор ошибки заземления. Определение и индикация утечки тока на землю. Сигнальный контроллер состоит из платы ССМ и одной либо двух плат LMP.

Включение сигналов в ОК осуществляется на основании документа «Типовые материалы для проектирования 410207 – ТМП – 01» Альбом 4.

Одним из сигнальных объектных контроллеров является контроллер № 1100 с подключенным к нему входным сигналом Н. Схема его включения показана на рисунке 1, 2.

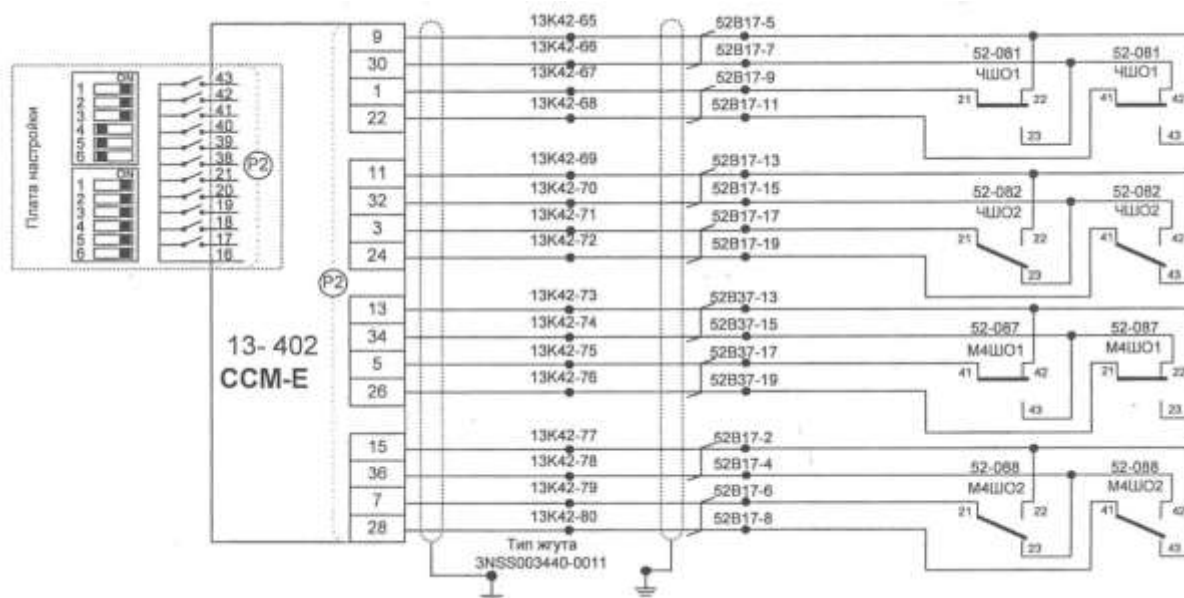


Рисунок 1 - Объектный контроллер входного светофора Ч

Плата ССМ содержит ПЗУ с программой работы данного контроллера.

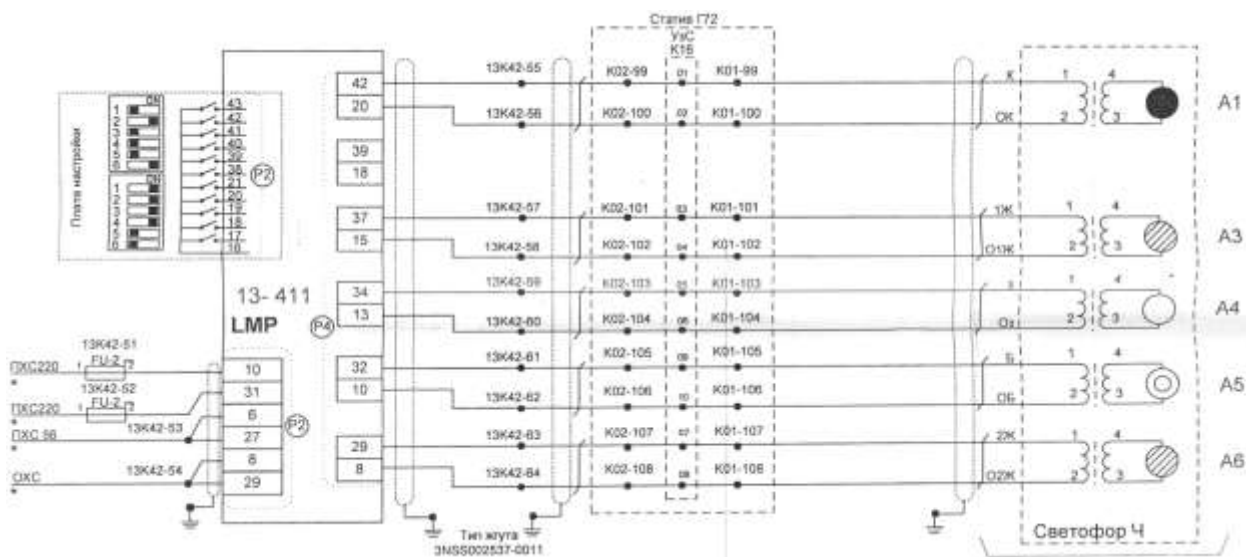


Рисунок 2 – Соединение сигнального трансформатора и сигнальной лампы входного светофора Ч

Плата LMP содержит выходы, к которым подключаются обмотки сигнальных трансформаторов. Для подачи напряжения с источника питания на выход платы используются семисторы (Solid State Relays (SSRs)). Плата LMP управляет лампами светофора [5].

Плата LMP содержит безопасные реле, которые обесточиваются в случае потери связи контроллера с ЦП или обнаружения неисправностей платы, которые могут повлиять на безопасность. В состоянии «без тока» безопасные реле коммутируют напряжение питания с входа платы LMP прямо на запрещающие выходы. Поэтому эти выходы жёстко закреплены для использования под запрещающие показания.

Сигнальный ОК может обеспечивать работу светофора в режимах «день», «ночь» и «двойное снижение напряжения». Переключение режимов «день» и «ночь» осуществляется внутри платы LMP, при получении соответствующего приказа. Переключение в режим «ДСН» осуществляется при помощи внешних реле, коммутирующих напряжение питания сигналов. Реле ДСН устанавливаются по одному на каждую обмотку источника питания PSU-61 (PSU-41), их обмотки запитываются при помощи «сухих контактов», расположенных на плате LMP. Кроме того, каждый ЦП выдаёт приказы на включение режима ДСН только по петлям связи, подключённым к нему непосредственно. Поэтому, в случае использования на станции нескольких ЦП - реле ДСН включаются, исходя из их количества [6-9].

Сигнальный контроллер должен «знать», какой тип сигнала подключён к его выходам [10]. Тип сигнала определяется индивидуализацией, настраиваемой с помощью DIP-переключателей, расположенных на задней панели полки ОК.

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование,

производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.

4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных переездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTHM.

5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.

6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.

8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.

9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWRPHJR.

10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

УДК 656.257

## **СИСТЕМА MULTIRCOS ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СТАНЦИЕЙ**

Власов М.Ю.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Для того чтобы ДСП выполнить вход в систему, необходимо зарегистрировать себя в системе MultiRcos. При выборе этого пункта меню появляется изображенный на рисунке диалог, в котором пользователь системы должен ввести свое имя и пароль (рис. 1).

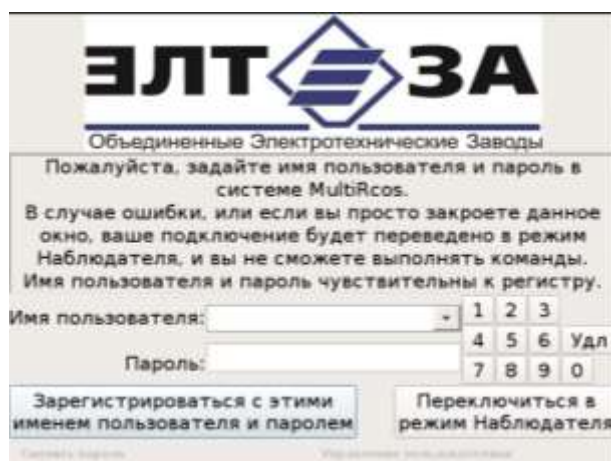


Рисунок 1 - Вход в систему MultiRcos

ДСП вводит свое установленное имя пользователя (ДСП2 – ДСП9) и пароль. Так же в случае необходимости для получения управления можно использовать имя пользователя: «дсп1» и пароль «111». Под одним пользователем для управления одновременно может быть зарегистрирован только один ДСП. Если система отвергнет ваш пароль или имя пользователя, ваше подключение будет переведено в разряд наблюдательных, и вы не сможете отдавать никаких команд. Регистрацию в системе необходимо выполнять после входа в систему или потери/восстановления связи с сервером.

Система MultiRcos использует одновременно несколько окон для управления станцией, без выделенного главного окна [1-3]. Все окна имеют одинаковый набор панелей управления и меню, но сами окна могут быть трех типов: окно станции, окно событий и окно алармов. Пользователь может открывать произвольное количество окон любого из типов, кроме окон станции – их число ограничено сверху восемью.

Каждое окно системы содержит три панели управления и главное меню. Все панели управления или некоторые из них могут быть скрыты и вновь показаны с помощью главного меню или «горячих» клавиш на клавиатуре. Главное меню присутствует всегда и не может быть скрыто.

Первая панель - статуса системы отображает ее главные параметры, в ней находятся часто используемые элементы управления. Панель находится в верхней части каждого окна, и может быть показана или скрыта клавишей клавиатуры F2 или из главного меню. Панель статуса системы несколько отличается на окне станции от панели на окнах событий и алармов. Вот так она выглядит в окне станции (рис.2):



Рисунок 2 - Панель статуса системы

1. Состояние связи с сервером. Пиктограмма, изображающая натянутую веревку на сером фоне с подписью “Link Up” если связь работает нормально, и порванную веревку на красном фоне – в противном случае.

2. Кнопка вызова меню «Файл». Символически отображается большой красной кнопкой.

3. Кнопка вызова меню «Панели». Отображается пиктограммой в виде открытого глаза.
4. Кнопка вызова меню «Язык». Отображается пиктограммой в виде губ.
5. Кнопка вызова меню «Конфигурация». Отображается пиктограммой в виде панели настройки
6. Кнопка вызова меню «Области станции». Пиктограмма в виде прыжка дельфина.
7. Кнопку увеличения части станции. На кнопке изображена лупа с символом «+». Любую часть станции можно увеличить, щелкнув левой кнопкой мышки на этой кнопке.
8. Кнопка уменьшения станции. На кнопке изображена лупа с символом «-». Равномерно уменьшает станцию, позволяя увидеть большую ее часть.
9. Кнопка звуковой индикации (желтый колокольчик). Эта кнопка служит одновременно двум целям: на ней отображается наличие неподтвержденных активных алармов, и одновременно с ее помощью можно отключить всю звуковую индикацию. Последняя функция может быть отключена (т.е. пользователь не сможет отключить звук) в системах, поставляемых заказчику[4].
10. Четыре кнопки восстановления сохраненных конфигураций экрана. Система MultiRcos позволяет сохранить до четырех конфигураций окон на экране, и быстро переключаться между ними нажатием этих кнопок. Кнопки дублируются клавишами на клавиатуре F5, F6, F7, F8. Запись конфигураций окон выполняется по пользователям, т.е. каждый пользователь может записать 4 свои собственные конфигурации.
11. Информационное поле. В это текстовое поле выводится информация об объекте, на который наведена мышь. В окнах событий и алармов это поле не используется.
12. Кнопка вызова меню справки. Пиктограмма в виде протянутой руки.
13. Индикатор активности системы. Циклически меняющий цвета круг. Используется для проверки того, что монитор отображает цвета корректно и система не зависла.

Вторая панель - статуса системы в окнах событий и алармов не содержат кнопок увеличения и уменьшения станции, меню перехода на отдельные области станции.


Третья панель – панель отдачи команд находится в нижней части каждого окна. Она обычно скрыта в окнах событий и алармов, и присутствует в окне станции. Панель отдачи команд выглядит следующим образом (рис.3):




Рисунок 3 - Панель отдачи команд

Панель команд содержит следующие элементы, слева направо:

1. Окно ввода команд. В этом окне можно набрать команду с помощью клавиатуры. Заданные с помощью мышки команды также копируются в это окно. Стрелочка вниз в правой части окна ввода команд позволяет получить список последних заданных команд для повторного исполнения. Попасть в это окно можно, щелкнув в него мышью или нажав на клавиатуре клавишу F12.

2. Кнопка отправки команды . Набранная команда уходит на исполнение только если пользователь нажмет на эту кнопку. Исключение составляют только команды подтверждения ответственных команд, они посылаются при нажатии кнопки отправки в диалоге подтверждения ответственных команд.

3. Кнопка очистки . При нажатии на нее очищает окно ввода команд, сбрасывает начатый набор маршрута.

4. Окно расшифровки команды. В это окно копируется расшифровка мнемоники команды, а также ответ на команду от центрального процессора. Если панель подсказки закрыта, подсказка также выводится в это окно [5].

В верхней части каждого окна постоянно находится главное меню системы MultiRcos (рис.4):

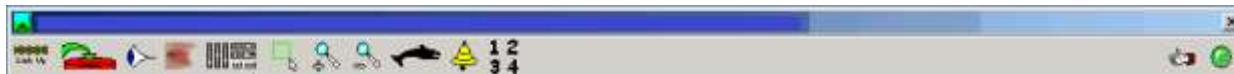


Рисунок 4 - Главное меню системы MultiRcos


- Подменю «Файл», символически изображается иконкой . В этом подменю собраны функции, воздействующие на всю систему. На рисунке 5 изображено это подменю в раскрытом виде.




Рисунок 5 - Подменю «Файл»


Это подменю состоит из пяти пунктов сверху вниз:

1. Создание нового окна. Этот пункт позволяет открывать новые окна системы MultiRcos. На рисунке это меню изображено в развернутом виде. Состоит оно из трех пунктов, сверху вниз: Окно станции, Окно событий, Окно алармов.

2. Сервисное подменю.

- Подменю «Панели», символически изображается иконкой . В этом подменю сосредоточены пункты по управлению видимостью панелей текущего окна. На рисунке изображено это меню в развернутом виде [6,7].

Три пункта в этом подменю позволяют спрятать или снова показать панель статуса системы, панель команд и панель подсказки соответственно. Если слева от пункта меню поставлена галочка, панель отображается, а если нет – то не отображается. Эти пункты меню продублированы функциональными клавишами F2, F3, F4.

- Подменю «Области станции», символически изображается . В этом меню сгруппированы команды на переход к различным частям станции, например, окно ОК или окно башмаков (рис.6). При выборе любого из пунктов этого меню в текущем окне станции производится такое масштабирование плана станции, чтобы указанный участок точно совпадал с границами окна [8,9]. После этого в этом окне станции все масштабирование

возможно только в границах этого участка до тех пор, пока не будет выполнен переход на другой участок или на общий вид всей станции.

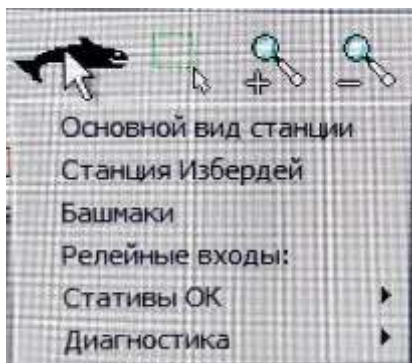


Рисунок 6 - Подменю «Области станции»

- Подменю «Конфигурация», изображается в виде миниатюрной панели настройки. Позволяет соответственно сохранить и восстановить конфигурацию окон на экране в одну из четырех конфигураций. В раскрытом виде состоит из двух пунктов – сохранить на диск и восстановить с диска. Каждый из пунктов раскрывается в четыре подпункта, с номерами конфигураций в них. Переход на различные конфигурации окон выполняется также с помощью нажатия клавиш F5, F6, F7, F8 соответственно. Комбинация клавиш Ctrl+F5, ... Ctrl+F8 позволяет перейти на предопределенную конфигурацию окон, заранее настроенную для всех пользователей при пуско-наладке станции. Эту конфигурацию пользователи сами редактировать не могут. Комбинация клавиш Alt+F5, ... Alt+F8 заставляет систему самостоятельно распределить окна на экране (экранах) в соответствии с несколькими разными алгоритмами [10].

- Подменю «Помощь», состоит всего из двух пунктов – вызов справочной информации (построенной главным образом на основе этого документа) и окна с информацией о текущей версии системы (рис.7).



Рисунок 7 - Подменю «Помощь»

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической

конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.

4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных переездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTHM.

5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.

6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BVVAYJ.

8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.

9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWRHJR.

10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

УДК 656.257

## **ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МЕТРОПОЛИТЕНА**

Апухтин П.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Основными потребителями электрической энергии в метрополитене являются электропоезда, эскалаторы для спуска и подъема пассажиров на станции; осветительные устройства; оборудование [1], обеспечивающее функционирование станции, ремонтные работы, организацию движения поездов и др.



Электропотребление в течение суток по метрополитену неравномерно: имеются два периода с наибольшей суммарной нагрузкой, совпадающие с часами самого интенсивного движения поездов (утренние и вечерние часы «пик»). На это же время приходится наибольшая нагрузка от электропривода эскалаторов. Режимы других потребителей в течение суток также изменяются, но без непосредственного совпадения наибольших нагрузок с цикличностью графика движения поездов.

Электроснабжение потребителей метрополитена осуществляется от энергосистемы города трехфазным переменным током напряжением 6 или 10 кВ, частотой 50 Гц. Электроприемники метрополитена в соответствии с правилами устройства электроустановок относятся к первой категории потребителей. Их электроснабжение осуществляется от двух независимых источников питания [2-4]. Для повышения надежности электропитания подстанции метрополитена подключены непосредственно к генерирующим источникам и основным (районным) подстанциям энергосистемы — линиями 6 или 10 кВ без захода к другим потребителям города. Независимыми источниками энергосистемы являются две раздельно действующие и питающиеся от отдельных источников секции шин распределительного устройства (РУ) напряжением 6 или 10 кВ одной и той же электростанции или районной подстанции.

Одним из условий нормальной работы потребителей метрополитена является стабильный уровень напряжения в электроснабжающей сети. Нормами допускаются отклонения напряжения в системе 6 – 10 кВ в пределах  $\pm 5\%$ .

Система питания тяговой сети может быть централизованной (сосредоточенной) или децентрализованной (распределенной). При централизованной системе питания применяют наземные тяговые подстанции и наземные или подземные понизительные подстанции (подстанции, от которых питаются нетяговые потребители) [5,6]. Питающие линии (вводы) напряжением 6 – 10 кВ от источника энергосистемы подводят к наземной тяговой подстанции, от которой электроэнергия поступает на понизительные подстанции. Таким образом, тяговые подстанции являются опорными распределительными пунктами электроснабжения метрополитена.

Для децентрализованной системы характерны совмещенные тягопонижительные подстанции, которые чаще всего располагают под землей, вблизи от пассажирских станций, приближая источники питания к потребителям электроэнергии.

В системе метрополитена принято (с экономической точки зрения) централизованное питание – для линий глубокого заложения и открытых участков, а децентрализованное – для линий мелкого заложения. Расстояние между наземными тяговыми подстанциями при централизованной системе питания 3,0 – 3,5 км.

По условиям противопожарной безопасности на подземных подстанциях устанавливается оборудование без масляного заполнения [7,8].

На тяговых подстанциях осуществляется преобразование трехфазного переменного тока напряжением 6 – 10 кВ, получаемого от энергосистемы города, в постоянный ток номинальным напряжением на шинах тяговой подстанции 825 В и на токоприемнике (в контактной сети) – 750 В.

Понижительные подстанции классифицируют по их местоположению на трассе – основные (у станций), вестибюльные (возле машинных залов эскалаторов), тоннельные (на перегоне) и деповские (при депо) [9-11]. На понижительных подстанциях трехфазный переменный ток напряжением 6 – 10 кВ, получаемый от тяговых подстанций, трансформируется в трехфазный переменный ток напряжением 400 и 230/133 В для питания силовых и осветительных нагрузок, устройств СЦБ.

#### Литература

1. Гордиенко Е.П. Применение систем интервального регулирования движения поездов на сети железных дорог России. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы

развития транспорта, промышленности и экономики России («ТрансПромЭк – 2019»). Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 13-17.

2. Гордиенко Е.П. Применение цифровых моделей в процессе проектирования и эксплуатации производственных систем. В сборнике: Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сборник статей научной конференции. 2018. С. 39-43.

3. Гордиенко Е.П., Гордиенко Н.С., Паненко В.В. Современные технологии разработки геоинформационных систем. В сборнике: Техносферная безопасность. Сборник статей заочной Международной научно-практической конференции. Воронежский филиал Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), кафедра «Техносферная безопасность». 2013. С. 99-104.

4. Гордиенко Е.П., Гордиенко С.Н. Системы [SCADA](#) и анализ их применения. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019"). труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 10-14.

5. Гордиенко Е.П. Особенности разработки аппаратно-программных средства и комплексов систем реального времени. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019"). труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 14-18.

6. Гордиенко Е.П. Анализ эксплуатационной надежности и безопасности оборудования ЖАТ. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 78-82.

7. Гордиенко Е.П. Методы повышения безопасности движения поездов. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 88-91.

8. Гордиенко Е.П. Развитие беспилотных технологий на железнодорожном транспорте. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 82-85.

9. Гордиенко Е.П. Сущность процессного подхода к управлению организацией. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 85-88.

10. Гордиенко Е.П. Технология обслуживания комплекса переводных и замыкающих устройств и стрелочных электроприводов. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 75-78.

11. Гордиенко Е.П. Комплексная методология оценки рисков на железнодорожном транспорте. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 71-75.

## УСТРОЙСТВА КИБЕРЗАЩИТЫ МПЦ-ЭЛ

Егоров Д.Г.  
Филиал РГУПС в г. Воронеж

Сенсор анализа сетевого трафика системы МПЦ-ЭЛ представляет собой программно-аппаратный комплекс, состоящий из следующих средств [1]:

1. Комплекс аппаратных средств (КТС).
2. Системное программное обеспечение (СПО).
3. Прикладное программное обеспечение (ППО).

Комплекс аппаратных средств состоит из следующего оборудования:

- промышленный сервер;
- планшетный компьютер для отображения состояний процесса анализа сетевого трафика;
- инфодиод – аппаратный комплекс однонаправленной передачи данных [2,3].

Сенсор анализа сетевого трафика системы МПЦ-ЭЛ обеспечивает (рис. 1):

- автоматическую нормализацию, корреляцию и индексацию обнаруженных инцидентов нарушения информационной безопасности в сетевом трафике локальной сети АРМов МПЦ;
- построение динамической модели карты сети компонентов системы МПЦ-ЭЛ на основании анализа копии трафика (определение источников/приемников сообщений);
- получение и обработку копии трафика системы МПЦ-ЭЛ в режиме:
  - постоянного подключения (онлайн);
  - обработки автономного файла копии трафика (офлайн);
- перехват и обработка сообщений следующих протоколов [4]:
  - COS;
  - FEU;
  - FTP;
- обнаружение и отображение на карте сети [5,6]:
  - атакующих узлов;
  - атакуемых узлов;
  - неавторизованных узлов;
- предоставление пользователю возможности просмотра данных динамической модели карты сети для анализа полученных сообщений;
- обнаружение в анализируемом трафике следов использования уязвимого программного обеспечения [7,8];
- выявление и запись в системный журнал видов и характеристик целенаправленных атак, в которых злоумышленник выполняет действия в течение длительного периода времени.

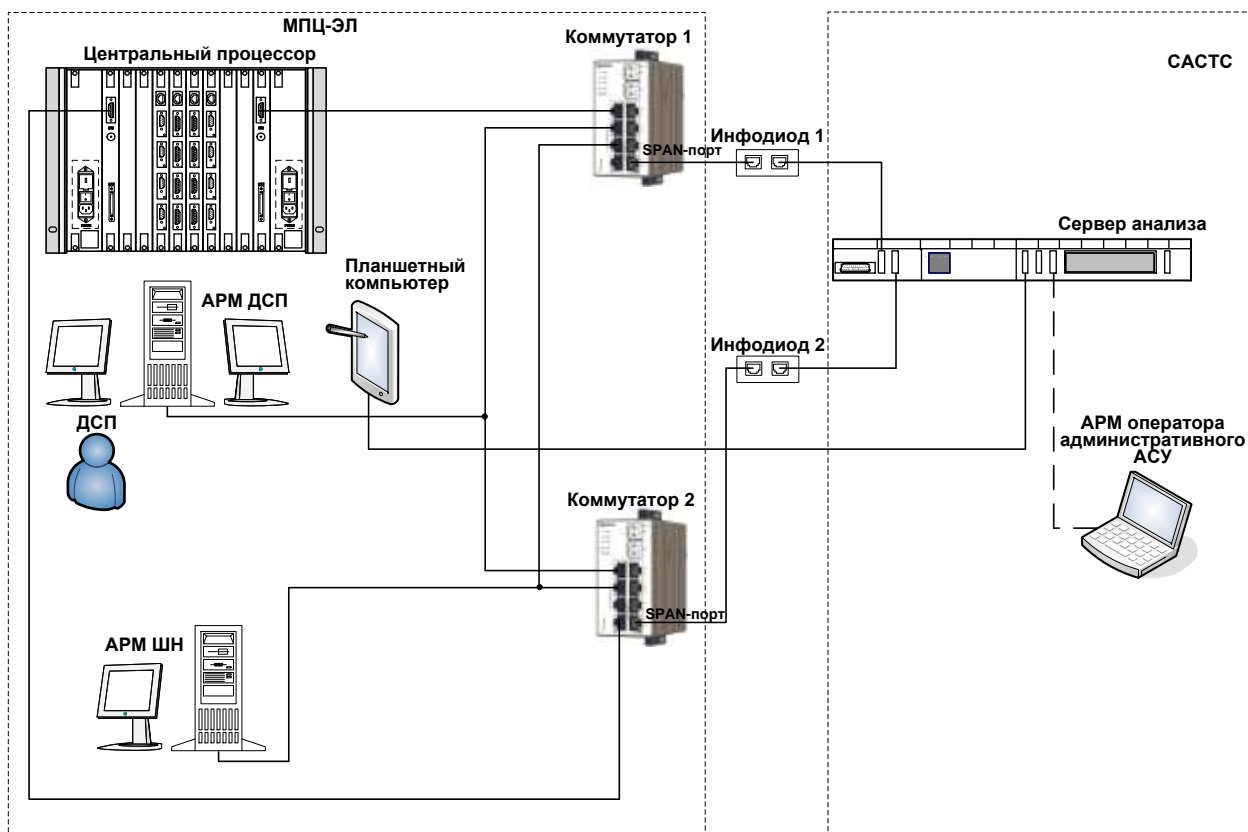


Рисунок 1 - Структурная схема подключения сенсора анализа сетевого трафика к МПЦ

Планшетный компьютер размещается на настенном креплении в помещении ДСП, так чтобы ДСП обеспечивался непрерывный беспрепятственный визуальный контроль состояния экрана компьютера, а электромеханик, при необходимости, мог бы не мешая работе ДСП производить действия по вводу информации на планшетном компьютере и копирования сетевого трафика на внешний USB-накопитель [9, 10].

При отсутствии инцидентов на станции окно СУИК планшетного компьютера темно-зеленого цвета. На нем отображаются текущие дата и время. Никаких манипуляций в этом случае с прибором делать не нужно (рис.2).

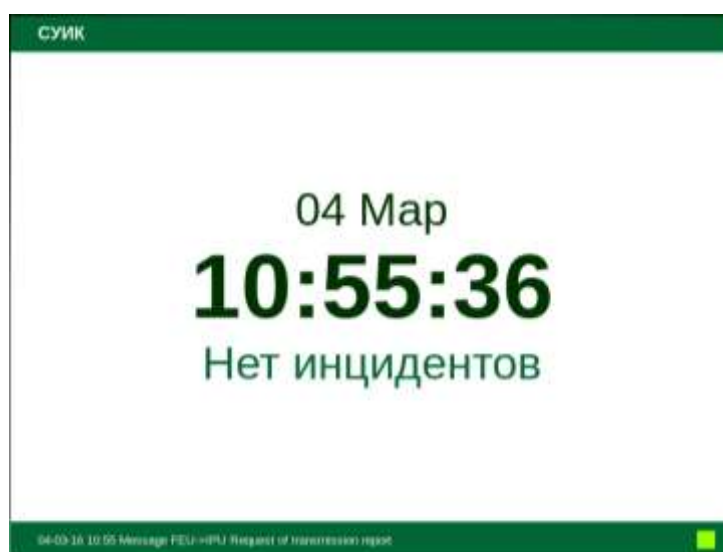


Рисунок 2 - Окно отсутствия инцидентов

## Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.
4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных переездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTNM.
5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.
6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.
7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.
8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.
9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWPBJR.
10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта,

промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

УДК 656.257

## **СИСТЕМА МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЦЕНТРАЛИЗАЦИИ МПЦ-МЗ-Ф**

Горев М.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

ЗАО «Форатек АТ» уже более тридцати лет разрабатывает и производит и внедряет инновационные отечественные системы управления движением поездов и обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте. Базовым продуктом компании является система микропроцессорной централизации стрелок и светофоров МПЦ-МЗ-Ф на основе аппаратной платформы производства компании Siemens [1,2].

Система МПЦ-МЗ-Ф объединяет в себе надежную и безопасную аппаратную платформу, представленную специализированным управляющим компьютером ЕСС, и высокотехнологичное программное обеспечение. Данная система является электрической централизацией компьютерного типа и предназначена для дистанционного управления стрелками, светофорами и другими объектами контроля и управления на станциях и перегонах, с целью организации движения поездов с уровнем безопасности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к устройствам микропроцессорной централизации [3-6].

МПЦ-МЗ-Ф применяется на участках с любым путевым развитием, видом тяги, средствами СЦБ и связи, используемыми на федеральном и промышленном железнодорожном транспорте.

Аппаратура системы соответствует требованиям безопасности уровня SIL4 согласно европейскому стандарту EN50129. Уровень безопасности аппаратной части ЕСС также подтверждается положительными заключениями, выданными Испытательным центром железнодорожной автоматики и телемеханики ПГУПС.

Аппаратное обеспечение системы МПЦ-МЗ-Ф реализуется в виде иерархической структуры с уровнем информационного обеспечения, уровнем логической обработки информации и уровнем интерфейса ввода/вывода. Структура МПЦ-МЗ-Ф с объектами управления представлена на рисунке 1.

Уровень информативного обеспечения системы содержит автоматизированные рабочие места дежурного по станции (АРМ ДСП) и автоматизированные рабочие места электромеханика (АРМ ШН), а также дополнительные устройства сопряжения с информационными системами различного назначения. АРМ ДСП предназначен для ввода и отображения команд, отображения состояния станционных объектов. АРМ ШН позволяет вести сбор и обработку диагностической информации, прогнозировать появление отказов и оптимизировать процесс технического обслуживания [7,8].

Уровень логической обработки информации включает в себя управляющий компьютер централизации (УКЦ), который обеспечивает обработку информации о состоянии объектов станции, прилегающих перегонов, передачу информации в уровень информационного обеспечения. УКЦ выполняет прием и обработку команд управления от уровня информационного обеспечения [9]; реализует функции управления логикой установки и отмены маршрута, управление показаниями светофоров и стрелками, замыкания и размыкания маршрутов с соблюдением условий безопасности.

Уровень интерфейса ввода/вывода состоит из устройств, обеспечивающих бесконтактное взаимодействие УКЦ со стрелочными электроприводами и светофорами, а также взаимодействие с объектами контроля и управления посредством релейно-контактного интерфейса.

В состав постового оборудования входят первичные и вторичные устройства и источники электропитания, автоматизированные рабочие места, управляющий вычислительный комплекс (УВК), совместно с платами интерфейса и внутренними линиями связи, кроссовый шкаф, релейные стивы увязки, кроссовый стив, защитное заземление и устройства грозозащиты.

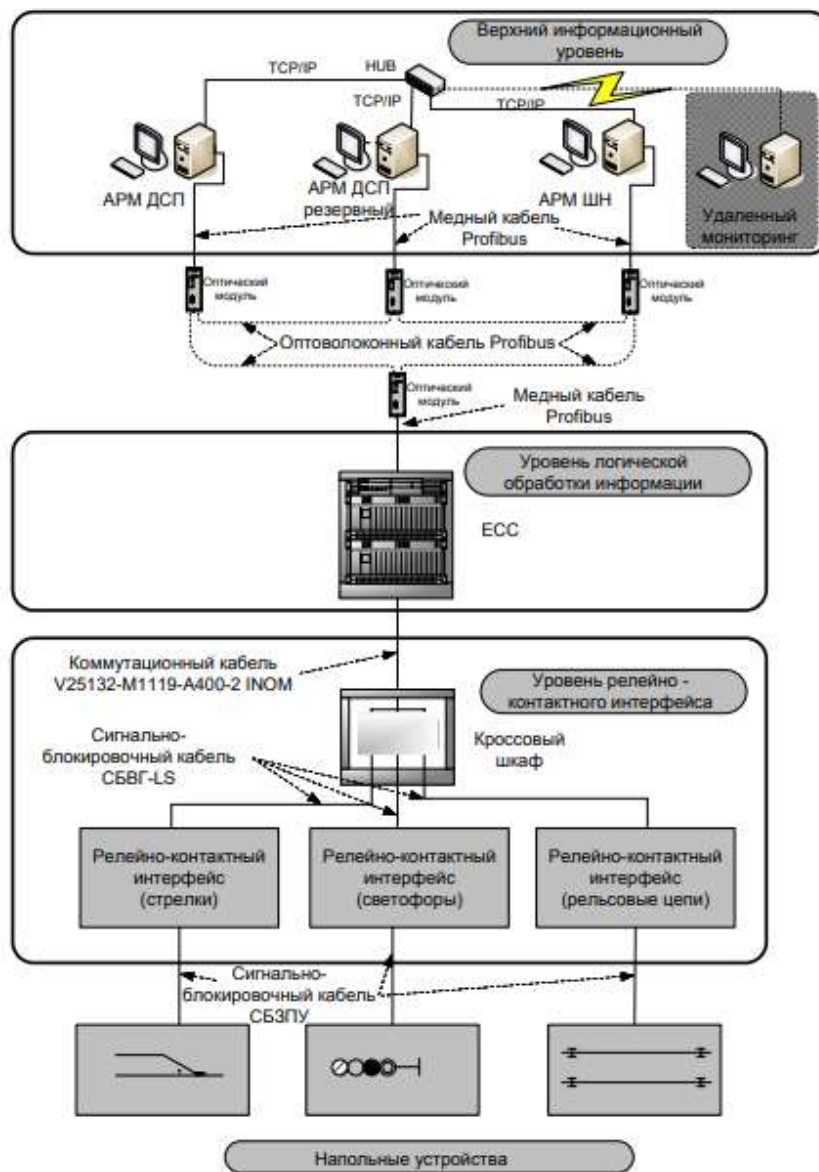


Рисунок 1 - Структура МПЦ-МЗ-Ф

Аппаратная часть УВК, размещается в компьютерных шкафах, включает в себя следующие элементы и составные части [10]:

- источники питания внешних цепей интерфейсных модулей INOM2, POM4 и SOM6;
- устройства защиты от перенапряжений;
- устройства контроля перенапряжений;
- устройства связи OLM;
- коммутационные клеммы WAGO;
- коммутационные кабели.

Шкаф выполнен в системе «Евромеханика 19» - это международный стандарт, устанавливающий основные размеры модульных конструктивов, предназначенных для размещения стандартных плат, кассет и корпусов.

Шкафы отвечают требованиям по электромагнитной совместимости и защиты от поражения током. Максимально один такой шкаф может оснащаться двумя компьютерами ЕСС (по одной раме расширения и одной основной раме).

Информативное, математическое и программное обеспечение системы МПЦ-МЗ-Ф содержит данные о путевом развитии станции, алгоритмы и программы, реализующие функции системы. Технические алгоритмы и процедуры, составляющие математическое обеспечение системы, не зависят от путевого развития станции. Привязка математического обеспечения к конкретной станции выполняется в процессе проектирования

Программное обеспечение (ПО) МПЦ-МЗ-Ф состоит из ПО РАМ и ПО УВК. АРМ и УВК обмениваются информацией через интерфейс ProfiBus FDL. ПО основного и резервного АРМ ДСП полностью идентичны.

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.

2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.

3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.

4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTHM.

5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.

6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.



8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.

9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWRHJR.

10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

УДК 656.257

## **КОМПЛЕКСНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ «ЦИФРОВАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА»**

Жупиков А.М.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Ключевыми трендами развития железнодорожной отрасли, наряду с инновационными энерго- и ресурсоэффективными системами для подвижного состава и инфраструктуры, является создание «умной» железной дороги. В рамках приоритетных направлений развития науки, техники и технологий в холдинге «РЖД» поставлена задача по разработке и реализации комплексного научно-технического проекта «Цифровой железной дороги» [1-4].

Развитие информационных технологий лежит в основе стратегии повышения привлекательности железнодорожных услуг, представляемых пассажирам и грузовладельцам. При этом IT-технологии должны обеспечить создание:

- условий, обеспечивающих поддержку услуги пассажирам в режиме реального времени в любом месте, в любое время, с учётом нескольких видов транспорта, включая планирование маршрута, покупку единых билетов и бронирование, сопровождение по маршруту, оказание дополнительных услуг;
- единых коммуникационных и навигационных платформ для организации мультимодальных грузовых перевозок;
- широкий спектр логистических приложений для реализации логистических услуг по выбору клиента, включая уровень 4PL и выше;
- интеллектуальных и гибких систем управления транспортом с целью оптимизации архитектуры и операционных систем железнодорожной сети на уровне маршрута и отдельного поезда;
- взаимосвязь и обмен информацией для интеллектуальных транспортных систем.

В области организации пассажирских перевозок на базе «цифровых технологий» формируются стандарты качества услуг, основанные на передовом опыте обеспечения максимального уровня интероперабельности (согласованного функционирования на основе единых принципов и организации деятельности) транспортных систем. Комплекс услуг, оказываемых пассажирам на всех этапах поездки от планирования до оказания широкого спектра дополнительных сервисных услуг в пункте назначения, включая обеспечение их личной безопасности, может быть реализован за счет [5]:

- максимального использования мобильных устройств различных цифровых стандартов связи и соответствующих функциональных приложений, обеспечивающих выбор параметров путешествия: скорость, комфорт и иные индивидуальные условия;

– создания возможности передачи и получения информации в поездках на железнодорожном транспорте в режиме реального времени на вокзалах, в транспортно-пересадочных узлах и поездах, благодаря чему реализуются возможности on-line заказа услуг, получения информации о поездке и др.;

– внедрения интеллектуальных систем управления вокзалами, обеспечивающих функции интеллектуальных комплексов, предусматривающих [7,8]:

- a) гибкое реагирование на динамические изменения объёмов, структуры, характера и направленности пассажиропотоков;
- b) реализацию принципа «постоянная информированность пассажиров» на основе интерактивного информирования, визуальной навигации и иных форм обеспечения мобильности различных категорий пассажиров на вокзалах и в транспортно-пересадочных узлах, в т.ч. интерфейс поезд/платформа;
- c) маркетинговое интерактивное воздействие, формирующее сценарии поведения пассажиров на территории транспортных объектов и соответствующую гибкую технологию их обслуживания;
- d) создание системы интеллектуального управления инженерной инфраструктурой вокзального комплекса.

Для реализации клиентоориентированной политики в области пассажирских перевозок с использованием IT-технологий должны быть реализованы системы управления пассажирскими перевозками нового поколения, обеспечивающие [9]:

– учет спроса и уровня мобильности населения для территорий различного масштаба – от международного до локального уровня, и предвидение влияния демографических изменений на потребности клиентов;

– выделение трендов в оценке качества предоставляемых пассажирам услуг, а также необходимых изменений для сохранения и увеличения объемов перевозок в различных сегментах;

– развитие и совершенствование информационно-аналитических систем, используемых для планирования пассажирских перевозок, мониторинга мобильности населения и технического обеспечения перевозок в различных секторах: высокоскоростных, скоростных, дальних пассажирских, межобластных и пригородных.

В области организации мультимодальных грузовых перевозок техническая и эксплуатационная интероперабельность грузовых железнодорожных коридоров, базирующаяся на реализации безбумажных цифровых технологий, создающих безбарьерную транспортную среду, включая процедуры на государственных границах, значительно увеличит привлекательность железных дорог и обеспечит взаимодействие с другими видами транспорта.

Инновационное развитие инфраструктуры и подвижного состава, обеспечивающее снижение операционных расходов, а также повышение надежности, готовности и ремонтпригодности железнодорожной системы должны создать условия для повышения качества оказываемых услуг.

Основой формирования технологий «цифровой железной дороги» является полная интеграция интеллектуальных коммуникационных технологий (ИКТ) между пользователем, транспортным средством, системой управления движением и инфраструктурой, т.е. формирование сквозных «цифровых технологий» организации перевозочного процесса на следующих принципах:

– обеспечения недискриминационного доступа клиентов к инфраструктуре железных дорог на основе интегрированной информационно-управляющей системы в области взаимоотношений с клиентами в сфере грузовых перевозок (CRM-система);

– максимального использования в деловой практике электронных торговых площадок, позволяющих объединить в одном информационном и торговом пространстве поставщиков и потребителей транспортно-логистических услуг, предоставление участникам электронных торговых площадок ряда сервисов, повышающих эффективность их бизнеса;

- высокого уровня автоматизации коммуникации между клиентами, подразделениями Центра фирменного транспортного обслуживания и Центрами управления движением на базе общих информационных платформ и надежных ИТ-инструментов, обеспечивающих обмен информацией в реальном режиме времени между операторами железнодорожных перевозок и другими видами транспорта, т.е. взаимодействие между внешним и внутренним контурами управления перевозочного процесса [10];
- внедрения безбумажной технологии (электронного документооборота) мультиагентного взаимодействия всех участников перевозочного процесса, включая подготовку и оперативную передачу на борт локомотива поездных документов различного назначения с подтверждением их достоверности;
- клиентоориентированного, адаптивного управления перевозочным процессом на основе применения информационных технологий, позволяющее внедрить реализацию требований клиентов в части оптимизации маршрутов, скорости транспортировки и т.п., а также обеспечивающие высокую степень эффективности использования инфраструктуры и «твердых» расписаний грузового движения;
- надежной системы отслеживания («от двери - до двери») перемещения грузов, вагонов, контейнеров, информации в реальном режиме времени об их фактическом и прогнозируемом нахождении на сети железных дорог России и за рубежом;
- разработки и внедрения единой интеллектуальной системы управления и автоматизации производственных процессов на железнодорожном транспорте[11];
- разработки отказоустойчивых и защищенных от кибератак интеллектуальных систем управления движением и грузо/пассажиропотоками, систем железнодорожной автоматики и связи, гармонизированных со стандартами ERTMS;
- реализации концепции «умный локомотив» и «умный поезд», включая внедрение технологий «автомашинист», обеспечивающих высокий уровень безопасности движения поездов;
- внедрения и регулярного аудита систем управления качеством, охватывающих всю систему железнодорожных перевозок и ее технологические процессы, а также ряд других решений.

#### Литература

1. Гордиенко Е.П. Применение систем интервального регулирования движения поездов на сети железных дорог России. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России («ТрансПромЭк – 2019»). Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 13-17.
2. Гордиенко Е.П. Применение цифровых моделей в процессе проектирования и эксплуатации производственных систем. В сборнике: Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сборник статей научной конференции. 2018. С. 39-43.
3. Гордиенко Е.П., Гордиенко Н.С., Паненко В.В. Современные технологии разработки геоинформационных систем. В сборнике: Техносферная безопасность. Сборник статей заочной Международной научно-практической конференции. Воронежский филиал Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), кафедра «Техносферная безопасность». 2013. С. 99-104.
4. Гордиенко Е.П., Гордиенко С.Н. Системы SCADA и анализ их применения. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019"). труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 10-14.
5. Гордиенко Е.П. Особенности разработки аппаратно-программных средства и комплексов систем реального времени. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019"). труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 14-18.

6. Гордиенко Е.П. Анализ эксплуатационной надежности и безопасности оборудования ЖАТ. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 78-82.

7. Гордиенко Е.П. Методы повышения безопасности движения поездов. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 88-91.

8. Гордиенко Е.П. Развитие беспилотных технологий на железнодорожном транспорте. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 82-85.

9. Гордиенко Е.П. Сущность процессного подхода к управлению организацией. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 85-88.

10. Гордиенко Е.П. Технология обслуживания комплекса переводных и замыкающих устройств и стрелочных электроприводов. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 75-78.

11. Гордиенко Е.П. Комплексная методология оценки рисков на железнодорожном транспорте. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 71-75.

УДК 656.257

## **ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ АСДК НА ПЕРЕГОНЕ**

Кравченко В.В.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Устройства, которые необходимо контролировать на перегоне: светофоры, аппаратуру РЦ, переездные устройства (светофоры и автошлагбаумы).

К станционной аппаратуре ЖАТ относится: светофоры; стрелочные электроприводы; РЦ; питающие установки; кабельные сети.

Для стрелочных электроприводов важными являются следующие электрические параметры [1-3]:

- Напряжение и ток в каждой фазе двигателя переменного тока;
- Измерение тока фрикции;
- Сопротивление ножей, курбельных контактов, контактных пружин автопереключателя;

Так же необходимо кроме электрических параметров электроприводов измерять и физические величины, такие как [4]:

- Время перевода стрелки;
- Усилие, создающее двигателем электропривода;
- Зазор между острьяками и рамным рельсом;

РЦ являются основным устройством определения местоположения поезда, от их качественной работы зависит эффективность перевозочного процесса. В РЦ важным параметром для диагностирования и мониторинга являются: напряжение сигналов в РЦ.[5-7]

Питающие установки обеспечивают электропитанием все устройства СЦБ на станции и перегоне, поэтому их контроль и мониторинг является важной задачей и должен включать в себя контроль следующих параметров:

- Напряжение и токи в каждой фазе;
- Состояние контактов и автоматов питания;
- Качество подаваемой электроэнергии по ГОСТу;
- Работа устройств бесперебойного питания (УБП);
- Работа пультов управления дизель-генераторным установками;
- Сопротивление изоляции источников питания.

В кабельных сетях необходимо контролировать сопротивление изоляции.

Для светофоров электрическими параметрами будут являться: напряжения и токи для ламп; контроль целостности нитей ламп; сопротивление в месте крепления провода от лампы к трансформатору СТ-4; сопротивление между контактами лампы и ламподержателем.

Из собранной статистики по отказам устройств СЦБ приведенной в пункте 2.4, а также, обсудив с электромехаником самые часто отказывающие напольные устройства, был сделан вывод о том, что стрелочные электропривода (СЭП) отказывают чаще всего в следующих узлах: автопереключатель, курбельный контакт, стрелочные электродвигатели.

При использовании АСДК предоставляется ограниченный спектр электрических параметров, а именно: сопротивление изоляции кабельных сетей стрелок; ток перевода. Все вышеуказанные параметры не контролируют узлы стрелочного электропривода, в которых чаще всего происходят отказы, из этого следует, что необходимо дополнить диагностическую информацию для повышенного прогнозирования технического состояния СЭП. Для этой цели необходимо использовать датчики для прямого автоматизированного контроля узлов СЭП. [8]

Отказы в автопереключателе проявляются в результате: ослабления контактных пружин; подгорания и загрязнения ножей и пружин; выработка ножа и пружин. Из выше указанных причин отказов рабочих и контрольных контактов автопереключателя можно сделать вывод о том, что контакты необходимо контролировать с минимальными интервалами. Контакты контрольной цепи можно организовать непрерывно.

Отказы в курбельном контакте происходят по причинам: повреждение контактов; обрыв монтажа; подгорание и засорение контактов; разрушение крепежной площадки.

Отказы в электродвигателе появляются из-за: повреждения внутреннего монтажа и обрыва питающих проводов на колодке электродвигателя.

Для проектирования АСДК использовались типовые материалы для проектирования (ТМП) 410422 – системы технической диагностики и мониторинга на базе технических средств АСДК.

Сопряжение МПЦ-ЭЛ с СТДМ АСДК обеспечивается с помощью координационно-согласующего устройства (КСУ).

Шкаф АСДК будет установлен в мобильном комплексе рядом с шкафами МПЦ-ЭЛ с учетом доступа для монтажа входящих кабелей и обслуживания.

При проектировании АСДК будет учтены только стационарные напольные устройства [9,10].

Основными объектами для диагностирования на станции будут:

- Светофоры;
- РЦ;
- Стрелочные приводы;
- Пешеходный переход;
- Устройства электроснабжения;

- УКСПС.
- СТДМ АСДК также будет контролировать:
- Режим день/ночь;
- Режим ДСН;
- Появление земли в устройствах ЭЦ;
- Наличие и переключение фидеров питания, время переключения;
- Запуск и отключение ДГА;
- Перегорание предохранителей;
- Неисправность поездных и маневровых светофоров;
- Снижение сопротивления изоляции цепей;
- Состояние участков приближения и удаления;
- Подача извещения на пешеходный переход;
- Состояние устройств пешеходной сигнализации.

Комплекс КДК будет выполнен в виде каркаса приборного устанавливаемого на полку в шкафу АСДК. При проектировании следует учесть следующее:

- Предусмотреть отдельные процессорные модули CP51S соответственно для групп модулей ввода дискретной и групп модулей ввода аналоговой информации;
- Один процессорный модуль CP51S может обслуживать до 48 модулей приборного или стативного вариантов;
- Количество модулей питания PS20SM, включаемых параллельно, определяется из расчета один модуль питания на 17-ть модулей комплекса КДК;

Подключение контролируемых цепей производится через соединитель, расположенный на лицевой панели модуля. По техническим требованиям к аппаратуре СТДМ АСДК и требованиям к электробезопасности должно быть обеспечено защитное заземление корпусов оборудования АСДК в соответствии со схемами подключения аппаратуры.

Каркас приборный КДК с модулями КСУ, модемы, сетевые маршрутизаторы, УБП, сетевые фильтры, блоки розеток питания, будут размещаться в шкафу АСДК. Комплекс КДК, БС2 и КСУ запитаны от гарантированного источника питания станции – сети переменного тока напряжением 220 В, через УБП.

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.

4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных переездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTNH.
5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.
6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.
7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.
8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.
9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWRHJR.
10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

УДК 656.257

## **ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ АВТОБЛОКИРОВКИ ПЕРЕЕЗДНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ**

Михина Ю.Ю.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В местах пересечения в одном уровне железных и автомобильных дорог сооружают железнодорожные переезды. Для обеспечения безопасности движения поездов и автотранспорта переезды оборудуют ограждающими устройствами для создания условий беспрепятственного движения поездов и исключения столкновения поезда с транспортными средствами, следующими по автомобильной дороге. В зависимости от интенсивности движения на переездах применяют ограждающие устройства в виде автоматической

светофорной сигнализации; автоматической переездной сигнализации с автоматическими шлагбаумами; автоматической или неавтоматической оповестительной сигнализации с неавтоматическими (механическими с ручным или электрическим с дистанционным управлением) шлагбаумами [1,2]

Железнодорожные переезды, оборудованные устройствами автоматической светофорной сигнализации могут быть охраняемые (обслуживаемые дежурным по переезду) и неохраняемые (без дежурного по переезду).

В соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации автоматическая переездная сигнализация должна обеспечивать подачу сигнала остановки в сторону автомобильной дороги, а автоматические шлагбаумы - принимать закрытое положение за время, необходимое для заблаговременного освобождения переезда транспортными средствами до подхода поезда к переезду [3]. Необходимо, чтобы автоматическая светофорная сигнализация продолжала действовать, а автоматические шлагбаумы оставались в закрытом положении до полного освобождения переезда поездом. Для ограждения переезда по обе стороны переезда на расстоянии не менее 6 м от крайнего рельса устанавливаются переездные светофоры. При автоматической переездной сигнализации с автоматическими шлагбаумами переездные светофоры совмещают с автошлагбаумами, которые устанавливают на расстоянии не менее 6 м от крайнего рельса при длине бруса 4 м или на расстоянии не менее 8 и 10 м при длине бруса 6 и 8 м соответственно.

Автоматическая или неавтоматическая оповестительная сигнализация служит для подачи дежурному по переезду звукового и оптического сигналов о приближении поезда. Заградительную сигнализацию применяют для подачи сигнала остановки поезда в случае аварийной ситуации на переезде [4,5]. Чтобы своевременно закрыть переезд при приближении поезда, устанавливаются участки приближения, оборудованные рельсовыми цепями.

Основными путями развития автоматической переездной сигнализации является полное и своевременное обеспечение безопасности движения поездов и автомобильного транспорта. Надежным средством обеспечения безопасности движения на переезде является внедрение устройств заграждения переезда, с помощью которого перекрывается проезжая часть для автомобилей (автошлагбаумами и устройствами заграждения переезда). Вторым более надежным средством обеспечения безопасности движения поездов является строительство автомобильной и железной дороги на разных уровнях [6,7].

Числовую кодовую автоблокировку используют при всех видах тяги. При электрической тяге постоянного тока применяют рельсовые цепи, работающие на сигнальной частоте 50 Гц, при электротяге переменного тока - на частоте 25 Гц, а при автономной тяге возможно применение частоты 50 или 25 Гц. Числовая кодовая автоблокировка является беспроводной системой интервального регулирования. Информация между сигнальными точками передается по рельсовым нитям кодовыми сигналами КЖ, Ж и З с числовыми признаками [8]. Эти же коды используются для работы автоматической локомотивной сигнализации, поэтому они передаются всегда навстречу поезду. Движение поездов в правильном направлении осуществляется по светофорам и автоматической локомотивной сигнализации, а в неправильном направлении - только по светофорам локомотивной сигнализации АЛС. В принципиальных схемах автоблокировки предусматриваются схемы увязки с автоматической переездной сигнализацией. Контроль исправного состояния устройств сигнальной установки осуществляется средствами частотного диспетчерского контроля. С целью повышения надежности действия автоблокировки в цепях горения и контроля лампы красного огня светофора используется двухнитевая лампа [9]. Перенос показания красного огня на позади стоящий светофор происходит только при перегорании обеих нитей.

В местах пересечения в одном уровне железных и автомобильных дорог сооружают железнодорожные переезды. Переездом пересечение в одном уровне железной дороги и автомобильной. Рассмотрим переезд регулируемый. Он обеспечивает безопасность движения поездов и автотранспорта. Переезд в данном проекте оборудован автоматической переездной



сигнализацией в нечетном направлении. Устройства автоматической переездной сигнализации представляют собой переездной светофор, который имеет две оптические системы с цветными линзами красного цвета. Они укреплены на мачте светофора, которая укреплена в основании [10,11]. На мачте светофора имеется звонок постоянного тока. Основной задачей АПС является подача сигнала в сторону автомобильной дороги о приближении поезда. При отсутствии поезда на участке приближения устройства АПС выключены. При нахождении поезда на участке приближения автоматически включаются красные огни переездного светофора, которые работают в мигающем режиме. Схема АПС приходит в исходное состояние после полного освобождения переезда.

#### Литература

1. Гордиенко Е.П. Применение систем интервального регулирования движения поездов на сети железных дорог России. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России («ТрансПромЭк – 2019»). Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 13-17.
2. Гордиенко Е.П. Применение цифровых моделей в процессе проектирования и эксплуатации производственных систем. В сборнике: Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сборник статей научной конференции. 2018. С. 39-43.
3. Гордиенко Е.П., Гордиенко Н.С., Паненко В.В. Современные технологии разработки геоинформационных систем. В сборнике: Техносферная безопасность. Сборник статей заочной Международной научно-практической конференции. Воронежский филиал Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), кафедра «Техносферная безопасность». 2013. С. 99-104.
4. Гордиенко Е.П., Гордиенко С.Н. Системы SCADA и анализ их применения. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019"). труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 10-14.
5. Гордиенко Е.П. Особенности разработки аппаратно-программных средства и комплексов систем реального времени. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019"). труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 14-18.
6. Гордиенко Е.П. Анализ эксплуатационной надежности и безопасности оборудования ЖАТ. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 78-82.
7. Гордиенко Е.П. Методы повышения безопасности движения поездов. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 88-91.
8. Гордиенко Е.П. Развитие беспилотных технологий на железнодорожном транспорте. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 82-85.
9. Гордиенко Е.П. Сущность процессного подхода к управлению организацией. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 85-88.

10. Гордиенко Е.П. Технология обслуживания комплекса переводных и замыкающих устройств и стрелочных электроприводов. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 75-78.

11. Гордиенко Е.П. Комплексная методология оценки рисков на железнодорожном транспорте. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 71-75.

УДК 656.257

## СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ОБЪЕКТНЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ МПЦ-ЭЛ

Прилуцкая М.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Основными составными частями системы объектных контроллеров являются: петли связи, связевые концентраторы, каналы связи между концентраторами и объектными контроллерами, объектные контроллеры и кабели между объектными контроллерами и напольным оборудованием [1-4].

Петли связи и кабели между объектными контроллерами и напольным оборудованием не являются частью ОКС. Данные изделия должны специфицироваться отдельно.

Петлевой порт является частью Центрального устройства централизации (СИС) и соединяет его с концентраторами, расположенными в определенной петле связи, обеспечивая обмен данными (наборами сообщений) [5]. Петлевой порт также определяется как модуль ввода/вывода (ИОМ). Типовая конфигурация петли связи показана на рисунке 1.

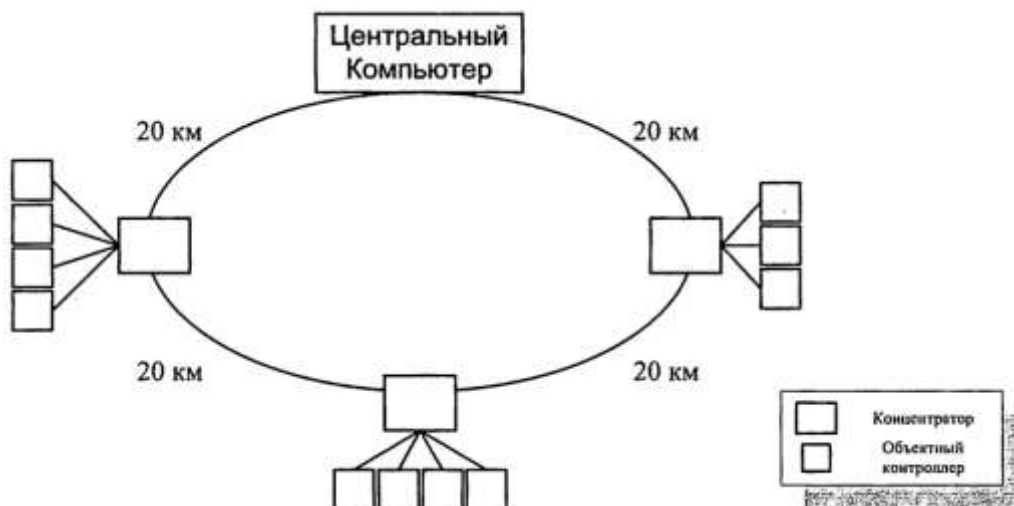


Рисунок 1 – Типовая конфигурация петли связи

Петля связи представляет собой среду передачи между петлевым портом и концентраторами. Петля представляет собой четырёхпроводный телекоммуникационный кабель (две витые пары), используемый внутренними модемами. Существует возможность использования внешних систем с РСМ модуляцией, например, при использовании оптоволоконных каналов. В нормальных условиях СИС работает с петлей с первичной стороны (слева), контролируя при этом ее состояние с вторичной стороны (справа). В случае повреждения кабеля, СИС автоматически изолирует поврежденный участок кабеля, реконфигурируя петлю таким образом, чтобы обеспечить работу с обеих ее сторон (слева и

справа). Данная особенность позволяет предотвратить отказ всей петли связи в случае одиночного повреждения.

Концентратор обеспечивает обмен информацией между портом петли связи и объектными контроллерами. Он также может использоваться как восстанавливающий повторитель для усиления сигнала в том случае если расстояние между двумя активными концентраторами слишком велико. В связи с тем, что концентратор абсолютно прозрачен с точки зрения обмена сообщениями между объектными контроллерами и CIS, к нему не предъявляются требования по обеспечению безопасности.

Каждый концентратор состоит из двух коммуникационных модулей (один модем на модуль). Для повышения готовности системы, обеспечивается избыточное резервирование в виде второго микропроцессора. Это означает, что передача информации может продолжаться без нарушений в случае какого-либо аппаратного отказа. Однако в случае пропадания питания CIS автоматически изолирует отказавший концентратор и реконфигурирует петлю связи таким образом, чтобы обеспечить связь с остальными концентраторами с обеих ее сторон. Другим названием концентратора является - Устройство контроля передачи (CCU).

Контроллерный канал связи работает как канал связи между концентратором и объектными контроллерами. Данный канал связи может быть использован только внутри одного и того же места установки контроллеров [6-8].

Каждый объектный контроллер представляет собой устройство с необходимым набором интерфейсных модулей для управления и контроля состояния специфичного типа напольного оборудования. Объектный контроллер принимает приказы, транслируемые концентратором, и превращает их в сигналы управления для напольного оборудования. Подобным образом, объектный контроллер принимает сигналы от напольного оборудования и превращает их в телеграммы о состоянии и неисправностях, передаваемые в концентратор для трансляции в центральный компьютер. Критические ошибки в объектном контроллере изолируют соответствующий напольный объект и переводят его в предопределенное безопасное состояние [9].

Объектные кабели представляют собой многопроводные сигнально-блокировочные кабели и используются между объектными контроллерами и напольным оборудованием для подачи питания [10], а также сигналов управления (приказов) и сбора информации о состоянии (статусов).

Напольное оборудование представляет собой устройства для обеспечения движения поездов и располагаемое непосредственно вблизи железнодорожных путей (стрелки, сигналы и т.п.).

Все устройства устанавливаются на типовую 19-ти дюймовую стойку, производства ОАО «ЭЛТЕЗА» (статив ОК) (рис.2).

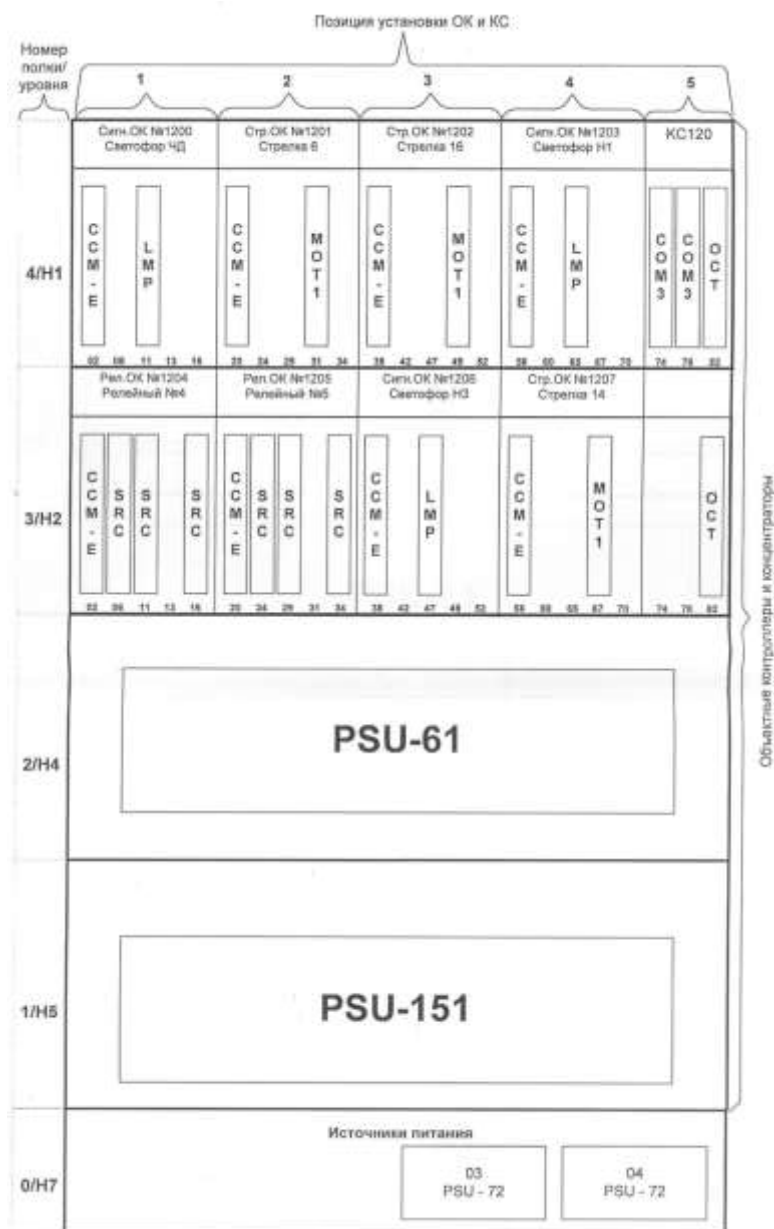


Рисунок 2 - Статив ОК и КС №14, внешний вид, лицевая сторона

### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.

4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTHM.

5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.

6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.

8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.

9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWRHJR.

10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

УДК 656.257

## **ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ УСТРОЙСТВ МПЦ-ЭЛ**

Смолянинов Е.Д.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Неотъемлемой частью системы микропроцессорной централизации «МПЦ-ЭЛ» являются устройства и источники питания, главной задачей которых является - бесперебойное обеспечение электрической энергией требуемого вида и качества. За последние годы источники электропитания сильно изменились, это связано и с непрерывным стремлением

уменьшения массы, габаритов и повышением КПД за счет применения наиболее рациональных схем [1-3].

Внешнее электроснабжение устройств осуществляется от двух независимых источников питания:

- I фидер – основное питание;
- II фидер – резервное питание.

Оба фидера питания заведены в модуль ЭЦ-ТМ, и подключены через устройство ввода и защиты фидера.

Контроль состояния фидеров питания отображается на экране монитора фрагментами, обозначенными как ФI и ФII, которые сигнализируют: красным цветом – отсутствие питания в фидере; зеленым – наличие питания и работа централизации от этого фидера; серым – наличие питания в фидере.

Применение двух независимых фидеров питания позволяет не только значительно снизить вероятность полного пропадания сетевого напряжения, но остается полная зависимость системы от качества этого напряжения.

В системе МПЦ для обеспечения должного качества электропитания, в случае полного пропадания напряжения внешних источников питания – применяется – источник бесперебойного питания (ИБП) [4].

Структурная схема электропитания представлена на рисунке 1 и включает в себя:

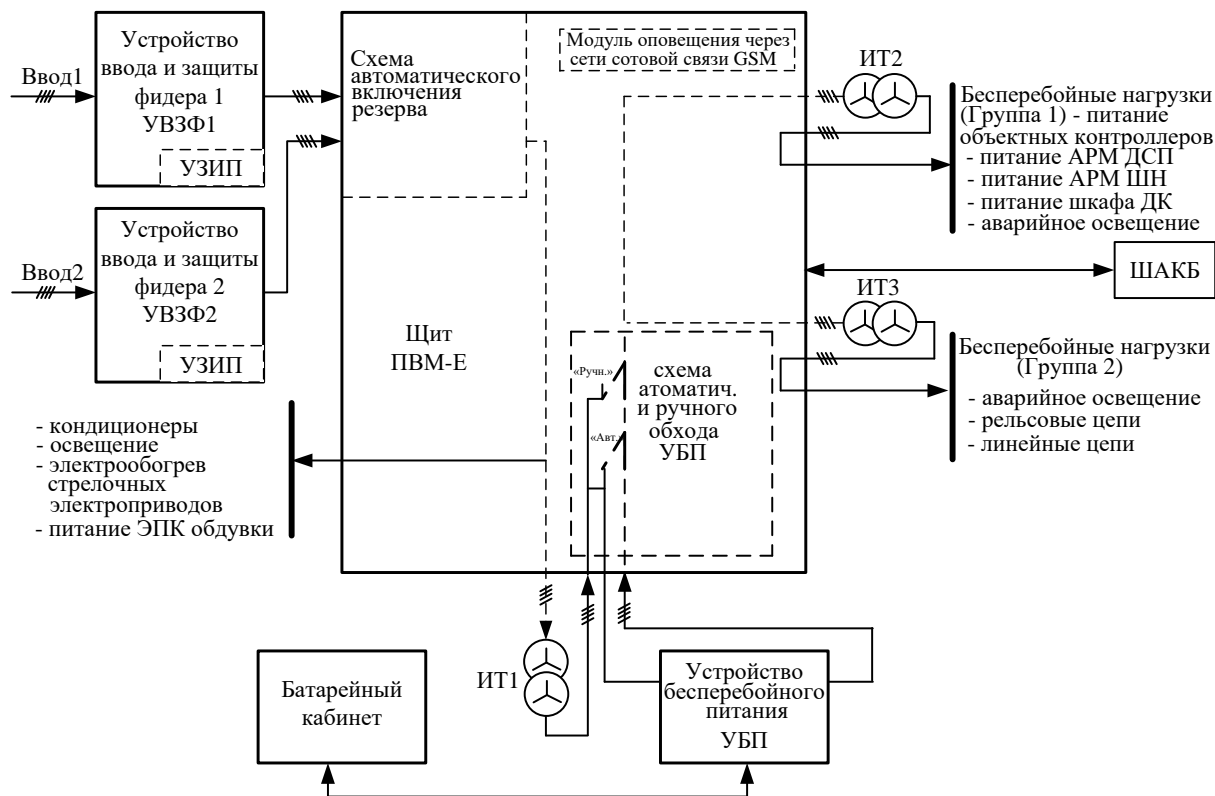


Рисунок 1 - Структурная схема электропитания

1. Щит УВЗФ. Устройство ввода и защиты фидера показанное на рисунке 2 [5,6] применяется в составе трехфазных устройств электропитания МПЦ и служит для:

- подключения трехфазного фидера внешнего электроснабжения и его защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений;
- отключения фидера рубильником, с видимым разрывом, на время проведения работ;
- дистанционного аварийного отключения фидера;
- учета потребляемой электроэнергии;

- контроля качества электроэнергии с возможностью передачи информации в систему СТДМ и в собственную систему контроля УЭП-У;
- электропитания негарантированных нагрузок ЭЦ.

В состав устройства ввода и защиты фидера входят следующие элементы:

- автоматический выключатель, управляемый дистанционно с панели щита УАО;
- рубильник для отключения УВЗФ от фидера внешнего электроснабжения при проведении ремонтных работ;
- счетчик электрической энергии Альфа А-1805 , который позволяет измерять потребляемые токи по фазам, фазные и линейные напряжения фидера, потребляемую в данный момент мощность;
- устройств защиты от импульсных и коммутационных перенапряжений УЗИП с контролем срабатывания.



Рисунок 2 - Устройство ввода и защиты фидера

2. Щит ПВМ-Е. Панель вводная модернизированная предназначена для электропитания микропроцессорной централизации, показана на рисунке 2.32 .

ПВМ-Е содержит в своем составе [7-9]:

- схему автоматического включения резерва (АВР),
- схему автоматического переключения обхода УБП,
- автоматические выключатели,
- трансформаторы тока,
- элементы индикации (лампы, амперметр, вольтметры),
- реле контроля напряжения [10].



Рисунок 3 - Панель вводная модернизированная

На левой двери щита ПВМ-Е расположены лампы, индицирующие работу от фидеров 1 и 2, вольтметры, измеряющие напряжения по фазам от фидеров 1 и 2.

На правой двери щита ПВМ-Е расположены лампа аварии УЭП-У, лампа контроля срабатывания автоматических выключателей, амперметр, измеряющий токи потребления по фазам, кнопку ручного переключения питания в обход УБП.

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.
4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля



2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTNM.

5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.

6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.

8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.

9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWRHJR.

10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.

УДК 656.257

## **НЕИСПРАВНОСТИ УСТРОЙСТВ СЦБ**

Сальников П.С.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Все устройства автоматики, телемеханики и связи в процессе их эксплуатации постепенно изнашиваются.

В наиболее неблагоприятных условиях эксплуатации находятся напольные устройства автоматики и связи: рельсовые цепи, электроприводы, сигналы, релейные шкафы, воздушные и кабельные линии [1-4].

На работу и долговечность воздушных линий связи в значительной степени оказывают влияние гололед, ветер, дождь и туман. Гололед увеличивает нагрузку на провода, резко возрастающую при ветре, что приводит к обрыву проводов и даже к поломке опор.

Под воздействием ветра возникают вибрации проводов, что приводит к их обрыву в точках крепежа. Дожди и туманы вызывают коррозию стальных проводов. Интенсивность коррозии заметно усиливается при воздействии на провода дыма, газа химических и

металлургических заводов. В грозные периоды воздушные линии могут быть повреждены в результате ударов молнии в опоры или провода.

Условия работы кабельных линий более благоприятные, чем условия работы воздушных линий [5]. Однако имеются факторы, которые могут привести к нарушению работы кабельных линий или к сокращению их срока службы. Так, например, наличие в почве кислот, щелочей, солей вызывает коррозию металлических оболочек и стальной брони проложенных в земле кабелей. Проложенные кабели по мостам быстрее изнашиваются из-за вибрации ферм мостов. Кабели могут быть повреждены также в результате земляных работ, оползней почвы, ледоходом или якорями судов.

Четкость и безопасность в работе устройств, удлинение их срока службы, несмотря на тяжелые условия, во многом определяются качеством технического содержания и ремонта.

Электродвигатель стрелочного привода перегревается, потребляет повышенный ток из-за отсутствия смазки на трущихся частях, перекоса рабочих тяг [6,7]. При плохом качестве уплотнения в результате резкого перепада температур в электроприводах появляется влага, обледенение (индевание) контактов автопереключателя.

Значительная часть переносных измерительных приборов ежегодно требует ремонта или регулировки из-за механических повреждений. Это объясняется как сложностью условий использования измерительных приборов, так и небрежностью обращения со стороны лиц, пользующихся этими приборами.

Независимо от условий эксплуатации на степень износа влияет интенсивность и характер работы техники, ее конструктивные особенности и качество материала. Например, импульсные, путевые и трансмиттерные реле работают в более интенсивном режиме, чем нейтральные и поляризованные. Через контакты (трансмиттерных и пусковых реле проходят большие токи, что приводит к преждевременному их разрушению, поэтому в некоторых случаях их заменяют на приборы, не имеющие контактной системы (путевое реле ИВГ, бесконтактный коммутатор тока БКТ и др.)

Таким образом, в результате некачественного содержания устройств, их изготовления, влияния окружающей среды устройства автоматики и связи изнашиваются. Этот износ называется физическим [8].

Физический износ представляет собой изменение физического состояния устройств и оборудования, т.е. их материально-вещественное снашивание (поломка, стирание, коррозия и т.п.)

Появление новых, более эффективных устройств автоматики и связи вызывает моральное старение существующих устройств, не способных обеспечивать все возрастающую потребность в надежности работы техники и требований безопасности движения поездов.

Моральный износ — это конструктивное и экономическое старение устройств и оборудования в результате появления новых, более совершенных и экономически выгодных технических средств [9,10]. Как правило, моральный износ мало зависит от физического. Различают две формы морального износа. Первая форма порождается удешевлением новых устройств такой же производительности и конструкции, вследствие чего применение старых устройств становится невыгодным. Вторая форма вызывается внедрением в производство более совершенного и экономичного оборудования, обеспечивающего большую эффективность в случае досрочной замены устаревших устройств [11]. Примером морального износа может быть полуавтоматическая блокировка, заменяемая автоблокировкой или диспетчерской централизацией, автоматическая телефонная станция декадно-шаговой системы, заменяемая электронной и др.

#### Литература

1. Гордиенко Е.П. Применение систем интервального регулирования движения поездов на сети железных дорог России. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России («ТрансПромЭк – 2019»). Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 13-17.

2. Гордиенко Е.П. Применение цифровых моделей в процессе проектирования и эксплуатации производственных систем. В сборнике: Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сборник статей научной конференции. 2018. С. 39-43.
3. Гордиенко Е.П., Гордиенко Н.С., Паненко В.В. Современные технологии разработки геоинформационных систем. В сборнике: Техносферная безопасность. Сборник статей заочной Международной научно-практической конференции. Воронежский филиал Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), кафедра «Техносферная безопасность». 2013. С. 99-104.
4. Гордиенко Е.П., Гордиенко С.Н. Системы SCADA и анализ их применения. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019"). труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 10-14.
5. Гордиенко Е.П. Особенности разработки аппаратно-программных средства и комплексов систем реального времени. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019"). труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 14-18.
6. Гордиенко Е.П. Анализ эксплуатационной надежности и безопасности оборудования ЖАТ. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 78-82.
7. Гордиенко Е.П. Методы повышения безопасности движения поездов. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 88-91.
8. Гордиенко Е.П. Развитие беспилотных технологий на железнодорожном транспорте. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 82-85.
9. Гордиенко Е.П. Сущность процессного подхода к управлению организацией. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 85-88.
10. Гордиенко Е.П. Технология обслуживания комплекса переводных и замыкающих устройств и стрелочных электроприводов. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 75-78.
11. Гордиенко Е.П. Комплексная методология оценки рисков на железнодорожном транспорте. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 71-75.

УДК 656.257

## **ЕК АСУИ И РЕСУРСЫ ХОЗЯЙСТВА АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ**

Фоменко А.А.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

В рамках стратегических направлений научно-технического развития ОАО «Российские железные дороги» («Белая книга» ОАО «РЖД»). Департаментом автоматики и телемеханики определены задачи в области инновационного развития систем и средств ЖАТ (табл.1):

Таблица 1

Задачи инновационного развития хозяйства ЖАТ

№ п/п	Содержание задачи
1	Создание и внедрение интегрированной многофункциональной системы управления движением поездов, маневровой работой, работой сортировочных станций на основе спутниковой навигации и передачи команд управления по радиоканалу адаптированному для различных категорий железнодорожных линий
2	Внедрение многоуровневой автоматизированной системы технического диагностирования и мониторинга состояния устройств СЦБ с одновременным контролем выполнения регламентных и ремонтных работ с соответствующим архивированием (СТДМ), включая мобильные диагностические комплексы
3	Создание малообслуживаемого напольного оборудования СЦБ, средств механизации сортировочных горок с элементами резервирования, диагностики, защищенного от несанкционированного доступа с применением композитных материалов и нанотехнологий

Единая корпоративная автоматизированная система управления инфраструктурой – современный инструмент для оперативного управления всеми объектами железнодорожной инфраструктуры на базе информационных технологий. Система управления инфраструктурой ОАО «РЖД» охватывает все аспекты технологических задач – от автоматизации рабочих мест на линейном уровне до автоматизации функций центрального аппарата. Модульная структура ЕК АСУИ единым образом и для всех хозяйств автоматизирует процессы управления инцидентами (модуль ТСИ), интеграцию со средствами диагностики (ЕСМД), процессы управления работами (модуль ТС2), отчетность и другие процессы. Широкое применение при этом находят информационные и автоматизированные системы управления.

Таблица 2

Функции ЕК АСУИ для управления ресурсами хозяйства ЖАТ

Функция	Содержание работ
Анализ	Комплексный анализ содержания устройств ЖАТ, АЛС, САУТ, планирование и контроль работы средств мобильной диагностики ИВК-АЛС, ИВК-ШЧ
Мониторинг	Мониторинг предотказов, отказов, отступлений, сбоев и регистрация инцидентов в системе
Учет	Учет инцидентов всех видов АПК-ДК, ДЦ, АСК-ПС, данных по неисправностям САУТ, АЛСН, КТСМ, регистрация и устранение инцидентов
Отчетность	Ведение паспорта объекта инфраструктуры (с историей актива), формирование и ведение отчетности по инфраструктуре
Планирование	Планирование и фактическое выполнения работ по текущему содержанию объектов инфраструктуры, планирование и фактическое выполнение работ по проведению диагностики состояния объектов

В хозяйстве автоматики и телемеханики одной из приоритетных задач является диагностика часто повреждаемого и дорогостоящего оборудования. Функции ЕК АСУИ для управления ресурсами хозяйства автоматики и телемеханики представлены в таблице 2.

Основная задача внедрения ЕК АСУИ – полное и достоверное отражение в системе всех работ по содержанию инфраструктуры посредством сформированных и закрытых рабочих заданий с достоверным отражением затраченных материально-технических и трудовых ресурсов.

#### Литература

1. Гордиенко Е.П. Применение систем интервального регулирования движения поездов на сети железных дорог России. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России («ТрансПромЭк – 2019»). Труды международной Научно-практической конференции. 2019. С. 13-17.
2. Гордиенко Е.П. Применение цифровых моделей в процессе проектирования и эксплуатации производственных систем. В сборнике: Актуальные проблемы железнодорожного транспорта. Сборник статей научной конференции. 2018. С. 39-43.
3. Гордиенко Е.П., Гордиенко Н.С., Паненко В.В. Современные технологии разработки геоинформационных систем. В сборнике: Техносферная безопасность. Сборник статей заочной Международной научно-практической конференции. Воронежский филиал Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ), кафедра «Техносферная безопасность». 2013. С. 99-104.
4. Гордиенко Е.П., Гордиенко С.Н. Системы SCADA и анализ их применения. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019"). труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 10-14.
5. Гордиенко Е.П. Особенности разработки аппаратно-программных средства и комплексов систем реального времени. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019"). труды международной Научно-практической конференции : секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 14-18.
6. Гордиенко Е.П. Анализ эксплуатационной надежности и безопасности оборудования ЖАТ. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 78-82.
7. Гордиенко Е.П. Методы повышения безопасности движения поездов. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 88-91.
8. Гордиенко Е.П. Развитие беспилотных технологий на железнодорожном транспорте. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 82-85.
9. Гордиенко Е.П. Сущность процессного подхода к управлению организацией. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 85-88.
10. Гордиенко Е.П. Технология обслуживания комплекса переводных и замыкающих устройств и стрелочных электроприводов. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 75-78.

11. Гордиенко Е.П. Комплексная методология оценки рисков на железнодорожном транспорте. В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (ТрансПромЭк 2020). Труды Международной научно-практической конференции. Ростовский государственный университет путей сообщения. Воронеж, 2020. С. 71-75.

УДК 656.257

## **ИТ-ИНФРАСТРУКТУРА НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

Чубаров Д.С.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Одним из решающих факторов создания «цифровой железной дороги» является формирование высокопроизводительной и надежной телекоммуникационной среды. Для ее реализации целесообразно:

- в части организации сетей связи и систем передачи данных;
- широкое применение цифровых стандартов железнодорожной оптоволоконной и радиосвязи, обеспечивающих высокий уровень криптозащиты каналов передачи ответственных управляющих команд на подвижной состав и объекты инфраструктуры;
- развитие оптической транспортной телекоммуникационной платформы на базе технологий волнового спектрального уплотнения (DWDM/CWDM) с планомерным увеличением пропускной способности;
- построение пакетных мультисервисных сетей на основе технологии IP/MPLS;
- развитие оптических сетей доступа на базе технологии GPON;
- развитие сети оперативно-технологической связи с применением полигонных решений IP OTS;
- развитие сети оперативно-технологической связи с применением мультисервисных решений и принципов георезервирования;
- развитие применения цифровых систем технологической радиосвязи на базе специализированных технологий GSM-R и LTE-R, технологий конвенциональной и профессиональной радиосвязи стандартов DMR и TETRA;
- развитие систем мониторинга и диагностики объектов связи на базе перспективных технологий, в том числе диагностики волоконно-оптических кабелей и объектов железнодорожной радиосвязи;
- централизация управления оборудованием технологической сети связи.
- в части развития ИТ-инфраструктуры предусматривается:
  - оптимизация производительности работы ИТ-систем на базе современных технических решений, упрощения архитектуры комплекса и технологии его сопровождения, обеспечение резерва ресурсов для решения перспективных задач в объеме сети дорог;
  - разработка и внедрение технических требований и решений в области информационной безопасности и киберзащищенности систем управления движением поездов и подвижного состава;
  - формирование импортонезависимой информационной среды для микропроцессорных систем АСУ технологическими процессами ответственных производственных объектов (ОПО) с учетом требований киберзащищенности;
  - создание банка доверенных аппаратных и программных средств и развитие отечественных САПР;
  - приоритетное применение программного обеспечения с открытым исходным кодом при создании ответственных АСУ технологическими процессами, обеспечивающее значительное повышение качества программного обеспечения и эксплуатационную надежность как основного фактора технической безопасности.

Каждый компьютеризированный модуль систем управления ответственными технологическими процессами должен рассматриваться как «функциональный белый ящик», что позволяет облегчить процесс функциональной валидации и демонстрации технической безопасности.

Особую роль в развитии IT-инфраструктуры занимает использование современных платформ виртуализации вычислительных ресурсов, которое способно увеличить коэффициент полезного использования серверов и упростить обслуживание систем, снизив расходы на их эксплуатацию.

Технологии облачных вычислений в настоящее время широко используются в производственной среде холдинга «РЖД» и хорошо зарекомендовали себя как средство снижения затрат на поддержку IT-инфраструктуры и увеличения ее гибкости.

Реализация облачных технологий в холдинге «РЖД» к 2025 г. позволит существенно преобразовать модель предоставления сервисов бизнес-подразделениям. Гибкость виртуальной среды будет реализована за счет решения по динамическому распределению нагрузки на физическое оборудование, что подразумевает автоматическую «горячую» миграцию систем без их остановки на менее загруженное оборудование. Эти возможности позволят также повысить доступность и надежность систем, за счёт возможности обслуживания и ремонта оборудования без остановки систем.

Особое внимание необходимо уделить защите от киберугроз, которая должна строиться на основе централизованного мониторинга ответственных объектов автоматизированных систем управления перевозочным процессом с применением передовых методов и средств защиты информации объектов технических систем, сетевой инфраструктуры и специальных шлюзов, обеспечивающих требования киберзащищенности распределенных микропроцессорных систем управления движением поездов.

Активные и пассивные системы при помощи квалифицированного персонала должны обеспечивать постоянную бдительность с целью выявления актов кибертерроризма. Они должны включать в себя функции обнаружения, анализа, предотвращения попыток кибератак, устранения возникших инцидентов и поставарийное восстановление системы безопасности.

Допуск технических средств на инфраструктуру должен осуществляться на основе комплексной проверки функциональной и информационной безопасности (киберзащищенности).

Аварийные ситуации должны постоянно отслеживаться и документироваться. Должны быть установлены специальные регламенты работы сотрудников с программным обеспечением, а также контроль строгого соблюдения правил обеспечения безопасности во избежание «инфицирования» и распространения вредоносных программ.

#### Литература

1. Гордиенко, Е. П. Анализ стандартизированных методик построения систем защиты информации / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2023. – № 4(179). – С. 197-200. – EDN UGNYSY.
2. Гордиенко, Е. П. История и перспективы развития станционных систем автоматики / Е. П. Гордиенко, А. А. Кожевников // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 37-42. – EDN KYTHDT.
3. Гордиенко, Е. П. Развитие систем электронной коммерции в условиях применения технологий «индустрия 4.0» / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

"Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 32-37. – EDN BDMDHM.

4. Гордиенко, Е. П. Анализ систем обеспечения безопасности железнодорожных поездов / Е. П. Гордиенко // Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2023") : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Воронеж, 26–28 апреля 2023 года. – Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2023. – С. 26-32. – EDN IWTTHM.

5. Гордиенко, Е. П. Модель оценки защищенности программного обеспечения от информационных воздействий / Е. П. Гордиенко // Естественные и технические науки. – 2022. – № 12(175). – С. 404-407. – EDN SQJBGX.

6. Гордиенко, Е. П. Цифровые тренды развития железнодорожного транспорта / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 39-44. – EDN OBTDYK.

7. Гордиенко, Е. П. Комплексный научно-технический проект «цифровая железная дорога» / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России (Транспромэк 2022) : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 25 ноября 2022 года. – г. Воронеж: филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ростовский государственный университет путей сообщения" в г. Воронеж, 2022. – С. 23-27. – EDN BXVAYJ.

8. Гордиенко, Е. П. Тенденции развития технологий искусственного интеллекта / Е. П. Гордиенко, Н. С. Паненко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 49-52. – EDN CRPHOL.

9. Гордиенко, Е. П. Структура и функции систем железнодорожной автоматики / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 44-48. – EDN AWRHJR.

10. Гордиенко, Е. П. Интернет вещей: история появления и перспективы применения / Е. П. Гордиенко // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России ("ТрансПромЭк-2023") : Труды научно-практической конференции, Воронеж, 17 ноября 2023 года. – Воронеж: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 40-44. – EDN XETYZW.



**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ  
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

**сборник статей V международной  
студенческой конференции**

**29 ноября 2023г.  
г. Воронеж, Россия**

**Отпечатано: филиал РГУПС в г.Воронеж  
г. Воронеж, ул. Урицкого, 75А  
тел. (473) 253-17-31**

**Подписано в печать 22.06.2022 Формат 21x30 <sup>1</sup>/<sub>2</sub>  
Печать электронная. Усл. печ.л. –17,4  
Тираж 50 экз.**