

ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТА,
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЭКОНОМИКИ РОССИИ» («ТРАНСПРОМЭК 2019»)

Секция «Теоретические и практические вопросы транспорта»
(Воронеж, 24 октября 2019г.) – Воронеж: филиал РГУПС в г. Воронеж, 2019

Отпечатано: филиал РГУПС в г. Воронеж
г. Воронеж, ул. Урицкого 75А
тел. (473) 253-17-31

Подписано в печать 26.10.2019 Формат 21х30 ½
Печать электронная. Усл.печ.л. – 7,4

**ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ТРАНСПОРТА, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЭКОНОМИКИ РОССИИ»**

(«ТРАНСПРОМЭК-2019»)

**Секция «Теоретические и практические вопросы транспорта»
(Воронеж, 24 октября 2019г.)**



**Ростовский государственный
университет путей сообщения
филиал РГУПС в г. Воронеж**

**ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ТРАНСПОРТА, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЭКОНОМИКИ РОССИИ»
(«ТРАНСПРОМЭК-2019»)**

**Секция «Теоретические и практические вопросы транспорта»
(Воронеж, 24 октября 2019г.)**

Воронеж – 2019

Редакционная коллегия:

Лукин О.А. – к.ф.-м.н., доцент

Жиляков Д.Г. – к.ф.-м.н., доцент

Тимофеев А.И. – к.э.н., доцент

Труды международной Научно-практической конференции «актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России»
(«ТрансПромЭк - 2019»)

Секция «Теоретические и практические вопросы транспорта»
(Воронеж, 24 октября 2019г.) – Воронеж: филиал РГУПС в г. Воронеж, 2019. – 104с.

Статьи публикуются в редакции авторов (с коррективкой и правкой). Мнения и позиции авторов не обязательно совпадают с мнениями и позициями редакционной коллегии

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

СОДЕРЖАНИЕ

Секция: Проектирование, строительство и эксплуатация железнодорожной инфраструктуры	5
Методика создания обучающей системы «Обслуживание устройств АСДК» Гордиенко Е.П.....	5
Анализ факторов конкурентоспособности программного продукта Гордиенко Е.П., Паненко Н.С.	7
Применение систем интервального регулирования движения поездов на сети железных дорог России Гордиенко Е.П.....	13
Перспективы развития систем электрической централизации Гордиенко Е.П., Орловцева О.В.....	17
Ряды Фурье как основа синтеза модулярных ЦАП Кожевников А.А.	20
К вопросу о несущей способности оснований дорожных насыпей Смоляницкий Л.А.	23
Factors of stability of natural-technical system Smolyanitsky L. A.	25
Секция Подвижной состав железных дорог	32
Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю.	32
Совершенствование контроля узлов подвижного состава Стоянова Н.В.....	35
Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии Тимофеев А.И., Гуленко П.И.	38
Секция Техносферная безопасность и охрана труда	42
Анализ производственного травматизма, в том числе по видам и причинам несчастных случаев на производстве с тяжелыми последствиями Калачева О.А.	42
Выбросы вредных веществ на железнодорожном транспорте Калачева О.А.	45
Гигиена труда, оценка риска и управление риском - их взаимосвязь Калачева О.А.	51
Профилактика и контроль вредного воздействия на человека Калачева О.А.	54
Охрана труда: причины производственного травматизма Калачева О.А.	57
Экологическое обеспечение безопасности при аварийных ситуациях на железнодорожном транспорте Калачева О.А.	62

Секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». - Воронеж, 24 октября 2019г.

Воздействие биологического мониторинга и его биомаркеры Прицепова С.А.	68
Геоинформационный мониторинг: инструмент пространственно-временного анализа Прицепова С.А.	71
Распознавание опасности вредного воздействия Прицепова С.А.	74
Оценка рабочей среды предприятий ОАО «РЖД» Прицепова С.А.	81
Исследование качества воздуха внутри помещений Прицепова С.А.	84
Секция Управление эксплуатационной работой	87
Технология работы интермодальных транспортных систем с участием дальнего и пригородного пассажирских сообщений Журавлева И.В.	87
Экономический эффект изменения технологии работы станции Курск в части обработки вывозных и участковых поездов Попова Е.А.	88
Экономическое обоснование изменения технологии работы по опробованию автотормозов грузовых поездов на промежуточных станциях Куныгина Л.В., Романова Е.Э.	92
Секция Естественно-научные и гуманитарные аспекты профессионального образования	96
Влияния длительного и циклического отпусков на механические свойства порошкового никелевого сплава Лукин А.А., Лукин О.А.	96
Компетентность в профессиональной деятельности педагога Гостева С.Р.	99
Профессиональная культура преподавателя ВУЗа Гостева С.Р.	102

Методика создания обучающей системы «Обслуживание устройств АСДК»

Гордиенко Е.П.

филиал РГУПС в г. Воронеж

Современная система обучения работников железнодорожного транспорта все активнее использует информационные технологии и компьютерные телекоммуникации. Особый интерес представляют вопросы, связанные с автоматизацией обучения и получения необходимой информации в процессе работы, поскольку «ручные методы» без использования технических средств давно исчерпали свои возможности. Наиболее доступной формой автоматизации обучения является применение ЭВМ, то есть использование машинного времени для обучения и оперативного получения нужной информации работником. Тем самым, представление различного рода электронных обучающих комплексов и справочников на компьютере имеет ряд важных преимуществ. Во-первых – это автоматизация, как самого процесса создания таковых, так и хранения данных в любой необходимой форме. Во-вторых – это работа с практически неограниченным объемом данных.

В настоящее время для изучения работы устройств АСДК а также правил обслуживания и поиска отказов прибегают к помощи наставников и использованию методической литературы. Данный метод имеет ряд недостатков. Во-первых, при изучении работы устройств много времени занимает объяснение устного теоретического материала. Наставника приходится «отрывать» от основных видов работ, во-вторых, при модификации устройств системы могут вноситься изменения в электрические схемы, что требует переиздания методической литературы, в-третьих, изучение работы устройств АСДК происходит без «привязки» к нахождению этих устройств на постах ЭЦ (можно досконально изучить работу устройств, назначение каждого модуля и блока, но не справиться с применением этих знаний на практике, так как не изучался общий принцип работы этих устройств).

Так же следует отметить, что электронная обучающая система является универсальным электронным пособием, которое годится как для обучения минимальным знаниям электромехаников и старших электромехаников СЦБ, так и обучение повышенному уровню знаний для обслуживающего персонала непосредственно устройств АСДК.

К общим требованиям, предъявляемым к электронной обучающей системе относятся [1]:

- 1) соответствие государственным стандартам;
- 2) интуитивно-понятный интерфейс, который позволит затратить минимальное время на обучение основам работы с электронной обучающей системой, даже при низком уровне знания компьютерной техники;
- 3) информация обучающей системы должна быть хорошо структурирована и представлять собою законченные фрагменты курса;
- 4) удобство навигации;
- 5) наглядность изображенного материала на дисплее монитора.
- 6) минимальные системные требования для корректной работы. При формировании системных требований, предъявляемых проектируемым справочником к платформе, на которой он будет эксплуатироваться, учитывался ряд факторов:
 - легкость в использовании;
 - минимальные аппаратные и программные требования.

Системные требования для обеспечения работоспособности обучающей системы минимальны. Аппаратные требования сопоставимы с требованиями операционных систем (ОС).

Интерфейс электронной обучающей системы «Обслуживание устройств АСДК» разработан на базе технологии HTML при использовании различных расширений данной технологии: CSS (Cascading Style Sheets – каскадные листы стилей), JavaScript (язык сценариев) [2].

Электронная обучающая система «Обслуживание устройств АСДК» представляет собой справочно-тренажерный комплекс, реализованный на основе технологии HTML. Использовать обучающую систему можно как на локальной машине, так и дистанционно, выложив на сервер Интернет-провайдера. Учитывая объем обучающей системы, в качестве внешних носителей могут выступать:

- компакт-диски (CD, DVD)
- внешние модули памяти (USB Flash Drive).

Работа с обучающей системы начинается с главной страницы (рис 1). Меню главной страницы электронного справочника позволяет перейти к любому разделу. При переходе в раздел «Обучение» в правом фрейме открывается главная страница раздела и появляется дополнительный фрейм с глоссарием. В центральной части страницы предлагается выбрать уровень необходимой подготовки, для этого необходимо открыть раскрывающийся список и выбрать «Начать подготовку». Откроется электронная книга со своей дополнительной панелью навигации (рис. 2). При необходимости по любому принятому в ЭОС сокращении можно посмотреть информационно-справочный материал.



Рисунок 1 – Страница главного меню



Рисунок 2 – Страница раздела «Обучение»

В системе предусмотрена работа с тренажерами – для этого необходимо в главном меню выбрать раздел «Поиск отказов или с помощью раскрывающегося списка в соответствующем пункте меню. Запускается flash- тренажер, который позволяет рассмотреть основные неисправности, а также пошагово помогает найти причину. Позволяет закрепить полученные знания и отработать действия в случае возникновения отказа (рис. 3). Тренажеры разработаны таким образом, чтобы активизировать деятельность пользователя системы, путем имитации наиболее часто возникающей ситуации в реальной жизни во время работы.

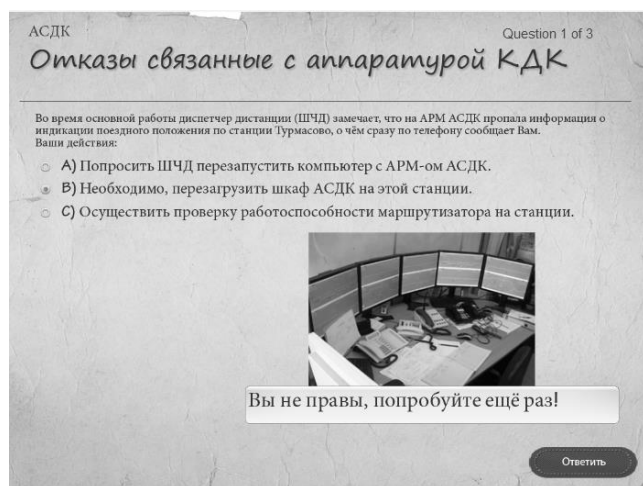


Рисунок 3 – Flash-тренажер поиска отказа. Отказ №1.

В разделе «Тестирование» представлен тест из вопросов по работе устройств АСДК. Вопросы берутся из «пула», и потому содержание, порядок вопросов и вариантов ответов каждый раз меняется.

Электронная обучающая система может использоваться для самостоятельного изучения устройств АСДК, а также для практического применения при устранении неисправностей возникающих в процессе эксплуатации этой системы. Электронная обучающая система «Обслуживание устройств АСДК» позволяет подойти к процессу обучения комплексно, т. е каждый модуль определенного блока рассматривается сразу в нескольких аспектах: назначении, работе, расположении в шкафу АСДК.

Список литературы:

1. Зайнутдинова, Л.Х. Создание и применение электронных учебников. – Астрахань: Логор, 2003. – 223с.
2. Анисимов, В.В. Проектирование информационных систем. [Электронный ресурс] // <https://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/pris> – доступ свободный.

Анализ факторов конкурентоспособности программного продукта

Гордиенко Е.П., Паненко Н.С.
филиал РГУПС в г. Воронеж

Конкурентоспособность продукта задается свойствами товара на рынке, характеризующими «степень удовлетворения конкретной потребности по сравнению с лучшими аналогичными объектами, представленными на данном рынке» [1]. Множество характеристик, отражающих уровень конкурентоспособности ПО, возможно разбить на группы: технические, экономические, потребительские. Экономическая значимость программного продукта рассматривается с позиций инвестиционной привлекательности как

объекта интеллектуальной собственности, затрат на разработку ПО, эффективности практического применения ПО. Множество показателей делится на группы (табл. 1).

Пользователи программного продукта, специалисты ИТ-служб, отвечающие за установку, адаптацию и техническую поддержку программного продукта, руководители компании выстраивают систему оценки субъективных потребительских предпочтений (табл. 2). В зависимости от специфики программного продукта, области применения и значимости продукта для удовлетворения потребности пользователя определяется набор показателей и атрибутов из каждой группы [2]. Достаточность или необходимость показателей и атрибутов для оценки основана на принципах полноты и существенности.

Принцип полноты – на первом этапе экспертами устанавливается максимальное количество показателей и атрибутов, затем происходит выделение показателей и атрибутов для анализа. Применяется принцип существенности: необходимо использовать только те показатели и атрибуты, которые существенно влияют на конкурентоспособность программного продукта. Так как для большинства атрибутов нет количественных показателей оценки, применение на практике нашли методы экспертных оценок. Используются методы ранжирования, парного сравнения и непосредственной оценки для определения предпочтений между показателями конкурентоспособности [1].

Таблица 1 – Характеристики конкурентоспособности ПО экономического уровня

Наименование	Показатели и атрибуты
Показатели, раскрывающие совокупную стоимость владения	1. Приведенная стоимость. 2. Стоимость годовой эксплуатации. 3. Приведенный фонд оплаты труда ИТ-подразделения. 4. Приведенная стоимость общесистемного программного обеспечения. 5. Приведенная стоимость аппаратного переоснащения для обеспечения функционирования.
Показатели, описывающие инвестиционную привлекательность проекта по разработке	1. Приведенная стоимость проекта, внутренняя ставка доходности. 2. Срок окупаемости проекта. 3. Коэффициент доходности инвестиций в нематериальные активы.
Показатели, отражающие повышение эффективности деятельности организации	1. Сокращение издержек по реализации бизнес-процессов. 2. Сокращение потерь времени. 3. Увеличение объемов продаж.

Таблица 2 – Характеристики конкурентоспособности ПО потребительского уровня

Уровень потребителя	Показатели и атрибуты
Пользователь	Функциональность, надежность, способность к восстановлению, наличие тестов и контрольных примеров к процедурам обработки, полнота документации, удобство и понятность интерфейса, требуемая скорость работы.
ИТ-специалисты	Услуги по поставке, возможности эксплуатации на имеющейся программно-аппаратной платформе, простота инсталляции, степень защищенности от несанкционированного доступа.
Руководитель	Доступность, точность, своевременность, актуальность, полнота, защищенность, глубина ретроспективы информации, усиление имиджевой и инвестиционной привлекательности компании в результате приобретения и внедрения ПО.

Решающим фактором коммерческого успеха товара в условиях рыночных отношений становится его конкурентоспособность. Товару присущ комплекс свойств, которые и определяют возможность его использования в конкретных условиях. Способы оценки конкурентоспособности товара, основанные на расчетах, содержат две группы характеристик: технические показатели качества и экономические параметры, а также применяют и нормативные параметры. Чаще всего в практике оценку проводят на основе численных показателей оценки конкурентоспособности.

Обеспечение конкурентоспособности продукции инициирует обязанность ее количественной оценки. Для проведения такой оценки могут применяться различные как аналитические, так и графические методы – эффективнее всего при оценке конкурентоспособности использовать комплексный метод.

При оценке конкурентоспособности на основе единичного показателя действия следующие:

1. Вычисляется оценка конкурентоспособности программного продукта по сравнению с аналогами по каждому из показателей:

$$Q_i = \frac{p_i}{p_i^k}, i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

где Q_i – показатель конкурентоспособности по i -му показателю;

p_i – значение i -го показателя оцениваемого программного продукта;

p_i^k – значение i -го показателя k -го продукта конкурента;

n – количество параметров.

2. Производится предварительное определение количественных значений характеристик (показателей) с использованием метода экспертных оценок, если эти характеристики программного продукта заданы качественными параметрами:

$$p_i = \sum_{j=1}^m \sum_{g=1}^d x_{igj}, i = \overline{1, n}, \quad (2)$$

где x_{igj} – оценка, выставленная g -м экспертом j -й качественной характеристике i -го показателя;

n – количество параметров;

m – общее количество качественных характеристик;

d – общее количество экспертов.

Различные аналитические и графические методы используют для оценки конкурентоспособности программной продукции (табл. 3).

Таблица 3 – Методы оценки конкурентоспособности ПП

Класс	Методы
Аналитические	1. Модель Розенберга. 2. Расчет интегрального показателя конкурентоспособности. 3. Оценка конкурентоспособности на основе уровня продаж. 4. Модель с идеальной точкой. 5. Методика Гребнева.
Графические	1. Матрица БКГ. 2. Модель «Привлекательность рынка – преимущества в конкуренции». 3. Построение карт стратегических групп. 4. Матрица Портера.

Использование аналитических моделей связано с рядом трудностей: факторы, существенные для продукции, трудно поддаются определению; оценка базируется на субъективных взглядах экспертов; формулировки пользователей не содержат указаний на характеристики программного продукта, которые должны быть модифицированы; нет идентификации по идеальным характеристикам. Положительным аспектом применения аналитических моделей является факт, что каждому программному продукту возможно поставить в соответствие произвольное число, что серьезно облегчает сравнение их конкурентоспособности – чем больше число, тем более конкурентоспособен продукт.

Анализ конкурентоспособности с учетом жизненного цикла товара лег в основу построения матрицы БКГ (Бостонской Консалтинговой Группы) [3]. Модель «Привлекательность рынка – преимущества в конкуренции» является развитием модели БКГ. Карта стратегических групп характеризует место организации в цепи конкуренции в каждом из целевых стратегических сегментов внешнего окружения, на который предприятие желает выйти. После построения карты проводят анализ на предмет совпадения позиций предприятия и его конкурентов в борьбе на рынке и расстояния между позициями предприятия и его конкурентов, включая возможные опасности. Преимущества в конкуренции определяются относительной позицией на рынке, потенциалом продукта, исследовательским потенциалом и квалификацией менеджеров и сотрудников. Матрица Портера сформирована на основе концепции конкурентной стратегии: в центре внимания организации стоит не столько удовлетворение потребностей покупателей сколько конкурирующие силы рынка.

Графические методы по способу визуализации делятся на многоугольники конкурентоспособности и радары конкурентоспособности. На рисунке 1 сопоставлены «многоугольники конкурентоспособности» двух фирм по восьми критериям. На каждой из восьми осей соответственно с использованием заранее заданного масштаба отмечаются точки, равные значениям критериев. Линия, соединяющая точки, формирует многоугольник. Радар конкурентоспособности (рис. 2) строится по правилам (табл. 4). Главный недостаток перечисленных методов – их ограниченность в применении: оценивается либо одна группа факторов, влияющих на конкурентоспособность, либо метод слишком сложен и трудоемок для практического применения. Поэтому необходимо использовать комплексный подход при оценке конкурентоспособности товара.

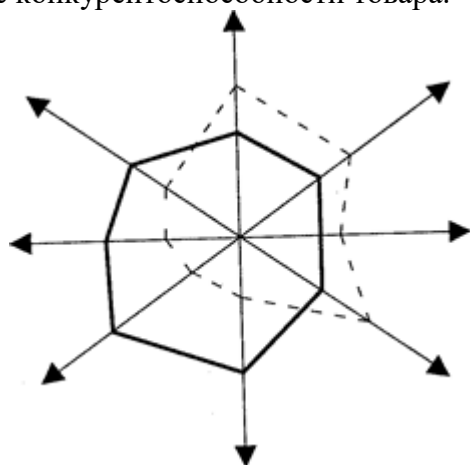


Рисунок 1 – Пример многоугольника конкурентоспособности

Применяется графо-аналитический метод анализа и выбора стратегии управления конкурентоспособностью программной продукции (рис. 3). На рисунке 3 в системе координат (Е, Q) точка А отображает товар, принятый за базу сравнения. Для этого товара значения частных показателей конкурентоспособности равны $Q_0 = 1$ и $E_0 = 1$. Прямая, проведенная через точку А и начало координат, соответствует товарам, комплексный показатель конкурентоспособности которых эквивалентен товару, принятому за базу сравнения.

Таблица 4 – Правила построения радара конкурентоспособности

№	Правило
1	Круг делится радиальными оценочными шкалами на равные сектора, число которых равно числу критериев
2	По мере удаления от центра круга значение критерия улучшается
3	Шкалы на радиальных прямых градуируются так, чтобы все значения критериев лежали внутри оценочного круга
4	Наличие какого-либо функционала оценивается единицей, лежащей на окружности, его отсутствие – нулем, совпадающим с центром круга
5	Для сравнения программ-аналогов их радары строятся на одном и том же круге

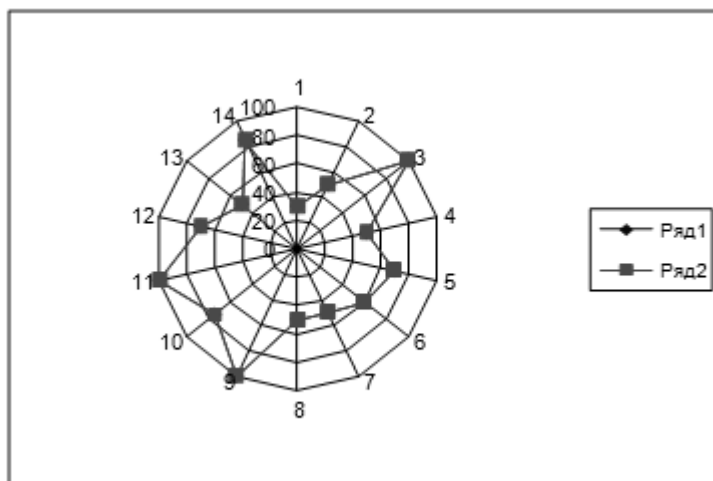


Рисунок 2 – Пример радара конкурентоспособности

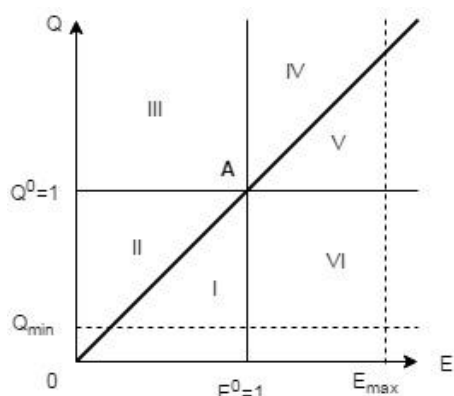


Рисунок 3 – Интерпретация графо-аналитического метода анализа конкурентоспособности

На основе анализа ситуаций определены возможные стратегии:

- а) стратегия снижения стоимости товара при одновременном снижении их качества, соответствующая областям I и II;
- б) стратегия повышения стоимости товара при одновременном повышении их качества, соответствующая областям IV и V;
- в) стратегия повышения качества товара при одновременном снижении их стоимости, соответствующая области III.

Очевидно, что ситуация, соответствующая области VI приводит к проигрышу по отношению к любым другим вариантам развития товара и не может быть основой конкурентоспособной стратегии.

При разнонаправленности влияния отдельных факторов на качество программ и наличии множества программных продуктов-конкурентов оценку конкурентоспособности продукта возможно проводить как по отдельным, так и по интегральным показателям. Методики расчета интегрального показателя конкурентоспособности делятся на группы. Оценка конкурентоспособности на базе одного показателя производится отдельно по каждой группе показателей. Если влияние отдельных показателей на конкурентоспособность программного продукта не одинаково, то интегральная оценка вычисляется в виде взвешенной суммы показателей. Абсолютная интегральная оценка конкурентоспособности ПО разработчика по сравнению с аналогами как взвешенная суммы отдельных показателей из этой группы вычисляется для каждой группы показателей:

$$K = \sum_{i=1}^n d_i Q_i, \quad (3)$$

где d_i – относительная важность влияния i -го показателя на конкурентоспособность;
 n – количество показателей в группе.

Вычисляются относительные интегральные оценки конкурентоспособности программного продукта по сравнению с аналогами:

1) технический уровень / совокупная стоимость владения:

$$K_1 = \frac{K_{\text{ТУ}}}{K_3}, \quad (4)$$

где $K_{\text{ТУ}}$ – групповой показатель технического уровня относительно конкурента;

K_3 – групповой показатель совокупной стоимости владения.

2) потребительские предпочтения / совокупная стоимость владения

$$K_2 = \frac{K_{\text{пп}}}{K_3}, \quad (5)$$

где $K_{\text{ТУ}}$ – групповой показатель потребительских предпочтений относительно конкурента.

Анализ абсолютных и относительных интегральных оценок конкурентоспособности программного продукта разработчика по сравнению с аналогами нужен для принятия решения о выводе продукта на целевые рынки, доработке по улучшению показателей, которые уступают показателям программы-аналога или нецелесообразности вывода программного продукта на рынки (табл. 5).

Таблица 5 – Анализ конкурентоспособности программного продукта

Значение показателя	Описание ситуации
$K \ll 1$	Степень конкурентоспособности на низком уровне. Необходимо доработать разрабатываемый программный продукт по показателям, значительно отличающимся от конкурентных продуктов. В случае, если значение меньше критического (задаваемого разработчиком), вывод в выбранном сегменте рынка нецелесообразен.
$K \approx 1$	Продукты примерно одинаковы по конкурентоспособности. Необходим анализ отдельных показателей, позволяющих повысить конкурентоспособность.
$K \gg 1$	Продукт обладает высокой конкурентоспособностью и превосходит имеющиеся на рынке продукты-конкуренты. Необходима разработка плана продвижения на выбранные целевые рынки.

Критерием конкурентоспособности является достижение значения $K \geq 1$. Это может означать более высокое качество программного продукта по сравнению с аналогом при их одинаковой цене, или более низкую, по сравнению с аналогом цену, при одинаковом качестве [3].

Список литературы:

1. Парахин К. А., Парахина В.Н. Анализ понятия «конкурентоспособность» // Сборник научных трудов СевКавГТУ. – Серия «Экономика». – 2007. – №5. – С. 65-70.
2. Благодатских Б.А., Волнин Г.А., Поскокалов К.Ф. Стандартизация разработки программных средств. Учебное пособие. Издательство: Финансы и статистика, 2006 г. – 288 стр.
3. Киришичева И.Р., Германова О.В., Гольбан Е.В., Санникова Л.В. Обоснование цены и конкурентоспособности программного продукта: Методические указания. – Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т путей сообщения, 2004. – 17 с.

Применение систем интервального регулирования движения поездов на сети железных дорог России

Гордиенко Е.П.

филиал РГУПС в г. Воронеж

Для регулирования движения поездов на перегонах традиционно используют автоблокировку, при которой показания сигналов проходных светофоров определяются автоматически в зависимости от места нахождения поездов на перегоне.

В настоящее время при проектировании устройств интервального регулирования движения поездов (ИРДП) выбирают из следующих систем:

- автоблокировка с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением оборудования АБТЦ-03;
- АБТЦ-МШ, с размещением аппаратуры в монтажных шкафах и дублирующими каналами передачи информации;
- трехзначная АБТЦ-ЕМ с устройством связи с объектами для бесконтактного управления огнями светофоров и стрелочными электроприводами (УСО БК), интегрированная в ЭЦ-ЕМ;
- кодовая электронная блокировка КЭБ-2;
- трехзначная АБТЦ-Е1, интегрированная в МПЦ Ebilock-950.

Система автоблокировки АБТЦ-03 находит применение как на однопутных, так и на многопутных перегонах. При этом род тяги, используемый для движения локомотивов не имеет значения. Схемы смены направления движения по каждому пути являются независимыми по отношению друг к другу, что позволяет реализовать двухстороннее движение по каждому пути при возникновении такой необходимости.

Системой АБТЦ-03 обеспечивается безусловное выполнение основополагающих требований нормативных документов ОАО «РЖД» в отношении безопасности движения поездов [1]. Структурная схема системы АБТЦ-03 представлена на рисунке 1.

Расстановка проходных светофоров системы АБТЦ-03 осуществляется на основании нормативных документов [2]. При перегонах протяженностью более 15 км, применяются установленные в середине перегона транспортабельные модули. Необходимо также провести расчет кабельных линий. Согласно требованиям проектной документации жилы питающих и релейных концов рельсовых цепей системы АБТЦ-03 должны организовываться в отдельно уложенных кабелях (обязательно должны применяться кабели с парной скруткой жил). Безусловным требованием является организация схемы контроля исправности кабельных цепей ТРЦ [3].

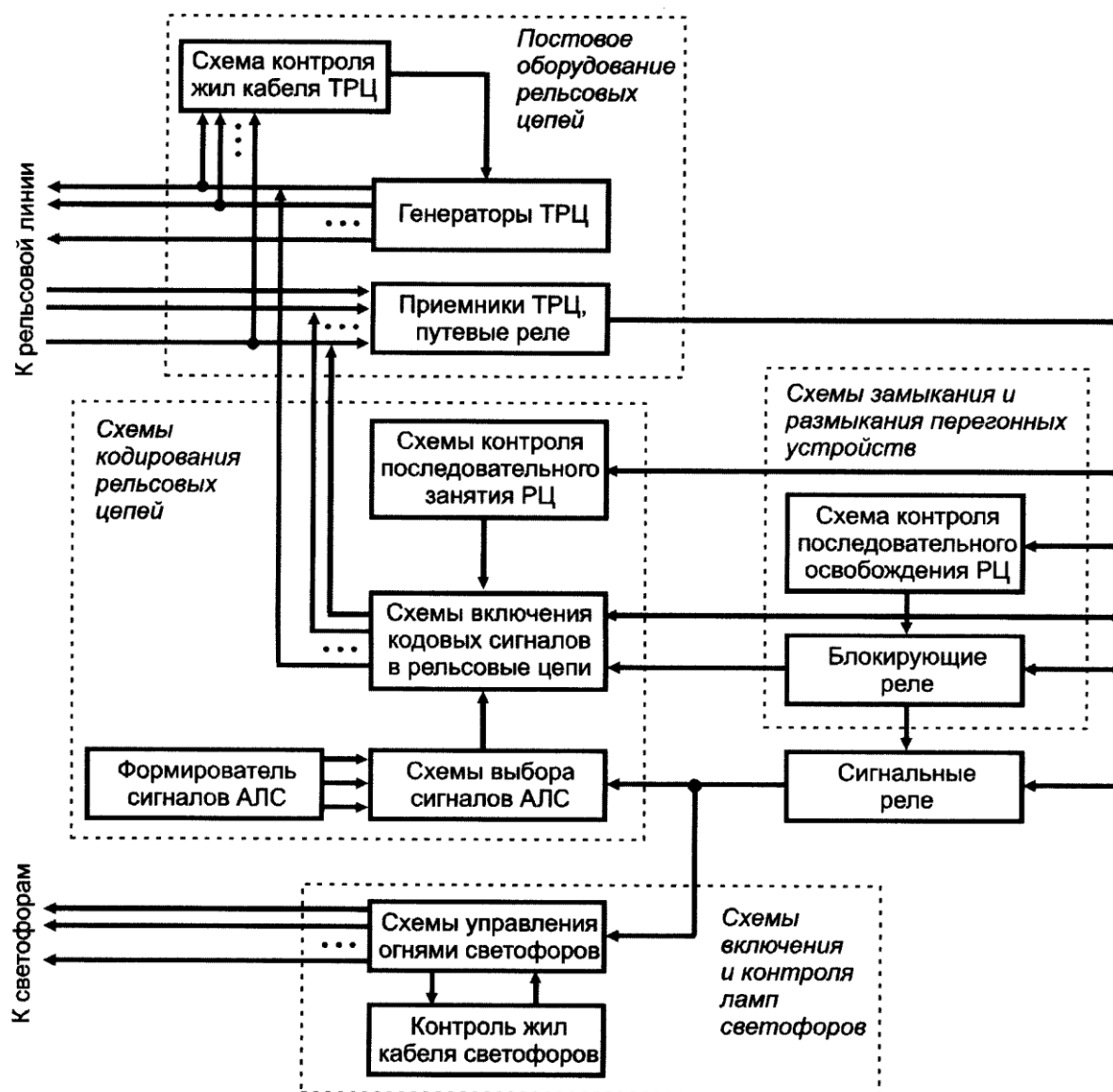


Рисунок 1 – Структурная схема системы АБТЦ

Система автоблокировки АБТЦ-МШ – универсальная система интервального регулирования движения поездов, в равной степени применимая как на высокоскоростных, загруженных, так и на малодеятельных участках. Организация движения поездов в начальном исполнении системы производилась сигналами напольных светофоров на перегоне с обязательным дублированием показаниями АЛСН и/или АЛС-ЕН. Возможно применение АЛСН и АЛС-ЕН в качестве основного средства интервального регулирования (АЛСО), цифрового радиоканала и подвижных блок-участков. В настоящее время применение проходных светофоров исключено. Движение поездов осуществляется исключительно по сигналам АЛСН и АЛС-ЕН при использовании цифрового радиоканала. Кроме того возможно наложение современной технологии увеличения пропускной способности «виртуальная сцепка», когда несколько поездов на перегоне следуют за ведущим поездом, используя в качестве связи цифровой радиоканал.

На полигоне Юго-Восточной железной дороги имеется участок Журавка – Сергеевка, оборудованный системой АБТЦ-МШ. Кроме того, руководством ОАО «РЖД» утверждена программа внедрения технических средств обеспечивающих технологию «виртуальной автосцепки», применяемой на основе оборудования участка Стойленская – Елец – Казинка устройствами интервального регулирования движения поездов с использованием подвижных блок-участков – АБТЦ-МШ.

Система АБТЦ-МШ может применяться как на однопутных, так и на многопутных перегонах при этом ограничение в виде рода тяги не актуально. Схема функционирования системы АБТЦ-МШ представлена на рисунке 2.

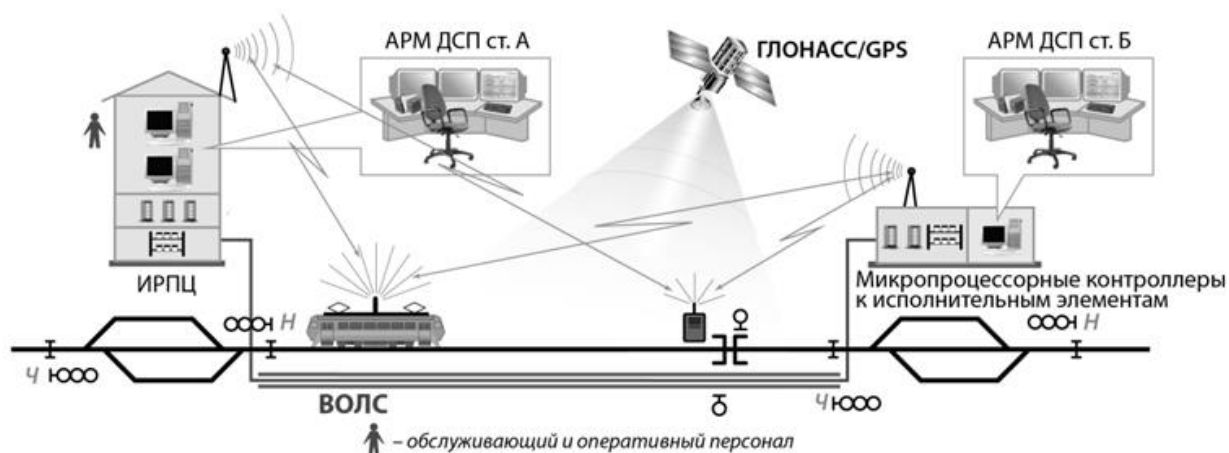


Рисунок 2 – Схема функционирования системы АБТЦ-МШ

Управление и контроль перегонных объектов аппаратура АБТЦ-МШ осуществляет в пределах 12 км, поэтому при проектировании системы на перегоне протяженностью более 24 км организуются промежуточные пункты концентрации [4]. Недостатком системы АБТЦ-МШ является высокая стоимость проектирования и оборудования.

Система АБТЦ-ЕМ с УСО БК предназначена для централизованного управления напольными устройствами железнодорожной автоматики и телемеханики на перегонах средствами управляющей вычислительной техники с целью организации движения поездов. Система АБТЦ-ЕМ с УСО БК может быть использована как самостоятельная, так интегрированная в ЭЦ-ЕМ с УСО БК. Структурная схема системы АБТЦ-ЕМ с УСО БК представлена на рисунке 3.

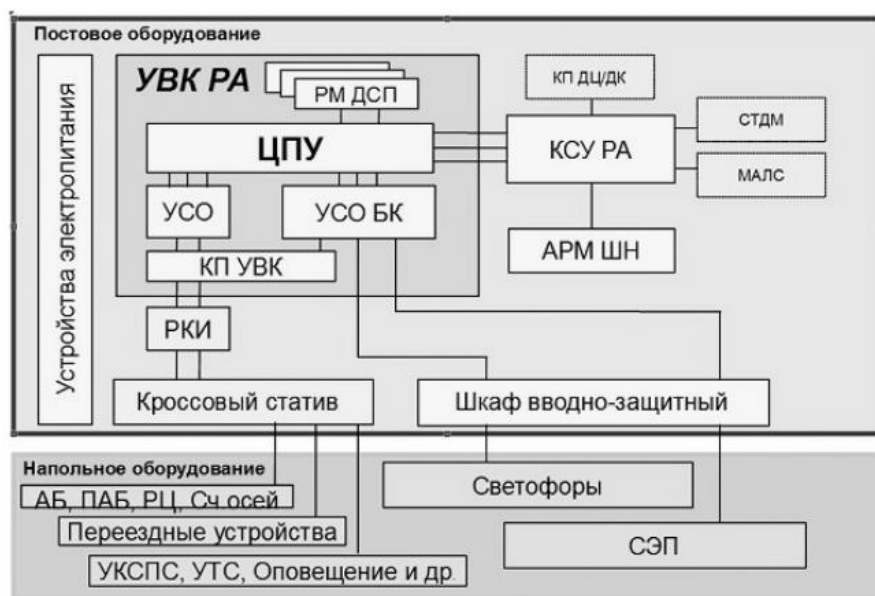


Рисунок 3 – Структурная схема системы АБТЦ-ЕМ с УСО БК

Автоблокировка типа КЭБ-2 является новым поколением нашедшей ранее свое применение на сети железных дорог системы КЭБ-1, реализованной с широким использованием микропроцессорного оборудования (рис.4).

Стабильность работы системы КЭБ-2 обеспечивается применением в составе аппаратуры современной элементной базы, в том числе микропроцессорных устройств, и наличием интегрированной системы контроля параметров принимаемого и вырабатываемого кода.

Преимуществом в эксплуатации системы КЭБ-2 является визуальная индикация фактического состояния станционных блоков и устройств сигнальной установки. Автоблокировка КЭБ-2 проектируется как двухсторонняя автоблокировка с встроенной системой диагностикой. В современных условиях дефицита квалифицированного персонала наличие системы диагностики позволяет отказаться от периодического обслуживания устройств СЦБ и перейти на обслуживание по состоянию.

Система автоблокировки АБТЦ-Е1 предназначена для управления, находящимися на перегоне объектами СЦБ, на базе МПЦ Ebilock-950, при этом она является интегрированной системой. АБТЦ-Е1, безусловно, удовлетворяет требованиям к автоматической блокировке согласно нормативной документации и обеспечивает контроль правильного проследования поезда по перегону, а также другие основные функции автоблокировки с использованием программного обеспечения без участия внешних блокирующих реле. Указанный подход позволяет сократить количество эксплуатируемых имеющих невысокую степень надежности и значительную материалоемкость реле в несколько раз.

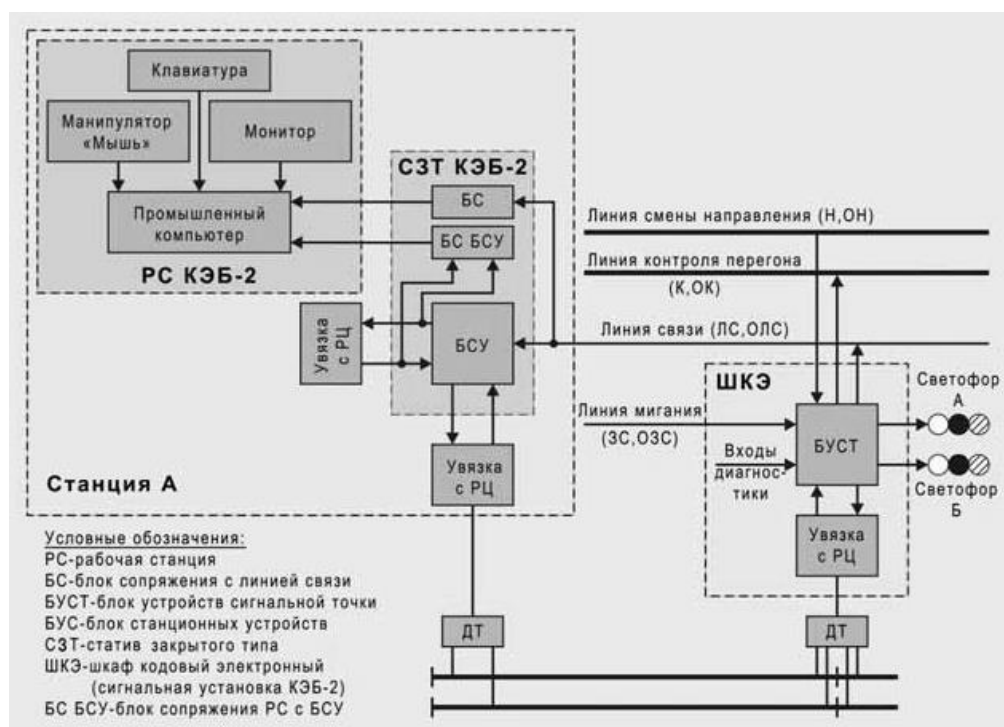


Рисунок 4 – Структурная схема системы КЭБ-2

Отличительной чертой всех современных систем автоблокировки является максимальная централизация оборудования, что значительно облегчает обслуживание системы в целом, в том числе проведение измерений, регулировки, замены приборов и оперативного устранения отказов.

Список литературы

1. Приказ министерства транспорта РФ №286 от 21.12.2010г. «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации».

2. «Руководящих указаний по расстановке светофоров автоблокировки и определению границ блок-участков на линиях с АЛСО» 660301.
3. Типовые материалы для проектирования 410306-ТМП «Автоблокировка с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением оборудования АБТЦ-03». – «ГТСС», 2004.
4. Шухина Е.Е., Марков А.В. Микропроцессорная система автоблокировки АБТЦ-МШ. «Автоматика, связь, информатика», №5, 2013, с. 2-5.

Перспективы развития систем электрической централизации

Гордиенко Е.П., Орловцева О.В.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Электрическая централизация (ЭЦ) представляет собой автоматическую систему, которая управляет движением поездов в пределах железнодорожной станции, исполняющая маршрутизацию поездного и маневрового передвижений со светофорной сигнализацией. ЭЦ способствует обеспечению правильной блокировки со станционными объектами, а также надежное регулирование на определенном расстоянии электроприводами и светофорами.

Все системы электрической централизации не должны осуществлять: открывание станционного светофора на занятый участок; перемещение стрелки приводом под проезжающей подвижной единицей; открывание светофора, если стрелки не переведены в надлежащее положение; перемещение стрелки, либо открытие станционного светофора враждебного маршрута. На железной дороге введены в эксплуатацию несколько видов систем электрической централизации. За счет индивидуальных особенностей, каждая станция отличается от других по назначению (участковая станция, пассажирская и др.) Станция имеет свое количество стрелок, сигналов, а также свой размер движения поездов и объем действующих работ. Поэтому рентабельно по экономическому признаку эксплуатировать системы электрической централизации, имеющие особенности по размещению управляющих приборов, а также содержащий свой метод подготовки к маневровой работе.

В электрической централизации с местными зависимостью и питанием приборы реализовывают взаимосвязь между стрелками и сигналами, а также источниками питания устройств ЭЦ, находящихся на путях, в РШ и в горловинах станций и пультом управления, расположенном в станционном здании.

ЭЦ с центральной зависимостью и местным питанием включает в себя оборудование, обеспечивающее работу стрелочных переводов и управление сигналами светофоров, находящихся на станции. Устройства питания путевых объектов расположены в горловине станции.

ЭЦ с центральными зависимостями и питанием представляет собой учреждение поста ЭЦ, где расположены все оборудование и источники питания, а также пульт управления объектами.

Электрическая централизация бывает трех типов: релейная, электронная и микропроцессорная. Релейная централизация представляет собой зависимость стрелок и сигналов, построенную с помощью реле I класса; электронная централизация включает в себя бесконтактные элементы, исключающие отказы, которые влияют на работу всех элементов автоматики; в микропроцессорных централизациях практически всю работу выполняют компьютеры.

В настоящее время применение ЭЦ на релейной элементной базе ограничено своей громоздкостью, медленным действием, большими расходами по обслуживанию, ограниченными возможностями накопления маршрутов, невыполнения требований повышения достоверности информации и технической диагностики. Это приводит к созданию неконкурентных систем. Релейные централизации создают трудности по отношению к командно-информационным системам высшего порядка. Поэтому объективным на современном этапе является переход на новую элементную базу с привлечением средств вычислительной техники.

В области электрической централизации на данный момент времени предпочтение отдается микропроцессорным (МПЦ) системам. МПЦ представляет собой автоматизированные рабочие места (АРМ), управляющий вычислительный комплекс (УВК), структуры регулирования и контроля, имеющие отношение к управляющему вычислительному комплексу. На протяжении значительного интервала времени вводят в эксплуатацию компьютерные централизации, достигающие безопасного функционирования путем аппаратного или программного резервирования. В такой централизации все маршруты без исключения функционируют программным методом, исключая отдельное проектирование устройств ЭЦ для необходимой станции [1].

Техническим заданием МПЦ предусматривается применение напольного оборудования российских производителей. Так же важно оставить все задачи по управлению напольными устройствами в таком виде, в котором использовались в релейных системах. Остались все цели и задачи конструирования систем автоматической и полуавтоматической блокировки, а также автоматической локомотивной сигнализации, имеющей непрерывный тип действия.

В основе системы МПЦ «ЕВILock-950» заложен центральный блок, обеспечивающий безопасность и выполнен в качестве 16-разрядной ЭВМ со специальными составляющими компонентами. В данном блоке заложена вся суть системы централизации. Помимо данного блока в систему входят: главное рабочее место диспетчера, концентратор, а также другие приборы, которые влияют на управление объектами. Линии передачи представляют собой кольцо, имеющее начало и конец в центральном блоке, обеспечивающим основу безопасности. Система МПЦ «ЕВILock-950» содержит прибор управления для каждого устройства (объекта). Объектный контроллер включает в себя микропроцессор, программное обеспечение для определенного варианта применения и платы для увязки с центральным блоком, который в свою очередь обеспечивает создание безопасных условий и правильное управление объектом. Концентраторы передают друг другу информацию, через специальные модемы, а также с центральным блоком, обеспечивающим безопасные условия. Обработка исполнительных данных производится двумя специальными программами А и В, разработанные различными программистами. Обработанные данные от всех объектов этими программами, поочередно посылаются в объективный контроллер, а там происходит их сличение.

МПЦ ЭЦ-ЕМ служит для концентрированного управления средствами вычислительных машин и другими объектами автоматики, то есть стрелками, светофорами, переездами и т.д. Имеет место применение ЭЦ-ЕМ на всех железнодорожных станциях и на хозяйственном железнодорожном транспорте.

ЭЦ-ЕМ исполняет в настоящее время сбор, обработку и хранение различных видов информации о реальном положении устройств и приборов ЭЦ. В соответствии с передаваемой информацией осуществляются технологические процессы концентрированного управления станционными объектами автоматики с подготовкой и реализацией управляющих команд.

Основополагающим звеном системы значится управляющий вычислительный комплекс УВК РА, разработанный с учетом технологических правил, созданных специалистами.

Руководство станцией на основе системы УВК РА осуществляется путем объединения в едином комплексе разнообразных функций электрической централизации, слияние с объектом и с оперативно-технологическим персоналом (рабочие места дежурного по станции – АРМ ДСП, автоматизированное рабочее место электромеханика СЦБ – АРМ ШН, и др.). Система ЭЦ-ЕМ дает возможность осуществлять контакт с вышеуровневыми системами. Следующей прогрессирующей системой МПЦ принято считать МПЦ-МЗ-Ф.

МПЦ-МЗ-Ф – это концентрированный комплекс технологических устройств и средств, неотложный для удаленного управления стрелками и светофорами в пределах станции, явного контроля технических состояний методов и устройств, играющих важную

роль в развитии управления, передачи ДСП разнообразной справочной информации, а также приготовление информации, состояний и действий работников[2].

МПЦ-МЗ-Ф принадлежит к объектно-относящимся деталям со сменным составом функциональных блоков, которые незаменимы в создании необходимых расположений каналов ввода-вывода и осуществления определенных функций и задач, тем самым являясь программируемым устройством. Структура МПЦ-МЗ-Ф представлена на рисунке 1.

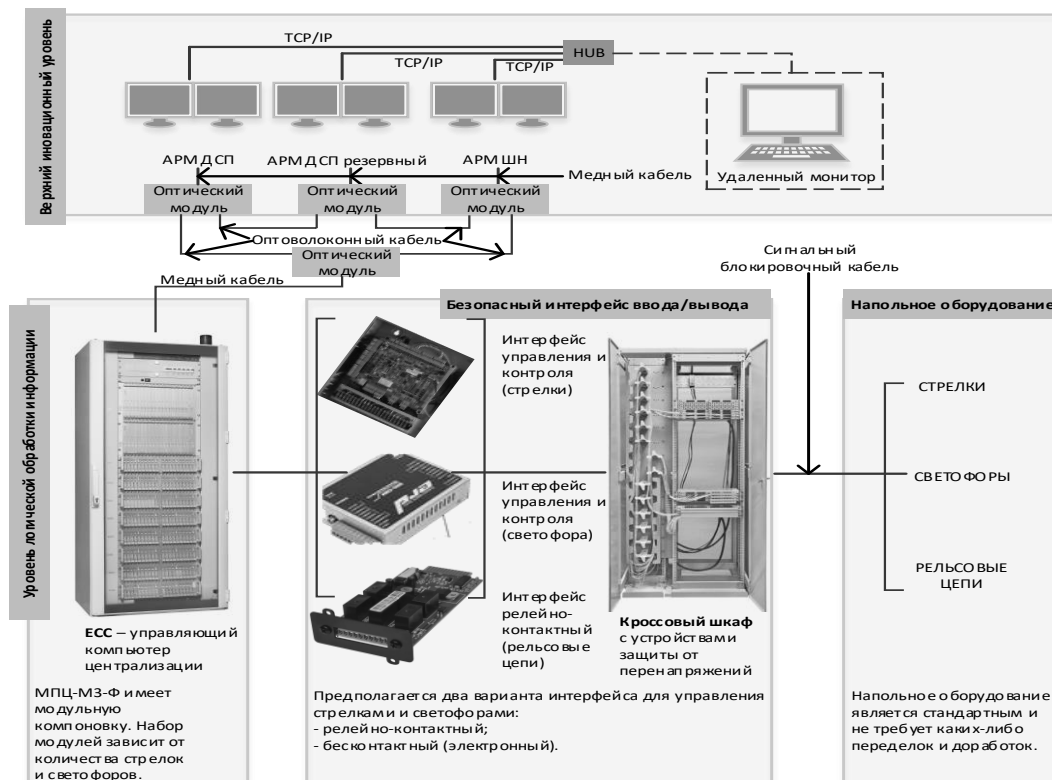


Рисунок 1 – Структура МПЦ-МЗ-Ф

В состав данной системы входят базовая и компоновка части, последняя осуществляется при проектировании. Система представляет собой трёхуровневую структуру: информационного, логического обеспечения и прямого управления объектами.

Другие оставшиеся системы МПЦ, которые имеют применение на железных дорогах России, осуществлены в одном размере и не имеют столь сильно развитого управления как указанные выше.

Использование систем МПЦ на железных дорогах России обозначило их эксплуатационные и технические совершенства перед релейными системами.

Микропроцессорная централизация по сравнению с релейными системами централизации имеет ряд преимуществ, а именно:

- обладает наиболее высоким уровнем надежности из-за повторения ряда элементов, в это число входит центральный процессор;
- имеет высокий уровень соблюдения безопасности движения поездов, по причине неостановочного обмена информацией процессора и объектами контроля;
- преимущество широкого охвата технологических функций;
- высокая осведомленность работников железнодорожного хозяйства о состоянии устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ), а далее с отправлением разнообразной информации в главный центр управления перевозочным процессом;
- регистрация всех отказов устройств и приборов СЦБ;
- обладает наименьшей энергоёмкостью и др.

Список литературы:

1. Устройства СЦБ. Технология обслуживания. Сборник карт технологических процессов. Часть 2 / Разработана Проектно-конструкторско-технологическим бюро железнодорожной автоматики и телемеханики – филиалом открытого акционерного общества «Российские железные дороги» ОАО «РЖД» 27.06.2013 г. –60с.
2. Сапожников В.В., Кононов В.А. Электрическая централизация стрелок и светофоров: Учебное иллюстрированное пособие для вузов ж.-д. транспорта/ Под ред. В. В. Сапожникова. – М.: Маршрут, 2002 – 168 с.

УДК 621.3.087.9

Ряды Фурье как основа синтеза модулярных ЦАП

Кожевников А.А.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Одним из направлений исследований в области вычислительной техники как с обычной, так и нейросетевой архитектурой, является аппаратная реализация устройств в системе остаточных классов (СОК). Построение на их основе комплексов автоматики на сегодняшний день ощущает недостаток в измерительных преобразователях, оперирующих СОК. В качестве обходного пути здесь можно использовать промежуточный переход в(из) позиционную(-ой) систему(-ы) счисления с применением широкой номенклатуры уже готовых изделий. Тем не менее, опыт разработки арифметических устройств в СОК показал их повышенную помехозащищенность при незначительном увеличении аппаратных издержек, а также рост быстродействия за счет распараллеливания операций. Наблюдаемые положительные эффекты хотелось бы перенести и на измерительные преобразователи, сократив таким образом вычислительные ресурсы на подготовку данных.

ЦАП применяются для синтеза аналоговых сигналов заданных цифровым образом, отсюда вытекает их востребованность в качестве промежуточного элемента в цепях управления. Исследования в области модулярного цифроаналогового преобразования ведутся уже довольно продолжительное время [1,2]. Первоначальные попытки использовать подходы, применяемые в позиционных методах, показали отсутствие преимуществ от внедрения СОК, поскольку правильное функционирование соответствующих устройств в таких случаях только добавляло аппаратные и временные затраты. Вращение значений вычетов по основаниям СОК естественным образом позволило перейти к кодированию чисел дискретными фазами синусоидального тока, что потенциально повышало быстродействие до десятков гигагерц [3]. На данном этапе возникло две проблемы:

- 1) дальнейшему росту рабочих частот мешало наличие цифровой части;
- 2) являясь по сути функциональными ЦАП [4], преобразующими входную величину в значение синуса (косинуса), устройства были ограничены в линейной области малыми значениями аргумента.

Решением первого вопроса стали исследования простейших арифметических вычислителей, оперирующих дискретными фазами тональных сигналов [5,6]. При подходе ко второй проблеме предлагается в рамках статьи рассмотреть возможность построения структуры устройств, реализующих функцию как сумму членов тригонометрического ряда. Положительный эффект данного подхода можно проиллюстрировать на примере синтеза аналогового сигнала на выходе ЦАП пропорционально функциональной зависимости:

$$f(\varphi) = [1 + \sin(\varphi) - \cos(\varphi)]/2. \quad (1)$$

Применение тригонометрического ряда позволяет резко повысить линейность преобразования по сравнению с $\sin(\varphi)$. Представленные на рис. 1 кривые в пределах

аргумента от 0 до $\pi/2$ показывают увеличение точности на порядок при переходе к выражению (1) относительно прямой $2 \cdot \varphi / \pi$. Если пожертвовать еще частью диапазона, то можно подобрать более линейные участки. Так кривая 4 на рис. 1 показывает для (1) увеличение точности на порядок в пределах аргумента от $\pi/8$ до $3\pi/8$, но при этом требуется крайне выверенная аттенюация конечного сигнала до относительного уровня 0.6943 и применение постоянного смещения в -0.0453 от максимальной величины.

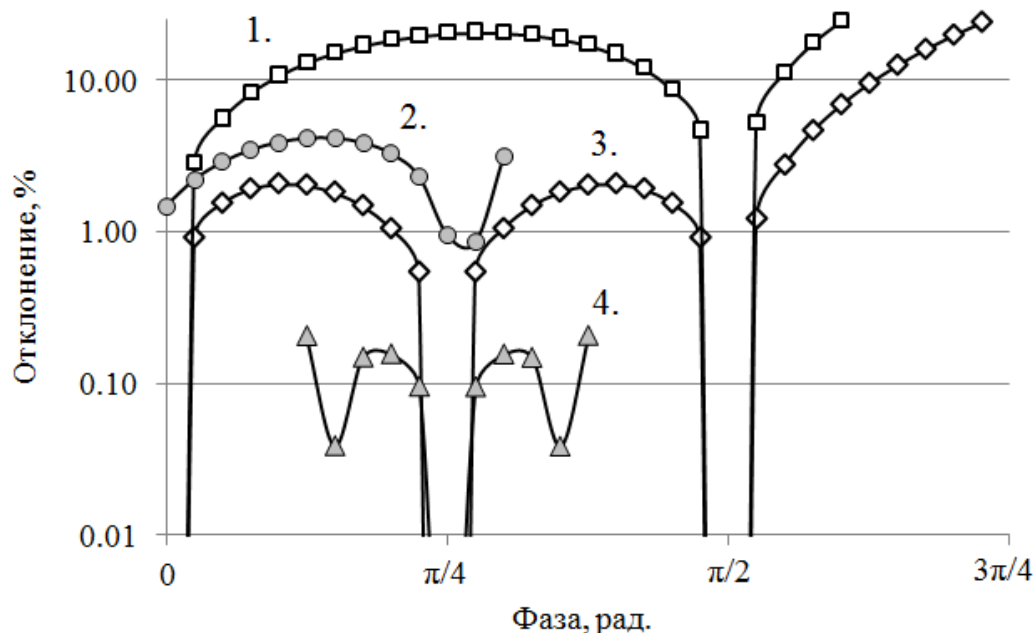


Рис. 1 Отклонение функции от линейной зависимости в процентах от полной шкалы: 1) $\sin(\varphi)$ от $2 \cdot \varphi / \pi$; 2) $\sin(\varphi)$ от $0.9071 \cdot \varphi + 0.0148$; 3) $[1 + \sin(\varphi) - \cos(\varphi)]/2$ от $2 \cdot \varphi / \pi$; 4) $[1 + \sin(\varphi) - \cos(\varphi)]/2$ от $0.6943 \cdot \varphi - 0.0453$

Таким образом, использование тригонометрического ряда является оправданным для получения наиболее линейной выходной характеристики при синтезе модулярных ЦАП с тональными трактами.

Ряды Фурье находят широкое применение в спектральном анализе и цифровой обработке сигналов. Они позволяют набором кратных по частоте гармоник описывать любые периодические функции. Среди последних есть большое количество с прямолинейными участками. Рассмотрим некоторые примеры (рис. 2):

$$\text{а) } \begin{aligned} u(\varphi) &= \varphi \text{ при } 0 < \varphi \leq 2\pi, \\ f(\varphi) &= \pi - 2 \left(\frac{\sin(\varphi)}{1} + \frac{\sin(2\varphi)}{2} + \frac{\sin(3\varphi)}{3} + \dots \right); \end{aligned}$$

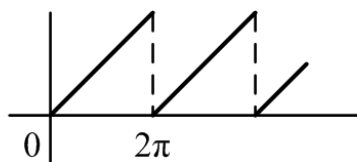
$$\text{б) } \begin{aligned} u(\varphi) &= \begin{cases} \frac{2\varphi}{\pi} \text{ при } 0 < \varphi \leq \pi/2, \\ \frac{2(\pi-\varphi)}{\pi} \text{ при } \pi/2 < \varphi \leq \pi, \\ -u(-\varphi) = -u(\varphi + \pi), \end{cases} \\ f(\varphi) &= \frac{8}{\pi^2} \left(\frac{\sin(\varphi)}{1^2} - \frac{\sin(3\varphi)}{3^2} + \frac{\sin(5\varphi)}{5^2} + \dots \right); \end{aligned}$$

$$\text{в) } u(\varphi) = \begin{cases} \varphi \text{ при } 0 < \varphi \leq \pi, \\ 2\pi - \varphi \text{ при } \pi < \varphi \leq 2\pi, \end{cases}$$

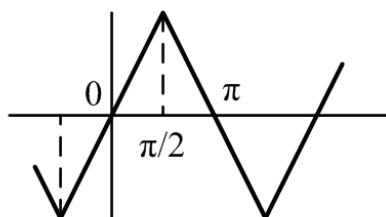
$$f(\varphi) = \frac{\pi}{2} - \frac{4}{\pi} \left(\frac{\cos(\varphi)}{1^2} - \frac{\cos(3\varphi)}{3^2} + \frac{\cos(5\varphi)}{5^2} - \dots \right);$$

$$г) \quad u(\varphi) = \begin{cases} \frac{1}{\varphi} & \text{при } 0 < \varphi \leq a, \\ 1 & \text{при } a < \varphi \leq \pi - a, \\ \frac{(\pi - \varphi)}{a} & \text{при } \pi - a < \varphi \leq \pi, \\ -u(-\varphi) = -u(\varphi + \pi), & \end{cases}$$

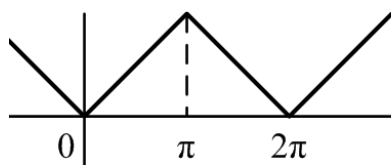
$$f(\varphi) = \frac{4}{\pi a} \left(\frac{1}{1^2} \sin(a) \sin(\varphi) + \frac{1}{3^2} \sin(3a) \sin(3\varphi) + \dots \right).$$



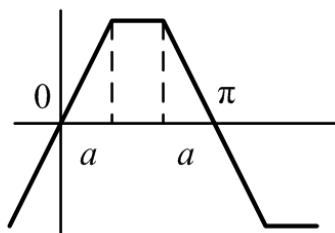
(а)



(б)



(в)



(г)

Рис. 2 Некоторые периодические функции с прямолинейными участками

Здесь $u(\varphi)$ - исходная функция, а $f(\varphi)$ - ее отображение рядом Фурье. Первое, что можно отметить в качестве негативного элемента, присутствующего во всех формулах $f(\varphi)$, - это наличие иррационального числа π . Поскольку речь идет об измерительном преобразователе, т.е. в основе лежит электрическая схема, то отображение обозначенных выражений на структуре ЦАП выльется в необходимость подбирать параметры, заданные в некоторой пропорции к π , например значений резисторов, емкостей, напряжения смещения. С другой стороны, всегда можно сослаться на точность представления выходной величины, отметив, что ряды Фурье бесконечны, а реализуемое устройство - нет, и здесь после некоторого разряда в дробной части иррациональность числа уже не будет заметна. В третьих, пример выражения (1) показывает, что существуют и такие отображения периодических функций с прямолинейными участками, которые избежали обозначенной ранее проблемы. В четвертых, работа модулярных ЦАП аналогична преобразованию чисел из заданной СОК в позиционную систему счисления:

$$A = \sum_{j=1}^n \frac{P}{p_j} \cdot \gamma_j \cdot \mu_j - r_A \cdot P, \quad (2)$$

где μ_j - вес ортогонального базиса, полученный из решения сравнения $\left(\mu_j \cdot \frac{P}{p_j} \right) \bmod p_j \equiv 1$, r_A - ранг числа A [7]. Наличие «хвоста» из $r_A \cdot P$ является проблемой для устройств, оперирующих только уровнями электрических сигналов [1], но кодирование

дискретными фазами позволяет это обойти при условии, что объем чисел P отображается на весь период: $P = 2\pi$. Из последнего также следует, что если исходная функция прямолинейна лишь на некотором участке, то ЦАП может оперировать лишь частью диапазона входных значений. В качестве примера здесь может выступить рис. 1, где для (1) отводится лишь четверть периода.

Найти баланс между точностью представления выходной величины, объемом оборудования и диапазоном входных чисел, которым может оперировать ЦАП – есть задача, требующая детального и глубокого обследования.

Список литературы:

1. Абрамсон, И.Т. Принципы построения преобразователей информации, работающих в системе остаточных классов / И.Т. Абрамсон, Л.Я. Лапкин, О.В. Носиков // Автометрия. 1969. № 2. С. 3-10.
2. Овчаренко, Л.А. Цифроаналоговый преобразователь кода системы остаточных классов контроллера управления динамическим объектом / Л.А. Овчаренко // Изв. ВУЗов. Радиоэлектроника. 2002. №11. С. 29-33
3. Пат. 2253943 РФ, МПК H03M1/66. Способ преобразования кода системы остаточных классов в напряжение / К.Л. Овчаренко. – опубл. 10.06.2005.
4. Сапельников, В.М. Функциональные цифроаналоговые преобразователи: принципы построения / В.М. Сапельников, Р.А. Хакимов, А.А. Газизов, М.А. Шабанов // Датчики и системы. 2007. №7. С. 46-57
5. Кожевников, А.А. Мультифункциональные арифметические устройства в остаточных классах / А.А. Кожевников // Доклады ТУСУР. – 2018. – №4. – с. 59-62
6. Кожевников, А.А. Синтез тональных устройств для умножения по модулю / А.А. Кожевников // Вестник БГТУ. – 2019. – №3. – С. 65-70
7. Акушский, И.Я. Машинная арифметика в остаточных классах / И.Я. Акушский, Д.И. Юдицкий. – М.: Сов. радио, 1968. – 440 с.

К вопросу о несущей способности оснований дорожных насыпей

Смоляницкий Л.А.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Аннотация: в статье рассмотрены условия работы основания в условиях подтопления, когда грунт взвешен в воде, при этом уравнение для расчета несущей способности основания не учитывает ряд факторов, на которые обращено внимание в статье.

Ключевые слова: земляное полотно, основание, несущая способность основания, подтопление.

В основании под нагрузкой, как известно, например, [5], образуется из грунта упругое ядро в виде клина, в котором грунт основания уплотняется и постепенно при возрастании нагрузки погружается в грунт (рис. 1).

Когда предельное уплотнение грунта достигнуто при возрастающей нагрузке, начинается разрушение грунта основания. Сначала реализуется условие первого предельного равновесия, при котором под острием клина в грунте возникают трещины (начальные поверхности скольжения – начальные сдвиги), при этом грунт основания способен еще сопротивляться дополнительно прилагаемой нагрузке. По мере роста нагрузки поверхности сдвига распространяются в массиве грунта, достигая дневной поверхности. В этот момент реализуется полная несущая способность грунта – наступает второе предельное состояние и происходит выдавливание грунта из-под подошвы фундамента. Как видно из приведенного рисунка 1, глубина и ширина зоны разрушения основания зависит от ширины загруженной

поверхности в. На рис. 1 показан наиболее простой вариант – нагрузка от жесткого фундамента, который не заглублен в грунт, прямоугольная и равномерно распределенная. Нагрузка на основание от грунтовой насыпи параболическая и гибкая с максимумом по центру. С учетом дополнительной нагрузки от подвижного состава и верхнего строения железнодорожного пути, эпюра давления на основание насыпи трапецевидная (почти треугольная для высоких насыпей). При выводе уравнения для расчета несущей способности при второй предельной нагрузке было принято допущение, что под торцами фундамента или в грунте подошвы насыпи под откосами может возникать область выпора грунта основания с двух сторон, но не более 0,25 ширины подошвы фундамента [5].

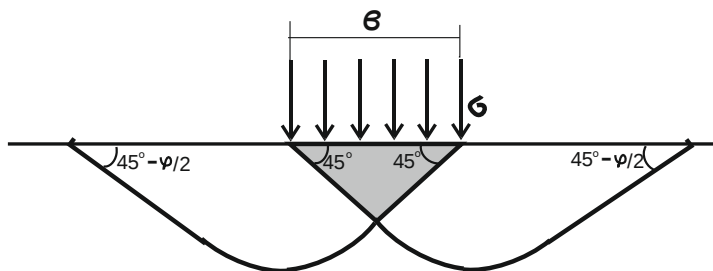


Рисунок 1. Разрушение основания под жесткой равномерно распределенной нагрузкой

Предельно допускаемую нагрузку на основание насыпи на 1 п. м. по ее длине (предельное сопротивление грунта основания) $N_{пред}$ предложено для жесткого фундамента с равномерно распределенной нагрузкой по его подошве рассчитывать по формуле из [3]:

$$N_{пред} = \gamma_f L (N_\gamma \xi_\gamma \gamma_1 + N_q \xi_q \gamma_1 d + N_c \xi_c c_1) \quad (1),$$

где коэффициенты формы $\xi = 1$ для линейного объекта, коэффициенты N_γ , N_q и N_c находятся по таблице из [4] в зависимости от угла внутреннего трения грунта основания - ϕ , град. Подошва насыпи расположена на уровне основания насыпи, поэтому значение $-d$ - заглубление в грунт равно нулю; b – ширина равномерно распределенной нагрузки на основание.

Учитывая, что нагрузка от грунтовой насыпи параболическая, автором предложена простая методика пересчета γ_f с равномерным распределением давления по подошве эквивалентной шириной v с параболическим распределением нагрузки [3] и рис.2.

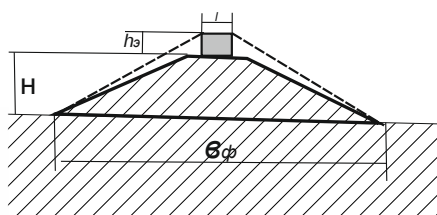


Рисунок 2. К определению эквивалентной ширины подошвы насыпи

$v = 0,5(v_\phi + l) \quad (2)$. Здесь l - ширина загруженной части основной площадки. Для упрощения расчетов нами принято допущение, что в поперечном профиле насыпь с грунтовой прямоугольной нагрузкой на основной площадке высотой $h_э$ и шириной l (взамен нагрузки от поезда) условно сохраняет трапецевидное сечение (с основаниями v_ϕ и l) в поперечном профиле. Для высоких насыпей, под которыми и разрушается основание, принятое допущение не существенно, так как v_ϕ значительно больше ширины основной площадки или загруженной ее части. Дополнительную нагрузку от поезда и верхнего строения пути рассчитаем следующим образом.

Нагрузку от поезда B_p заменим эквивалентной дополнительной высотой насыпи по формуле из [1]:

$h_3 = (r_p + B_{всп}) / \gamma (l_{ш} + 0,5h_6)$ (3), где: $r_p = 0,85 B_{п}(l_{ш} + h_6)$ (4), γ – удельный вес грунта основания, $B_{всп}$ – давление от верхнего строения пути. $B_{всп} = h_6 \gamma_6$, где, γ_6 – удельный вес балласта. В формуле (3) $l_{ш}$ – длина шпалы, h_6 – толщина балласта под шпалой.

Необходимо отметить следующее. В случае, когда основание насыпи не подтоплено, в расчетной формуле (1) в соответствии с [4] используется полный удельный вес грунта γ , а когда грунт основания подтоплен, используется значение взвешенного в воде грунта γ_{sb} .

В работе [2] автором было обосновано, что, даже если грунт подтоплен, следует учитывать полный вес грунта, так как оказывает давление по поверхности сдвига не только вес минеральной части грунта, но и вес воды в порах грунта для случая, когда рассчитывается давление выдавливаемого объема массива грунта при нарушении предельного равновесия. При расчете сопротивления грунта сдвигу, которое определяется удельным сцеплением грунта по площади сдвига и силы трения, равной произведению тангенса угла внутреннего трения на давление, которым частицы грунта прижимаются друг к другу за счет собственного веса, следует, как нами показано также в работе (2), следует учитывать взвешенный удельный вес минеральных частиц.

Уравнение (1) сказанное выше не учитывает.

Кроме того, понятие «взвешенный в воде грунт» требует пояснения. Когда основание насыпи сложено подтопленным песчаным грунтом, в котором сформировался водоносный горизонт, грунт без сомнения взвешен. Но, если основание сложено глинистым грунтом, например, суглинком туго- или мягкопластичным с редкими и тонкими прослоями песка, взвешивание такого грунта вызывает сомнение. При инженерно-геологических изысканиях буровая разведочная скважина может быть заполнена водой, притекающей из песчаных прослоек, но это еще не значит, что весь объем грунтовой толщи водонасыщен и взвешен. При этом величина несущей способности основания, сложенного невзвешенным грунтом примерно в два раза выше, чем в случае, когда грунт основания взвешен.

Вывод. Этот вопрос требует дальнейших теоретических и экспериментальных исследований.

Список литературы:

1. Железнодорожный путь. Под ред. Е.С. Ашпица. Изд. ФГБУ, 2013 г. 364 с.
2. Смоляницкий Л.А. Инженерно-геологические и геотехнические изыскания для строительства. Изд. АСВ, М., 2017, 246 с.
3. Смоляницкий Л.А. Расчет контрбанкета и проектирование устойчивого земляного полотна. Сб. «Актуальные проблемы железнодорожного транспорта», Воронежский филиал РГУПС, Воронеж, 2018, с74-80.
4. СП 22.13330.2011 «Основания и фундаменты»,
5. Цытович Н.А. Механика грунтов. Госстройиздат, М., 1963, 632 с.

УДК 625.12

Factors of stability of natural-technical system

Smolyanitsky L. A. (Смоляницкий Л.А.)

Филиал РГУПС в г.Воронеж

Аннотация: В статье изложены основные нормативные положения по предельным состояниям инженерной конструкции и ее основания, даны пояснения, какие природные и технические факторы определяют предельные состояния по деформациям и несущей способности основания сооружения, его стабильность.

Ключевые слова: природно-техническая система, стабильность, деформации, несущая способность, просадочность, набухание грунтов, земляное полотно.

Abstract: the article presents the main regulations on the limit States of engineering structure and its base, explains what natural and technical factors determine the limit States of deformation and bearing capacity of the base of the structure, its stability.

Key words: natural and technical system, stability, deformation, load-bearing capacity, subsidence, swelling of soils, roadbed.

The natural- technical system consists of the geological environment and the object of engineering and technical activity, which is in interaction with the geological environment. This interaction should be such that the object of engineering activity (buildings, structures) does not cause damage to the geological environment, and the geological environment provides normal exploitation of the technical object. The natural and technical system must be stable.

The concept of "stability" includes two fundamental provisions:

a) the absence of unacceptable deformation in magnitude, b) ensuring the stability of the structure as a whole and its parts. Accordingly, the normative documents provide for the calculation of the basis for two limiting States: I - **on the bearing capacity**, II-**on deformations**.

Deflection of the building structure depends on the stress and deformation modulus of the deformation soil structure or the soil, which constructed an artificial construction, and other factors discussed below.

Deformation can be divided into the following main types: 1) permanent deformation caused by compaction of the ground or the soil structures, 2) periodic deformations caused by deep freezing in winter and thawing in warm season, if it is laid above the depth of seasonal freezing of soil, 3) the elastic deformation of the Foundation under dynamic loads from vehicles and trains on roads, vibration of industrial equipment companies, 4) deformation of the soil with changes in humidity caused by its compaction and decompression under the action of capillary forces, 5) deformation associated with specific soils (it is subsidence, swelling, frozen soils, soils subject to mechanical or chemical suffusion), 6) deformation of the base of buildings and structures caused by subsidence of the soil thickness over karst voids and mine workings.

Deformations of the first kind are not dangerous, they gradually stabilize. But they are regulated by normative documents (limit uneven precipitation and distortions for specific structures). A classic example of uneven compaction of the soil under the Foundation and the corresponding uneven precipitation is the tower of Pisa (Italy). Construction of the tower began in 1174 and was completed in 1350. as a result of erratic enplane, which lasted more than 600 years, the tower tilted almost 10 degrees. The Foundation of the tower is a slab with a diameter of 19.2 m with a hole in the center of 4.5 m. The pressure under the sole of the Foundation is more than 500 kPa. The Foundation is based on a layer of clay sand with a capacity of 3.1 meters, under which lies a powerful layer of salted soft-plastic clay, which is considered by experts to be the cause of uneven precipitation of the structure. Uneven and significant precipitation of the foundations of many large buildings in Mexico city (Mexico) began to occur due to the lowering of the groundwater level as a result of long-term work of vertical drainage wells. By reducing natural groundwater level in the sand base, the specific gravity of the soil increases, increasing the pressure of its own weight of soil, it is an extra squash sometimes uneven. Such phenomena occur in other large cities in different countries, where the water supply of these cities is carried out at the expense of groundwater lying in the aquifers of the Foundation.

Deformations of the second type are dangerous. The depths on the roads, especially in the Northern part of Russia, if the soil subgrade heaving, and the thickness of the pavement along with sandy and rubbly base less than the depth of freezing can lead to cracking, damaging the roadbed and road clothes. Such cracks (mainly longitudinal) reach a depth of a meter or more (for example, in the Vologda region) - to the destruction of the roadway.

On Railways, the depths lead to uneven and sometimes unacceptable (more than 2 cm) subsidence of the track. In winter conditions, the alignment of the path is carried out on wooden

"cards", that is, plates of different thickness (from 5 to 50 mm), which, as the depths grow, are placed under the lining on the sleeper, and when the depths are thawed – they are removed. In recent years, the earthwork of the Railways of the first category is insulated with plates of Styrofoam 4 cm thick in the hope that the soil under the "warm blanket" will not have time to freeze during the period of negative temperatures.

Depths at the base of buildings and structures lead to the destruction of the Foundation and the appearance of cracks in the walls of buildings. Moreover, the magnitude of the depths depend on the soil and weather conditions, they can be different in size and growth rate in different years, but they will never disappear until the heaving soil is replaced by a non-heaving or buried Foundation. Builders of small houses, especially in rural areas, often in order to save lay the Foundation below the surface of the earth to a lower depth than the depth of seasonal freezing of the soil. As a result of heave (heave deformation is always uneven on the sole of the Foundation), the Foundation cracks, cracks pass to the walls of the building, which is gradually destroyed. Cosmetic grout cracks are always useless. Reduce the deformation can only be inserted on the sawn-off Foundation under the wall of a powerful reinforcing belt. Sometimes changes in the operating conditions of the building leads to deep deformations. For example, in the early 60-ies in Voronezh on the left Bank of the Voronezh river was built a stadium with a one-storey building to serve athletes. The Foundation of the building was laid in low-moisture sand to a depth of 0.5 meters. The building was in good condition before the construction of the Voronezh reservoir. The rise of groundwater by almost three meters respectively raised the level of capillary water in the sand above the sole of the Foundation. During several winters, the Foundation was fractured, which led to the destruction of the building itself, which became dangerous for operation. In the village of Semiluki near Voronezh, a cottage was built on a Foundation in the form of a solid reinforced concrete slab, the sole of which was laid 1.5 meters below the ground surface, which fully meets the regulatory requirements. In the spring and summer, the builders built part of the building, and part of the Foundation remained open in the pit. In November, autumn rains filled the pit, the soil under the Foundation (deluvial light loam with a capacity of about one meter under the Foundation, covering the strongly fractured chalk) was saturated with water. The cold winter without thaws came in December. The ground under the open Foundation froze, raising it by almost 10 centimeters; part of the built building also rose. In the spring, the ground thawed, the Foundation sank, the cracks in the walls of the building closed. Note that the magnitude of the abyss calculated for this case to a centimeter coincided with the actual maximum rise of the Foundation.

Deformations of the third type are the most dangerous for the railway track, since at certain values of elastic oscillations of the rail-sleeper lattice of the railway track, its stable pinching in the ballast is violated, which leads to the disorder of the track. There are cases of accidents of freight trains that occur when unacceptably large elastic oscillations of the track. Deformations of the third type can be reduced by changing the construction of the structure (on the railway and the road, the rigidity of the working part of the roadbed is increased, ballast bags are drained, at the industrial enterprise – the mass of the oscillating Foundation is increased, etc.).

Udeformations of the fourth type-deformation of the soil caused by capillary forces lead to its shrinkage (decrease in volume) and swelling (increase in volume). Deformation of the base of the structure caused by shrinkage or swelling of the soil, or deformation of the structure may be unacceptably large for normal operation. Here are known examples from the operation of buildings. Here, a significant role in reducing the moisture content of the soil base is often played by vegetation, which sucks water from the soil roots (biological drainage) and evaporates it through the leaves (transpiration). The total length of the roots of a large tree, including the thinnest roots, can reach hundreds of kilometers. The tree loses the evaporation of water to 1000 times its own increase in weight. As the available suction of water is exhausted, the root system develops deeper, draining more and more volumes of soil, with especially active consumers of water are broad - leaved trees. If the water in the soil is replenished by precipitation, a dynamic equilibrium of humidity occurs, but as trees grow, their water consumption increases and the dynamic equilibrium is disturbed in the direction of drying the soil. Shrinkage of the soil base by increasing the curvature of the water

meniscus in the pores and increasing compressive soil capillary pressure leads to uneven precipitation of buildings and structures. A good example is the deformation of buildings in Ottawa (Canada) during the dry summer. Along some Central streets at a distance of 6 meters from the buildings have long been planted elms. Measurements showed that in dry summers uneven measured precipitation of foundations at a depth of 4 meters from the ground surface reaches 13 mm. in some places, uneven precipitation was obviously much greater, as there were large cracks in the walls of buildings. In London, Stamford Hill cracked the back wall of the theater (the width of the crack reached 44 mm), along which grew two rows of Lombard poplars. Deformations of this type are noted in Africa, Australia, Burma, China, India, Sudan, Belgium, USA (Texas). With the removal of trees or sufficient watering of the soil near the foundations of buildings, cracks were closed. As a result, there was a recommendation to plant trees along the walls of houses at a distance of not less than the maximum height of the tree, if the base is composed of clay soils, in which shrinkage cracks develop with decreasing humidity.

Consider the action of capillary forces in earthworks. Changes in soil moisture (we are mainly interested in clay soils) occur as a result of biological drainage on slopes, precipitation, rising groundwater levels, flooding of embankment slopes during floods. The problem of changes in soil moisture devoted to the work of many authors. In particular, soil scientists have studied the capillary rise of water above the groundwater level in soils in terms of the availability of moisture to plants. Road builders and hydraulic engineers studied this process for the stability of the earthwork. It should be noted that, unlike soil scientists, they considered bulk earthworks, the construction of which violated the natural structure of the soil and possible different degrees of compaction. It is experimentally established that the process of infiltration of precipitation at a constant intensity of rain has three characteristic phases:

- the intensity of infiltration is equal to the intensity of rain,
- the intensity of infiltration decreases dramatically,
- the percolation intensity is constant.

In the first phase of infiltration, all precipitation on the surface is spent on wetting and filling large pores. The duration of this phase depends on the initial moisture (degree of water saturation) of the soil, the density and intensity of rain, that is, the duration is greater, the lower the soil moisture, the shorter, the denser and more intense the precipitation. In the second phase, the intensity of infiltration decreases due to water filling in the upper layer of the soil. During this period, part of the precipitation flows from the surface of the earthen structure. In the third phase, when the soil is filled with water to a sufficient depth, the filtration process begins. Different authors have proposed formulas for calculating the intensity of infiltration, but they were obtained for infiltration of water into the soil.

Water absorption under the action of capillary forces is possible only when the capillary pressure exceeds the pore pressure of water in the soil, corresponding to the stresses from volumetric forces (domestic pressure) and external forces (pressure from external load), and when water is filtered, the gradient created by gravitational forces exceeds the critical gradient of the soil, which in clay soil can be large enough. When the soil compaction is complete, the pore pressure disappears. Redistribution of moisture occurs differently in different soils and depends on the mechanical composition, humidity and other factors. In clay soils, most of the moisture entering the soil surface is retained in the upper layer, occupying 60-75 % of the pores. In heavy clay soils, almost all the moisture remains in the upper layer. Moistening of the soil of an earthen structure can occur with poor drainage from drainage ditches or with flooding of the embankment during floods. Intensive water saturation of the soil occurs the first five days, then, gradually decreasing, almost stops after 15-20 days. In areas remote from sources of moisture more than 50 cm, humidification is slow at first, then the rate of moisture increases. Limit distances from the source of moisture, which is able to move the water for the period of the source of moisture, for example, 20 days, for clay soils 2.5-3.5 m, for loamy 3-4 m, sandy loam 7-9 m, for sand 27-36 m. soil Moisture mounds of side ditches slightly and depends on the density of the soil of the roadbed. Raising the edge of the

bulk structure above the groundwater level is effective, as it reduces the flow of capillary water to the upper part of the embankment.

Observations of actual soil moisture body mounds when flooding, for example, during floods, the following cases: a) the soil in the embankment is moistened only to a slight depth in the sloping parts of the cut and a little deeper the water penetrates into the depth of the slope at the soles of his feet, b) the soil in the embankment is mainly humidified at the lower part of the slope, b) the soil in the embankment is moistened around the transverse profile, it is possible to filtering water through the body of the mound. The author of this work examined a large number of long-operated hydraulic and reclamation embankments (dams) with a height of 2-3 to 10 meters or more in the Krasnodar region and in the Voronezh region. These dams are constructed of medium to heavy loam, and clays of alluvial and deluvial Genesis, usually without careful layering of the soil during construction. Roads of local importance were laid along the ridge on many dams. Filling of meliorative ponds or distribution channels of irrigation systems with water was carried out for the warm period of the year, and ponds of accumulators of technogenic waters at the industrial enterprises-as necessary irrespective of a season. Despite the low degree of compaction of clay soils in the body of the dams, filtration was not observed anywhere, soil moisture in the slopes occurred at a shallow depth of 1.0-1.5 meters. Some dams recorded deep through erosion of the soil, which led to the destruction of the dams. According to local residents, these gullies are formed by flood water as a result of its overflow over the ridges of the dams.

In the pores of the soil can be compressed air, and through the pores of such soil can even filter water, if the "critical" gradient is overcome." Shells of bound water around clay particles can close together, pinching the air and sand particles of the soil. This is possible when the soil is subject to external pressure, creating a corresponding voltage inside the pores. In this case, in the earthen structure, built of loam or clay, water does not penetrate at high water, as the capillary pressure is not enough to overcome internal stresses, and the filtration gradient is less than the critical gradient of the soil. When the actual gradient exceeds the critical gradient for a particular clay soil, weakly bound water of the upper layers of shells on clay particles begins to move – there is a movement of water in the soil pores. Gradually, the main part of the air trapped in the pores of the soil will dissolve in the filtering water, and the soil will become water-saturated.

The depth of possible moistening of the soil with capillary water can be calculated at a known capillary pressure of the soil from the equality of household pressure and capillary. When water enters the pores of the soil comprehensive capillary pressure disappears and can be written as: $\gamma h = \sigma_k$, where: h - depth of soil wetting vertically, (m); γ - specific gravity of the soil, (kN / m^3), σ_k -capillary pressure (kPa). For example, at $\sigma_k = 40$ kPa, soil specific gravity $19 \text{ kN} / \text{m}^3$, the depth of soaking will be: $h = 40/19 = 2.1$ m.

As can be seen from the above formula, the greater the capillary pressure of the soil, the deeper the soil can be soaked. And capillary pressure at more clay soils is more, than, for example, at sandy loam. Means, sandy loam will get wet on smaller depth? Absolutely not. In the material composition of sandy loam is much less clay particles, so there are very few, closed shells of bound water, pores. Here, capillary water can penetrate into the pores of the soil, squeezing air out of them. Moreover, such soils have a low critical gradient and it is possible that after filling the pores with capillary water, normal filtration will begin with gradual extrusion and dissolution of air.

The height of moistening the soil of embankments with capillary water through the sole depends, as can be seen from the above material, on the household pressure, the degree of compaction and connectivity of the soil. If the ground water has risen to the very bottom of the embankment, the height of the water rise in it can be calculated by the above formula. The rise of water through the sole in embankments built of light clay soils and sand corresponds to the height of the capillary rise of water in these soils and can be higher than the rise of water in the mound of clay.

The apparent contradiction here is caused by terminology. It should be noted that in relation to the soil particles capillary pressure is positive - it compresses the soil particles, and in relation to the pore water negative-it stretches the water. Clays have a large capillary pressure compressing

mineral particles, which, summing up with the external pressure, closes (closes) the pores of the soil, touching the shells of bound water on clay particles. When water comes from the outside, the capillary pressure is removed (disappears), but the remaining pore pressure may be sufficient to keep the pores of the soil closed. In sandy loam and sand capillary pressure is low, and clay particles are not enough to "close" the pores. In order to establish the maximum possible capillary moistening of the soil, the author performed laboratory studies with different clay soils and sand of medium size. The ring filled with soil with different initial densities and moisture content were installed on the surface of filter paper, which was pumped water with elevation above the surface no more than 1-2 mm. To prevent or reduce the swelling of the soil the top soil was loaded with a small load of about 2-3 kPa, which corresponds to domestic pressure in the fill slope in the surface layer. The results of experiments for five clay soils (sandy loam, loam light, medium, heavy and clay) showed that the maximum possible capillary soil moisture can be determined by the formula: $w_k = WH (3,34-2,34 \text{ Sr})$. Knowledge of the maximum possible moistening of the soil with capillary movement of moisture is of great practical importance, firstly, when moistening decreases the strength of the soil and increases its compressibility, and secondly, with increasing humidity in the zone of seasonal freezing increases the magnitude of the depths. It should be noted that in the Sands with capillary humidification, as our experiments have shown, there is almost complete water saturation of the soil, since the air trapped in the pores is easily squeezed out of them by water.

Deformation of the fourth type can be prevented by the creation of such conditions of operation of the structure, when the soil moisture fluctuates within insignificant limits.

Deformation of the fifth type-caused by the presence of specific soils.

Subsidence soils. Deformation (subsidence of the soil) occur when two conditions coincide- the soil is soaked to moisture above the rolling boundary, additional pressure from the structure or household pressure exceeds the initial pressure of subsidence. This phenomenon is widespread, sufficiently studied, reflected, as it was shown above, in regulatory documents. Here is an example of the occurrence of subsidence and deformation of the building as a result of moistening the soil base. In the city of Rossosh, Voronezh region in the mid-90s intensively built a new neighborhood of 5-storey residential buildings (str. January 9) on loess-like loams of the first type of subsidence. At the same time, the subsidence thickness of loess-like loam of solid consistency had a capacity of about 5-6 meters. Houses of panel type were built with basements; under the sole of the foundations there were 2-3 meters of subsidence soil with a coefficient of relative subsidence of the order of 0.03-0.04. Under one of the houses, the subsidence soil was located under the ribbon Foundation of the extreme entrance, which was established by engineering and geological surveys and taken into account by the designers, who foresaw the broadening of the sole of the Foundation to 1.6 m. However, the builders, finding at the level of the sole of the Foundation soil of solid consistency, as a rationalization reduced the width of the Foundation to 1.0 meters. One bad winter he worked boiler rooms, radiators did poorly heated water, and tenants to accelerate water began to pour the water into the basement. After about a month and a half, the walls of the building cracked, the seams between the panels opened, the stairs skewed, the walls shifted in places relative to the ceiling. This process lasted about a month. The survey of the Foundation soil on the samples taken in the pit confirmed the results of engineering and geological surveys, calculations of the value of the drawdown and its comparison with the deformations of the building indicated (presumably) that the drawdown has already been completed. Geodetic observations on the stamps over the next two months and the integrity of the beacons confirmed this assumption. It was concluded that the deformation of the building is not dangerous, they are completed and it is enough to limit the cosmetic repair of the building. The author has been studying many buildings in the Central part of Voronezh for a number of years, where at different times there were subsidence of the Foundation in similar conditions. As a rule, by the time of the survey, the deformations had already been completely completed and no additional strengthening of the foundations was required. Therefore, the presence of old cracks in the walls and foundations due to subsidence of the soil base does not yet indicate that the deformation continues and the situation is dangerous. It is necessary to

calculate the possible (maximum) values of subsidence and compare them with the actual deformations.

Subsidence also occurs during thawing of frozen soil, when its compressibility sharply increases and its strength decreases.

Swelling soils. The reverse process occurs when soaking swollen soils. As a rule, the rise of the Foundation with the expansion of the swelling soil under the sole of the Foundation is uneven in plan and depth, and uneven deformation can exceed the maximum permissible values according to regulatory documents. Here is an example from the author's research in Adygeisk, built on the shore of the Krasnodar reservoir. For the inhabitants of villages resettled from the flooded area, were built buildings of different heights. At the base of the buildings lies a powerful thickness of montmorillonite brown clays of solid consistency with a swelling pressure of about 150-160 kPa. The first streets were built up with one-storey houses with homesteads and a water supply system along the street (with water columns in front of the houses). The depth of the sole of the foundations did not exceed one meter, Foundation blocks served as foundations, the sinuses around the foundations were filled with soil without compaction, there was not even a blind area. Water-collecting columns worked badly, water constantly flowed, around columns not drying up pools were formed. Some of the houses were below the columns, and water filled the sinuses around the foundations and basements. As a result of uneven swelling of the soil, the walls of some houses cracked and tilted, slabs in places shifted to a dangerous position. Home for several months after the completion of the construction is in disrepair. At the same time, multi-storey buildings-schools, administrations were not deformed, as the load on the sole of the foundations exceeded the pressure of swelling. In the future, low-rise buildings in Adygeisk were built on stilts. There are many settlements in which low-rise buildings, creating pressure on the base less than the pressure of swelling, are deformed.

Swelling of clay composing the slopes and hillsides, usually are the cause of the landslide phenomena. Swelling clay normative documents are not allowed for laying in the body of dams and earthwork. If such a need arises, the swelling soil should be covered with ordinary loam, sandy loam or sand layer, compensating the pressure of swelling. This was used at the suggestion of the author in the construction of dams on the Krasnodar reservoir.

Soils with suffusion properties and soils subject to chemical dissolution by water. There are known uneven and unacceptable subsidence of buildings and structures (for example, Dzerzhinsk, Nizhny Novgorod region), which arise as a result of chemical leaching of gypsum composing the base. This phenomenon, unlike precipitation, is called "subsidence". With the suffusion or partial leaching of soluble cement between the soil particles increases porosity and there is a movement of the soil, leading to uneven or unacceptable value of the sediment of the building or structure (see below).

Deformation of the sixth type-sediments of the soil thickness of the base over karst voids and mine workings. They by results of influence on buildings and constructions are similar to deformations of the fifth type in), but in case of mine workings have absolutely other nature – do not depend on soils of the basis and a construction. The voids of mine workings are usually located well below the depth of the core (the depth of the compressible soil thickness) from the additional load from the building or structure. The subsidence of the surface over the mine workings is gradually stabilized.

Failures of the soil of the bases over karst voids (and mine workings, if such occur) refer to the loss of soil strength, that is, to the first limit state.

Stability by stability (strength) means that the stresses in the base of buildings and structures or in the earthwork do not exceed the resistance of the soil to shear.

Секция Подвижной состав железных дорог

УДК 629.42

Методы предотвращения схода колесной пары подвижного состава при въезде на стрелку в противошерстном направлении

Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю.

Филиал РГУПС г. Воронеж

По причине бокового давления со стороны колеса непосредственно на головку рамного рельса, возникает смещение последнего с дальнейшим уширением колеи. Однако, рамные рельсы крепятся упруго как к шпалам, так и к стрелочным брускам, и потому данный процесс является нормальным. Диапазон значений жесткости крепления к стрелочным брускам для рамного рельса при эксплуатации определен и принимает нормированные значения [1].

$$\Delta p_p = 6 \text{ мм } (-2 \text{ мм} \div +4 \text{ мм}).$$

Схема экстремального частного случая воздействия колеса подвижного состава при набегании колеса на рамный рельс показана на рисунке 1. В этом положении место касания гребня и внутренней грани головки рельса А будет располагаться на расстоянии l_k от места контакта С колеса и рельса, но в то же время гребень колеса прижат к головке рельса довольно плотно. Получается, что на участке приближения колесной пары к острюку стрелочного перевода (точка В) в случае противошерстного движения первой колесной пары тележки подвижного состава при положении, когда колесная пара еще не въехала на остряк, то есть, пока остряк еще не получает боковое давление от колеса, но при этом уже максимально смещение рамного рельса, между остряком и рамным рельсом зазор будет максимальным [2].

Определим положение колеса при данной экстремальной ситуации.

В таком случае значение минимального приближения колеса до взаимодействия с остриём остряка вычисляется по формуле:

$$l_b = \sqrt{\frac{D_r^2 - D_k^2}{4}} \quad (1)$$

где l_b – значение минимального приближения колеса до взаимодействия с остриём остряка

D_k - диаметр колеса колесной пары по окружности катания, $D_k = 957 \text{ мм}$;

D_r - диаметр колеса колесной пары по вершине гребня, $D_r = 1013 \text{ мм}$.

$$l_b = \sqrt{\frac{1013^2 - 957^2}{4}} = 170$$

Оценим варианты случаев расположения колеса ПС относительно рамного рельса в зоне их взаимодействия при приближении в противошерстном движении к острию остряка.

Вероятны три варианта взаимодействия колеса и рамного рельса.

При первом варианте отсутствует зазор между рамным рельсом и остряком, либо он менее 4 мм. Этот вариант отвечает идеальному состоянию.

Из рисунка 2 видно, что в случае зазора между рамным рельсом и остряком около острия остряка, равного или менее 4 мм, и новым колесом, укрытие остряка выполняет вкатывание колеса на остряк без удара.

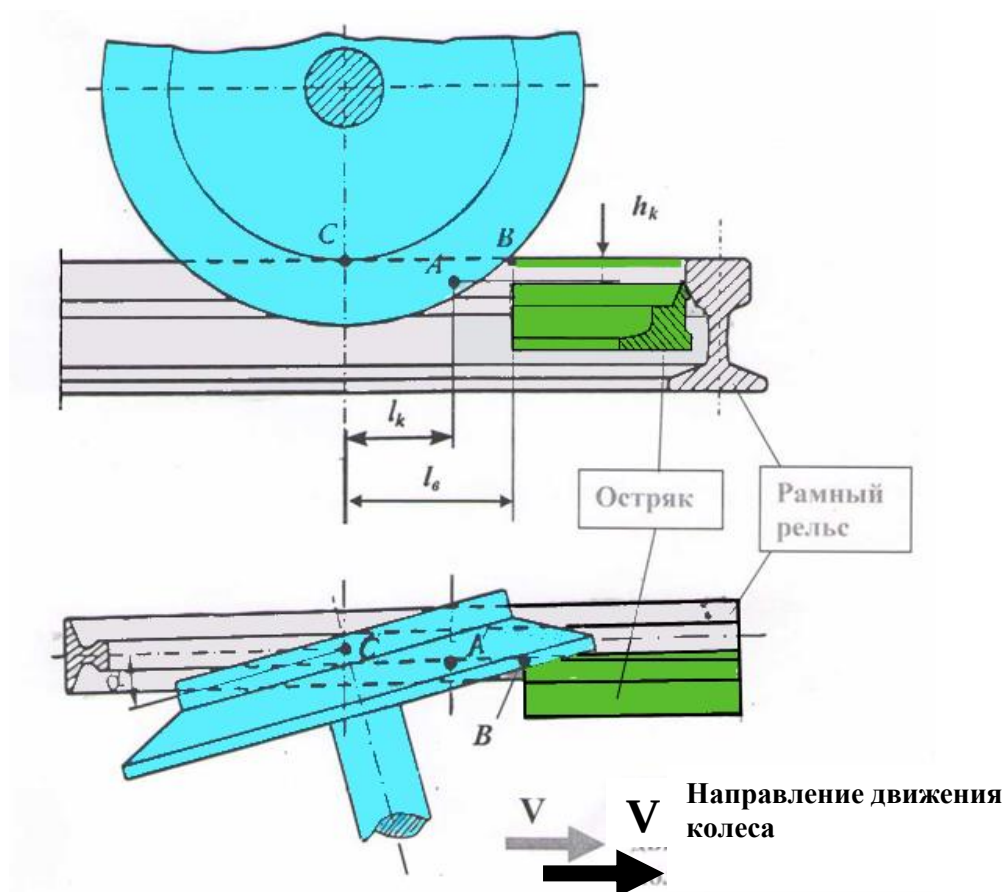


Рисунок 1 – Схема частного случая воздействия колеса вагона на рамный рельс при набегании колеса на рамный рельс

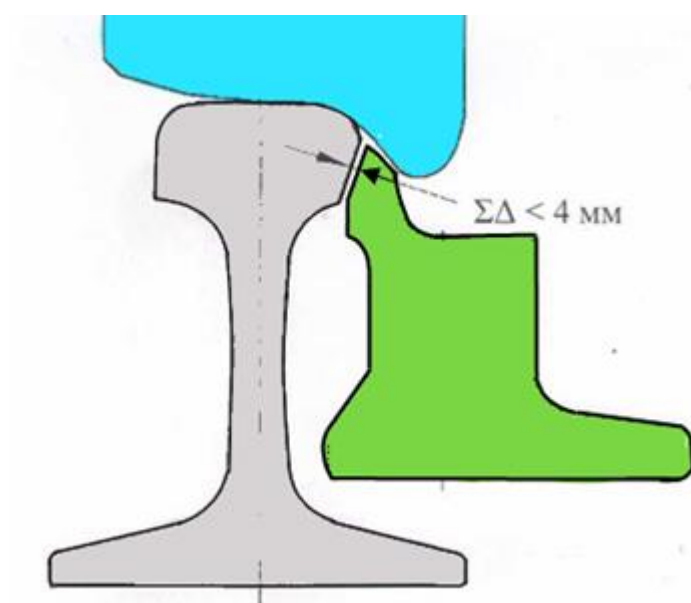


Рисунок 2 – Вариант зазора между рамным рельсом и острием меньше или равном 4 мм

Вариант взаимодействия колеса с рамным рельсом, имеющим нулевой зазор или зазор между рамным рельсом и острием существенно меньше 4 мм, не представляет для исследования интереса.

Во втором варианте – и это наиболее распространенное состояние – присутствует зазор между рамным рельсом и острием (рисунок 3).

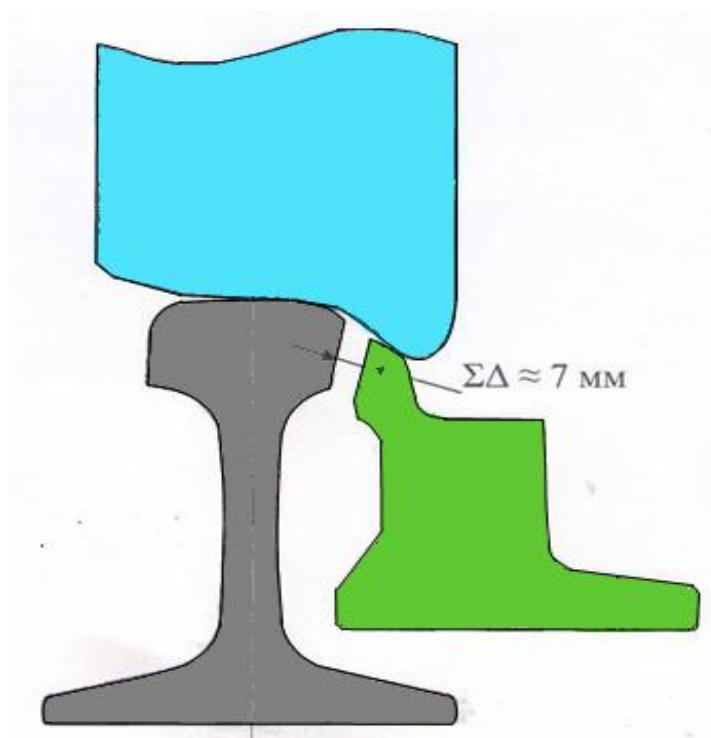


Рисунок 3 – Вариант контактирования колеса с рамным рельсом при зазоре между острием и рамным рельсом до 7 мм

Размер суммарного зазора между рамным рельсом и острием вычисляется по формуле (2).

$$\Sigma\Delta = \Delta_{pp} + \Delta_{op} - \Delta_y \quad (2)$$

где $\Sigma\Delta$ - значение суммарного зазора между рамным рельсом и острием в момент вкатывания колеса на стрелку в случае противошерстного движения;

Δ_{pp} - значение отклонения рамного рельса от первоначального положения при возникновении бокового воздействия колеса непосредственно на рамный рельс, $\Delta_{pp} = 6$ мм;

Δ_{op} - размер зазора между острием и рамным рельсом в статическом первоначальном режиме, $\Delta_{op} \leq 4$ мм (согласно ПТЭ Российской Федерации - менее 4 мм) [2];

Δ_y - значение укрытия острия рамным рельсом, $\Delta_y = 3$ мм.

$$\Sigma\Delta = 6 + 4 - 3 = 7 \text{ мм}$$

После рассмотрения второго варианта приходим к выводу, что основным условием для обеспечения безопасности движения в процессе вкатывания колеса на стрелку в случае противошерстного движения является:

$$\delta_z \geq \Sigma\Delta \quad (3)$$

Что проведенными расчетами и подтверждается.

$$9,2 \text{ мм} > 7 \text{ мм}.$$

В случае третьего варианта рассмотрим взаимодействие максимально изношенных колеса и рамного рельса. Вычислим, взяв за основу условие (3), допустимые степени износа рамного рельса и колеса.

Примем значение бокового износа рамного рельса равным ИБ.

Отсюда условие 3 в данной ситуации принимает вид:

$$\delta_z \geq \Delta_{pp} + \Delta_{op} + I_{\delta} - \Delta_y \quad (4)$$

Теперь можно определить значение бокового износа для рамного рельса $Иб \leq 5,5$ мм.

Так, зазор Иб между рамным рельсом и острием при отсутствии на стрелке подвижного состава превышает норму, установленную ПТЭ (не более 4 мм).

Таким образом, из-за присутствия укрытия при въезде на стрелку в противошерстном направлении, наличие бокового износа на рамном рельсе около острия остряка не ухудшает положение по обеспечению безопасности движения поездов. Последняя обеспечивается за счет поддержания величины зазора между рамным рельсом и острием в статическом режиме в требуемых пределах (до 3 мм) путем проведения регламентных действий, проводимых совместно бригадами пути и электромеханиками СЦБ в соответствии с нормативными документами [3].

Список литературы:

1. Минаков Д.Е. Методы построения и технической эксплуатации электромеханических устройств железнодорожной автоматики и телемеханики [Текст]: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.22.08: защищена 28.04.2015: утв. 08.07.2015/Минаков Денис Юрьевич – М.:2015. – 188 с.
2. Стоянова Н.В., Минаков Д.Е., Минаков Е.Ю. Процессы при контакте колеса подвижного состава с рельсом // В сборнике: Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство». Сборник научных трудов - 2019-с.134-137.
3. Приказ Минтранса РФ от 21.12.10 №286 (В ред. Приказов Минтранса России от 04.06.2012 N 162, от 30.03.2015 N 57, от 09.11.2015 N 330, от 25.12.2015 N 382) Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации.

УДК 629.42

Совершенствование контроля узлов подвижного состава

Стоянова Н.В.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Аннотация: Обеспечение соблюдения безопасности движения поездов выступает как одна из основных задач в процессе работы железнодорожного транспорта. В связи с этим возрастает роль применения средств и методов неразрушающего контроля при эксплуатации подвижного состава.

Ключевые слова: колесо, колесная пара, подвижной состав.

Обеспечение соблюдения безопасности движения поездов выступает как одна из основных задач в процессе работы железнодорожного транспорта. В связи с этим возрастает роль применения средств и методов неразрушающего контроля при эксплуатации подвижного состава. Это приводит к снижению числа случаев изломов осей или колесных пар, повреждений бандажей, элементов подшипников, зубчатых колёс, а также деталей автосцепных устройств.

Наиболее опасными являются неисправности колес вагонов, поскольку могут быть причиной несоблюдения требований безопасности движения.

Неисправности колес подразделяются на следующие классификационные группы:

- возникшие из-за усталости металла в результате циклического нагружения (раковины, выщербины, разрывы, изломы, трещины);
- связанные с износом элементов, то есть с изменением размеров и формы элементов в процессе трения: деградация трущихся поверхностей (износ гребней, ползуны на поверхности катания или прокат колес), перемещение металла как следствие трения (остроконечный накат гребня, навар);

- разрушение узлов и деталей от запредельных нагрузок: сколы (отколы), пластические деформации (наплыв металла по кругу на ободе), изломы (хрупкое разрушение).

- следствие возникновения высокого нагрева от трения: трещины на поверхности катания колес как результат трения тормозных колодок.

Во время эксплуатации колес проявляются следующие дефекты:

Естественный износ – при взаимодействия колеса с рельсом и в результате трения тормозных колодок возникает равномерный прокат по всему диаметру колеса. В зависимости от типа вагона и установленной скорости движения определяется предельно допустимое значение проката колес.

Неравномерный прокат появляются по причине неравномерной выработки поверхности катания из-за неоднородности материала и проявления поверхностных дефектов. Он критичен своим динамическим влиянием на путь или вагон.

Ползун – плоская поверхность на участке поверхности катания колеса, появляющийся от износа материала при перемещении юзом заблокированных колес. Колесо с ползуном во время движения издает характерный периодический стук и опасно тем, что провоцирует повышенные ударные нагрузки на подвижной состав и путь.

Навары – пластическая термомеханическая деформация металла, появляющаяся после кратковременного заклинивания колес с образованием чередующихся сдвигов U-образной формы на поверхности катания с одновременным значительным разогревом металла, что производит закалку и повышение прочности непосредственно поверхности наvara. Вдобавок к этому, поверхность колеса в зоне наvara получает строение, характерное для закаленной деформированной стали с существенными остаточными напряжениями, что приводит к образованию трещин. Подобный навар может находиться на поверхности катания в составе одной или нескольких зон, отличаться по размерам сдвигов металла, а также быть многослойным или однослойным. Определяется высотой сдвигов металла, фиксируемой от вершин сдвигов до первоначальной поверхности катания, оказывает повышенные нагрузки на подвижной состав и путь.

Выщербины – местные углубления небольшого размера, появляющиеся на ободе в результате наличия ползуна или плен на поверхности катания. Одновременно выщербины могут проявиться вследствие наличия скрытых пороков в металле.

Локальное уширение обода колеса происходит по причине пластической деформации материала под влиянием нормальных циклических сил из-за присутствия местного скрытого дефекта (расслоения металла, раковины, неметаллического включения) на некоторой глубине металла обода.

Тонкий обод представляет собой износ во время эксплуатации и убыль металла при обтачивании поверхности катания. Измерение толщины обода производится по кругу катания. Если на колесе присутствует ползун или выщербина, необходимо толщину обода измерять в месте размещения дефекта.

Вертикальный подрез гребня или тонкий гребень – круговой неравномерный износ по поперечному профилю колеса, когда угол наклона профиля боковой поверхности гребня стремится к 90°, а радиус перехода от гребня к уклону 1:10 снижается до 8–12 мм. Присутствие на вагонах колесных пар с наличием вертикального подреза гребня может быть причиной схода вагонов при противошерстном их перемещении по стрелочному переводу.

При осмотре колес под вагонами, освидетельствовании и во время ремонта производится обмер колесных пар. При этом производится контроль следующих параметров:

- значения диаметров колес по кругу катания;
- разность диаметров колес, находящихся на одной оси;
- эксцентricность круга катания колеса относительно подступичной части или шейки оси;
- ширину обода колеса;
- толщину обода колеса.

Контроль проката выполняется абсолютным шаблоном, служащим для измерения размеров ползуна наваара, проката колеса или толщины гребня колеса. Измерение значения проката колеса производится в месте максимальной величины дефекта.

У гребня может быть большой вертикальный износ или подрез, который находят по отсутствию зазора между вертикальной планкой движка шаблона ВПГ на высоте 18 мм и гребнем колеса.

Толщиномером измеряют толщину обода колеса в самом изношенном месте обода по кругу катания. Также толщиномером можно контролировать высоту наваров, глубину выщербин или ползунов. Размеры указанных дефектов рассчитывают как разницу толщин обода в местах нахождения этих дефектов и в тех местах, где дефектов нет.

Контроль диаметров по кругу катания и расчет разности диаметров двух колес одной колесной пары производят скобой ДК.

Во время проведения технического обслуживания и ремонта вагонов удобно применять автоматизированный малогабаритный прибор контроля колес МАИК, служащий для измерения толщины гребня и диаметра колес.

Локальное уширение обода определяется количественно вычислением разности измерений ширины обода колеса при помощи кронциркуля в точке наибольшего уширения обода и в точке без уширения. Визуальный контроль и измерения ширины и глубины выполняют с помощью линейки и толщиномера.

В процессе контроля следует соблюдать основные мероприятия и выставление параметров для использования техники контроля при решении требуемой задачи в соответствии с необходимыми нормами, стандартами либо техническими условиями.

Чаще всего степень повреждения поверхности катания для каждого колеса контролируется с применением ручного инструмента. Минусом при таком контроле является зависимость результатов обследования от квалификации и внимания работника, производящего контроль в условиях ограниченного времени.

Чрезвычайно важным фактором, от которого зависит качество контроля, является степень квалификации персонала. Применение новейшей техники, внедрение прогрессивных технологий и изготовление на их базе высококачественной продукции должны поддерживаться высоким мастерством и профессионализмом ИТР и дефектоскопистов.

Для повышения эффективности контроля параметров поверхностей катания колес применяется автоматизированная установка бесконтактного измерения геометрических параметров ходовых частей подвижного состава «Calipri CW-40». Ее использование целесообразно при производстве узлов и деталей подвижного состава, во время проведения ремонтных и контрольных работ в пунктах технического осмотра в рамках депо или ремонтных заводов, в процессе сборки узлов транспортных средств на заводе-изготовителе.

Установка служит для контроля дефектов колеса, геометрических параметров профиля колёса, а также расстояния между бандажами/ободьями колёс вагонов и локомотивов железных дорог, имеющих колею 1520 мм.

Работа установки базируется на бесконтактном измерении геометрических размеров колесных пар. В качестве измерительного модуля применяется оптический лазер с камерой, которая контролирует контур проверяемого объекта. Встроенное в прибор ПО Calipri Measurement Engine, производит управление циклом измерения, обработку и анализ полученных данных. Полученный результат отображается на сенсорном мониторе входящего в комплект переносного компьютера.

По окончании измерений результаты сохраняются и имеют возможность быть экспортируемыми в стандартный xml-файл, а также распечатаны на принтере.

Список литературы:

- 1 Лазерный прибор для контроля состояния колесных пар [Текст] // Железные дороги мира. - 2019. - № 9. - С. 59-60

- 2 Стоянова Н.В., Бомбардиров А.П., Краснов Ю.И. Неразрушающий контроль и сертификация// Современные проблемы совершенствования работы жд транспорта -:М. 2009-с. 60-63

УДК 658.5

Перспективная программа ТО и ТР тягового подвижного состава на промышленном предприятии

Тимофеев А.И., Гуленко П.И.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Аннотация: в статье описан опыт обоснования программы технического обслуживания и ремонта локомотивов. Приведены исходные данные для расчёта парка локомотивов, а также результаты технического аудита локомотивного хозяйства предприятия. Приведены примеры обоснования отдельных решений и расчётов.

Abstract: article provides experience of future locomotives' routine maintenance and repair plan substantiation. Starting data for locomotives amount calculation and technical audit results are proposed. Calculations and decision substantiation are given.

Ключевые слова: программа технического обслуживания и ремонта, локомотив

Keywords: routine maintenance and repair plan, locomotive

Объектом исследования выступает предприятие железнодорожного транспорта, не входящее в структуру ОАО «РЖД». Программой развития организации предполагается значительный рост грузооборота. Соответственно, для выполнения планируемых грузоперевозок необходимы модернизация железнодорожной инфраструктуры, количественное и качественное развитие парка локомотивов. Одна из задач, выполненной в ходе предпроектных проработок модернизации – определение перспективного парка тягового подвижного состава и обоснование программы его технического обслуживания и ремонта с целью выработки технического задания для проектирования локомотивного депо предприятия.

Сведения об объекте предпроектных проработок. Предприятие расположено на полигоне Восточно-Сибирской железной дороги. Основными контрагентами являются угледобывающие предприятия и предприятие цветной металлургии. Организация обеспечивает все виды деятельности железнодорожных станций в соответствии с действующими законодательными актами Российской Федерации, организацию приема и отправления поездов, производство маневровой работы, формирование и расформирование поездов, подачу и уборку вагонов, обеспечение безопасного движения поездов. Общая протяженность железнодорожных путей необщего пользования предприятия составляет около 212,9 км, в том числе непосредственно на балансе предприятия – 121,9 км и на балансе контрагентов – 91 км. На железнодорожном пути необщего пользования имеется 4 станции. в 2017 году грузооборот составил 9,07 млн.т., в перспективе до 2023 года он возрастет до 31,3 млн. т., при этом появятся новые грузоотправители. На 1 января 2017 г. на полигоне находилось 1 585 вагонов, прибыло в течение года 99 966 вагонов, отправлено 100 070 вагонов. На конец 2017 года на полигоне находился 1 481 вагон. Данные о среднем, максимальном и минимальном значении прибытий и отправок вагонов приведены в таблице 1. Среднее время нахождения вагона на полигоне – 6 суток.

По состоянию на декабрь 2018г. инвентарный парк локомотивов предприятия составлял 13 секций. Из них эксплуатируемый парк – 9 секций (7 локомотивов, 1 сдвоенная секция). На вывозной работе – 4 секции (2 локомотива, 1 сдвоенная секция), на маневровой

работе – 5 локомотивов. Вывозные локомотивы – М62, 2М62У, 2ТЭ116, маневровые локомотивы – ТЭМ2.

Таблица 1 – Среднее, минимальное и максимальное количество прибывших и отправленных вагонов в день в 2017 году.

Вагонов	Прибывших	Отправленных	На полигоне
Среднее количество	274	274	1660
Минимальное количество	82	108	1129
Максимальное количество	444	447	1985

Локомотивное депо предприятия выполняет ТО-2, ТО-3, ТР-1, ТР-2, ТР-3 всех серий эксплуатируемых магистральных и маневровых локомотивов, имеет соответствующую сертификацию и клейма.

Периодичность и предельная продолжительность выполнения ТО и ТР локомотивов установлены Положением по предприятию, которое соответствует Распоряжению ОАО «РЖД» от 17.01.2005 № 3р «О системе технического обслуживания и ремонта локомотивов ОАО «РЖД»» [1] с приведением предельных межремонтных пробегов, увеличенных на 10% (что допускается указанным положением).

Технический аудит локомотивного хозяйства предприятия выявил следующие ограничения:

1. Ремонт всех крупных агрегатов (агрегаты дизеля, секции холодильников, компрессоры, вспомогательные электромашины, тележки) проводится в агрегатном отделении – в одном месте.

2. Выкатка тележек, их разборка, осуществляется за пределами помещения, на примыкающих к депо путях. При этом используется система стационарных домкратов и кран на железнодорожном ходу (по требованию). Колесно-моторный блок не разбирается, а отправляется в сборе для дальнейшего ремонта на стороннее предприятие. Замена КМБ осуществляется с использованием подменного фонда. Освоение операции в депо не планируется.

3. Ремонт КИП, электронной аппаратуры АЛСН, УКБМ производится по договору на другом предприятии. Освоение ремонта не планируется.

4. Реостатные испытания фактически не проводятся. В депо есть станция реостатных испытаний (без диагностического комплекса), пригодная для реостатных испытаний ТЭМ2, но не пригодная для М62 и ТЭ116. Нет мастера реостатных испытаний.

5. Параметры здания депо не позволяют разместить одновременно на 1 пути 2 секции локомотива 2ТЭ116. Размещение данных секций на ТО, ТР осуществляется по 1 единице, а оставшуюся секцию есть возможность соединить с секцией М62 без возможности объединения схем управления для эксплуатации одной локомотивной бригадой. В данном случае при соединении секций поездная работа производится на двойную тягу с 2-мя локомотивными бригадами.

6. Модернизация депо затруднена ограниченностью территории станции и размерами помещения депо.

7. Выявлено несоответствие трудоемкости программы ремонта существующим производственным мощностям и штату. Занятость стойл в депо составит 338 дней. Действующий режим работы - 250 рабочих дней, загруженность составит 135%.

8. Средний (СР) и капитальный (КР) ремонт локомотивов осуществляется на сторонних предприятиях. Срок выполнения ремонта от отправления локомотива в ремонт до прибытия из ремонта составляет 60-70 суток.

Перспективное увеличение грузооборота потребует увеличение парка тягового подвижного состава. Обоснование, выполненное с применением имитационной модели [2] и тяговых расчётов, показало, что для выполнения маневровой работы потребуется 7 маневровых локомотивов, а для вывозной работы – 2 двоянные секции М62 и 4 двоянных

секции 2ТЭ116 (2ТЭ25К). Увеличение парка поездных локомотивов следует осуществлять путём приобретения секций 2ТЭ25К, так как эти машины рекомендуются производителем на замену 2ТЭ116, снятым с производства. Они могут поставляются с двигателем 5Д49, который устанавливался на 2ТЭ116, что позволит осуществлять ТО и ТР секций 2ТЭ25К на той же производственной базе, что и секции 2ТЭ116. Увеличение парка и замену маневровых локомотивов с истекшим сроком эксплуатации, рекомендуется осуществлять путём приобретения ТЭМ18ДМ.

В таблице 2 приведен расчёт продолжительности простоя локомотивов при проведении ТО и ТР при условии выполнения всей программы ТО и ТР в перспективном депо предприятия агрегатным методом, при рекомендуемом режиме работы депо.

Таблица 2 – Расчёт простоев локомотива при проведении ТО и ТР

Серия локомотива	ТО-2	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3	СР, КР	Итого
Количество ТО и ТР в среднем в год, шт.							
ТЭМ2, ТЭМ18ДМ	38,5	10,75	1,5	0,25	0,25	0,12	-
2М62	33,5	10,75	1,5	0,25	0,25	0,12	-
2ТЭ116, 2ТЭ25К	30,5	10,75	1,5	0,25	0,25	0,12	-
Продолжительность выполнения одного ТО и ТР, суток							
ТЭМ2, ТЭМ18ДМ	0,3	1	4	14	14	100	-
2М62	0,3	4	6	21	21	100	-
2ТЭ116, 2ТЭ25К	0,3	6	6	21	21	100	-
Простой на ТО и ТР, суток							
ТЭМ2, ТЭМ18ДМ	11,6	10,8	6,0	3,5	3,5	12,0	47
2М62	10,1	43,0	9,0	5,3	5,3	12,0	85
2ТЭ116, 2ТЭ25К	9,2	64,5	9,0	5,3	5,3	12,0	105

С учетом корректирующего коэффициента $K=0,9$, учитывающего несоблюдение сроков ремонта и внеплановые ремонты, годовой фонд рабочего времени ТЭМ2, ТЭМ18ДМ составит:

$$(365 - 47) \times 0,9 = 286 \text{ суток (78\%)}$$

Годовой фонд рабочего времени 2М62 составит:

$$(365 - 85) \times 0,9 = 252 \text{ суток (69\%)}$$

Годовой фонд рабочего времени 2ТЭ116, 2ТЭ25К составит:

$$(365 - 105) \times 0,9 = 234 \text{ суток (63\%)}$$

С учётом годового фонда рабочего времени локомотивов, потребность в локомотивах предприятия составит:

$$\text{ТЭМ2, ТЭМ18ДМ} = \frac{7}{0,78} = 9 \text{ локомотивов}$$

$$\text{2М62} = \frac{4}{0,69} = 6 \text{ секций}$$

$$\text{2ТЭ116, 2ТЭ25К} = \frac{8}{0,63} = 12 \text{ секций}$$

С учётом фактической периодичности ТО и ТР на предприятии, а также количества ежедневно эксплуатируемых локомотивов, рассчитана годовая программа ТО и ТР локомотивов предприятия (таблица 3).

Таблица 3 – Годовая программа ТО и ТР локомотивов, шт.

Серия локомотива	Кол-во	годовая программа ТО и ТР				
		ТО-2	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
ТЭМ2, ТЭМ18ДМ (локомотив)	9	347	86	12	2	2
М62 (секций)	6	201	54	8	1	1
2ТЭ116, 2ТЭ25К (секций)	12	366	118	17	3	3

Годовая программа получена как результат произведения количества локомотивов (секций) каждого вида на среднегодовое количество соответствующих видов ТО и ТР локомотива (секции) из таблицы. 2. Учитывая продолжительность выполнения каждого вида ТО и ТР из таблицы 2, суммарная продолжительность выполнения программы ТО и ТР составит 1721 день. Учитывая режим работы депо - 365 рабочих дней в году, а также предполагая 70% загрузку производственных мощностей, определим производственную мощность перспективного депо: $1721 / 365 / 0,7 = 8$ (стойл).

Список литературы:

1. Распоряжение ОАО «РЖД» от 17.01.2005 № 3р «О системе технического обслуживания и ремонта локомотивов ОАО «РЖД»
2. Хасин Л.Ф., Матвеев А.Н. Экономика, организация и управление локомотивным хозяйством. – М.: Желдориздат, 2002
3. Постол Б.Г. Организация производства при техническом обслуживании и ремонте локомотивов в депо. – Хабаровск: ДВГУПС, 2010
4. Нормы технологического проектирования ремонтного хозяйства и экипировочных устройств железных дорог колеи 1520мм и промышленных предприятий. – М.: Стройиздат, 1980

Секция Техносферная безопасность и охрана труда

УДК 331:45

Анализ производственного травматизма, в том числе по видам и причинам несчастных случаев на производстве с тяжелыми последствиями

Калачева О.А.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Аннотация: Анализ состояния производственного травматизма в 2018 году свидетельствует о снижении количества пострадавших на производстве, в сравнении с данными 2017 года, на 29 человек (или 3,6 %). Число лиц, погибших на производстве в 2018 году, сократилось на 7 человек (или 15,6 %).

Ключевые слова: производственный травматизм, экономика России, анализ состояния.

Анализ состояния производственного травматизма в 2018 году свидетельствует о снижении количества пострадавших на производстве, в сравнении с данными 2017 года, на 29 человек (или 3,6 %). Число лиц, погибших на производстве в 2018 году, сократилось на 7 человек (или 15,6 %).

За последние 3 года (2016-2018 г.г.) наиболее неблагоприятным, в части безопасности условий труда, был 2017 год. Кризисные явления, проявившиеся в 2017 году в экономике России, сопровождались длительными простоями предприятий, массовыми сокращениями работников, нестабильной выплатой заработной платы и уменьшением её размера и, как следствие, оттоком высококвалифицированных специалистов из предприятий производственных отраслей. Данные явления непосредственно повлияли на рост производственного травматизма [1].

Таблица 1 - Количество пострадавших от несчастных случаев на производстве в 2016-2018 г.

Наименование показателя	2016 год	2017 год	2018 год
Количество пострадавших в несчастных случаях на производстве всего	741	815	786
в т.ч. с тяжелым исходом	89	90	110
со смертельным исходом	44	45	38

Результаты проведенного анализа за 3-х летний период свидетельствуют, что количество погибших от несчастных случаев на производстве и в организациях Воронежской области в 2018 году уменьшилось в сравнении с 2017 годом на 15,56%, с 2016 годом - на 17,5%.

В частности, в 2016 году зарегистрировано 45 погибших на производстве (включая групповые), в 2017 году - 46, а в 2018 году – 38. При этом количество погибших при групповых несчастных случаях возросло с 8 до 9 человек, а число тяжелых несчастных случаев увеличилось с 78 в 2016 году и 90 - в 2017 году до 110 в 2018 году.

Наиболее высокий уровень производственного травматизма со смертельным исходом остается в организациях таких видов экономической деятельности, как обрабатывающие производства, строительство, транспорт, производство и распределение электроэнергии, газа и воды, сельское хозяйство [2].

Наряду с общим увеличением количества несчастных случаев с тяжелыми последствиями наметилась тенденция снижения количества несчастных случаев с тяжелыми последствиями в таких отраслях экономики, как сельское хозяйство и добыча полезных ископаемых. Анализ производственного травматизма за 2018 год, в сравнении с 2017 годом, свидетельствует о следующем:

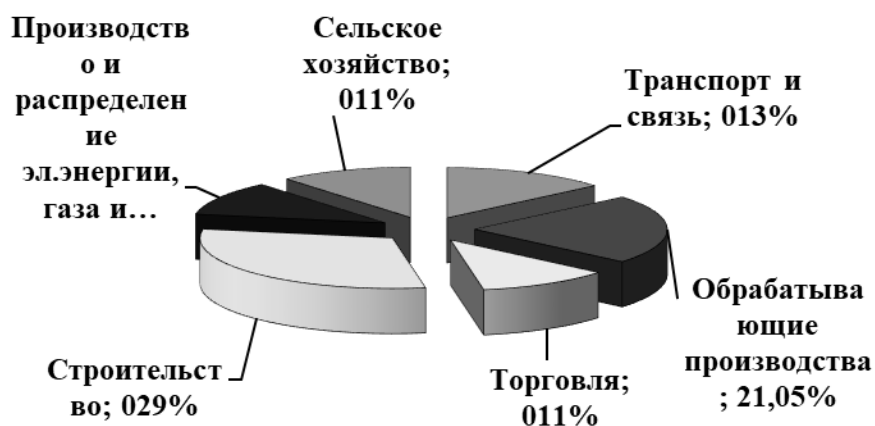


Рисунок 1. Доля погибших в организациях наиболее травмоопасных видов экономической деятельности в 2018 году (по отношению к общему количеству)

- имеет место снижение травматизма на предприятиях сельского хозяйства на 55,0% (с 20 до 11 н/случаев) и в отраслях по добыче полезных ископаемых на 50,0% (с 2 до 1 н/случая);

- сохраняется тенденция роста уровня производственного травматизма с тяжелыми последствиями в таких отраслях, как обрабатывающие производства – на 11,5% (с 26 до 29 н/случаев), торговля – в 2,3 раза (с 7 до 16 н/случаев); транспорт – почти в 2 раза на 88,9% (с 9 до 17 н/случаев); производство и распределение электроэнергии, газа и воды – в 4,5 раза (с 2 до 9 н/случаев), гостиницы и рестораны – в 2 раза (с 1 до 2 н/случаев) [4].

Анализ типологии происшедших в 2018 году в организациях Воронежской области несчастных случаев с тяжелыми последствиями по видам травмирования свидетельствует о том, что:

- каждый второй работник получил тяжелую травму, либо погиб в результате падения с высоты или падения, обрушения, обвалов предметов, материалов, земли;
- каждый четвертый – в результате воздействия движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов, деталей, машин и попадания инородного тела;
- каждый пятый – в результате транспортного происшествия;
- каждый одиннадцатый – в результате противоправных действий других лиц [3].

В общей структуре причин несчастных случаев на производстве с тяжелыми последствиями, происшедших в Воронежской области в 2018 году, около 80 % занимают типичные причины организационного характера:

- нарушения требований безопасности;
- неудовлетворительная организация производства работ;
- недостатки в обучении работников по охране труда;
- нарушения трудовой дисциплины.

Около 20 % составляют причины технического характера:

- конструктивные недостатки и недостаточная надежность машин, механизмов, оборудования;
- эксплуатация неисправных машин, механизмов, оборудования;
- неудовлетворительное техническое состояние зданий, сооружений, территории;
- неприменение работником средств индивидуальной защиты, в том числе вследствие необеспеченности ими работодателем.

Только по причинам неудовлетворительной организации производства работ, неудовлетворительного содержания рабочих мест произошло 42 несчастных случая на производстве (30,2 %), т.е. каждый третий несчастный случай.

По причинам недостатков в организации подготовки работников по охране труда и нарушения правил дорожного движения произошло 28 несчастных случаев (20 %), т.е. каждый пятый несчастный случай.

По причинам конструктивных недостатков и недостаточной надежности машин, механизмов, оборудования, эксплуатации неисправных машин, механизмов, оборудования, а также неудовлетворительного технического состояния зданий, сооружений и территории произошло 16 несчастных случаев на производстве (11,5%), т.е. каждый девятый несчастный случай.

По причинам нарушения и несовершенства технологического процесса, неприменения работником средств индивидуальной защиты – 10 несчастных случаев (7,2 %), т.е. каждый тринадцатый несчастный случай.

По причинам нарушений трудового распорядка и дисциплины труда произошло – 8 несчастных случаев (5,8%).

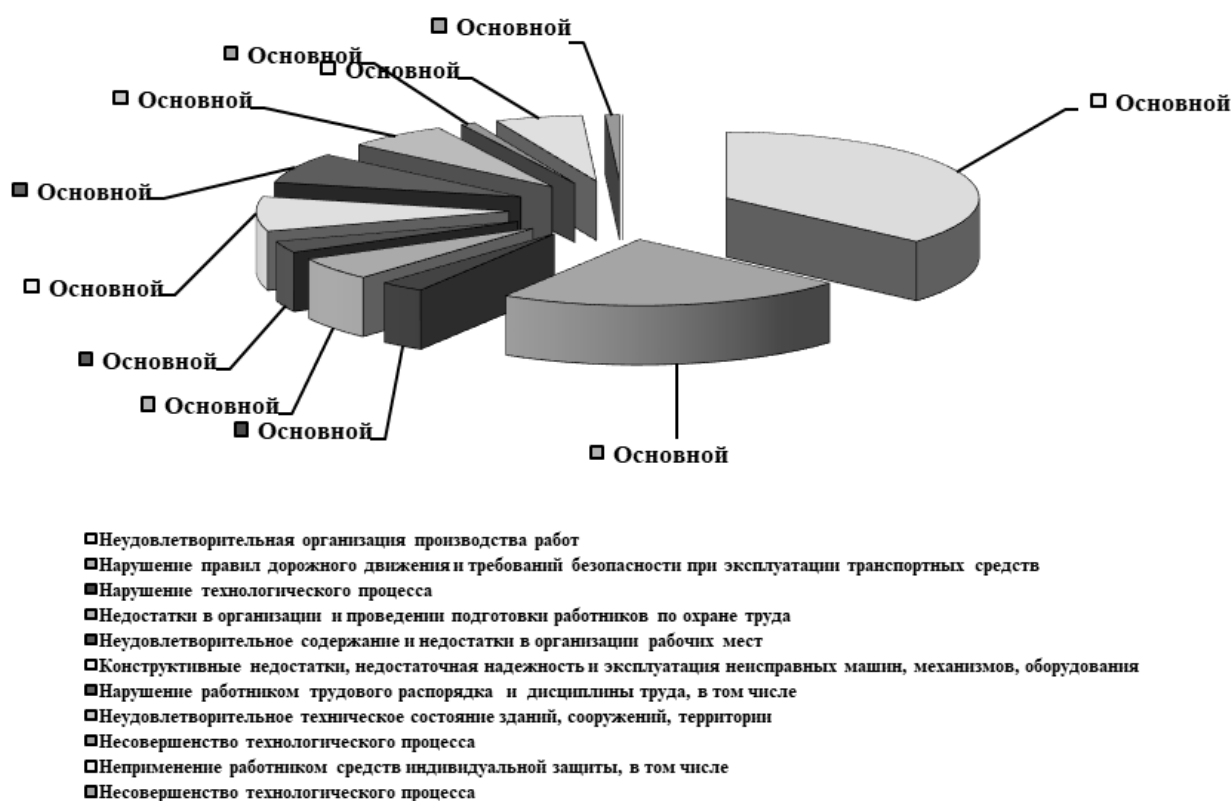


Рисунок 2. Основные причины несчастных случаев на производстве с тяжкими последствиями

В отчетный период отмечается рост травматизма в результате: конструктивных недостатков и недостаточной надежности машин, механизмов, оборудования - с 0 до 4 н/случаев; неудовлетворительного технического состояния зданий, сооружений и территории – на 75,0 % (с 4 до 7 н/случаев); нарушения технологического процесса – на 50% (с 2 до 3 н/случаев); нарушения требований безопасности при эксплуатации транспортных средств – с 0 до 2 н/случаев; нарушения правил дорожного движения – на 220 % (с 10 до 22 н/случаев); нарушения трудового распорядка и дисциплины труда – на 14,3 % (с 7 до 8 несчастных случаев) [6].

По результатам проведенных исследований несчастных случаев на производстве государственной инспекцией труда в установленном порядке было направлено в органы прокуратуры 193 материала для рассмотрения вопроса о привлечении к уголовной ответственности виновных лиц [5]. В подавляющем большинстве случаев уголовные дела по материалам исследований несчастных случаев прокуратурой не возбуждались. Причиной

отказа в возбуждении уголовных дел в отношении лиц, допустивших нарушения законодательства об охране труда, которые повлекли за собой несчастные случаи на производстве, в основном является отсутствие признаков преступления, предусмотренных ч. 1 ст. 143 УК РФ.

Список литературы

1. Прицепова С.А. Оценка состояния и эффективности работ по охране труда // Наука и техника транспорта. - 2005. № 3. - С. 19-27.
2. Прицепова С.А. Повышение эффективности управления и организации охраны труда на Юго-Восточной железной дороге // диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва, 2006
3. Прицепова С.А. Актуальные задачи безопасности и охраны труда в ОАО "РЖД" // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2013. № 2. - С. 161-166.
4. Прицепова С.А. Профессиональные риски и охрана труда //
5. Естественные и технические науки. 2014. - № 11-12 (78). - С. 459-460.
6. Прицепова С.А. Актуальность вопросов изучения профессиональных рисков в России // Естественные и технические науки. 2014. - № 11-12 (78). С. 456-458.
7. Прицепова С.А. Факторы, определяющие формирование флоры железных дорог // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». - Воронеж, 2019. - С. 43-45.

УДК 331:45

Выбросы вредных веществ на железнодорожном транспорте

Калачева О.А.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Аннотация: Влияние транспорта на окружающую среду проявляется, прежде всего, в процессе перевозок, при котором потребляются в большом количестве топливно-энергетические ресурсы, и происходит значительное выделение загрязняющих веществ.

Ключевые слова: железнодорожный комплекс, стратегия государства, экологическая безопасность

Железнодорожный комплекс имеет особое стратегическое значение для России. Он является связующим звеном единой экономической системы, обеспечивает стабильную деятельность промышленных предприятий, своевременный подвоз жизненно важных грузов в самые отдаленные уголки страны, а также является самым доступным транспортом для миллионов граждан.

Открытое акционерное общество "Российские железные дороги", являясь общенациональной корпорацией, вовлекающей в свою деятельность значительную часть территории и населения страны, наряду с выполнением своей прямой функции – основного национального перевозчика грузов и пассажиров – при осуществлении своей деятельности несет ответственность также и за экологическую безопасность, здоровье человека и благополучие окружающей среды.

Обеспечение права граждан России на благоприятную окружающую среду принято как одна из стратегических целей в программном документе развития железнодорожной отрасли России – "Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года". Она разработана в соответствии со стратегией государства в области экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов и

задает основные цели и направления в области защиты окружающей среды для ОАО "РЖД", как экологически-ориентированной компании [6].

Влияние транспорта на окружающую среду проявляется, прежде всего, в процессе перевозок, при котором потребляются в большом количестве топливно-энергетические ресурсы, и происходит значительное выделение загрязняющих веществ.

ОАО "РЖД" является одним из основных перевозчиков грузов и пассажиров в стране: на его долю приходится свыше 80% грузооборота (без трубопроводного транспорта) и почти 40% пассажирооборота, при этом 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.

Кроме того, железнодорожный транспорт оказывает негативное влияние за счет повышенного шума, наличия излучений и теплового загрязнения среды обитания человека.

Любой объект хозяйственной деятельности общества, в том числе и железнодорожный транспорт, должен функционировать с учетом экологической безопасности и здоровья людей. Под экологической безопасностью понимаются условия, при которых отсутствуют факторы, приводящие к нарушению экологического равновесия в окружающей среде, вызывающие напряженное состояние во взаимоотношениях между обществом и природой и влияющие на среду обитания живых организмов.

Состояние окружающей среды при взаимодействии с объектами железнодорожного транспорта зависит от развития инфраструктуры по строительству железных дорог, производству подвижного состава, производственного оборудования и других устройств, интенсивности эксплуатации подвижного состава и других объектов на железных дорогах, результатов научных исследований и их внедрения на предприятиях и объектах отрасли.

Загрязнение атмосферного воздуха происходит в результате сжигания топлива. Химический состав выбросов зависит от вида и качества топлива, технологии производства, способа сжигания в двигателе и его технического состояния.

Наиболее неблагоприятными режимами работы являются малые скорости и "холостой ход" двигателя, когда в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества в количествах, значительно превышающих выброс на нагрузочных режимах. Техническое состояние двигателя непосредственно влияет на экологические показатели выбросов.

Отработавшие газы двигателя внутреннего сгорания (ДВС) содержат около 200 компонентов. Период их существования длится от нескольких минут до 4-5 лет.

Одной из причин негативного воздействия передвижных источников железнодорожного транспорта на окружающую среду является наличие устаревшего парка подвижного состава, который загрязняет атмосферный воздух, землю и требует более частого текущего и капитального ремонта. В результате заводы по ремонту подвижного состава, локомотивные и вагонные депо также увеличивают нагрузку на окружающую среду [5].

В эксплуатации находятся следующие виды подвижного состава: 11 100 грузовых локомотивов (электровозов и тепловозов); 624 900 грузовых вагонов всех типов; 5 900 маневровых локомотивов (тепловозов); 2 700 пассажирских локомотивов (электровозов и тепловозов); 24 100 пассажирских вагонов дальнего следования; 15 600 пассажирских вагонов пригородных поездов; а также путевые и строительно-дорожные машины, самоходные установки.

В 2018 г. выбросы вредных веществ в атмосферу составили 396,2 тыс. т, в том числе от передвижных источников 269,5 тыс. т. Основное загрязнение происходит в районах, где в качестве локомотивов используют тепловозы с дизельными силовыми установками. Доля выбросов вредных веществ от объектов железнодорожного транспорта представлена на рисунке 1.

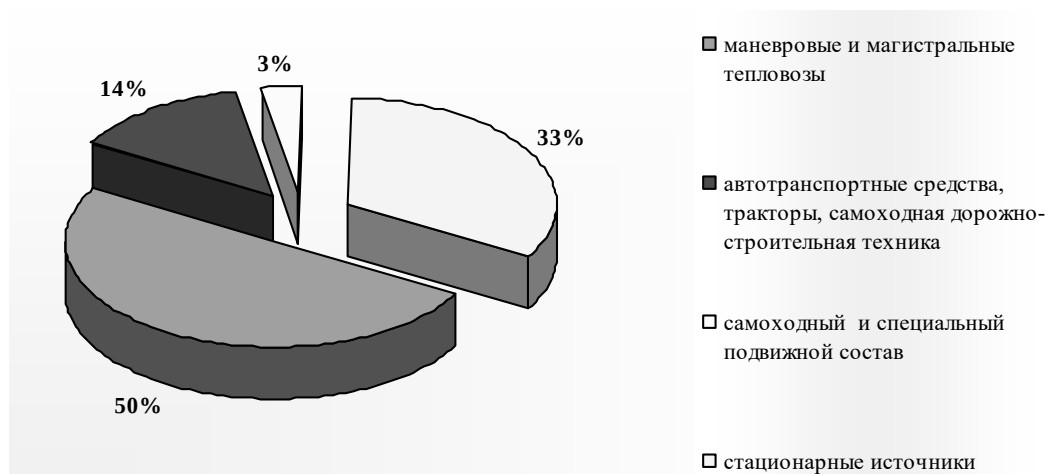


Рисунок 1 Структура выбросов вредных веществ в атмосферу Российскими железными дорогами в 2018 г., %

Данные рис. 2 также подтверждают экологическую точку зрения, что в общей структуре большую долю занимают именно передвижные источники, объемы выбросов которых представлены на рисунке 2 и распределились следующим образом:

- 211,9 тыс. т – маневровые и магистральные тепловозы;
- 51,7 тыс. т – автотранспортные средства, тракторы, самоходная дорожно-строительная техника;
- 13,6 тыс. т – самоходный и специальный подвижной состав.

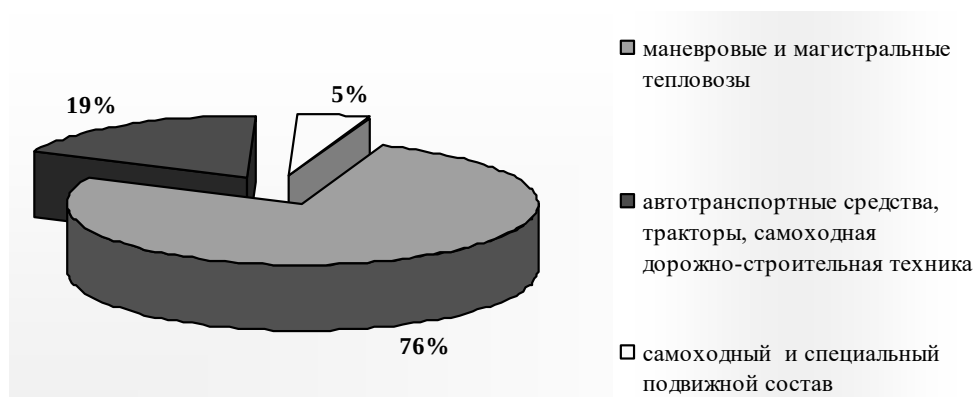


Рисунок 2 Структура выбросов вредных веществ в атмосферу от передвижных источников в 2018 году.

Один тепловоз по вредным выбросам эквивалентен 10—15 грузовым автомобилям. Он создает локальную область сильно загрязненного воздуха на территориях железнодорожных узлов, депо, сортировочных станций и других предприятий. Вредные загрязнения от тепловоза поступают в атмосферу с выхлопными газами при сжигании дизельного топлива [4].

Основными токсичными веществами отработавших газов тепловозов являются оксиды серы, азота и углерода, углеводороды, альдегиды. В атмосферный воздух 97—98% вредных веществ, образующихся при сжигании топлива, поступает с выхлопными газами, 2—3% вредных веществ выделяются с картерными газами и при испарении топлива. Воздух в кабинах тепловозов также загрязняется отработавшими газами, парами керосина и дизельного топлива. Состав отработавших газов в значительной степени зависит от типа двигателя и режима его эксплуатации.

В таблице 1 приведены объемы выбросов вредных веществ дизельными двигателями тепловозов в режиме холостого хода и при максимальной нагрузке.

Таблица 1 Выбросы вредных веществ дизельными двигателями тепловозов

Наименование вещества	Выбросы вредных веществ, мг/м ³	
	холостой ход	максимальная нагрузка
1. Оксиды азота	121—208	291—421
2. Оксид углерода	56—114	71—318
3. Сернистый ангидрид	1,7—3,5	2,6—82
4. Формальдегид	1,15	1,94
5. Ацетальдегид	1,0	0,92
6. Акролеин	1,73	3,41
7. Ароматические углеводороды	8,33	12,50
8. Сажа	120	84

Вместе с тем, маневровые тепловозы работают в переменных режимах с частыми троганиями, 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.

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.

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 букс колесных пар выливаются жидкие смазочные материалы. Из вагонов-цистерн на пути и междупутье во время перевозок вследствие негерметичности клапанов и сливных приборов цистерн, неплотностей люков теряются нефтепродукты. Они просачиваются через почвенные горизонты и загрязняют грунтовые воды.

Из пассажирских вагонов происходит загрязнение железнодорожного полотна сухим мусором и сточными водами. На каждый километр пути выливается до 180 - 200 м³ 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 [2].

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.

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, 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 холодильном оборудовании.

В местах заправки транспортных средств топливом и маслом происходят случайные разливы и намеренные сливы отработанного масла прямо на землю или в водоемы. При обмывке подвижного состава в атмосферный воздух может выделяться пыли до 10 мг/м³, паров щелочи (едкого натра) — до 1,5—2,0 мг/м³, карбоната натрия — до 1,0—5,0 мг/м³. Всё это также губительно воздействует на экологическое состояние.

Несмотря на вред, наносимый природной среде, по сравнению с другими видами транспорта, железнодорожный транспорт признан в мире одним из наиболее экологически эффективных видов транспорта. В России экологические преимущества железнодорожного транспорта обеспечиваются в первую очередь:

- широким применением электрической тяги, которая исключает выбросы вредных веществ в атмосферный воздух и снижает загрязнение почв тяжелыми металлами. Более 85% грузов и 80% пассажиров перевозится электрической тягой. При эксплуатационной длине железных дорог в 85,2 тыс. км, протяженность электрифицированных линий составляет 42,9 тыс. км.

- 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);

Внедряемые по Программе ресурсосбережения технические средства и технологии позволяют снизить расход топлива в тяговой энергетике при использовании на тепловозах систем подогрева дизеля на 10-16% сокращается расход топлива при простое в "горячем" состоянии. При этом ежегодная экономия составляет около 5 000 т дизельного топлива, 650 т угля, что позволяет сократить выброс в атмосферу оксида углерода, оксида азота, диоксида серы и других вредных веществ более чем на 100 т [1].

- меньшим отчуждением земель под железные дороги по сравнению с автодорогами (одна полоса движения для автодорог I и II категорий составляет 3,75 м, под обочины отводится 3,75 м; железнодорожная колея имеет ширину 1,52 м).

Вместе с тем стоит отметить, что на заметное снижение негативного воздействия ОАО "РЖД" на окружающую среду в определенной степени оказали влияние:

- Техническое перевооружение ОАО "РЖД", проводимое по замене подвижного состава, количество приобретаемого ОАО "РЖД" подвижного состава ежегодно увеличивается; реконструкции инфраструктуры; повышения экологических требований к топливу.

- 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%. Ежегодно происходит замена старых дизелей на новые.

– Контроль за выбросами и сбросами загрязняющих веществ в атмосферу от передвижных источников (тепловозов) осуществляется – 121 пунктом экологического контроля. Все тепловозы после ремонта двигателей проходили обязательное тестирование на указанных пунктах по экологическим показателям.

В целом в Компании в области природоохранной деятельности занято немногим более 500 чел., включая персонал экологических лабораторий.

Необходимо также отметить еще один аспект деятельности ОАО "РЖД" в сфере охраны атмосферного воздуха – снижение акустического воздействия подвижного состава (шума) и защита от пыли.

В ОАО "РЖД" выполняется инвестиционный проект "Обеспечение экологической безопасности". За 2016 – 2018 гг. инвестиционные затраты на охрану окружающей среды (в основном это объекты в области охраны водных ресурсов и атмосферного воздуха) составили 2,9 млрд. руб.

Текущие расходы на охрану атмосферного воздуха в 2009 году составили 243 млн. руб.

Следует подчеркнуть, что в современных условиях экологические программы не являются затратными мероприятиями – каждый рубль, вложенный ОАО "РЖД" в защиту окружающей среды, приносит, в среднем, четыре рубля экономии на экологических платежах.

Одним из весомых результатов природоохранной деятельности в ОАО "РЖД" является снижение удельных показателей негативного воздействия Компании на окружающую среду. В настоящее время, при росте грузооборота в пересчете на единицу перевозочной работы показатели выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух имеют тенденцию к сокращению. При этом Компания прилагает постоянные усилия для повышения эффективности своей природоохранной деятельности [3]. Мероприятия, направленные на дальнейшее улучшение в области охраны окружающей среды по снижению выбросов вредных веществ от передвижных источников заключаются в следующем:

- расширение использования электротяги;
- разработка и внедрение новых экономически и экологически эффективных двигательных установок;
- разработка тепловозов, использующих альтернативные углеводородному источники топлива (газотурбовозы);
- разработка и внедрение новых технологий по очистке продуктов горения от вредных веществ (катализаторы, фильтры, нейтрализаторы);
- применение новых технологий покраски вагонов, обеспечивающих снижение расхода лакокрасочных материалов и снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- использование подвижного состава, не имеющего испарений или утечек при перевозке опасных грузов, пылеобразования при перевозке сыпучих грузов, проливов на железнодорожное полотно нефтепродуктов;
- завершение перехода с печного отопления пассажирских вагонов на электроотопление;
- определение и использование наиболее эффективных технологий защиты от шума (использование рельефа местности, шумозащитные экраны и т.д.).

Несмотря на перечисленные позитивные моменты, влияние железнодорожного транспорта на экологическую обстановку ощутимо.

В связи с этим, к подвижному составу предъявляются определенные требования по обеспечению экологической безопасности в районах или на трассах их эксплуатации. Эти требования формируются на основании природоохранных норм и правил и закладываются в

проекты в виде параметрических характеристик, обязательных к реализации при изготовлении и эксплуатации подвижного состава.

Выполнение параметрических характеристик контролируется экологической экспертизой. К основным параметрическим характеристикам подвижного состава, ограничивающим его влияние на окружающую среду и здоровье людей, относятся надежность, предельно допустимые концентрации вредных веществ в выбросах двигателей внутреннего сгорания, предельно допустимые уровни шума и вибрации, уровни звуковых и световых сигналов, тормозной путь при разных скоростях движения.

Только при условии экологического баланса между функционирующим транспортным подвижным составом и возможностями природной среды по восстановлению и самоочищению можно избежать экологического риска и обеспечить экологическую безопасность. В противном случае наступает деградация природных систем и их полное уничтожение.

Список литературы

1. Прицепова С.А. Оценка состояния и эффективности работ по охране труда // Наука и техника транспорта. - 2005. № 3. - С. 19-27.
2. Прицепова С.А. Повышение эффективности управления и организации охраны труда на Юго-Восточной железной дороге // диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва, 2006
3. Прицепова С.А. Актуальные задачи безопасности и охраны труда в ОАО "РЖД" // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2013. № 2. - С. 161-166.
4. Прицепова С.А. Профессиональные риски и охрана труда //Естественные и технические науки. 2014. - № 11-12 (78). - С. 459-460.
5. Прицепова С.А. Актуальность вопросов изучения профессиональных рисков в России // Естественные и технические науки. 2014. - № 11-12 (78). С. 456-458.
6. Прицепова С.А. Факторы, определяющие формирование флоры железных дорог // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». - Воронеж, 2019. - С. 43-45.

УДК 331:45

Гигиена труда, оценка риска и управление риском - их взаимосвязь

Калачева О.А.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Аннотация: Оценка вредного воздействия - часть процедуры оценки риска, производящаяся как при сборе информации для характеристики опасной ситуации, так и при получении информации эпидемиологических исследований для установления зависимости - "вредное воздействие - результат".

Ключевые слова: оценка риска, методология, вредное воздействие.

Оценка риска - методология, дающая характеристику типичных симптомов заболеваний, проявляющихся в результате вредного воздействия определенного вещества, а также дающая оценку вероятности возникновения ущерба для здоровья, в зависимости от уровня вредного воздействия вещества. Данная методология также используется для характеристики специфических опасных ситуаций. Она включает идентификацию опасности, установление зависимости "вредное воздействие-результат", и оценку вредного воздействия, завершающуюся характеристикой риска [6].

На первом этапе происходит идентификация вещества, причиняющего вред здоровью (например, вызывающего рак или системное отравление). На втором этапе определяется, какая степень воздействия вызывает ту или иную степень заболевания и у какого количества подвергшихся этому воздействию людей. Эта информация является базовой при трактовке данных, характеризующих вредное воздействие.

Оценка вредного воздействия - часть процедуры оценки риска, производящаяся как при сборе информации для характеристики опасной ситуации, так и при получении информации эпидемиологических исследований для установления зависимости - "вредное воздействие - результат". Во втором случае, вредное воздействие, приведшее к возникновению неблагоприятных результатов, необходимо охарактеризовать с максимальной точностью, чтобы обеспечить достоверность взаимосвязи.

Хотя на основе данных оценки риска принимается много решений, применяемых в деятельности служб гигиены труда, они мало влияют собственно на защиту здоровья рабочих до тех пор, пока на их основе не будут приняты реальные превентивные меры [4].

Оценка риска - динамический процесс, так как новые исследования нередко раскрывают вредное воздействие веществ, прежде считавшихся относительно безвредными; поэтому специалист по гигиене труда в любое время должен иметь доступ к самым последним данным по токсикологии. Необходимо также обеспечить, чтобы степень вредного воздействия по возможности была сведена к минимальному уровню (рисунок 1).



Рисунок 1 - Компоненты оценки риска

Не всегда удается полностью ликвидировать вещества, представляющие опасность на производстве, так как некоторые из них являются неотъемлемой частью обязательных технологических процессов; однако, вредное воздействие может и должно контролироваться [5].

Данные оценки риска лежат в основе управления риском. Но если оценка риска - научная процедура, то управление риском является скорее практическим вопросом, заключающимся в принятии решений и осуществлении определенной деятельности, цель которой - предотвратить, либо понизить до приемлемых уровней возникновение веществ, представляющих опасность для здоровья рабочих, жителей близлежащих территорий и для окружающей среды. При этом следует также принимать во внимание социально-экономический и связанный со здравоохранением аспекты этой деятельности.

Управление риском осуществляется на различных уровнях; принятие решений и осуществление деятельности на национальном уровне составляет основу для деятельности на уровне рабочих мест.

Управление риском, осуществляемое на уровне рабочих мест, требует знаний и информации, относительно:

- вреда, наносимого здоровью (и его масштабы), идентифицированного и классифицированного в соответствии с информацией, полученной при оценке риска
- официальных требований и стандартов
- технологической выполнимости, с точки зрения имеющихся в наличии и применимых контрольных технологий
- экономических аспектов, таких как затраты на проектирование, внедрение, эксплуатация и обслуживание контрольных систем, а также анализ соотношения затрат и прибыли (затраты на контроль в соотношении с финансовыми выгодами, полученными в результате ликвидации производственного и экологического вреда.) [3]
- человеческих ресурсов (имеющихся в наличии и требующихся)
- социально-экономических аспектов и вопросов здравоохранения

Данная информация и знания являются основой для принятия решений, к которым относятся:

- выбор объекта для контроля
- выбор соответствующих контрольных стратегий и технологий
- установка последовательности действий с учетом особенностей собственно ситуации, а также существующих социально-экономических аспектов и вопросов здравоохранения (особенно в развивающихся странах) и осуществления действий, таких как:
- определение наличия и/или поиск финансовых и человеческих ресурсов (если таковые отсутствуют)
- разработка специфических контрольных мер, хорошо подходящих для защиты здоровья рабочих и окружающей среды, и позволяющих бережно использовать природные ресурсы
- применение контрольных мер, включая меры, обеспечивающие правильную эксплуатацию, обслуживание оборудования и поведение в аварийных ситуациях.
- разработка программы по предотвращению и ликвидации вредных воздействий, предусматривающей качественное управление и ежедневный контроль.

Традиционно, принятие большинства таких решений и осуществление деятельности на рабочих местах является задачей гигиены труда.

Одно из ключевых решений, лежащих в сфере компетенции управления риском, касается определения допустимого уровня риска (какое воздействие можно считать допустимым, на какой процент рабочих, и можно ли его вообще допустить?), и обычно, но не всегда, принимается на государственном уровне и сопровождается принятием предельно допустимых норм вредного воздействия и изданием правил и стандартов, касающихся охраны здоровья на производстве [2]. Это помогает выбрать объекты для контроля, обычно определяемые на производственном уровне специалистом по гигиене труда, который должен знать официальные требования. Однако, иногда случается, что определение уровня допустимого риска происходит на производственном уровне и осуществляется специалистом по гигиене труда - например, если не существует необходимых стандартов, или они не охватывают все потенциально возможные случаи вредного воздействия.

Все такие решения и действия должны быть объединены в рамках практического плана, создание которого требует скоординированных действий специалистов различных отраслей знания. Хотя управление риском использует прагматические подходы, его эффективность необходимо оценить с научной точки зрения. К сожалению, часто деятельность по управлению риском - компромисс между тем, что нужно сделать, чтобы избежать риска, и тем, что можно сделать на практике с учетом финансовых и других ограничений [1].

Деятельность по управлению риском на производстве и в окружающей среде в идеале должна быть хорошо скоординирована; необходимо учитывать не только совпадающие

области исследования, но и то, что в большинстве случаев, успех осуществления одних мер зависит от успешного осуществления других.

Список литературы

1. Прицепова С.А. Оценка состояния и эффективности работ по охране труда // Наука и техника транспорта. - 2005. № 3. - С. 19-27.
2. Прицепова С.А. Повышение эффективности управления и организации охраны труда на Юго-Восточной железной дороге // диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва, 2006
3. Прицепова С.А. Актуальные задачи безопасности и охраны труда в ОАО "РЖД" // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2013. № 2. - С. 161-166.
4. Прицепова С.А. Профессиональные риски и охрана труда //Естественные и технические науки. 2014. - № 11-12 (78). - С. 459-460.
5. Прицепова С.А. Актуальность вопросов изучения профессиональных рисков в России // Естественные и технические науки. 2014. - № 11-12 (78). С. 456-458.
6. Прицепова С.А. Факторы, определяющие формирование флоры железных дорог // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». - Воронеж, 2019. - С. 43-45.

УДК 331:45

Профилактика и контроль вредного воздействия на человека

Калачева О.А.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Аннотация: Если существование серьезного риска очевидно, то следует применять соответствующие меры, даже до проведения количественных оценок. Иногда бывает необходимым изменить подход с классического "распознавание-оценка-контроль" на "распознавание-контроль-оценка", или даже на "распознавание-контроль" - если возможностей для осуществления оценки не существует.

Ключевые слова: контрольные стратегии, гальваностегия, взятия проб, вредное воздействие.

Основная цель гигиены труда - осуществление соответствующих мер по профилактике производственного риска и контролю за его возникновением и распространением. Пока стандарты и правила не применяются в жизни, они бессильны в отношении защиты здоровья рабочих, а проведение их в жизнь требует использования как мониторинга, так и контрольных стратегий [1]. Отсутствие официально установленных стандартов не должно быть препятствием для применения необходимых мер, направленных на предотвращение вредных воздействий и на сведение их до минимального уровня. Если существование серьезного риска очевидно, то следует применять соответствующие меры, даже до проведения количественных оценок. Иногда бывает необходимым изменить подход с классического "распознавание-оценка-контроль" на "распознавание-контроль-оценка", или даже на "распознавание-контроль" - если возможностей для осуществления оценки не существует. К примерам случаев вредного воздействия, требующим применения немедленных мер без предварительного взятия проб, относится гальваностегия, осуществляемая в непроветриваемых маленьких помещениях; использование пневматического бурильного молотка или пескоструйного оборудования без применения средств контроля состояния окружающей среды или защитного оборудования. В таких случаях необходимо осуществлять срочные меры по ликвидации вредного воздействия, а не проводить сначала количественную оценку [3].

Превентивные меры должны прервать цепь, посредством которой вредное вещество - химикат, пыль, источник энергии - передается от источника к рабочему. Существует три группы контрольных мер: технические средства контроля, контроль рабочих привычек и меры индивидуальной защиты.

Наиболее эффективный способ предотвращения производственного риска заключается в применении технических средств контроля, использование которых ведет к снижению вредного воздействия посредством усовершенствования производственной среды, уменьшая тем самым, необходимость активных действий со стороны рабочих и лиц, потенциально подверженных вредному воздействию [4]. Использование технических средств контроля обычно требует изменения технологических процессов или машинного обеспечения, и включает технические меры, посредством которых ликвидируется или уменьшается использование, образование и выброс вредных веществ в источнике их формирования, в противном случае, технические средства контроля должны быть направлены на предотвращение или уменьшение распространения вредных веществ в производственной среде посредством:

- их сбора
- немедленного их удаления из источника образования
- предотвращения их распространения
- уменьшения их концентрации или интенсивности.

Применение контрольных мер, в результате которых меняется источник образования, - наилучший способ, так как количество вредного вещества уменьшается или оно уничтожается в концентрированном виде. К таким вариантам относятся замена материалов, замена/изменение технологических процессов или оборудования и более качественное обслуживание оборудования.

Если источник образования изменить невозможно, или его изменения будут недостаточны, чтобы достичь необходимого уровня контроля, то необходимо предотвратить выброс и распространение вредных веществ в производственной среде, прервав пути их распространения через применение таких мер, как изоляция (например, закрытые системы, оградительные структуры), применение местной очистительной вентиляции, экранов и щитов, изоляция рабочих.

К другим мерам, направленным на уменьшение вредного воздействия на производстве, относятся правильная проектировка рабочего места, отрегулированные вентиляционные системы, поддержание чистоты помещений и правильное хранение материалов. Использование ярлыков и предупредительных знаков помогает обезопасить деятельность рабочих. При осуществлении контрольных программ может потребоваться использование мониторинга и систем сигнализации. В качестве примеров можно привести приборы для контроля содержания однооксида углерода вокруг печей, сероводорода в сточных водах, и дефицита кислорода в закрытых помещениях [5].

Трудовые привычки составляют важную часть контроля - например, работы, при выполнении которых, степень подверженности вредному воздействию зависит от положения тела рабочего, когда человек, например, склоняется над объектом своей работы. От местоположения рабочего могут зависеть условия подверженности вредному воздействию (например, зона дыхания по отношению к источнику загрязняющих веществ, возможность абсорбции через кожу).

Наконец, можно уменьшить вредное воздействие, либо избежать его посредством ношения рабочими защитных средств, защищающих те части тела, через которые вредное вещество поступает в организм (рот, нос, кожа, уши) - то есть, посредством использования средств личной защиты. Следует обратить внимание на изучение других способов защиты, прежде чем остановиться на применении средств личной защиты, так как они являются наименее приемлемыми средствами для ежедневной защиты, подходящими в основном для защиты от содержащихся в воздухе загрязняющих веществ [2].

К другим мерам личной защиты относятся образование и обучение, личная гигиена и ограничение времени вредного воздействия. Меры по предотвращению и ликвидации вредных воздействий должны включать постоянный контроль, осуществляемый посредством мониторинга и наблюдения за здоровьем.

Соответствующие контрольные меры на производстве должны также включать меры по предотвращению загрязнения окружающей среды (воздуха, воды, почвы), к которым относится контроль за токсичными отходами.

Хотя большинство упомянутых здесь принципов применимы для борьбы с содержащимися в воздухе загрязняющими веществами, многие из них также можно применять для ликвидации других типов вредного воздействия. Например, процесс можно изменить, как для того чтобы образовывалось меньшее количество загрязняющих веществ, так и для того чтобы было меньше шума или чтобы понизилась температура. Изоляционные щиты должны защищать рабочих от источника шума, тепла или радиации.

Довольно часто превентивные меры ограничиваются использованием наиболее часто применяемых мер, таких как местная очистительная вентиляция и средства личной защиты, в то время как другие ценные методы, такие как альтернативные чистые технологии, замена материалов, изменение технологических процессов и выработка правильных привычек у работников, остаются без внимания. Очень часто полагают, что промышленные процессы невозможно изменить, хотя на самом деле, изменения, которые ликвидируют или хотя бы уменьшат производственный риск, вполне допустимы [6].

При выборе соответствующих методов и технологий ликвидации вредного воздействия необходимо учитывать следующие аспекты: тип токсичного вещества (его природа, физическое состояние, влияние на здоровье, пути проникновения в организм), тип источника(ов), условия проявления вредного воздействия и его степень, характеристики рабочего места и относительное местоположение рабочих мест.

Необходимо обеспечить наличие необходимых навыков и средств для правильного планирования, установки, управления, оценки и обслуживания контрольных систем. Исправность систем, таких как местная очистная вентиляция, должна проверяться сразу после их установки и регулярно проверяться впоследствии. Только постоянный контроль и обслуживание гарантируют длительную эффективность, так как даже хорошо продуманные системы при отсутствии соответствующего ухода могут быстро выходить из строя.

Контрольные меры необходимо объединить в программы по предотвращению и ликвидации вредного воздействия, имеющие четкие цели и эффективно управляемые командами, состоящими из специалистов по гигиене труда и другого медицинского персонала и персонала по технике безопасности, инженеров-технологов, руководителей и рабочих. Программы должны также включать такие аспекты как, например, обсуждение опасности, обучение навыкам безопасной работы и поведению в аварийных ситуациях.

Необходимо также рассматривать вопросы заботы о здоровье, так как работа - идеальная среда для пропаганды здорового образа жизни и привлечения внимания к не связанному с производством вредному воздействию, вызванному, например, стрельбой без применения соответствующей защиты, или курением.

Список литературы

1. Прицепова С.А. Оценка состояния и эффективности работ по охране труда // Наука и техника транспорта. - 2005. № 3. - С. 19-27.
2. Прицепова С.А. Повышение эффективности управления и организации охраны труда на Юго-Восточной железной дороге // диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва, 2006
3. Прицепова С.А. Актуальные задачи безопасности и охраны труда в ОАО "РЖД" // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2013. № 2. - С. 161-166.

4. Прицепова С.А. Профессиональные риски и охрана труда //Естественные и технические науки. 2014. - № 11-12 (78). - С. 459-460.
5. Прицепова С.А. Актуальность вопросов изучения профессиональных рисков в России // Естественные и технические науки. 2014. - № 11-12 (78). С. 456-458.
6. Прицепова С.А. Факторы, определяющие формирование флоры железных дорог // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». - Воронеж, 2019. - С. 43-45.

УДК 331:45

Охрана труда: причины производственного травматизма

Калачева О.А.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Аннотация: Случай с работающим, связанный с воздействием на него опасного производственного фактора, называют несчастным случаем на производстве. Характерным для несчастного случая является мгновенность. Время между внешним воздействием и повреждением организма может составлять секунды или даже доли секунды.

Ключевые слова: безопасные условия труда, администрация предприятий, погрузочно-разгрузочные и путевые машины, механизмы, элементы контактной сети и другие устройства.

Производственные условия характеризуются, как правило, наличием некоторых опасностей и вредностей для работающих. Обеспечение здоровых и безопасных условий труда, т. е. условий, при которых исключено воздействие на работающих опасных и вредных производственных факторов, является обязанностью администрации предприятий. Производственная среда обуславливает возможность воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов. Воздействие опасного производственного фактора приводит к травме (повреждению организма), а вредного - к заболеванию работающих. Примерами производственных опасностей на железнодорожном транспорте являются движущиеся вагоны и локомотивы, погрузочно-разгрузочные и путевые машины, механизмы, элементы контактной сети и другие устройства, находящиеся под напряжением.

Случай с работающим, связанный с воздействием на него опасного производственного фактора, называют несчастным случаем на производстве. Характерным для несчастного случая является мгновенность. Время между внешним воздействием и повреждением организма может составлять секунды или даже доли секунды. Именно этим несчастные случаи отличаются от профессиональных заболеваний, при которых нарушение правильного функционирования органов человека происходит в результате длительного воздействия вредных производственных факторов [1].

Отравление организма человека можно рассматривать как травму, если оно наступило внезапно или в течение короткого промежутка времени (острые отравления), и как профессиональное заболевание, если отравление произошло в результате длительного проникновения в организм малых доз вредных веществ. К вредным относят вещества, которые при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности могут вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений.

Производственная травма - это травма, полученная работающим на производстве и вызванная несоблюдением требований безопасности труда. Профессиональное заболевание - это заболевание, вызванное воздействием на работающего вредных условий труда.

Совокупность производственных травм за определенный период времени называют производственным травматизмом, а совокупность профессиональных заболеваний — профессиональной заболеваемостью.

Травмы в зависимости от характера воздействия бывают механические (ушибы, переломы), термические (ожоги, обморожения), химические (отравления, ожоги), электрические (остановка дыхания, фибрилляция сердца, ожоги), психические (испуг, шок) и др.

Несчастные случаи подразделяют на связанные с производством, работой и бытовые.

Несчастными случаями, связанными с производством, считают случаи, если установлена их связь с производством и они произошли:

- на территории организации;
- вне территории организации при выполнении работы по заданию организации (ремонт линий связи, электросетей и др.);
- на транспорте организации (доставка рабочих и служащих к месту работы и с работы);
- на транспорте с работниками, его обслуживающими (машинисты и помощники машинистов локомотивов, проводники вагонов, машинисты автодрезин и др.) [6].

Острые отравления, обморожения, солнечные и тепловые удары и поражения молнией, происшедшие в перечисленных выше случаях, также считают связанными с производством. Кроме того, связанным с производством относят случаи, происшедшие с работниками железнодорожного транспорта во время исполнения служебных обязанностей, вследствие хулиганских действий пассажиров или других лиц.

Несчастный случай, происшедший в рабочее время на территории предприятия, квалифицируется как не связанный с производством, если, например, он произошел при изготовлении в личных целях без разрешения администрации каких-либо предметов или использовании транспортных средств, принадлежащих организации, при спортивных играх на территории организации, хищении материалов, инструмента или других предметов, а также в результате опьянения, если оно явилось основной причиной травмирования, подтверждено заключением медицинских органов и не вызвано действием применяемых в производственных процессах технических спиртов, ароматических, наркотических и других подобных веществ.

Несчастными случаями, связанными с работой, считают случаи, если они произошли с рабочими и служащими:

- во время следования на работу или с работы домой (не на транспортных средствах предприятия и не на территории предприятия);
- при выполнении общественных обязанностей, связанных с предприятием или учреждением, в котором пострадавший работает, а также при выполнении заданий профсоюзных организаций, хотя эти задания не были связаны с данным предприятием или учреждением;
- при спасении человеческой жизни.

Бытовыми несчастными случаями считают травмы, которые произошли с лицами не при исполнении служебных обязанностей, а в свободное от работы время, в быту.

По тяжести исхода различают, несчастны случаи:

- без потери трудоспособности (микротравмы);
- с временной потерей трудоспособности до трех дней включительно;
- с временной потерей трудоспособности на четыре рабочих дня и более; - групповые, когда пострадали два человека и более;
- тяжелые, в том числе с инвалидным и смертельным исходами.

Групповые несчастные случаи, происшедшие не менее чем с одним смертельным и тремя иными исходами, а также с двумя смертельными и одним иным исходом, относят к случаям особого учета [5].

Заключение о тяжести повреждений дают врачи лечебных учреждений.

Расследованию подлежат все несчастные случаи, происшедшие как в течение рабочего времени (включая установленные перерывы), так и перед началом и после окончания работы, а также при выполнении работы в сверхурочное время, в выходные и праздничные дни.

Важнейшими задачами служебного расследования наряду с регистрацией и учетом несчастных случаев являются:

- обеспечение безотлагательных мер по оказанию первой помощи пострадавшему;
- тщательное и всестороннее выявление, разбор и глубокий анализ обстоятельств, условий и причин, вследствие которых произошел несчастный случай;
- разработка и осуществление мероприятий по оздоровлению условий труда и обеспечению техники безопасности, исключающих возможность возникновения несчастных случаев на производстве;
- установление лиц, по вине которых произошел несчастный случай.

О несчастном случае на производстве, в том числе без утраты трудоспособности, пострадавший или очевидец несчастного случая должен немедленно известить мастера, начальника цеха, дежурного по станции или соответствующего руководителя работ. Узнав о несчастном случае, они организуют первую помощь пострадавшему, сообщают о случившемся руководителю организации и комитету профсоюза, выясняют обстоятельства и причины несчастного случая и принимают меры для их ликвидации.

Руководитель организации обязан с участием председателя комитета профсоюза в течение 24 ч лично расследовать с привлечением инженера по охране труда или работника, его заменяющего, происшедший несчастный случай, выявить обстоятельства и причины этого случая, определить мероприятия по предупреждению повторения подобных случаев впредь. Кроме того, он рассматривает результаты расследования на совещании с участием руководителей бригад, смен, цехов, участков, отделов, ИТР, причастных к случаю лиц, составляет акт о несчастном случае по форме Н-1 и немедленно направляет его по указанным в акте адресам. При групповых случаях акт составляется на каждого пострадавшего.

В акте при описании обстоятельств несчастного случая указывают, что и как выполнял пострадавший. Если пострадавший работал с оборудованием, то отмечают, отвечало ли оно требованиям безопасности, а также проставляют его тип, модель, наименование завода-изготовителя, год выпуска. При изложении ситуации, в которой произошел несчастный случай, указывают, чем и какая часть тела травмирована.

Если имело место поражение электрическим током, то отмечают род тока и напряжение. При ожоге указывают, чем он вызван, например расплавленным металлом, агрессивной жидкостью (какой) и т. д.

Кроме того, в акте должны быть определены основные причины несчастного случая:

- технические (отсутствие ограждений или предохранительных устройств, неисправность оборудования, несовершенство средств индивидуальной защиты и т. п.);
- организационные (необученность пострадавшего, неправильная организация работы, рабочего места, отсутствие средств индивидуальной защиты, должного технического надзора, несовершенство технологического процесса и т. п.);
- санитарно-технические (неблагоприятные метеорологические условия, стесненность производственных помещений, недостаточная освещенность, наличие шума, вибраций, превышающих допустимые нормы, и др.) [2].

После окончания временной нетрудоспособности у пострадавшего администрация заполняет в экземпляре акта Н-1, который остался на предприятии, данные об исходе несчастного случая и немедленно в письменной форме сообщает об этом исходе вышестоящей организации, техническому инспектору труда ЦК профсоюза и комитету профсоюза организации, где произошел несчастный случай.

Если в результате расследования не установлена связь несчастного случая с производством, администрация обязана свои выводы согласовать с местным комитетом

профсоюза, предварительно сообщив об этом пострадавшему. При согласии местного комитета с предложением администрации на акте формы Н-1 делают отметку «Несчастный случай не связан с производством» с указанием номера и даты протокола заседания местного комитета за подписью председателя, скрепленной печатью. При несогласии местного комитета с предложением администрация отметку на акте не делают. Если технический инспектор труда ЦК профсоюза считает, что несчастный случай квалифицирован неправильно, он может дать обязательное для администрации и местного комитета заключение о связи несчастного случая с производством.

Групповые несчастные случаи, происшедшие с двумя работниками и более, а также тяжелые и смертельные несчастные случаи подлежат специальному служебному расследованию с участием вышестоящих хозяйственных и профсоюзных организаций. Технический инспектор труда ЦК профсоюза, прибывший на место происшествия, также расследует обстоятельства и причины несчастного случая и составляет по нему заключение с учетом материалов служебного расследования.

На основании актов формы Н-1 администрация организации составляет отчет о пострадавших при несчастных случаях, связанных с производством, по форме 9-т. Учету подлежат несчастные случаи при потере трудоспособности свыше 3 дней. Отдельно в отчете приводят данные о несчастных случаях, которые по результатам расследования признаны не связанными с производством. Отчет подписывают руководитель организации, главный (старший) бухгалтер и председатель местного комитета профсоюза.

Ежемесячно руководители организации совместно с отделами, старшими инженерами, инженерами по технике безопасности анализируют эффективность проводимых мероприятий по предупреждению несчастных случаев на производстве и намечают дополнительные меры.

По одному экземпляру отчета администрация организации в установленные сроки представляет вышестоящему хозяйственному органу (тресту, отделению и управлению железной дороги, министерству и в другие адреса) и комитету профсоюза, а также статистическому управлению по месту нахождения организации.

Вышестоящий хозяйственный орган (включая министерство) на основании отчетов, поступивших от организаций, и материалов расследования групповых тяжелых и смертельных несчастных случаев и соответствующий комитет профсоюза разрабатывают мероприятия по устранению причин, вызвавших случаи производственного травматизма [3].

Очевидно, что необходимый производственный опыт накапливается с возрастом работника и стажем его работы в данной профессии. Для примера на рис. 1 показано распределение травматизма среди составительских бригад по возрасту и стажу пострадавших. Подобное распределение характерно для многих профессий работников железнодорожного транспорта.

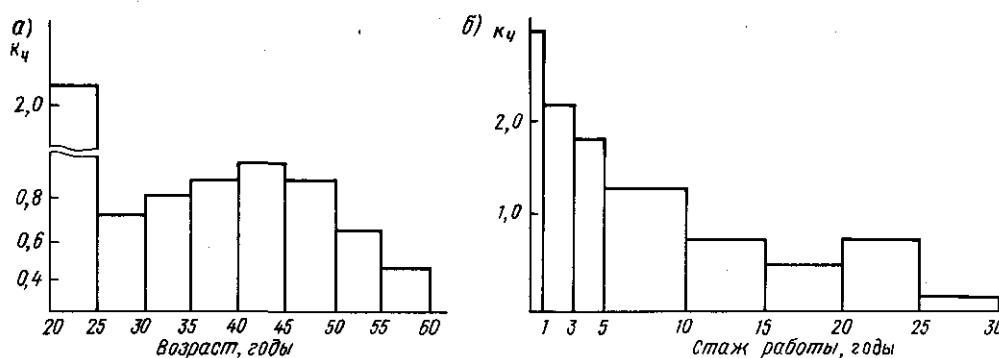


Рис. 1 Распределение травматизма среди работников составительских бригад: а - по возрасту пострадавших; б - по стажу их работы в данной профессии и рекомендациями.

Для того чтобы иметь правильное представление о травматизме на отдельных предприятиях или в отрасли, количество несчастных случаев, происшедших за определенный период, необходимо увязать с числом работающих и тяжестью несчастных случаев. Определяют следующие удельные показатели производственного травматизма: коэффициент частоты K_q , коэффициент тяжести K_T и коэффициент средней тяжести $K_{cp.m}$. Порядок расчета этих показателей показан в таблице 1

Таблица 1

Показатель	Формула расчета
Показатель частоты травматизма - среднее число несчастных случаев, приходящееся на 1000 работающих	$K_q = \frac{A}{Q} \cdot 1000$
Показатель тяжести травматизма - среднее количество дней нетрудоспособности, приходящееся на 1000 работающих	$K_T = \frac{C}{Q} \cdot 1000$
Показатель средней тяжести травматизма - среднее число дней нетрудоспособности, приходящееся на один несчастный случай	$K_{cp.m} = \frac{C}{A_1} \cdot 1000$

В формулах расчета приняты следующие обозначения:

А - число несчастных случаев, происшедших за отчетный период, включая случаи с временной (четыре дня и более) потерей трудоспособности, с инвалидным исходом (до перевода на инвалидность), со смертельным исходом, а также случаи перевода на более легкую работу;

Q - среднесписочное число работающих (по состоянию на 1 января года, следующего за отчетным);

С - число рабочих дней, потерянных в связи с нетрудоспособностью в результате A_1 несчастных случаев (A_1 - число несчастных случаев за отчетный период, закончившихся нетрудоспособностью).

После выявления всех факторов, повлекших за собой несчастный случай, устанавливают порядок их предшествования [4].

Для примера на рис. 2 приведен граф причинно-следственных связей наезда вагонов на составителя поездов, происшедшего при обработке сборного поезда.

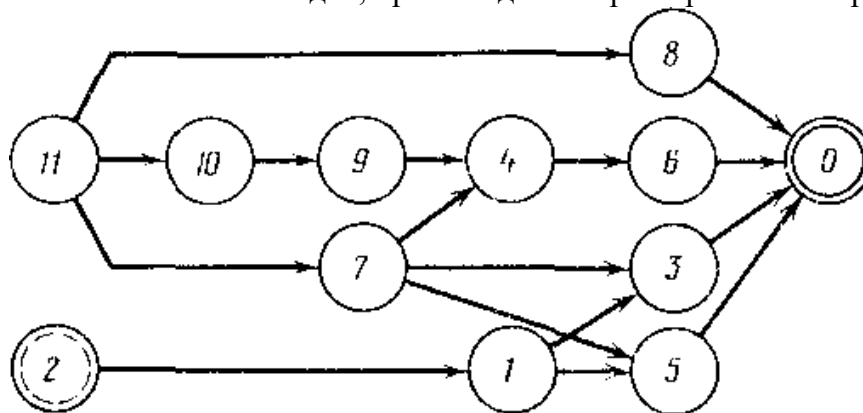


Рисунок 2 Граф причинно - следственных связей несчастного случая

1 - угроза срыва поезда с графика; 2 - несцепление вагонов; 3 - малый разрыв между вагонами; 4 - подклинивание вагонов посторонним предметом; 5 - вход составителя внутрь

колеи для осмотра автосцепки; 6 - самопроизвольное движение вагонов вследствие уклона пути; 7 - низкая трудовая дисциплина; 8 - неудовлетворительное освещение путей; 9 - некачественный инструктаж на рабочем месте; 10 - технико-распорядительный акт не соответствует профилю пути; 11-недостаточный надзор администрации.

Список литературы

1. Прицепова С.А. Оценка состояния и эффективности работ по охране труда // Наука и техника транспорта. - 2005. № 3. - С. 19-27.
2. Прицепова С.А. Повышение эффективности управления и организации охраны труда на Юго-Восточной железной дороге // диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва, 2006
3. Прицепова С.А. Актуальные задачи безопасности и охраны труда в ОАО "РЖД" // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2013. № 2. - С. 161-166.
4. Прицепова С.А. Профессиональные риски и охрана труда //
5. Естественные и технические науки. 2014. - № 11-12 (78). - С. 459-460.
6. Прицепова С.А. Актуальность вопросов изучения профессиональных рисков в России // Естественные и технические науки. 2014. - № 11-12 (78). С. 456-458.
7. Прицепова С.А. Факторы, определяющие формирование флоры железных дорог // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». - Воронеж, 2019. - С. 43-45.

УДК 331:45

Экологическое обеспечение безопасности при аварийных ситуациях на железнодорожном транспорте Калачева О.А.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Аннотация: Действия работников железнодорожного транспорта и привлеченных формирований при возникновении аварийной ситуации должны быть максимально оперативными, соответствовать характеру и масштабам аварийной ситуации и проводиться с учетом свойств грузов (пожаровзрывоопасность, токсичность, коррозионность, окисляющее действие и др.), с соблюдением мер безопасности и профилактики, предусмотренных Правилами безопасности при перевозке опасных грузов железнодорожным транспортом и Правилами перевозок опасных грузов.

Ключевые слова: пожаровзрывоопасность, токсичность, коррозионность, окисляющее действие

Аварийная ситуация - условия, отличные от условий нормальной перевозки грузов, связанные с загоранием, утечкой, просыпанием опасного вещества, повреждением тары или подвижного состава с опасным грузом, которые могут привести или привели к взрыву, пожару, отравлению, облучению, заболеваниям, ожогам, обморожениям, гибели людей или животных, опасным экологическим последствиям для природной среды, а также случаи, когда в зоне аварии на железной дороге оказались вагоны, контейнеры или грузовые места с опасными грузами.

Действия работников железнодорожного транспорта и привлеченных формирований при возникновении аварийной ситуации должны быть максимально оперативными, соответствовать характеру и масштабам аварийной ситуации и проводиться с учетом свойств грузов (пожаровзрывоопасность, токсичность,

коррозионность, окисляющее действие и др.), с соблюдением мер безопасности и профилактики, предусмотренных Правилами безопасности при перевозке опасных грузов железнодорожным транспортом и Правилами перевозок опасных грузов [6].

Основные формы проявления транспортной опасности грузов, а также конкретные меры безопасности и предосторожности, которые соблюдаются при ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами, приведены в групповых или индивидуальных аварийных карточках. Аварийные групповые карточки включают опасные грузы с аналогичными показателями транспортной опасности и определяют порядок необходимых действий при ликвидации последствий аварийных ситуаций. Аварийная карточка содержит:

1. Указания по применению средств индивидуальной защиты;
2. Необходимые указания по действиям при аварийной ситуации, общего характера; при утечке, разливе и россыпи; при пожаре;
3. Указания по нейтрализации;
4. Указания по мерам первой помощи.

При возникновении аварийной ситуации с опасными грузами, сопровождаемыми проводниками или специалистами грузоотправителя (грузополучателя), последние обязаны: принять все необходимые меры к предотвращению угрозы людям, экологической опасности, повреждения подвижного состава, сооружений, грузов, других последствий; установить возможность и условия дальнейшего следования грузов и при необходимости совместно с локомотивной бригадой принять меры к прекращению движения поездов, маневровой работы и к недопущению доступа посторонних лиц в опасную зону; после осмотра места происшествия доложить о создавшейся обстановке и мероприятиях по обеспечению безопасности: на перегоне - машинисту локомотива, на станции - дежурному по станции; по прибытии на место аварийной ситуации аварийно-восстановительных и пожарных подразделений сообщить их руководителям о состоянии груза, подвижного состава и мерах безопасности при ведении аварийно-восстановительных и спасательных работ. Восстановительные поезда железной дороги к месту происшествия направляются в порядке, действующем на железнодорожном транспорте. Личный состав указанных поездов должен быть обучен правилам пользования средствами индивидуальной защиты и обеспечен ими в соответствии с порядком, установленным на железной дороге [1].

К перевозке опасных грузов допускаются локомотивные бригады, прошедшие установленным порядком обучение и выдержавшие проверку знаний Правил безопасности при перевозке опасных грузов железнодорожным транспортом и настоящих Правил в объеме выполняемой ими работы.

При возникновении аварийных ситуаций на перегоне машинист локомотива незамедлительно сообщает об этом установленным порядком по поездной радиосвязи или любым другим возможным в создавшейся ситуации видом связи поездному диспетчеру, дежурным по ближайшим станциям, ограничивающим перегон, и машинистам попутных и встречных поездов. Машинист локомотива и его помощник имеют право вскрыть пакет с перевозочными документами.

Вагоны с опасными грузами, представляющие опасность (пожары, утечки), должны быть с соблюдением мер предосторожности отведены в безопасное место на расстояние, указанное в аварийной карточке, но не менее 200 м от производственных и жилых строений, других вагонов с опасными грузами или на специально оборудованные пути, определяемые технико-распорядительным актом станции. Слив и выгрузка опасных грузов из поврежденных цистерн или тары должен производиться в специальные стационарные или передвижные емкости. Слив опасных грузов на грунт, в водоемы не разрешается и может быть допущен только в исключительных случаях при наличии разрешения местных органов природных

ресурсов и охраны окружающей среды с последующим обезвреживанием места сброса. При проведении аварийно-восстановительных работ с грузами 1 класса необходимо учитывать их особую опасность, способность принести значительный ущерб жизни и здоровью людей, а также жилым и производственным объектам, транспортной инфраструктуре, экологии.

Грузы ВМ подкласса 1.1 способны взрываться всей массой под воздействием ударов, нагревания, детонации. При этом образуется ударная волна, приводящая к разрушению подвижного состава, строительных конструкций, восстановительной и пожарной техники, поражению людей. Тепловой прогрев ВМ этого подкласса в условиях пожара увеличивает вероятность перехода горения в детонацию, и в практической деятельности аварийные и пожарные службы должны принимать вероятность взрыва равной единице. Кроме ударной волны большой ущерб наносят осколки и обломки упаковок, вагонов, строительных конструкций, разлетающиеся в зоне взрыва с большой скоростью; опасны также газообразные продукты взрыва (углерода монооксид, оксиды азота, фосфора, цианид водорода) [2].

При проведении восстановительных работ с грузами класса 2 необходимо учитывать, что в емкостях (цистернах, баллонах) имеет место избыточное давление. Оно может значительно повышаться с увеличением температуры, что грозит разгерметизацией емкости или даже ее разрушением. Поэтому цистерны со сжиженными и сжатыми газами должны быть охлаждены независимо от природы газа. При повреждении котла цистерны с негорючим и нетоксичным газом она должна быть отведена в безопасное место и находиться под наблюдением. Ликвидация утечки или перелив груза в порожнюю цистерну должны осуществляться только в присутствии специалиста. Если произошла разгерметизация цистерны и утечка горючего газа с плотностью тяжелее воздуха, во избежание создания взрывоопасной концентрации и мощного взрыва или объемного воспламенения выходящий газ необходимо поджечь и под контролем специалистов, при интенсивном охлаждении котла цистерны, дать ему выгореть. При утечке ядовитых (токсичных) газов для изоляции газа следует создать водяную завесу.

При проведении восстановительных работ необходимо

учитывать специфические свойства грузов 3 класса опасности, особенно подкласса 3.1 (ЛВЖ с температурой вспышки ниже минус 18°C). Общим свойством грузов этого класса в случае утечки является способность создавать над поверхностью горючую концентрацию паров при любых температурах окружающей среды выше температуры вспышки. Горючая концентрация паров может распространяться от места возникновения на расстояние более 2 км, а низкие температуры самовоспламенения паров (100-300°C) приводят к их воспламенению от нагретых тел и поверхностей. Кроме того, насыщенные пары ЛВЖ (особенно подкласса 3.1) с повышением температуры окружающей среды создают в цистерне значительное давление, способное привести к разгерметизации цистерны. Поэтому, перед тем как приступить к работе с цистернами, содержащими ЛВЖ, необходимо убедиться в их герметичности и в том, что они не нагреты. Части цистерн, подвергшиеся нагреванию в зоне теплового воздействия пожара, длительное время обладают значительным тепловым излучением, вследствие чего могут представлять опасность ожогов для работников восстановительных и пожарных поездов. Кроме того, разогретые цистерны, особенно верхние их части, не имеющие контакта с жидкой фазой, могут явиться причиной возгорания паровой фазы при сдвиге с места сильными рывками из-за перемещения жидкой фазы и гидроудара. Поэтому при работе восстановительных средств с цистернами необходимо предусматривать возможность немедленной отцепки тяговой техники и отвод ее на безопасное расстояние. При этом противопожарные средства должны находиться в полной готовности, обеспечиваякрытие восстановительных работ. Если при утечке ЛВЖ

возникает пожар, то необходимо на пути горячей жидкости построить земляную запруду, потушить пожар или поддерживать контролируемое горение до полного выгорания вытекающей жидкости [3].

При проведении аварийно-восстановительных работ с нагретыми цистернами, содержащими ЛВЖ, необходимо принять меры по их интенсивному охлаждению водой до температуры окружающей среды и устранению утечки паровой и жидкой фазы. После этого допускается их транспортирование по железнодорожным путям, если они не деформированы, или подъем (сдвиг) и перестановку за пределы опасной зоны с помощью техники, имеющейся на вооружении восстановительного поезда.

При тушении пожаров с грузами подкласса 4.1 необходимо учитывать, что недостаточное увлажнение груза может способствовать самовозгоранию после прекращения горения. После окончания тушения пожаров таких грузов должен быть установлен контроль за появлением вторичных очагов возгорания. Если в аварийную ситуацию попали вагоны с опасными грузами подкласса 4.2, следует обратить внимание на то, что некоторые из них (фосфор желтый, металлоорганические соединения) способны самовозгораться при контакте с кислородом воздуха. Грузы подкласса 4.3 характеризуются высокой активностью по отношению к воде. Взаимодействие с водой может носить характер взрыва. В ходе химической реакции образуются воспламеняющиеся (горючие) газы.

Кроме того, многие грузы этого подкласса являются горючими. Эти особенности свойств необходимо учитывать, проводя работы вблизи

водоемов, рек, в дождливую погоду или зимой. Класс 5 (окисляющие вещества и органические пероксиды). Специфичность свойств опасных грузов данного класса определяется их способностью при нагревании [4].

разлагаться с образованием кислорода (разложение пероксидов может носить характер взрыва), что способствует развитию пожара в условиях аварийной ситуации; образовывать с горючими веществами смеси, способные самовозгораться в момент их образования или возгораться при наличии источника зажигания; образовывать токсичные вещества при контакте с неорганическими веществами. При ликвидации аварий с опасными грузами подкласса 6.1 необходимо учитывать, что они способны вызывать отравления, заболевания при попадании внутрь или при соприкосновении с кожей. Особенно опасны легколетучие вещества, так как при аварийных ситуациях возможно создание опасных концентраций, приводящих к отравлению не только в зоне аварийной ситуации, но и на значительном расстоянии от нее. Многие грузы подкласса 6.1 являются горючими веществами и при горении образуют газообразные токсичные вещества (цианид водорода, фосген, хлороводород, оксиды азота и др.). При пожаре нагревание приводит к испарению и разложению негорючих и малолетучих ядовитых грузов, что повышает опасность отравления.

При ликвидации аварии с опасными грузами подкласса 6.2 необходимо учитывать, что указанные вещества содержат болезнетворные микроорганизмы, опасные для людей и животных, способные вызывать заболевания. Проливы и россыпи грузов этого подкласса необходимо обработать веществами, содержащими "активный хлор", при этом следует избегать попадания веществ в водоемы. О проведении работ необходимо сообщить в ДЦГ и Э. При проведении аварийно-восстановительных работ с опасными грузами 8 класса необходимо учитывать, что при непосредственном контакте эти вещества вызывают повреждения живой ткани, а при утечке и просыпании - повреждение и даже разрушение перевозимых грузов или транспортных средств. Некоторые грузы этого класса являются горючими веществами, образующими при горении токсичные продукты, обладают окисляющим действием, воспламеняя горючие вещества (материалы). Если в аварию попали

вагоны с опасными грузами класса 9, следует обратить внимание на то, что данный класс включает опасные грузы с различными физико-химическими свойствами.

При возникновении пожара на перегоне машинист после оценки обстановки по согласованию с поездным диспетчером принимает решение либо следовать до ближайшей станции (разъезда), либо остановить поезд на участке, по возможности горизонтальном и благоприятном для подъезда пожарных автомобилей (у шоссе дорог, переездов).

После прибытия к месту пожара подразделений пожарной охраны руководство тушением пожара переходит к руководителю пожарного подразделения, который возглавляет работы по тушению пожара и управляет подразделениями пожарной охраны, участвующими в ликвидации пожара.

Руководителем тушения пожара создаются следующие боевые участки: по обеспечению эвакуации подвижного состава; по защите подвижного состава; по тушению пожара и охлаждению выведенных из зоны пожара железнодорожных вагонов, в том числе вагонов-цистерн. При пожаре на электрифицированных участках запрещается до снятия напряжения приближаться к проводам и другим частям контактной сети и воздушных линий на расстояние менее 2 м, а к оборванным проводам контактной сети - на расстояние менее 8 м до их заземления. Ликвидация пожара, в том числе с помощью пожарного поезда, на электрифицированном участке должна производиться только после получения руководителем тушения пожара письменного разрешения на снятие напряжения в контактной сети от электромонтера района контактной сети с указанием номера приказа энергодиспетчера и времени снятия напряжения. До снятия напряжения в контактной сети тушение горящих грузов, крыши вагонов, стенок локомотива, находящихся на расстоянии менее 2 м от контактной сети, разрешается производить только углекислотными, аэрозольными и порошковыми огнетушителями с расстояния до проводов контактной сети не менее 2 м. Использование воды, химических, пенных или воздушно-пенных огнетушителей разрешается только после снятия напряжения и заземления контактной сети. Тушение горящих материалов, расположенных на расстоянии более 7 м от контактной сети, находящейся под напряжением, допускается любыми средствами пожаротушения (огнетушителями) без снятия напряжения. Необходимо следить, чтобы струя воды или пенного раствора не приближалась к контактной сети на расстояние менее 2 м, при этом пожарный ствол должен быть заземлен. Локомотивные бригады и проводники вагонов или специалисты грузоотправителя (грузополучателя) должны быть обучены правилам пользования средствами пожаротушения и способам тушения пожара вблизи проводов контактной сети в соответствии с действующими требованиями пожарной безопасности [5].

Работы по локализации загрязнения (заражения) проводятся в соответствии с указаниями аварийной карточки при соблюдении мер пожарной и личной безопасности (перекачку опасного груза из поврежденной емкости в пригодную; откачку разлившейся жидкости из пониженных участков местности; откачку зараженной опасными веществами воды из мест ее накопления; засыпку сыпучим материалом остатков разлившейся жидкости для впитывания им опасного вещества и т.д.)

Способы нейтрализации (дегазации) опасных веществ на железнодорожном пути и территории опасной зоны: промывка водой, моющими композициями; промывка нейтрализующими растворами; засыпка порошками нейтрализующих веществ отдельных очагов заражения; сжигание опасных веществ в отдельных очагах при угрозе попадания их в подземные или поверхностные воды; перепахивание почвы или обработка почвы фрезой после нанесения на нее композиций химических веществ, способствующих быстрому разложению в естественных условиях нефтепродуктов и масел; срезка зараженного грунта. Для нейтрализации опасных

веществ на железнодорожном пути и территории применяют нейтрализаторы, указанные в аварийной карточке на данный груз. Удаление слоя почвы и уплотненного снега путем срезания машинами производится на глубину 7-8 см; рыхлого снега - 20 см; толщина слоя грунта при засыпке обработанной поверхности грунта должна составлять примерно 10 см. Подвижной состав, загрязненный опасными грузами, может быть использован для погрузки или дальнейшего передвижения только после нейтрализации (дегазации). Дегазацию подвижного состава, как правило, производят на месте аварии. Для нанесения растворов рекомендуется использовать насосное оборудование восстановительного или пожарного поездов. Нейтрализация (дегазация) опасных грузов, находящихся на поверхности подвижного состава, производится без выгрузки грузов. Способы нейтрализации (дегазации) опасных веществ, находящихся на подвижном составе: обтирание периодически сменяемой влажной ветошью или паклей; обметание или очистка скребками всех частей и деталей подвижного состава, с которым соприкасаются люди; обдувание загрязненных поверхностей струей острого пара; удаление ядовитой пыли с помощью пылесосов или насадками вакуумных установок; обмывка холодной или горячей водой, паром под давлением; обмывка моющими композициями с одновременным протиранием щетками с помощью насосного оборудования или приборов РДП-4В, ДК-4.

При радиационных транспортных авариях необходимо: удалить из потенциально опасной зоны людей, в том числе пострадавших, на расстояние, указанное в аварийной карточке, но не менее 100-200 м в наветренную сторону, если другие обстоятельства не требуют больших расстояний (после уточнения радиационной обстановки расстояние следует изменить в соответствии с ситуацией); оказать пострадавшим доврачебную помощь; оградить зону радиационной транспортной аварии предупредительными знаками и сигналами остановки в радиусе не менее 10 м от ее внешней границы; прекратить проход людей и пропуск подвижного состава через зону радиационной транспортной аварии до ликвидации аварийной ситуации; После анализа ситуации специалисты должны провести следующие действия: более точно определить радиационную обстановку и границы зоны радиационной транспортной аварии, принять меры по ее ограждению предупредительными знаками, оцеплению, а также установить уровни загрязненности радиоактивными веществами территории, транспортных средств, грузов и т.п.; при необходимости принять меры к эвакуации населения близлежащих территорий; восстановить условия ядерной безопасности (в случае необходимости); принять меры безопасности, направленные на устранение возможного возгорания, взрыва, токсического воздействия других опасных грузов, находящихся в зоне радиационной транспортной аварии; выявить людей, подвергшихся облучению, и направить их на медицинское обследование. Лиц, загрязненных радиоактивными веществами, отправить на санитарную обработку; их одежду, обувь и личные вещи - на дезактивацию и захоронение; откорректировать в соответствии с конкретной обстановкой план организации работ по ликвидации последствий радиационной транспортной аварии, который грузоотправитель (грузополучатель) должен иметь до начала перевозки.

В случае обнаружения технической неисправности вагонов или контейнеров, загруженных радиационными упаковками, и необходимости их перегрузки начальник станции, на которой была обнаружена неисправность, должен немедленно информировать об этом грузоотправителя (грузополучателя), который обязан прибыть на известившую его станцию и выполнить перегрузочные операции своими силами с предоставлением ему железной дорогой необходимых погрузочно-разгрузочных механизмов. В ходе ликвидации последствий радиационной

транспортной аварии должен быть организован постоянный радиационный дозиметрический контроль.

В зоне радиационной транспортной аварии производят дезактивацию загрязненных участков территории, железнодорожного пути, подвижного состава и других объектов. Загрязненные радиоактивными веществами предметы, вещи, оборудование, а также отходы дезактивационных работ должны быть тщательно упакованы и отправлены в пункт дезактивации или захоронения.

Не допускается перемещение из зоны радиационной транспортной аварии вагонов и других транспортных средств (за исключением автомобилей скорой помощи с пострадавшими), загрязненного грунта, материалов, оборудования или других предметов, в отношении которых имеется подозрение о радиоактивном загрязнении, если их пропуск не осуществлялся через пункт радиационного контроля.

Список литературы

1. Прицепова С.А. Оценка состояния и эффективности работ по охране труда // Наука и техника транспорта. - 2005. № 3. - С. 19-27.
2. Прицепова С.А. Повышение эффективности управления и организации охраны труда на Юго-Восточной железной дороге // диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва, 2006
3. Прицепова С.А. Актуальные задачи безопасности и охраны труда в ОАО "РЖД" // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2013. № 2. - С. 161-166.
4. Прицепова С.А. Профессиональные риски и охрана труда //
5. Естественные и технические науки. 2014. - № 11-12 (78). - С. 459-460.
6. Прицепова С.А. Актуальность вопросов изучения профессиональных рисков в России // Естественные и технические науки. 2014. - № 11-12 (78). С. 456-458.
7. Прицепова С.А. Факторы, определяющие формирование флоры железных дорог // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». - Воронеж, 2019. - С. 43-45.

УДК 331:45

Воздействие биологического мониторинга и его биомаркеры

Прицепова С.А.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Аннотация: Для того чтобы осуществить качественный анализ экспозиционной дозы у рабочего, необходимо произвести многократные замеры, при этом, усилия, затраченные на такие измерения, могут превзойти усилия, затраченные на осуществление мониторинга состояния окружающей среды.

Ключевые слова: биологический мониторинг, вариабельность индексов, экспозиционной дозы у рабочего.

При помощи биологического мониторинга осуществляют количественный анализ доз, поэтому часто его считают более качественным, чем мониторинг состояния окружающей среды. Однако внутриндивидуальная вариабельность индексов биологического мониторинга может быть значительной. Для того чтобы осуществить качественный анализ экспозиционной дозы у рабочего, необходимо произвести многократные замеры, при этом,

усилия, затраченные на такие измерения, могут превзойти усилия, затраченные на осуществление мониторинга состояния окружающей среды [1].

Существование вариабельности воздействия стирола было установлено посредством многократного измерения концентрации стирола в воздухе. Осуществлялся контроль концентрации стирола в воздухе, попавшем в легкие рабочих, подвергшихся воздействию, а также исследование обмена в сестринских хромосомах (SCEs). Они показали, что эпидемиологическое исследование, использующее содержание стирола в воздухе в качестве средства измерения воздействия, является более эффективным с точки зрения количества необходимых замеров, чем исследование, использующее другие показатели воздействия. Для содержащегося в воздухе стирола потребовалось три замера, чтобы вычислить средний показатель длительного воздействия с определенной точностью [3]. Для стирола в выдыхаемом воздухе, потребовалось четыре замера, в то время как для SCEs потребовалось 20 замеров. Данное наблюдение объясняется соотношением по типу "сигнал-шум", определяющимся временной и индивидуальной вариабельностью воздействия, причем в данном случае это соотношение было более благоприятным для содержащегося в воздухе стирола, чем для двух биомаркеров воздействия. Хотя биологическое соответствие заменителя определенного воздействия может быть оптимальным, эффективность анализа "воздействие-реакция" может быть недостаточной из-за ограниченного соотношения типа "сигнал-шум", что приводит к ошибкам классификации [6].

Применение фармакокинетического моделирования для изучения преимуществ стратегий оценки вредного воздействия, основанных на анализе воздушных проб, в сравнении со стратегиями биомониторинга, основанными на учете периода полураспада вещества. Это показывает, что на результаты биологического мониторинга также в значительной мере влияет биологическая вариабельность, не связанная с вариабельностью токсикологического тестирования. При использовании биологических индикаторов не существует статистических преимуществ, если период полураспада вещества составляет менее десяти часов.

Хотя из-за наличия биологической вариабельности в ряде случаев большими преимуществами обладает простое измерение содержания вредных веществ в окружающей среде, вместо учета биологических индикаторов воздействия, однако использование биомаркеров, даже если на это потребуются большие усилия, также оправдано, например, в случаях, когда имеет место значительное воздействие на организм через кожу. Для таких веществ как пестициды и некоторые органические растворители, большее значение имеет воздействие через кожу, чем воздействие через вдыхаемый воздух. При использовании биомаркеров следует учитывать путь воздействия, в то время как осуществить количественную оценку воздействия через кожу и интерпретировать результаты нелегко. Ранние исследования, проведенные среди работников транспорта, с использованием специальных "повязок" для осуществления количественной оценки кожного воздействия, выявили значительные различия в распределении пестицидов на поверхности тела, в зависимости от выполняемых рабочими заданий. Однако, из-за недостаточного количества информации о скорости проникновения вещества через кожу, профили воздействия еще не могут быть использованы для оценки внутренней дозы [5].

Биомаркеры также могут иметь значительные преимущества в изучении эпидемиологии рака. Биомаркер может является ранним (даже первым) признаком возможного заболевания, поэтому его использование может значительно сократить период исследования. Хотя нередко требуются исследования, подтверждающие изначальные предположения, использование биомаркеров вредного воздействия или индивидуальной восприимчивости может привести к увеличению интенсивности эпидемиологических исследований и к повышению точности оценки риска.

Параллельно с развитием фармакокинетического моделирования эпидемиологи занялись изучением новых подходов к фазе анализа данных, типа "анализ на основе временных рамок", который используется для установления связи между соответствующими

периодами воздействия и конечными точками, а также для использования временных моделей касающихся общего воздействия или пикового воздействия в рамках эпидемиологии профессионального рака. Концептуально данная техника связана с фармакокинетическим моделированием, так как взаимосвязь между вредным воздействием и его результатом оптимизируется посредством увеличения весомости различных периодов, различного характера и уровней вредного воздействия [2]. В фармакокинетическом моделировании считается, что эти факторы имеют физиологическое значение и поэтому они рассчитываются заранее. В анализе на основе временных рамок эти факторы рассчитываются из данных на основе статистических критериев.

Время, прошедшее с момента первого воздействия, играло особую роль, так как эта величина приблизительно отражала сколько времени необходимо для того, чтобы волокно переместилось из места накопления к плевре легких. Данный пример показывает, как кинетика накопления и перемещения в значительной степени определяет функцию риска. Потенциальная проблема, возникающая при использовании анализа выделенного интервала времени, состоит в том, что для его осуществления требуется подробная информация о периодах и уровнях воздействия, что затрудняет его применение в различных исследованиях случаев возникновения хронических заболеваний [4].

В заключение отметим, что основные принципы фармакокинетического моделирования и анализа выделенного интервала времени широко признаны. Знания в данной области в основном использовались для разработки стратегий оценки вредного воздействия. Более сложное использование данных подходов, однако, требует приложения значительных усилий на исследования и должно развиваться. Поэтому частота их употребления все еще ограничена. Относительно простые случаи применения, такие как разработка более оптимальных стратегий оценки вредного воздействия, основанных на результате, нашли более широкое применение. Очень важный вопрос, возникающий при разработке биомаркеров наличия вредного воздействия или его результата, - легализация этих индексов. Часто полагают, что при помощи измеримого биомаркера можно прогнозировать риск для здоровья лучше, чем при помощи традиционных методов. Однако, к сожалению, очень немногие исследования убедительно доказывают это.

Список литературы

1. Калачева О.А. Временное складирование и транспортировка отходов производства // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С. 38-40.
2. Калачева О.А. Экологические проблемы обезвреживания, переработки и утилизации отходов на предприятиях железнодорожного транспорта // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». Воронеж, 2019. - С. 45-47.
3. Калачева О.А. Отходы железнодорожной отрасли и способы их переработки и обезвреживания // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С. 168-169.
4. Калачева О.А. Загрязнения окружающей среды отходами производства // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С. 167-168.
5. Калачева О.А. Вторичное использование металлов и сплавов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. С. 165-166.

6. Калачева О.А. Тушение пожара с использованием ударного воздействия // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций - 2018. - Т. 1. - С. 247-248.

УДК 331:45

Геоинформационный мониторинг: инструмент пространственно-временного анализа
Прицепова С.А.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Аннотация: Пользователями новых информационных систем в настоящее время становятся и простые обыватели, а не только узкий круг специально подготовленных операторов и программистов. С помощью интегрированных информационных систем успешно решаются задачи управления, бизнеса, мониторинга не только специалистами, но и руководителями всех звеньев.

Ключевые слова: информатизация, информационные технологии, государственная политика, информационные сети.

В конце XX – начале XXI веков информатизация и новые информационные технологии проникли во все сферы науки и практики — от школьного образования до государственной политики. Стремительный рост производительности персональных компьютеров и широкое распространение глобальных и корпоративных компьютерных сетей привели к формированию развитой информационной сети и необходимости использования новых информационных технологий в основных отраслях народного хозяйства. Пользователями новых информационных систем в настоящее время становятся и простые обыватели, а не только узкий круг специально подготовленных операторов и программистов [6]. С помощью интегрированных информационных систем успешно решаются задачи управления, бизнеса, мониторинга не только специалистами, но и руководителями всех звеньев.

Новые информационные технологии в сфере наук о Земле породили геоинформатику и геоинформационные системы (ГИС) — особые аппаратно-программные комплексы, обеспечивающие сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных. По сути они представляют собой специализированные пространственные информационные системы для сбора, хранения, обработки (манипулирования), графического представления (визуализации), анализа и распространения информации об объектах и явлениях, которые имеют определенную привязку к позиции в пространстве и с информацией о тех явлениях и объектах, для которых важную роль играет их положение, форма или взаиморасположение по отношению к другим явлениям и объектам [1].

Действительно, мы не пользуемся атласами и картами каждую минуту нашей жизни. К тому же информацию из разных источников мы и так получаем больше, чем иногда хотелось бы. И нужно ли ее еще и систематизировать? Но, если разобраться, то ГИС — это нечто большее, чем карта, перенесенная на компьютер. А приставка «гео» обозначает в данном случае не столько «пространственность» или «территориальность», а скорее — комплексность и системность, заложенные в геоинформационных системах. Геоинформационные системы — это технология, в значительной степени универсальная, быстро развивающаяся и захватывающая новые сферы жизни и деятельности.

В настоящее время существует множество определений геоинформационных систем. Эта особенность обусловлена тем, что исторически они развивались длительное время. По мере изменения и совершенствования ГИС, менялись их основные функции и свойства. Все

это приводило к появлению новых определений ГИС, учитывающих их новые свойства и новые особенности.

Впервые возникнув в рамках географических наук, как специализированные или прикладные программные продукты, географические информационные системы в процессе своего развития и эволюции постепенно расширили объекты исследования и приложения. Ими стала не только география или географическая информация, а все процессы и явления, происходящие на земной поверхности, поэтому понятия «геоинформационная система» и «географическая информационная система» – неравноценны: вторые являются частным случаем первых.

Геоинформационные системы имеют дело с пространственными данными, которые можно представить в виде картинки, их главные составные части – это взаимосвязанные исходные сведения (данные или документы), их графическое представление (картинка, карта, график и т.д.) и способы или методы перехода от одного к другому. Таким образом, пользовательская ГИС для какой-то территории или пространственного объекта – это визуализированная база данных первичных наблюдений, и, в тоже самое время, документированное графическое изображение [5].

Если отойти от определений и ограничиться описанием, то геоинформационные технологии объединяют традиционные операции при работе с базами данных, такими, как запрос и статистический анализ, с преимуществами полноценного графического представления и пространственного анализа, которые предоставляет карта. Эти возможности отличают ГИС от других информационных систем и обеспечивают уникальность их применения в широком спектре задач, связанных с анализом и прогнозом явлений и событий окружающего мира, с осмыслением и выделением главных факторов и причин, а также их возможных последствий, с планированием стратегических решений и текущих последствий предпринимаемых действий.

Важно то, что любая правильная ГИС – это система открытая, включающая набор данных о каких-либо пространственных объектах, инструкции по получению этих данных, инструменты для их обработки, инструменты для преобразования их в изображение, хорошо организованные правила получения нужной информации из всей этой системы.

По сути геоинформационные системы могут быть представлены и в аналоговой форме. Примером подобной «бумажной» ГИС может служить, например, карта железных дорог с объяснительной запиской, первичными отчетами об исходных данных (записи наблюдений, рисунки, фотографии, аналитические данные, данные замеров профилей пути и пр.); с соответствующей энциклопедией, где объясняется значение каждого термина и приводятся сведения о характеристиках используемых для составления карты объектов; методики обработки данных для конкретных практических или исследовательских целей и инструкции по составлению самой карты. Если сложить это в один пакет и придумать разумную систему ссылок на необходимую информацию и легкий доступ к ней, то получится хорошая геоинформационная система [4].

Однако в настоящее время под геоинформационными системами понимаются электронные (компьютерные) системы, которые оторвались от своей бумажно-наблюдательной основы и превратились в совершенно самостоятельную и независимую технологию.

Практически любая ГИС предоставляет набор различных средств, иногда огромный их арсенал, которые по желанию человека используются для выполнения различных функций.

По типу выполняемых функций и по режиму использования геоинформационные системы могут быть различны. Существуют системы, используемые для поддержки принятия оперативных решений и ориентированные на подготовку и оформление в заданном виде информации для последующего ее использования вне данной системы. От первых систем может потребоваться практически непрерывно и быстро отвечать на запросы получения информации. Примером подобных геоинформационных систем могут служить

системы, использующиеся в городском управлении внутренних дел, где с помощью электронной карты отображается текущее местонахождение патрульных машин. Функция системы в данном случае заключается в быстрых ответах на множественные частные вопросы, причем это могут быть запросы, ответ на которые требует определенного пространственного анализа. Во втором случае основной функцией системы является подготовка информации по определенному запросу в виде таблиц или карт [1].

Как прикладные системы ГИС не имеют себе равных по широте, т.к. применяются в транспорте, навигации, геологии, географии, военном деле, топографии, экономике, экологии и т.д. Широкие возможности применения ГИС для решения различных специальных задач способствовали интенсивному развитию тематического картографирования, что обеспечивает решение задач в разных отраслях при использовании интеграции данных на основе картографической информации. При этом следует подчеркнуть, что ГИС как системы массового пользования позволяют использовать картографическую информацию на уровне деловой графики, что делает их доступными не только специалисту географу, а любому школьнику или бизнесмену. Именно поэтому применение ГИС-технологий не сводится к созданию карт, а лишь использует картографические данные для принятия решений во многих областях.

Основным назначением ГИС следует считать формирование знаний о процессах и явлениях на земной поверхности и применение этих знаний для решения практических задач во всех сферах человеческой деятельности.

ГИС в настоящее время представляют собой современный тип интегрированной информационной системы, применяемой в разных направлениях. Она отвечает требованиям глобальной информатизацией общества и является системой способствующей решению управленческих и экономических задач на основе средств и методов информатизации, т.е. способствующей процессу информатизации общества в интересах прогресса.

Как системы, использующие базы данных, ГИС характерны широким набором данных, собираемых с помощью разных методов и технологий. При этом следует подчеркнуть, что они объединяют в себе как базы данных обычной (цифровой) информации, так и графические базы данных.

Как системы моделирования ГИС используют максимальное количество методов и процессов моделирования, применяемых в других автоматизированных системах.

Как системы получения проектных решений ГИС во многом используют методы автоматизированного проектирования и решают ряд специальных проектных задач, которые в типовом автоматизированном проектировании не встречаются [2].

Как системы представления информации ГИС являются развитием автоматизированных систем документационного обеспечения с использованием современных технологий MultiMedia. Это определяет значительно большую наглядность по сравнению с обычными картами. Технологии представления данных позволяют оперативно получать визуальное представление картографической информации с различными нагрузками, переходить от одного масштаба к другому, получать атрибутивные данные в табличной или графовой формах.

Как интегрированные системы ГИС являют собой пример современной интегрированной системы, созданной на основе интеграции технологий на основе технологий САПР и интеграции данных на основе географической информации, объединения различных методов и технологий в единый комплекс.

Основой создания ГИС служат так называемые инструментальные программно-технологические комплексы. В отличие от систем «под ключ» инструментальные допускают настройку под конкретные запросы пользователя, что может приводить к различию в организации структур данных, проектированию баз данных, функциональному назначению даже на базе родственных систем.

Инструментальные системы позволяют отображать различные данные, имеющие пространственную привязку и создавать интегрированные геоинформационные технологии, прикладные геоинформационные системы, цифровые картографические системы.

Основу процессов обработки информации в ГИС составляет цифровое моделирование. Использование такого типа моделирования позволяет осуществлять векторно-топологическое моделирование, буферизацию объектов, анализ сетей и т.д [1].

Возможны и комбинации указанных основ, например карт административно-территориального деления с топографическими или фотокарт с картами использования земель и т.п. В каждом конкретном случае выбор и дополнительная подготовка базовой карты (например, ее разгрузка или нанесение дополнительной информации) составляют центральную задачу этапа географо-картографического обоснования ГИС.

Список литературы

1. Калачева О.А. Временное складирование и транспортировка отходов производства // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С. 38-40.
2. Калачева О.А. Экологические проблемы обезвреживания, переработки и утилизации отходов на предприятиях железнодорожного транспорта // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». Воронеж, 2019. - С. 45-47.
3. Калачева О.А. Отходы железнодорожной отрасли и способы их переработки и обезвреживания // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С. 168-169.
4. Калачева О.А. Загрязнения окружающей среды отходами производства // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С. 167-168.
5. Калачева О.А. Вторичное использование металлов и сплавов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. С. 165-166.
6. Калачева О.А. Тушение пожара с использованием ударного воздействия // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций - 2018. - Т. 1. - С. 247-248.

УДК 331:45

Распознавание опасности вредного воздействия

Прицепова С.А.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Аннотация: Некоторые факторы риска производственной среды легко распознать. Например, раздражающие вещества, имеющие мгновенный раздражающий эффект после попадания на кожу или вдыхания. Остальные факторы риска распознать не так легко. Например, образующиеся случайно химикаты, чье вредное воздействие трудно распознать.

Ключевые слова: опасность вредного воздействия, факторы риска, свинец, ртуть, кадмий, марганец, токсичные вещества.

Опасность вредного воздействия, связанная с местом работы, может быть определена как любое условие, способное неблагоприятно повлиять на здоровье и самочувствие подверженного воздействию человека [6]. Распознавание опасности вредного воздействия в процессе любой профессиональной деятельности включает в себя характеристику места работы путем идентификации вредных веществ и групп людей, которые будут потенциально подвержены воздействию этих факторов [1]. Опасность вредного воздействия может иметь химическую, биологическую или физическую природу (см. таблицу 1) [3]. Некоторые факторы риска производственной среды легко распознать. Например, раздражающие вещества, имеющие мгновенный раздражающий эффект после попадания на кожу или вдыхания. Остальные факторы риска распознать не так легко. Например, образующиеся случайно химикаты, чье вредное воздействие трудно распознать [2]. Некоторые вещества, такие как металлы (например, свинец, ртуть, кадмий, марганец), которые вызывают заболевание после нескольких лет воздействия, можно легко обнаружить, если вы осведомлены об их вредном воздействии. Токсичные вещества могут не представлять опасности, если их концентрация низка или если никто не подвергается их воздействию [4]. Основой для определения опасностей вредного воздействия является идентификация возможных факторов риска на месте работы, знание об их пагубном воздействии на здоровье и осведомленность о возможных ситуациях, в которых проявляется их воздействие [6].

Таблица 1. Химические, биологические и физические агенты, представляющие опасность

Тип опасности	Описание	Примеры
Химические агенты	Химические вещества поступают в организм в основном через легкие, желудочно-кишечный тракт или абсорбируются через кожу. Токсическое воздействие может проявляться в острой или хронической форме, либо и в той и в другой форме одновременно,	
Коррозия	Коррозийные (едкие) химические вещества вызывают разрушение ткани в местах контакта. Наиболее часто повреждаемые части тела - кожа, глаза и желудочно-кишечный тракт.	Концентрированные кислоты и щелочи, фосфор
Раздражение	Раздражающие вещества вызывают воспаление ткани в местах попадания. Раздражители кожи могут привести к возникновению экземы и дерматита. Сильные раздражители дыхательных путей могут вызвать одышку, воспалительные реакции и отеки.	Кожа: кислоты, щелочи, растворители, масла Дыхательные пути: альдегиды, щелочная пыль, аммиак, двуокись азота, хлорокись углерода, хлор, бром, озон
Аллергические реакции	Химические аллергены, или сенсибилизаторы, могут вызвать кожные или дыхательные аллергические реакции.	Кожа: канифоль (гарпиус), формальдегид, металлы типа хрома или никеля, некоторые органические красители, отвердители эпоксидной смолы, турпентин Дыхательные пути: эфиры изоциановой кислоты, формальдегид, пыль различных

		видов тропического дерева, никель
Асфиксия, кислородная недостаточность	Вызывающие асфиксию вещества препятствуют насыщению тканей кислородом. К простым удушающим веществам относятся инертные газы, понижающие концентрацию атмосферного кислорода до уровня, не достаточного для поддержания жизни. Пониженное содержание кислорода может наблюдаться в танках, трюмах кораблей, силосных башнях и шахтах. Содержание кислорода в воздухе не должно опускаться ниже 19.5% от общего объема. Химические удушающие вещества мешают транспортировке кислорода и нормальному снабжению им крови или тканей.	Простые удушающие вещества: метан, этан, водород, гелий Химические удушающие вещества: одноокись углерода, нитробензол, цианистый водород, сероводород
Рак	Известные человеческие канцерогены - химические вещества, способность которых вызывать рак у человека очевидна. Возможные человеческие канцерогены - химические вещества, обладающие очевидной способностью вызывать рак у животных, либо их способность вызывать рак у человека не определена. Сажа и угольная смола - первые химические вещества, канцерогенное действие которых было установлено.	Известные канцерогены: бензол (лейкемия); хлористый винил (ангиома печени); 2-нафтиламин, бензидин (рак мочевого пузыря); асбест (рак легких, мезотелиома); твердодревесная пыль (рак носовых пазух, аденокарцинома) Возможные канцерогены: формальдегид, углеродистый тетрахлорид, дихроматы, бериллий
Влияние на репродуктивную функцию	Репродуктивные токсичные вещества ухудшают репродуктивную и половую функцию человека.	Марганец, углеродистый дисульфид, простой монометиловый и диэтиловый эфир этиленгликоля, ртуть
	Токсичные вещества, оказывающие воздействие на рост и развитие: вещества, оказывающие неблагоприятное воздействие на плод подвергнувшегося влиянию человека; вызывающие, например, врожденные дефекты. Эмбриотоксичные химические вещества могут привести к преждевременным родам и выкидышам.	Органические соединения ртути, одноокись углерода, свинец, талидомид, растворители
Системные яды	Системные яды - вещества, наносящие ущерб определенным органам или системам органов.	Головной мозг: растворители, свинец, ртуть, марганец Периферическая нервная система: n-гексан, свинец,

		мышьяк, углеродистый дисульфид Система кроветворения: бензол, эфиры этиленгликоль Почки: кадмий, свинец, ртуть, хлорированные углеводороды Легкие: кремнезем, асбест, угольная пыль (пневмокониоз)
Биологические агенты	Биологические факторы можно определить как органическую пыль, образующуюся из различных источников биологического происхождения, таких как вирусы, бактерии, грибки, животные белки или растительные вещества, такие как продукты распада натуральных волокон. Этиологические вещества могут содержаться в живых организмах, в загрязняющих веществах, либо составлять специфический компонент пыли. Биологические факторы подразделяются на инфекционные и неинфекционные факторы. Неинфекционные факторы можно также подразделить на живые организмы, биогенные токсины и биогенные аллергены.	
Инфекционные агенты	Профессиональные заболевания, вызванные инфекционными факторами, относительно немногочисленны. К данной группе риска относятся: персонал больниц, лабораторий, ферм, рабочие на бойнях, ветеринары, работники зоопарков и повара. Уровень восприимчивости очень неоднороден (например, лица, принимавшие иммунодепрессанты, обладают высокой чувствительностью)	Гепатит В, туберкулез, сибирская язва, бруцеллез, столбняк, пситтакоз (<i>chlamydia psittaci</i>), сальмонеллез
Живые организмы и биогенные токсины	К живым организмам относятся грибки, споры и микотоксины; к биогенным токсинам относятся эндотоксины, афлатоксины и бактерии. Продукты метаболизма бактерий и грибов - сложные и многочисленные и зависят от температуры, влажности и типа субстрата, на котором они обитают. В их химический состав могут входить протеины, липопротеины или мукополисахариды. Например,	Биссиноз, "зерновая лихорадка", болезнь легионеров (легионеллез)

	Грам-положительная и грам-отрицательные бактерии и плесенные грибки. В данную группу риска входят рабочие хлопкопрядильных фабрик, фабрик по обработке конопли и льна, рабочие, занятые на очистке сточных вод и шламов и на работах по заготовке силоса.	
Биогенные аллергены	К биогенным аллергенам относятся грибки, животные протеины, терпены, пылевые клещи и энзимы. Значительная часть биогенных аллергенов в сельском хозяйстве содержится в протеинах шкур животных, в волосках меха, и в протеинах фекалий и мочи. Аллергены присутствуют при различных производственных процессах, например, при осуществлении ферментации, изготовлении лекарств, хлебопечении, производстве бумаги, обработке древесины (распилочные цеха, производство), а также в биотехнологии (производство ферментов и вакцин, культур тканей) и при производстве специй. У чувствительных людей влияние аллергических веществ может вызвать такие симптомы как аллергический ринит, конъюнктивит и астму. Аллергический альвеолит характеризуется острым проявлением симптомов поражения дыхательной системы, такими как кашель, озноб, температура, головная и мышечная боль, и может привести к фиброзу легких.	Производственная астма: шерсть, мех, пшеничное зерно, мука, виргинский можжевельник, чесночный порошок Аллергический альвеолит: "легкое фермера", багассоз, "болезнь любителей птиц" ("bird fancier's disease"), влажная лихорадка, секвойоз (sequoiosis - при вдыхании опилок красного дерева, содержащих споры различных микроорганизмов)
Физические агенты		
Шум	Под шумом понимают любые нежелательные звуки, которые могут негативно влиять на здоровье и самочувствие отдельного человека или групп людей. К аспектам шумового фактора относятся: общая акустическая энергия, частотное распределение, продолжительность воздействия и импульсная помеха. Воздействие на остроту слуха происходит сначала при воздействии частоты 4000 Гц, затем следуют	Литейные, деревообрабатывающие цеха, текстильные заводы, металлообработка

	ухудшения, возникающие под воздействием частот в диапазоне от 2000 до 6000 Гц. Воздействие шума может привести к серьезным последствиям, таким как проблемы в общении, пониженная концентрация внимания, бессонница, отражающаяся на качестве исполнения работы. Подверженность воздействию сильного шума (обычно более 85 dBA) или импульсных помех (около 140 dBC) в течение продолжительного промежутка времени может привести как к временной, так и постоянной потере слуха. Постоянная потеря слуха - наиболее типичное профессиональное заболевание, упоминаемое в исках о компенсации ущерба.	
Вибрация	Вибрация и шум имеют несколько общих параметров - это частота, амплитуда, длительность и непрерывность (либо прерывистость) воздействия. Методы работы и опытность оператора играют важную роль в проявлении вредного воздействия вибрации. Ручная работа с использованием электроинструментов приводит к появлению нарушений периферического кровообращения известных как "болезнь Рейно" побледнение пальцев вследствие вибрации (VWF). Вибрирующие инструменты могут также негативно влиять на периферическую нервную систему и опорно-двигательный аппарат, что приводит к снижению силы в конечностях, болям в пояснице и спине, дегенеративным изменениям в позвоночнике.	Погрузочные машины, вилочные погрузчики, ручные пневматические механизмы, цепные пилы
Ионизирующее излучение	Наиболее серьезным результатом воздействия ионизирующего излучения является рак, включая лейкемию. Воздействие относительно низких уровней радиации приводит к появлению дерматита кожи рук и к нарушениям деятельности кроветворной системы. Деятельность, при которой существует опасность	Ядерные реакторы, медицинские и стоматологические рентгеновские трубки, ускорители элементарных частиц, радиоизотопы

	подверженности ионизирующему излучению, ограничена и хорошо контролируется.	
Неионизирующее излучение	К неионизирующему излучению относятся: ультрафиолетовое излучение, видимое, инфракрасное, лазерное, электромагнитное излучение, (диапазон сверхвысоких и высоких частот) и крайне низкие частоты. Инфракрасное излучение может привести к возникновению катаракты. Мощные лазеры могут вызвать повреждения глаз и кожи. Вопрос о воздействии низких уровней электромагнитного излучения, которое связывают с возникновением рака и возможным возникновением нарушений репродуктивной функции у женщин, особенно работающих с видеомониторами, вызывает все большую тревогу. Вопрос о причинах возникновения рака еще остается открытым. Анализ имеющихся научных данных фиксирует отсутствие связи между использованием видеомониторов и нарушениями репродуктивной функции.	Ультрафиолетовое излучение: электродуговая сварка и резка; ультрафиолетовая обработка чернил, клея, красок и т.д.; дезинфекция; контроль качества продукции Инфракрасное излучение: печи, стеклодувные работы Лазерное излучение: связь, хирургия, строительство

Список литературы

1. Калачева О.А. Временное складирование и транспортировка отходов производства // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С. 38-40.
2. Калачева О.А. Экологические проблемы обезвреживания, переработки и утилизации отходов на предприятиях железнодорожного транспорта // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». Воронеж, 2019. - С. 45-47.
3. Калачева О.А. Отходы железнодорожной отрасли и способы их переработки и обезвреживания // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С. 168-169.
4. Калачева О.А. Загрязнения окружающей среды отходами производства // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С. 167-168.
5. Калачева О.А. Вторичное использование металлов и сплавов //В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. С. 165-166.

6. Калачева О.А. Тушение пожара с использованием ударного воздействия // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций - 2018. - Т. 1. - С. 247-248.

УДК 331:45

Оценка рабочей среды предприятий ОАО «РЖД»

Прицепова С.А.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Аннотация: В зависимости от производственной среды и проблемы, используют три метода исследования: медицинский, экологический и биологический. Медицинское исследование используется для установления наличия или отсутствия неблагоприятного воздействия на здоровье человека, работающего в данной производственной среде; оно осуществляется посредством проведения медицинских обследований и биологических тестов.

Ключевые слова: наблюдение, измерение, оценка, контроль, потенциальный вред.

Изучение профессиональных опасностей заключается в применении активных программ, направленных на прогнозирование, наблюдение, измерение, оценку и контроль потенциального вреда для здоровья на производстве. Как правило, изучением данных проблем занимается группа специалистов, включающая производственного гигиениста, врача, медсестру, специалиста по технике безопасности, токсиколога и инженера. В зависимости от производственной среды и проблемы, используют три метода исследования: медицинский, экологический и биологический [6]. Медицинское исследование используется для установления наличия или отсутствия неблагоприятного воздействия на здоровье человека, работающего в данной производственной среде; оно осуществляется посредством проведения медицинских обследований и биологических тестов. Экологическое исследование используется для фиксации потенциально возможного воздействия загрязняющих веществ посредством измерения их концентрации в воздухе, в многочисленных образцах материалов и на поверхностях. Биологическое исследование используется для выявления факта попадания загрязняющих веществ в организм и для установления соотношения их уровня в организме с уровнем экологического загрязнения (посредством измерения концентрации токсичных веществ или их метаболитов в крови, моче или выдыхаемом воздухе).

Медицинское наблюдение является необходимым, так как воздействие вредных веществ может вызвать развитие или привести к обострению заболеваний. Оно требует применения активных программ с участием профессионалов, компетентных в вопросах профессиональных заболеваний, их диагностики и лечения. Программы медицинского наблюдения осуществляют деятельность, позволяющую защитить, обучить, проконтролировать и, в некоторых случаях компенсировать ущерб служащим. Они могут включать программы обследования при приеме на работу, регулярные медицинские обследования, специализированные тесты, направленные на выявление ранних стадий заболеваний, вызванных воздействием вредных веществ, медицинское лечение и подробное ведение документации [5]. Программы обследования при приеме на работу заключается в изучении анкетных данных и результатов физических обследований. Анкетные данные содержат информацию о перенесенных и хронических заболеваниях (особенно астме, заболеваниях кожи, легких и сердца) и профессиональных вредностях на прежнем месте работы. Следует учитывать вопросы этики и законности при использовании программ обследования для установления профессиональной пригодности. Однако, они очень важны для получения данных о предыдущем месте работы и связанных с ним вредных воздействиях, определения состояния здоровья работника и тестирования на повышенную

восприимчивость к воздействующим факторам. Медицинское обследование может включать аудиометрические тесты - для выявления снижения слуха, зрительные тесты, тесты для определения функционального состояния органов, оценку умения пользоваться средствами для защиты органов дыхания, и основные анализы мочи и крови. Регулярные медицинские обследования очень важны для обнаружения и оценки последствий неблагоприятного воздействия на здоровье и могут включать биологический мониторинг, выявляющий вредное воздействие определенных загрязняющих веществ, и использование других биомаркеров.

Экологическое и биологическое исследование начинается с изучения особенностей производственной среды, в процессе чего выявляются потенциальные опасности и источники загрязнения, и определяется необходимость осуществления контроля за содержанием вредных веществ. Для химических агентов мониторинг может включать взятие и исследование проб воздуха, взятие пробы из продукции, пробы с поверхностей и биологических образцов. Для установления действия физических факторов осуществляют измерения шума, температуры и излучений. Если есть необходимость в осуществлении контроля, то специалист по трудовой гигиене должен разработать стратегию взятия и исследования проб, определяющую каких рабочих выбрать для исследования, какие технологические процессы, оборудование и территории изучать, какое количество проб взять, в течение какого промежутка времени и как часто брать пробы, а также какой метод взятия и исследования проб применить. Исследования могут отличаться по сложности и направленности, в зависимости от целей исследования, типа и размеров предприятия и характера проблемы [4].

Не существует устойчивых формул для осуществления исследований; однако, тщательная подготовка к их проведению значительно повышает их эффективность. Исследования, вызванные жалобами и болезнью рабочих, также фокусируются на установлении источника заболеваний. Исследования, устанавливающие качество воздуха внутри помещений, должны выявлять источники загрязнений как внутри помещений, так и за их пределами. Вне зависимости от типа опасности, в целом, методы изучения и исследования производственной среды похожи; поэтому, в данной главе в качестве образца для описания методологии взяты химические вещества.

Само присутствие производственных опасностей в рабочей среде не обозначает автоматически, что существует возможность серьезного воздействия; вещество должно оказать влияние на человека. В случае с химическими веществами, чтобы оказать неблагоприятное влияние на здоровье, вещество, в форме жидкости или пара, должно попасть на поверхность тела или внутрь организма. Если вещество не попадает в рабочую среду или удаляется оттуда при помощи местной вытяжной вентиляции, то потенциал вредного воздействия будет низким, вне зависимости от степени токсичности вещества.

Выбранный вид контроля, а также и потенциальная опасность, могут зависеть от пути воздействия. Биологические и химические вещества поступают в организм через дыхательные пути, посредством контакта с кожей, при попадании в пищеварительный тракт и при инъекциях; наиболее распространенные пути попадания вредных веществ в организм на производстве - через дыхательные пути и контакт с кожей. Чтобы оценить возможность попадания вредных веществ в организм через легкие, специалист по трудовой гигиене должен изучить химические вещества с точки зрения возможности их существования в виде газа, пара, пыли или тумана [1].

Абсорбция химических веществ через кожу может быть значительной при непосредственном контакте с кожей во время опрыскивания, смачивания и погружения, особенно с применением жирорастворимых углеводов и других органических растворителей. При погружении происходит контакт поверхности тела с загрязненной одеждой, рук с загрязненными перчатками и с жидкими продуктами. Абсорбция через кожу некоторых веществ, таких как амины и фенолы, может происходить также быстро, как попадание в организм содержащихся в воздухе веществ через легкие. Для некоторых веществ, таких как пестициды и бензидиновые красители, основной путь попадания в

организм - через кожу, но также они могут абсорбироваться через легкие. Такие химические вещества быстро попадают в организм через кожу, увеличивают нагрузку на организм и вызывают системные поражения. При наличии аллергических реакций или от частого мытья кожа высыхает и трескается, что увеличивает возможность попадания в организм значительно большего количества различных химических веществ. Попадание химических веществ внутрь - в пищеварительный тракт, нетипичное для газов и паров, - основной способ попадания в организм макрочастиц, например свинца. Попадание вредных веществ внутрь может произойти при принятии зараженной пищи, при принятии пищи или курении с загрязненными руками, при глотании выделившихся с кашлем макрочастиц, попавших в дыхательную систему [2].

Попадание веществ непосредственно в кровоток может произойти в результате случайного прокалывания кожи (как правило, медицинского работника) иглой для инъекций либо, и вследствие столкновения с кожей высокоскоростного "снаряда" выпущенного из источника под большим давлением. Безвоздушные краскораспылители и гидравлические системы имеют высокое давление, достаточное для повреждения кожи и поступления веществ непосредственно в организм.

Цель первичного исследования, общего контроля, - собрать систематическую информацию, позволяющую установить наличие потенциально опасной ситуации и зафиксировать необходимость в осуществлении контроля. При осуществлении инспекции методом "прогона" специалист по гигиене труда должен начать с собрания, на котором могут присутствовать представители руководства, сотрудники, медсестры и представители профсоюза. С самого начала необходимо вовлекать и информировать о проводимой деятельности рабочих, что обеспечит совместное сотрудничество, а не вызовет страх.

Во время собрания необходимо предоставить схемы технологических процессов, схемы планировки завода, результаты прошлых экологических исследований, графики производства, графики обслуживания оборудования, документацию программ по личной защите и статистические данные о количестве сотрудников, рабочих сменах и жалобах на здоровье. Необходимо определить наличие и количество используемых и получающихся в процессе производства вредных материалов. Необходимо составить перечень химических веществ, побочных и промежуточных продуктов и примесей и снабдить его соответствующими данными по безопасным уровням содержания данных веществ. Необходимо предоставить график обслуживания оборудования и зафиксировать возраст и состояние оборудования, так как использование более старого оборудования может нанести больший вред из-за недостатка контрольных приборов.

1. нетрадиционных задач и графиков выполнения работ по обслуживанию оборудования и уборке

2. последних изменений технологических процессов и замены химических веществ

3. последних физических изменений в рабочей среде

4. изменений в распределении рабочих обязанностей

5. недавно произведенного ремонта и модернизации.

Нетрадиционные задачи могут приводить к нерегламентированному воздействию химических веществ, которое очень трудно предсказать и замерить во время традиционного рабочего дня. Изменение технологических процессов и замена химических веществ может привести к изменению выбросов в воздух, а, следовательно, и к изменению вредного воздействия [3]. Изменения в планировке рабочего места могут изменить эффективность применяемой вентиляционной системы. Изменения в распределении рабочих обязанностей могут привести к тому, что задания будут выполняться неопытными рабочими и вредное воздействие увеличится. После ремонта и модернизации в рабочей среде могут появиться новые материалы и химические вещества, которые могут представлять собой летучие органические вещества, либо являться раздражителями.

Список литературы

1. Калачева О.А. Временное складирование и транспортировка отходов производства // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С. 38-40.
2. Калачева О.А. Экологические проблемы обезвреживания, переработки и утилизации отходов на предприятиях железнодорожного транспорта // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». Воронеж, 2019. - С. 45-47.
3. Калачева О.А. Отходы железнодорожной отрасли и способы их переработки и обезвреживания // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С. 168-169.
4. Калачева О.А. Загрязнения окружающей среды отходами производства // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С. 167-168.
5. Калачева О.А. Вторичное использование металлов и сплавов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. С. 165-166.
6. Калачева О.А. Тушение пожара с использованием ударного воздействия // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций - 2018. - Т. 1. - С. 247-248.

УДК 331:45

Исследование качества воздуха внутри помещений

Прицепова С.А.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Аннотация: Цель исследований качества воздуха внутри помещений подобна цели исследований гигиены труда, заключающейся в установлении источников загрязнений и определении необходимости в применении контроля. Однако необходимость проведения исследований качества воздуха внутри помещений всегда мотивируется жалобами сотрудников на здоровье.

Ключевые слова: источники загрязнений, контроль, аллергические реакции, городской воздух.

Исследование качества воздуха внутри помещений отличается от типичных исследований гигиены труда, так как оно обычно осуществляется в непромышленной рабочей среде и может включать анализ воздействия смесей остаточных количеств химических веществ, ни одно из которых само по себе не в состоянии вызвать заболевание [5]. Цель исследований качества воздуха внутри помещений подобна цели исследований гигиены труда, заключающейся в установлении источников загрязнений и определении необходимости в применении контроля. Однако необходимость проведения исследований качества воздуха внутри помещений всегда мотивируется жалобами сотрудников на здоровье. Во многих случаях у сотрудников проявляются многочисленные симптомы, включающие головные боли, раздражение дыхательных путей, вялость, кашель, зуд, тошноту и нехарактерные аллергические реакции, исчезающие по возвращении домой. Если

жалобы продолжают и после того, как служащие оставили работу, необходимо обратить внимание на вредные воздействия вне производства. К таким воздействиям относятся увлечения, другая работа, загрязненность городского воздуха, пассивное курение и вредные воздействия внутри дома. При осуществлении исследований качества воздуха часто используют опросники, позволяющие зафиксировать симптомы и жалобы сотрудников и связать их с местом или характером выполняемой работы. Области, характеризующиеся наибольшим количеством симптомов, должны стать объектом дальнейшего исследования [4].

К источникам загрязнений воздуха внутри помещений, зарегистрированных во время исследований, относятся:

- неправильная вентиляция (52%)
- загрязнения, образующиеся и накапливающиеся внутри помещений (17%)
- загрязнения, поступающие извне помещений (11%)
- бактериальное микробное загрязнение (5%)
- загрязнение от строительных материалов (3%)
- неизвестные источники (12%).

При оценке качества воздуха в помещении общее исследование в основном представляет собой инспектирование здания и окружающей среды с целью обнаружения потенциальных источников загрязнения как внутри, так и снаружи здания. К источникам загрязнений, существующим внутри помещений, относятся:

1. строительные материалы, такие как изоляционные материалы, древесностружечные плиты, клеи и краски
2. микроорганизмы, обитающие на теле человека, которые могут выделять химические вещества, образующиеся в результате метаболических процессов
3. деятельность человека, например, курение
4. оборудование, например, копировальные машины
5. вентиляционные системы, которые могут быть загрязнены микроорганизмами.

После завершения общего контроля специалист по гигиене труда должен решить, есть ли необходимость во взятии проб: взятие проб необходимо осуществлять только при наличии ясных целей. Специалист по охране труда должен ответить на вопрос, "Что дадут результаты проб и на какие вопросы они помогут ответить?" Взять пробы и получить цифры относительно легко; на много более трудно интерпретировать полученные результаты [6].

Результаты проб воздуха и биологических исследований обычно сравнивают с рекомендованными или обязательными к соблюдению допустимыми уровнями производственного воздействия. Во многих странах были приняты допустимые уровни производственного воздействия, определяющие допустимый уровень воздействия биологических компонентов, содержащихся в воздухе химических веществ, а также физических факторов. На сегодняшний день, из более чем 60000 применяемых в мировой промышленности химических веществ, приблизительно 600 были изучены многочисленными организациями в разных странах. Концептуальные основы норм определяются организациями, разработавшими их. Наиболее широко применяются так называемые предельно допустимые концентрации (ПДК англ. - TLVs), которые были приняты в Соединенных Штатах на Американской конференции гигиенистов государственной промышленности (American Conference of Governmental Industrial Hygienists - ACGIH). Большая часть государственных стандартов (Occupational Safety and Health Administration - OSHA) в Соединенных Штатах, основана на допустимых нормах производственного воздействия. Однако, Национальный институт охраны труда и здоровья (the National Institute for Occupational Safety and Health - NIOSH) Департамента охраны труда и здоровья США (US Department of Health and Human Services) разработал свои собственные нормы - рекомендуемые нормы воздействия (RELs).

Для содержащихся в воздухе химических веществ разработаны три типа допустимых норм производственного воздействия: средневзвешенная величина воздействия за

восьмичасовой период (TLV-TWA), направленная на предотвращение возникновения хронических заболеваний; средняя величина кратковременного воздействия за пятнадцатиминутный период (TLV-STEL), направленная на предотвращение возникновения острых форм заболеваний; и мгновенная максимальная величина (TLV-C), направленная на предотвращение воздействия удушающих веществ и химикатов, являющихся сильными раздражителями [1]. Показатели для контроля биологического воздействия называются индексами биологического воздействия (ИБВ англ. - BEIs). Эти показатели отражают концентрацию химических веществ в организме человека, соответствующую воздействию на организм здорового рабочего определенной концентрации вещества в воздухе. В Великобритании эти нормы называются the Health and Safety Executive Occupational Exposure Standards (OES), а в Германии OELs называются Maximum Workplace Concentrations (MAKs).

OELs были разработаны для содержащихся в воздухе газов, паров и макрочастиц; но не существует OELs для содержащихся в воздухе биологических веществ [2]. Поэтому, при осуществлении большинства исследований, касающихся воздействия биологических аэрозолей, сравнивают их концентрации внутри и за пределами помещения. Если перечень и концентрации микроорганизмов внутри помещения и за его пределами отличаются, то это указывает на возможное существование проблемы. Не существует OELs для оценки образцов с кожного покрова и поверхностей, поэтому каждый случай должен оцениваться отдельно [3]. При взятии проб с поверхностей концентрации обычно сравнивают с приемлемыми фоновыми концентрациями, которые были ранее получены при других исследованиях или установлены во время текущего анализа. При взятии проб с поверхности кожи приемлемые концентрации рассчитываются на основе токсичности, скорости абсорбции, абсорбированного количества и общей дозы вещества. Также с целью анализа уровня кожной абсорбции может быть использован биологический мониторинг рабочих.

Список литературы

1. Калачева О.А. Временное складирование и транспортировка отходов производства // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С. 38-40.
2. Калачева О.А. Экологические проблемы обезвреживания, переработки и утилизации отходов на предприятиях железнодорожного транспорта // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». Воронеж, 2019. - С. 45-47.
3. Калачева О.А. Отходы железнодорожной отрасли и способы их переработки и обезвреживания // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С. 168-169.
4. Калачева О.А. Загрязнения окружающей среды отходами производства // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("транспорт-2019") Труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. - С. 167-168.
5. Калачева О.А. Вторичное использование металлов и сплавов // В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта» - Воронеж, 2019. С. 165-166.
6. Калачева О.А. Тушение пожара с использованием ударного воздействия // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций - 2018. - Т. 1. - С. 247-248.

УДК656.1/.5

Технология работы интермодальных транспортных систем с участием дальнего и пригородного пассажирских сообщений

Журавлева И.В.

Филиал РГУПС г. Воронеж

В настоящее время стратегическое развитие пригородного пассажирского сообщения направлено на формирование интермодальных перевозок с участием железнодорожного транспорта. В условиях правовой раздробленности транспортного комплекса интеграция транспортных предприятий путем согласования их деятельности представляется невозможной без построения взаимовыгодных отношений участников перевозочного процесса. Интермодальные пассажирские перевозки, также называемые смешанным, включают в себя использование двух или более видов транспорта в пути. Смешанный режим часто используется, чтобы объединить сильные (и компенсировать недостатки) различных вариантов транспортировки. Одной из главных целей современных интермодальных пассажирских перевозок заключается в снижении зависимости от автомобиля в качестве основного режима наземного транспорта и увеличить использование, к примеру, железнодорожного транспорта.

При формировании и функционировании любой интермодальной транспортной системы в дальнем и пригородном пассажирских сообщениях, необходимо учитывать основополагающие принципы ее организации, направленные на наиболее полное удовлетворение потребностей и запросов пассажиров, которое проявляется в сокращении общего времени поездки и качественном сервисном обслуживании, а также с учетом коммерческих интересов всех участвующих в ее работе видов транспорта.

Для отображения заинтересованности пассажиров при формировании интермодальных транспортных систем необходимо действовать согласно следующим принципам ее организации – удобное время прибытия и отправления, минимальное время ожидания, гарантированное транспортное обслуживание по всем логистическим цепочкам следования пассажиров, стоимость поездки, надежность.

Интермодальные транспортные системы осуществляют наиболее полное удовлетворение потребностей населения в перевозках, а также качественное обслуживание пассажиров. Все это невозможно без маркетингового изучения рынка транспортных услуг. Целями такого маркетингового исследования пассажиропотоков является:

- определение времени, затрачиваемого пассажиром на поездку от начального до конечного пункта;
- составление маршрутов следования пассажиров;
- определение пункта пересадки с одного вида транспорта на другой и времени, затрачиваемого на нее пассажиром с учетом времени ожидания транспорта;
- определение перечня оказываемых услуг, цен, уровня качества обслуживания и режима работы видов транспорта, оказывающих услуги по перевозке на данном участке;
- определение всех наиболее востребованных видов транспорта, которыми пользуются пассажиры, составляющие массовые социально значимые платежеспособные сегменты, при поездке от начального до конечного пункта.

Чтобы осуществить перечисленные выше цели, необходимо выполнить опрос пассажиров, исследование взаимного расположения транспортных сетей различных видов транспорта. При чем данные опросы должны проводиться не только на железнодорожном виде транспорта, но и на альтернативных видах транспорта, для более полного

представления о потребностях и маршрутах перемещения пассажиров в дальнем и пригородном сообщении.

Маркетинговые исследования при создании интермодальных транспортных систем планируют провести детальный анализ существующего состояния рынка транспортных услуг на заданном направлении, включая альтернативные виды транспорта; разработку исходных данных для составления интегрированных графиков работы видов транспорта; выявление соотношения качества обслуживания, времени и дальности поездки, а также стоимости проезда для каждого рассматриваемого сегмента пассажиропотока.

Определенный уровень качества обслуживания должен поддерживаться на всех логистических цепочках интермодальных транспортных систем. К примеру, в пригородных электропоездах, входящих в состав интермодальных транспортных систем, для перевозки авиапассажиров, вагоны должны быть выполнены в стиле авиасалонов, а пассажирам электропоездов необходимо по возможности предоставлять тот же уровень комфорта и сервисного обслуживания, что и в самолетах во время полета, чтобы поездка в электропоезде, как бы являлась «продолжением полета». Также, как и пассажирам различных типов пассажирских вагонов в поездах дальнего следования при организации трансфера должны предлагаться места в автомобилях разных классов.

Иными словами, интермодальная транспортная система должна состоять из нескольких подсистем, каждая из которых соответствует определенному уровню качества обслуживания пассажиров. Соблюдение определенного уровня обслуживания пассажиров на всех на всех логических цепочках интермодальной транспортной системы, и оказание дополнительных услуг, связано с дополнительными затратами.

Но также может принести дополнительный доход, который превысит не только расходы на сервисное обслуживание, но и в целом повысит доходность пригородных перевозок. Учитывая расходы, связанные с формированием интермодальной транспортной системы по нескольким возможным вариантам, а также предварительно определив доход от перевозки пассажиров, для реализации следует выбрать тот вариант интермодальной транспортной системы, который будет наиболее удобным для пассажиров и прибыльным для транспортных компаний, участвующих в формировании этой интермодальной транспортной системы.

Список литературы

1. Интермодальные перевозки в пассажирском сообщении с участием железнодорожного транспорта: учеб. пособие / С.П. Вакуленко и др.; под ред. С.П. Вакуленко. – М.: EVW :LN, 2013. – 263с.
2. Интернет ресурс: <http://www.rzd-expo.ru> доступ свободный.

УДК 656.003

Экономический эффект изменения технологии работы станции Курск в части обработки вывозных и участковых поездов

Попова Е.А.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Согласно анализа эксплуатационной работы железнодорожной станции Курск за 2018 год, среднесуточное количество прибывших в расформирование поездов со станции Орел, Рышково и Льгов составило 6 поездов:

- Орел 3 поезда – 198 вагонов из расчета 66 вагонов в каждом поезде;
- Рышково 1 поезд – 50 вагонов;
- Льгов 2 поезда – 120 вагонов из расчета 60 вагонов в каждом поезде.

Средний простой в парке прибытия при нормативе 1,80 часа составляет 5,20 часа. Согласно Технологического процесса работы участковой станции Курск время на закрепление составляет 10 минут, 0,2 часа.

Рассчитаем перепростой каждого поезда без учета закрепления:

$$T_{пер} = T - T_{зак} \quad (1)$$

где: $T_{пер}$ – среднее время перепростоя каждого поезда, вагоно-час;

T – среднее время простоя поездов со станций Орел, Рышково, Льгов в парке прибытия, час;

$T_{зак}$ – время на закрепление состава в парке прибытия, час.

$$T_{пер} = 5,2 - 0,2 = 5ч$$

Перепростой равен 5 часов.

Рассчитаем перепростой поездов с отдельных направлений: Орел, Рышково, Льгов, в вагоно-часах.

С Орла:

$$T_{первчо} = N_o \cdot T_{пер} \quad (2)$$

где: $T_{первчо}$ – среднее время перепростоя поездов со станции Орел, вагоно-час;

$T_{пер}$ – среднее время перепростоя поездов со станции Орел в парке прибытия, час;

N_o – количество, прибывших вагонов со станции Орел, вагон

$$T_{первч} = 198 \cdot 5 = 990 в - ч$$

С Рышково:

$$T_{первчр} = N_r \cdot T_{пер} \quad (3)$$

где: $T_{первчр}$ – среднее время перепростоя поездов со станции Рышково, вагоно-час;

$T_{пер}$ – среднее время перепростоя поездов со станции Рышково в парке прибытия,

час;

N_r – количество, прибывших вагонов со станции Рышково, вагон

$$T_{первчр} = 50 \cdot 5 = 250 в - ч$$

Со Льгова:

$$T_{первчл} = N_l \cdot T_{пер} \quad (4)$$

где: $T_{первчл}$ – среднее время перепростоя поездов со станции Льгов, вагоно-час;

$T_{пер}$ – среднее время перепростоя поездов со станции Льгов в парке прибытия, час;

N_l – количество, прибывших вагонов со станции Льгов, вагон

$$T_{первчл} = 120 \cdot 5 = 600 в - ч$$

Найдем общий перепростой вагоно-часов с направлений Орел, Рышково, Льгов.

$$T_{общ} = T_{первчо} + T_{первчр} + T_{первчл} \quad (5)$$

где: $T_{общ}$ – общий перепростой вагоно-часов с направлений Орел, Рышково, Льгов, вагоно-час;

$T_{первчо}$ – среднее время перепростоя поездов со станции Орел в парке прибытия, вагоно-час;

$T_{первчр}$ – среднее время перепростоя поездов со станции Рышково в парке прибытия, вагоно-час;

$T_{первчл}$ – среднее время перепростоя поездов со станции Льгов в парке прибытия, вагоно-час

$$T_{общ} = 990 + 250 + 600 = 1840 в - ч$$

Произведя данные расчеты установлено, что перепростой вагоно-часов в парке прибытия с направлений Орел, Рышково, Льгов составляет 1840 вагоно-часов в сутки. Вычислим перепростой за полный 2018 год.

$$T_{перг} = T_{общ} \cdot 365 \quad (6)$$

где: $T_{перг}$ – перепростой за 2018 год в парке прибытия поездов с направлений Орел, Рышково, Льгов, вагоно-час;

$T_{общ}$ – общий перепростой вагоно-часов с направлений Орел, Рышково, Льгов в сутки, вагоно-час;

365 – количество дней в году;

$$T_{перг} = 1840 \cdot 365 = 671600 \text{ в} - \text{ч}$$

В связи с оптимизацией штата ПТО станции Курск при ранее установленном плане 6 осмотровиков-ремонтников в смену в настоящее время работает 4 - 5 вагонников. В связи с этим поезда в парке прибытия в ожидании технического осмотра простаивают до 12,00 часов, при плане 1,80 часа. Данный факт негативно отражается на эксплуатационной работе станции Курск, выполнение качественных и количественных показателей затруднено. Так в 2018 году не выполнены показатели простоя транзитного вагона с переработкой, рабочий парк. Простой транзитного вагона с переработкой при нормативе 14,00 часа составил 18,35 часа, что на 2,92 часа выше установленного норматива и на 0,17 часа выше уровня прошлого года, рабочий парк при плане 517 вагонов составил 554 вагона, на 37 вагонов выше заданного норматива и на 65 вагонов выше уровня прошлого года.

Для сравнения проведем расчеты часов потерь простоя транзитного вагона с переработкой в элементе «от прибытия до расформирования» без учета перепростоя в парке прибытия в ожидании технического осмотра работниками вагонного хозяйства ВЧДЭ-18 ПТО станции Курск.

Простой транзитного вагона с переработкой в 2018 году составил 18,35 часа, количество вагонов с переработкой 199631 вагон. Рассчитаем простой транзитного вагона за 2018 в вагоно-часах.

$$T_2 = N_2 \cdot T \quad (7)$$

где: T_2 – общий простой транзитного вагона с переработкой за 2018 год, вагоно-час;

N_2 – общий общее количество отправленных транзитных вагонов с переработкой в 2018 году, вагон;

T – простой транзитных вагонов с переработкой 2018 год, час;

$$T_2 = 199631 \cdot 18,35 = 3664187 \text{ в} - \text{ч}$$

Рассчитаем время простоя транзитного вагона с переработкой за 2018 год в вагоно-часах без учета перепростоя в парке прибытия вагонов в поездах со станций Орел, Рышково, Льгов.

$$T_{21} = T_2 - T_{перг} \quad (8)$$

где: T_{21} – простой транзитного вагона с переработкой за 2018 год без учета перепростоя в парке прибытия вагонов в поездах со станций Орел, Рышково, Льгов, вагоно-час;

T_2 – общий простой транзитного вагона с переработкой за 2018 год, вагоно-час;

$T_{перг}$ – перепростой за 2018 год в парке прибытия поездов с направлений Орел, Рышково, Льгов, вагоно-час;

$$T_{21} = 3664187 - 671600 = 2992587 \text{ в} - \text{ч}$$

Рассчитаем время простоя транзитного вагона с переработкой за 2018 год в часах без учета перепростоя в парке прибытия вагонов в поездах со станций Орел, Рышково, Льгов

$$T_{г2} = \frac{T_{г1}}{N_{г}} \quad (9)$$

где: $T_{г2}$ – простой транзитного вагона с переработкой за 2018 год без учета перепростоя в парке прибытия вагонов в поездах со станций Орел, Рышково, Льгов, час;

T_{21} – простой транзитного вагона с переработкой за 2018 год без учета перепростоя в парке прибытия вагонов в поездах со станций Орел, Рышково, Льгов, вагоно-час;

$N_{г}$ – общий общее количество отправленных транзитных вагонов с переработкой в 2018 году, вагон;

$$T_{г2} = \frac{2992587}{199631} = 14,99\text{ч}$$

Из этого следует, что без учета перепростоя в парке прибытия поездов со станций Орел, Рышково, Льгов, простой транзитного вагона с переработкой за 2018 год составил бы 14,99 часа. Вычислим часы потерь:

$$T_n = T - T_{г2} \quad (10)$$

где: T_n – часы потерь простоя транзитного вагона с переработкой в 2018 году, час;

T – простой транзитных вагонов с переработкой 2018 год, час;

$T_{г2}$ – простой транзитного вагона с переработкой за 2018 год без учета перепростоя в парке прибытия вагонов в поездах со станций Орел, Рышково, Льгов, час.

$$T_n = 18,35 - 14,99 = 3,36\text{ч}$$

Потери составили 3,36 часа.

Рассчитаем экономический эффект изменения технологии работы станции Курск в части обработки вывозных и участковых поездов, прибывающих в расформирование со станций Орел, Рышково и Льгов.

$$C = C_{вч} \cdot T_{перг} \quad (11)$$

где: C – экономический эффект изменения технологии работы станции Курск в части обработки вывозных и участковых поездов, прибывающих в расформирование со станций Орел, Рышково и Льгов, руб.;

$C_{вч}$ – стоимость одного вагоно-часа, 10,77 руб;

$T_{перг}$ – перепростой за 2018 год в парке прибытия поездов с направлений Орел, Рышково, Льгов, вагоно-час

$$C = 10,77 \cdot 671600 = 7233132 \text{ руб}$$

Отсюда следует, что при внедрении технологии бережливого производства в части обработки вывозных и участковых поездов, прибывающих в расформирование со станций Орел, Рышково и Льгов ежегодная экономия ОАО «РЖД» будет составлять 7233,1 тыс. рублей. Стоит отметить, что затраты на внедрение данной технологии не требуется, а это и является основным принципом бережливого производства.

Список литературы

1. Попова Е.А. Организация бережливого производства на станции - «Актуальные проблемы железнодорожного транспорта» / Сборник статей научной конференции. - Воронеж, филиал РГУПС в г. Воронеж, 01 октября 2018г.
2. Попова Е.А. Бережливое производство в ОАО "РЖД" на объектах полигона юго-восточной железной дороги - В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». Воронеж, 2019. С. 118-121.
3. Попова Е.А. Кустова Н.Р. Изменение технологии обработки вывозных и участковых поездов по станции Курск - В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство ("Транспорт-2019") труды международной Научно-практической конференции: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». Воронеж, 2019. С. 175-177.
4. Попова Е.А. , Журавлева И.В. Технология организации движения грузовых поездов по расписанию на полигоне Юго-Восточной железной дороги «Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России» - ("ТРАНСПРОМЭК-2018") Ростов на Дону, 01-02 марта 2018 г.
5. Журавлева И.В., Попова Е.А. Технология организации движения грузовых поездов по расписанию с разработкой плана формирования и графика движения грузовых поездов на основе прогноза и планирования грузопотоков на Юго-Восточной железной дороге. Актуальные проблемы развития транспорта материалы III Международной студенческой научно-практической конференции. ФАЖТ; МГУПС Императора Николая II, Нижегородский филиал. 2016 г.

6. Журавлева И.В., Попова Е.А. Организация внедрения внутридорожной технологии движения грузовых поездов по выделенным расписаниям на междорожном полигоне Валуйки – Пенза. Всероссийская национальная научно-практическая конференция «Современное развитие науки и техники» (Наука-2017). г. Ростов-на-Дону 2017 г.

УДК 629. 46. 077 - 592 : 338.47

**Экономическое обоснование изменения технологии работы по опробованию
автотормозов грузовых поездов на промежуточных станциях**

Куныгина Л.В., Романова Е.Э.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Аннотация: Статья посвящена изменению технологии работы по опробованию автотормозов грузовых поездов на промежуточных станциях. Рассмотрено предложение по изменению производственного процесса в современных условиях, при котором компания сможет сократить издержки связанные с перепростоем грузовых поездов на станции.

Annotation: The article is devoted to changing the technology of work on checking the brakes on freight trains at intermediate stations. It was Considered a proposal to change the production process in modern conditions, in which the company will be able to reduce the costs associated with unnecessary delays of freight trains at the station.

Ключевые слова: промежуточные станции, сокращенное опробование тормозов, технология работы, грузовые поезда, участковая скорость.

Keyword: Incomplete checking of the brakes, work technology, Freight trains, Precinct speed, intermediate station.

Технологическое опробование тормозов часть производственного процесса подготовки грузовых поездов к отправлению. Реализовывается для условия обеспечения безопасности движения грузовых поездов. Сокращенное опробование электропневматических тормозов проводится с целью проверки целостности и замером плотности тормозной магистрали поезда и величины давления хвостового вагона. Выполняются, как правило, в пунктах смены локомотивов и локомотивных бригад:

- при прицепке вагонов с проверкой действия тормоза на каждом прицепленном вагоне;

- после прицепки поездного локомотива к составу, если предварительно на станции было выполнено полное опробование электропневматических тормозов от стационарного устройства (УЗОТ) или локомотива[1].

Технологическое опробование тормозов в грузовых поездах производится локомотивной бригадой в следующих случаях:

- после передачи управления машинисту второго локомотива;
- при смене кабины управления или после передачи управления машинисту второго локомотива на перегоне после остановки поезда в связи с невозможностью дальнейшего управления движением поезда из головной кабины;
- при снижении давления в главном резервуаре ниже 0,54 Мпа (5,5 кгс/см²);
- при прицепке дополнительного локомотива в голову грузового поезда для следования по одному или нескольким перегонам и после отцепки этого локомотива;
- при стоянке грузовых поездов более 1800 секунд (30 минут) на перегонах, станциях, обгонных пунктах, где нет осмотровиков вагонов [1].

Станция Б. расположена на участке О – Л Юго-Восточной железной дороги и является промежуточной станцией 3 класса. На станции выполняется пополнение грузовых поездов до установленной длины, обгон грузовых поездов пассажирскими, смена локомотивных бригад и другие производственные операции. В связи с тем, что промежуточная станция Б расположена перед узловой станцией Л, часто грузовые поезда останавливают по неприему или на пропуск пассажирских и более приоритетных поездов. По станции Б в среднем за месяц производится обгон 398 грузовых поездов пассажирскими поездами, при этом для грузовых поездов при стоянке более 30 минут осуществляется сокращенное опробование автотормозов.

При задействовании двух работников службы «В» сокращенное опробование тормозов занимает по времени 14 минут. Вследствие оптимизации работников службы вагонного хозяйства на станциях 3 класса и сокращения на одну штатную единицу, увеличилось время на сокращенное опробование автотормозов и подготовку грузового поезда к отправлению. В настоящее время сокращенное опробование тормозов выполняется одним работником службы вагонного хозяйства с передачей команды по радиосвязи машинисту локомотива через дежурного по станции.

Предлагается для промежуточной станции Б сокращенное опробование тормозов возложить на локомотивную бригаду, это позволит снизить непроизводительные потери с 26 до 5 минут. При этом работник службы вагонного хозяйства в это время сможет осуществлять безопасный пропуск поездов, осмотр подвижного состава, ремонт подвижного состава (если требуется), полную пробу автотормозов. Наглядно внесенное предложение можно представить посредством картирования потока создания ценностей (рис.1).

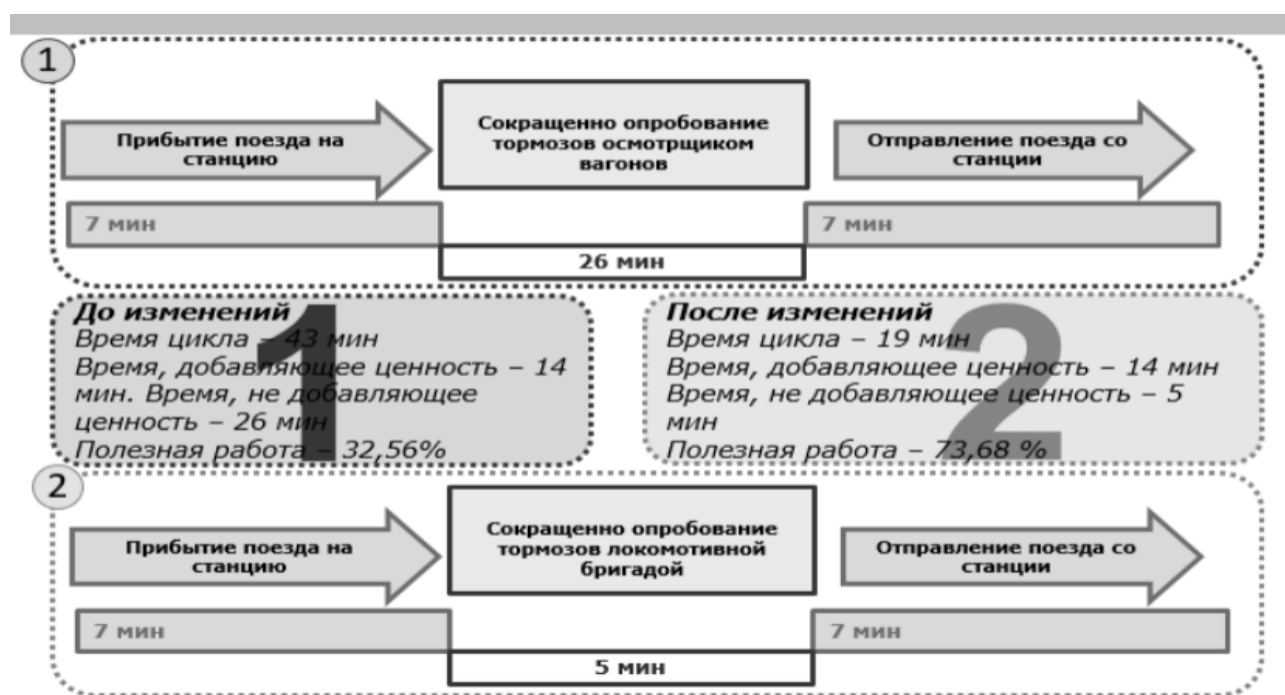


Рис. 1 . Картирование потока создания ценностей до и после предложения

Согласно Распоряжения №778р от 18.04.2018г. ЮВОСТ Д:

- 1 час занятия 1 км станционных путей - 26,77 руб.
- 1 локомотиво-час маневровой работы - 2024,28руб.

Экономия в разнице по времени опробования тормозов одним осмотрщиком вагонов и локомотивной бригадой составит 21 минуту:

$$26 \text{ минут} - 5 \text{ минут} = 21 \text{ мин.}$$

Сумма поездо-часов всех поездов принятых к фактическому учету равна 13,2 часа. Следовательно, экономия в поездо-часах с учетом внесенного предложения составит за сутки :

$$13,2 \cdot 21 = 277,2 \text{ мин} = 4,62 \text{ часа}$$

Годовая экономия в поездо-часах составит: $4,62 \cdot 365 = 1686,3 \text{ час}$.

С учетом расходных составляющих по локомотиво-часам и часам занятия станционных путей, следует экономия в рублях:

$$1686,3 \cdot 2024,28 + 1683,3 \cdot 26,77 = 3.458.605 \text{ руб.}$$

Технологический эффект данного предложения:

Фактическая участковая скорость:

$$V_{\text{уч.}} = \frac{L}{t^{\text{ср.}}_{\text{уч.}}}$$

где L - эксплуатационная длина участка Отрожка – Лиски; $L = 89,6 \text{ км}$

$t^{\text{ср.}}_{\text{уч.}}$ - среднее время движения по участку за апрель 2019 г; 1,9 часа.

$$V_{\text{уч.}} = \frac{L}{t^{\text{ср.}}_{\text{уч.}}} = \frac{89,6}{1,9} = 47,15 \text{ км / час.}$$

При уменьшении времени стоянки по станции Бодеево с 14 мин до 5-ти минут участковая скорость составит:

$$V_{\text{уч.}} = \frac{L}{t^{\text{ср.}}_{\text{уч.}}} = \frac{89,6}{1,74} = 51,5 \text{ км / час.}$$

Разница в изменение участковой скорости составит:

$$51,49 - 47,15 = 4,34 \text{ км / час}$$

В итоге, проба тормозов сократится на 21 минуту и в свою очередь, даст суточную экономию более 4,62 поездо-часов. Годовой экономический эффект составит 3,4 млн руб. Предложение по изменению производственного процесса посредством переработки распоряжения « О вводе в действие Порядка проведения сокращенного опробования автотормозов в поездах» не требует материальных затрат, а только лишь пересмотра правил, инструкций и нормативных документов (рис. 2).

ПРЕДЛАГАЕТСЯ

ОАО "РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ"

РАСПОРЯЖЕНИЕ
от 31 октября 2011 г. N 2336р

О ВВОДЕ В ДЕЙСТВИЕ ПОРЯДКА ПРОВЕДЕНИЯ СОКРАЩЕННОГО ОПРОБОВАНИЯ АВТОТОРМОЗОВ В ПОЕЗДАХ

магистраль), соединения рукавов вследствие прицепки подвижного состава с проверкой действия тормоза на каждом прицепляемом вагоне, а также после перекрытия конечного крана в составе;

- в пассажирских поездах после стоянки поезда более 20 мин, при падении давления в главных резервуарах ниже 5,5 кгс/кв.см, при смене кабины управления или после передачи управления машинисту второго локомотива на перегоне после остановки поезда в связи с невозможностью дальнейшего управления движением поезда из головной кабины;

- в грузовых поездах, если при стоянке поезда произошло самопроизвольное срабатывание автотормозов или в случае изменения плотности более чем на 20 % от указанной в справке формы ВУ-45;

- в грузовых поездах после стоянки поезда более 30 мин, где имеются осмотрики вагонов или работники, обученные выполнению операций по опробованию автотормозов, и на которых эта обязанность возложена.

1.2. Сокращенное опробование электропневматических тормозов производить в пунктах смены локомотивов и локомотивных бригад по действию тормозов двух хвостовых вагонов и при прицепке вагонов с проверкой действия тормоза на каждом прицепляемом вагоне, а также после прицепки поездного локомотива к составу, если предварительно на станции было произведено полное опробование электропневматических тормозов от стационарного устройства или локомотива.

Рис.2. Предложение по изменению распоряжения

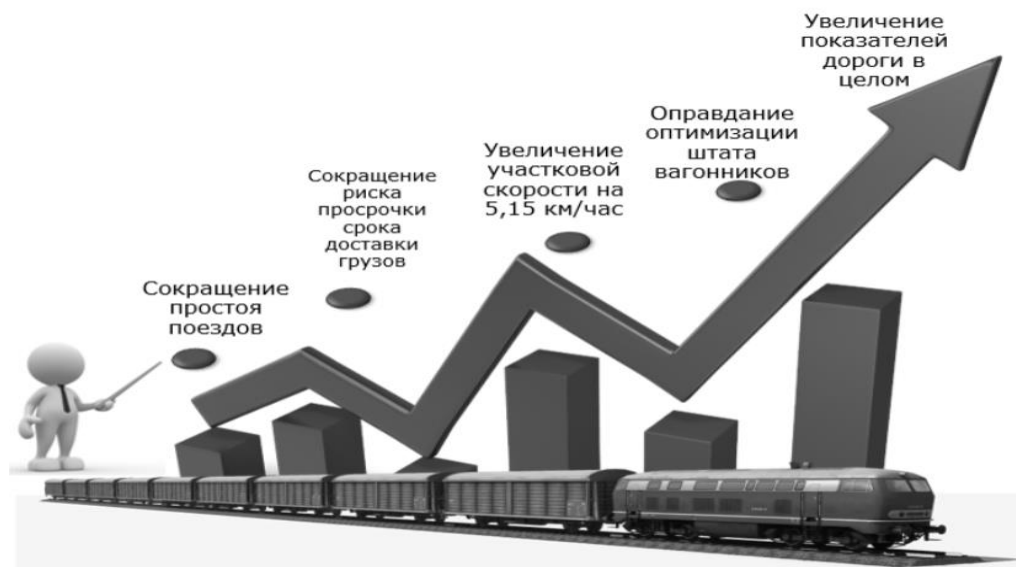


Рис.3. Факторы достижений

Результатом реализации данного предложения для сети российских железных дорог, будет тот фактор, при котором компания сможет сократить издержки связанные с перепростоем грузовых поездов на промежуточных станциях, повысить скорость на участке, уменьшить риски, связанные с просрочкой срока доставки грузов и как следствие увеличить другие эксплуатационные показатели дороги (рис. 3).

Список литературы:

1. Распоряжение от 31.10.2011г. № 2336р « О вводе в действие Порядка проведения сокращенного опробования автотормозов в поездах».

Секция Естественно-научные и гуманитарные аспекты профессионального образования

УДК 539.4.01

Влияния длительного и циклического отпусков на механические свойства порошкового никелевого сплава

Лукин А.А., Лукин О.А.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Благодаря жаростойкости, жаропрочности, коррозионной стойкости и особым электромагнитным свойствам сплавы на основе никеля, во многих областях техники, нашли самое широкое применение [1].

Установлено, что основным фактором, определяющим свойства металлических изделий является структура металла.

Порошковый никелевый сплав целесообразно использовать для изготовления ответственных деталей, поскольку структура порошкового сплава более равновесна в сравнении с литейным сплавом.

В работе исследованы основные механические свойства порошкового никелевого сплава ЭП741П (ХН56ВМТКЮ) при криогенной, комнатной и повышенной температурах после длительного и циклического отпусков.

В результате исследований установлено, что с увеличением температуры предел прочности (σ_b) падает; изменяется коэффициент упрочнения и абсолютные значения эффективности деформационного упрочнения (табл. 1): он максимален при минус 196°С и минимален при 500°С.

Дополнительная термообработка также повлияло на относительное удлинение (δ). Например, при минус 196°С относительное удлинение составляет всего 7,2%, а при 20°С и 500°С оно равно 10,2% и 13% соответственно. Аналогично относительное сужение поперечного сечения имеет минимальное значение при температуре минус 196°С ($\psi = 5,6\%$), а максимальное значение — при 20°С ($\psi = 14\%$). Это говорит о том, что сплав при минус 196°С является менее пластичным.

Изменение температуры также влияет на вид излома (рисунок 1), где с ростом температуры увеличивается доля среза в изломе: при минус 196°С излом отрывом, при 20°С излом отрывом со слабым скосом, а при 500°С – срезом.

Данные механических свойств представлены в таблице 1.

Таблица 1

Т, °С	$\sigma_{0,2}$, кГс/мм ²	σ_b , кГс/мм ²	δ , %	ψ , %	Sk, кГс/мм ²
-196	102,0	117,0	7,2	5,6	123,6
+20	98,3	116,3	10,2	14,0	121,9
+500	86,7	112,2	13,0	13,0	122,9

Так же, как и после первичной термообработки, на кривых отсутствует составляющая работы на распространение трещин. Полная работа на разрушение зависит от температуры испытаний, но наибольшее её значение наблюдается при комнатной температуре, а наименьшее — при минус 196°С.

Температура повлияла на распределение полной работы (Аполн) на работу упругой (Ау) и пластической (Апл) деформаций. При минус 196°С составляющая Апл составила 82,7%, а при 20°С и 500°С — составляющая работы на пластическую деформацию: 95,8 % и 93,5 % соответственно (табл. 2).



излом отрывом

минус 196°С



излом отрывом со слабым
скосом

+ 20°С



срез

+ 500°С

Рисунок 1 – Макроизломы сплава после дополнительной термообработки (длительный отпуск (10 часов при 600 °С))

При проведении дальнейшей термической обработки (длительный отпуск) сплав сохранил умеренную надёжность ($\frac{\sigma_{0,2}}{\sigma_b} \sim 0,8$), а свойство циклической упрочняемости ($\frac{\sigma_b}{\sigma_{0,2}} > 1,3$) — только при 500 °С [2].

Данные конструкционных и энергетических параметров, представленные в таблице 2, выражены в условных единицах.

Таблица 2

Т, °С	$\frac{\sigma_b}{\sigma_{0,2}}$	$\frac{\sigma_{0,2}}{\sigma_b}$	Апол, %	
			Ау, %	Апл, %
-196	1,15	0,86	17,3	82,7
+20	1,18	0,89	4,2	95,8
+500	1,39	0,74	6,5	93,5

Циклический отпуск повлиял на относительное удлинение δ (%) плавно повышая его с ростом температуры при падении относительного сужения поперечного сечения ψ (%) Это говорит о том, что сплав при 500°С стал более хрупким (табл. 3).

Излом образцов зависит от температуры: при 20°С он имеет вид скола, а при 500°С — вид среза, смещённого от центра.

Таблица 3

Т, °С	$\sigma_{0,2}$, кГс/мм2	σ_b , кГс/мм2	δ , %	ψ , %	Sk, кГс/мм2
-196	94,4	132,6	9,5	16,2	153,2
+20	95,6	125,0	14,6	12,9	139,2
+500	89,3	121,2	16	10,7	124,4

При проведении испытаний образцов, подвергнутых циклическому отпуску, также отсутствует составляющая работы на распространение трещин. Полная работа на разрушение зависит от температуры испытаний, падая с её ростом, так же как и её составляющая работа на упрочнение (Ау).

Циклический отпуск не оказал влияние на надёжность никелевого сплава

($\frac{\sigma_{0,2}}{\sigma_b} > 0,7$), однако отразился на циклической упрочняемости, сделав сплав циклически упрочняемым при всех температурах испытаний [2].

Таблица 4

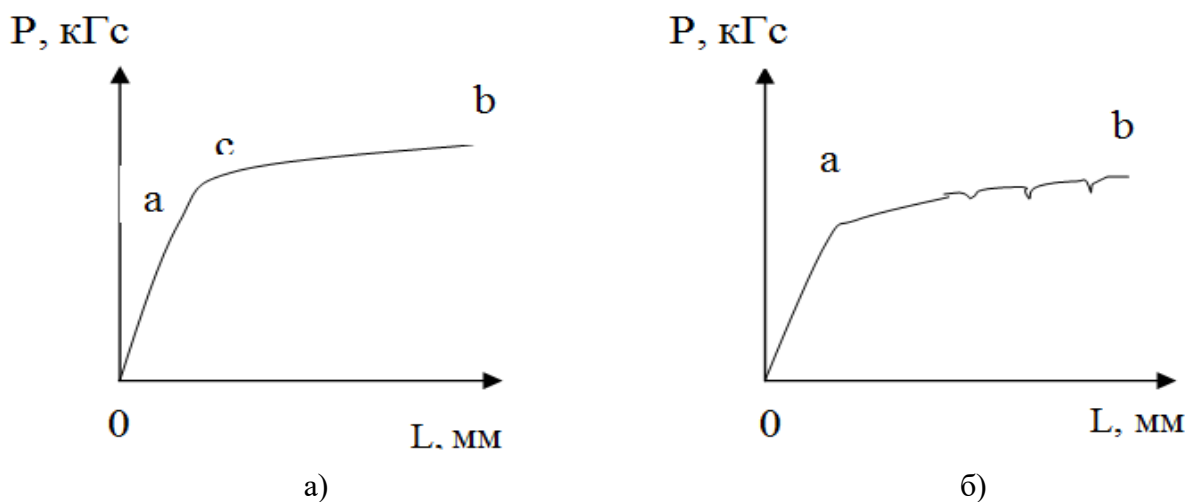
Т, °С	$\frac{\sigma_b}{\sigma_{0,2}}$	$\frac{\sigma_{0,2}}{\sigma_b}$	Апол, %	
			Ау %	Апл %
-196	1,40	0,71	13,3	86,7
+20	1,31	0,76	6,1	93,9
+500	1,35	0,79	6,7	93,3

На диаграммах хорошо виден отчетливо выраженный участок, соответствующий упругой деформации (оа), а также небольшой участок замедления (ас), который возрастает с повышением температуры, и значительный участок деформационного упрочнения (сб), длина которого зависела от внешних факторов (рисунок 2 а)). Деформационное упрочнение, в определённых условиях, находит проявление в проявлении пилообразной формы деформационной кривой, характер которой зависит от скорости деформации (рисунок 2 б), что отмечалось ранее на других сплавах [3,4].

Установлено, что их общий вид исследуемых диаграмм идентичен.

Из анализа диаграмм после дополнительного длительного отпуска в течение 10 часов при температуре 600°С видно, что при температуре минус 196°С вид диаграммы отличается от видов диаграмм при температурах 20°С и 500°С более коротким участком деформационного упрочнения.

Хороший участок упругой области наблюдается при 20°С и при 500°С. С ростом температуры участок торможения уменьшается. Деформационное упрочнение при 500°С проявлялось в наличии мелких частых скачков на машинной диаграмме.



0а – участок упругой деформации;
ас – зона торможения;
сб – участок деформационного упрочнения

Рисунок 2 – Типичные схемы машинных диаграмм

При 20°С на диаграммах после дополнительного циклического отпуска по два часа десять раз, наблюдается хороший участок упругой области. С ростом температуры участок торможения уменьшается. Вид диаграммы при 500°С отличается тем, что наряду с весьма мелкими скачками на диаграмме в области деформационного упрочнения замечена волнистость.

После проведения дополнительных термообработок, таких, как длительный отпуск (10 часов при 600°C) и циклический отпуск (10 × 2 часов при 600°C), вид машинных диаграмм испытаний образцов при минус 196°C и 20°C аналогичен. Отличие диаграмм наблюдается при испытании образцов при температуре 500°C в появлении пилообразной части деформационной кривой разного вида.

Список литературы

- 1 Плотников А.И. Облучение порошковых материалов импульсным некогерентным излучением. А.И. Плотников, А.А. Лукин, В.Г. Брыкин, В.А. Логинов // Вестн. ВГТУ. Сер. Материаловедение – Воронеж., 1999. Вып. 1.5 – С. 62-64.
- 2 Woodyatt L. R., Sims C. T., Beatie H. J. II Trans. AIME. 1966. V. 236.C. 519 — 534.
- 3 Буздалин А.В. Анализ машинных диаграмм стали ЭП288, деформированной при разных скоростях в интервале температур 77 К – 673 К. А.В. Буздалин, А.Н. Осинцев, А.Н. Семичев // Машиностроитель. – Воронеж., 2000. – С. 18 – 20.
- 4 Семичев А.Н. Пластическая деформация высоколигированных сталей при повышенных температурах. А.Н. Семичев, В.В. Проскурин, О.В. Горожанкина // Машиностроитель. – Воронеж., 2000. – С. 6 – 7.

УДК 378

Компетентность в профессиональной деятельности педагога Гостева С.Р.

Филиал РГУПС г. Воронеж

Аннотация: в статье рассматривается компетентность в профессиональной деятельности педагога.

Ключевые слова: компетентность, модернизация образования, профессиональный стандарт.

При рассмотрении проблем модернизации образования, наряду с вызовами глобализации и определения требований к выпускникам уместно применять понятие «профессиональная компетентность», понимая под этим термином готовность и способность специалиста принимать эффективные решения при осуществлении профессиональной деятельности. Профессиональная компетентность характеризуется совокупностью интегрированных знаний, умений и опыта, их эффективного применения, а также совокупностью личностных качеств, позволяющих эффективно проектировать и осуществлять профессиональную деятельность. В настоящее время образование столкнулось с достаточно трудной и неоднозначно решаемой исследователями задачей определения содержания понятий, оснований разграничения ключевых компетенций и объема входящих в них компонентов. Это затрудняет разработку критериев их оценки как результата образования.

К профессиональной компетентности специалиста как педагогической проблеме исследователи стали обращаться в 80-90-х годов XX в. Данной проблемой изучения занимались И.С. Глуханюк, А.Я. Найн, Е. Tarone, G. Yule, R. Oxford и др. На наш взгляд, целесообразность введения понятия "профессиональная компетентность" обусловлена широтой его содержания, интегративной характеристикой, объединяющей такие широко используемые понятия, как "профессионализм", "квалификация", "профессиональные способности".

В педагогической науке понятие "профессиональная компетентность" рассматривается как: совокупность знаний и умений, определяющих результативность труда; объем навыков выполнения задачи; комбинация личностных качеств и свойств; комплекс знаний и профессионально значимых личностных качеств; вектор профессионализации;

единство теоретической и практической готовности к труду; способность осуществлять сложные виды действий.

Разноплановость трактовок понятия "профессиональная компетентность" обусловлены различием научных подходов: личностно-деятельностного, системно-структурного, знаниевого, культурологического и др. к решаемым исследователями научным задачам. Можно утверждать, что сущность понятия "компетентность" должна рассматриваться в контексте вопросов целеполагания. Цели высшего и дополнительного педагогического образования различны. Педагогические вузы несут ответственность за освоение уже исторически сложившихся, устоявшихся профессиональных знаний и умений, а институты повышения квалификации - за освоение актуальных и инновационных профессиональных компетенции [3]. Если рассматривать формирование компетентности будущего педагога в рамках системы вузовского образования, то можно говорить о знаниях, умениях и навыках, способностях, т.е. о готовности специалиста.

Постоянное обновление системы образования предусматривает повышение профессиональной самостоятельности педагогов, предоставление им права на конструирование содержания образования, выбор форм и методов обучения и контроля. Все это увеличивает ответственность педагогов за конечные результаты учебно-воспитательного процесса. Однако, для выполнения выше поставленных задач необходимо создать условия для развития и самореализации педагогов в целостном восприятии действительности, комплексном рассмотрении процессов и явлений с охватом проблем, понимания взаимодействия их связей. Педагог должен обладать навыками эффективного общения, уметь выполнять конкретные виды профессиональной деятельности, сформировать способности к саморазвитию в профессиональной деятельности и повышению своей профессиональной компетентности. Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) нового поколения выражают новую компетентностную парадигму, в которой требования к результатам освоения образовательных программ заданы в компетенциях как ожидаемых достижений выпускников. Это, в свою очередь, акцентирует внимание не только на понимании сути возникающих профессиональных проблем, но и практическом их решении будущим педагогом. Особое место отводится внедрению в образовательный процесс технологий, способствующих становлению у будущего педагога опыта целостного видения профессиональной деятельности и действия в ней.

Каждый специалист должен обладать определенными знаниями, умениями и навыками и умением их применить на практике. Сейчас три эти понятия сведены воедино и названы компетенциями. В федеральных образовательных стандартах они прописаны для каждой специальности и подразделяются на общеобразовательные и профессиональные.

Система компетенций педагога проявляется в способности эффективно решать профессиональные педагогические задачи в различных условиях. Развитие компетенций предполагает наличие опыта соответствующей деятельности. В условиях новых образовательных стандартов система базовых компетенций составляет: предметную компетенцию, методическую компетенцию, социально-коммуникативную компетенцию, рефлексивную компетенцию, креативную компетенцию (табл.1).

Таблица 1 - Виды необходимых базовых компетенций современного педагога

Вид компетенции	Содержание компетенции
Предметная компетенция	Действовать самоорганизованно с точки зрения знания дела, т.е. уметь креативно решать проблемы, применяя знания и умения по предмету, умение систематизировать и оценить знания
Методическая компетенция	Действовать самоорганизованно с точки зрения инструментария, креативно применять методы для организации деятельности, принятия решений, структурировать умственные процессы

Социально-коммуникативная компетенция	Действовать со точки зрения коммуникации и кооперации, творчески подходить к общению, поведению, организованному на общении, с целью развития планов деятельности.
Рефлексивная компетенция	Анализ, оценка самого себя, продуктивная позиция, система ценностей, развитие мотивов и представлений, собственного таланта, формирование мотивации и раскрытие самого себя в рамках работы, умение учиться дальше
Креативная компетенция	Интеграция всех выше названных компетенций для творческого эффективного решения педагогических задач, разработки и внедрения инноваций в образовательный процесс

Для оценки указанных компетенций могут быть использованы различные средства и инструменты. В наибольшей степени умение моделировать проявляется в инвариантной части профессиональной компетентности. Это дает возможность предположить, что его развитие является необходимым для повышения уровня профессиональной компетентности преподавателя.

Методическая культура педагога включает социально - психологическую компетенцию, которая, в свою очередь, предполагает развитые коммуникативные качества. Последние имеют большое значение для успеха педагогической деятельности. Хороший педагог открыт к общению, он любознателен и восприимчивый собеседник, готовый слушать и услышать студентов. Он способен к решительным и ответственным действиям, свободен от предрассудков, достаточно раскован и раскрепощен, знает границы шутки и юмора. Он невозмутимо спокоен, берет на себя всю ответственность в критических ситуациях, способен переходить от централизованного управления учебным процессом к рациональному делегированию этих полномочий студентам при групповой работе. Коммуникативная компетенция выступает как необходимое условие применения инновационных методов и средств обучения.

Таким образом, моделирование профессиональной компетентности педагога и разработка подробных и детализированных моделей компетенций, осуществляемая специалистами в области психологии, показывает, что эти модели представляют собой довольно действенный инструмент управления и, в конечном итоге – позволяет весьма существенным образом воздействовать на общее положение педагога в организации. Необходимость повышения качества образования также обуславливает обращение к такому средству, как моделирование, развитие и оценка компетенций преподавателя.

Список литературы

1. Акопян М.А., Оганнисян Л.А., Ерошенко В.Н. Моделирование профессиональной компетентности будущего педагога в процессе преподавания педагогических дисциплин// Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3.
2. Компетентностный подход в педагогическом образовании: монография/под редакцией В.А. Козырева, Н.Ф. Родионовой, А.П. Тряпицкой. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. – 392 с.
3. Молчанов С. Г. Профессиональная компетентность в системе повышения квалификации // Интеграция методической (научно-методической) работы и системы повышения квалификации кадров. Челябинск, 2003.
4. Профессиональный стандарт: Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования. – М., 2015. – 87 с.

Профессиональная культура преподавателя ВУЗа

Гостева С.Р.

Филиал РГУПС в г. Воронеж

Аннотация: в статье рассматривается профессиональная культура преподавателя ВУЗа, содержание и ее элементы.

Ключевые слова: профессиональная культура, преподаватель ВУЗа, профессия, преподавательская деятельность.

Изменения в современном обществе заставляют постоянно социализироваться людей под нахождением путей решения определенных задач. Социализация личности предполагает овладение определенными общественным – культурным порядком, нормами, принятыми в обществе, социальной среде, группе.

Разделение труда приводит к закреплению субъектов за определенными видами деятельности. Это значит, что каждому субъекту деятельности соответствует определенная «ниша» в общей системе социальной практики, свой род занятий, т.е. профессия.

Профессия – это вид деятельности человека, основанная на владении комплексом теоретических знаний и практических навыков, приобретенные в результате социальной подготовки и опыта работы. Профессия определяется направленностью, характером содержания деятельности и функциями.

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития российской Федерации на период до 2020 г., необходимым условием для развития современного российского общества, формирования инновационной экономики XXI века является модернизация системы отечественного образования, позволяющая в условиях мировой глобальной конкуренции осуществлять качественную подготовку подрастающего поколения. Для решения этих актуальных задач необходима высокий уровень подготовленности преподавателя высшей школы с различных сторон.

Деятельность преподавателя ВУЗа носит комплексный характер. Профессия преподавателя имеет свою специализацию, что накладывает определенный отпечаток на все стороны преподавательской деятельности.

Базисным понятием, отражающим качественные характеристики деятельности преподавателя любого профиля является «профессиональная культура». Профессиональная культура – это специфическая совокупность основных ценностных ориентиров, которые профессионал вырабатывает для более эффективного общения и поддержания, развития определенных форм деятельности. Профессиональная культура преподавателя ВУЗа характеризуется:

- уровнем социально-профессионального развития;
- мерой и способом реализации творческого потенциала;
- осознанием правил, норм и моделей поведения, связанных со спецификой преподавательской деятельности.

Профессиональная культура преподавателя ВУЗа включает в себя различные элементы. Можно выделить такие как: психолого-педагогическую культуру, которая проявляется в способности распознать личностные особенности и возможности обучающегося, обладать педагогической наблюдательностью, уметь располагать людей; методическую культуру, которая заключается в умении преподавателя спланировать и осуществить свою деятельность; коммуникативную культуру, т.е. умение работать с людьми; духовную культуру, которая определяет неповторимость и уникальность каждой личности за счет расширения кругозора и гуманистического аспекта человеческих отношений. Для эффективной преподавательской деятельности необходимо обладать профессиональной компетентностью, т.е. знаниями, умениями и навыками из профессиональной области;

способностью к успешному поиску и усвоению актуальной информации; коммуникативными качествами; развитие общечеловеческих и профессионально значимых качеств.

Современная система образования должна быть направлена не только на усвоение знаний, но и на осмысление культурного и исторического опыта человеческого развития. Профессиональная культура преподавателя отражает совокупность его материальных и духовных ценностей, стремление к саморазвитию и самореализации, на которую влияют государство и социум. Профессиональная культура и деятельность преподавателя Вуза должна помочь обучающимся не только развить творческий потенциал и получение необходимых знаний по будущей профессии, но и стать разносторонним человеком и гражданином нашего общества.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662 – р « Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года»
2. Профессиональный стандарт: Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования. – М., 2015.
3. Антонова Е.В. Профессиональная культура преподавателя ВУЗа как социокультурный феномен. Краснодар: Историческая и социально-образовательная мысль. 2016. Том 8. №1. С.119-122.

