

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
ФГБОУ ВО «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»  
ФИЛИАЛ САМГУПС В Г. НИЖНЕМ НОВГОРОДЕ**



**«ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ  
ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА  
В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ»**

*Материалы  
II Всероссийской студенческой научно –  
практической конференции*

*18 декабря 2020 год*

Нижний Новгород, 2020

УДК 625.1 625.3  
ББК 39.2

**Под редакцией**

Н.В. Яшковой – к.э.н., доцент, зам. директора по научно-методической работе  
филиала СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

**Составители:**

О.Г. Кузьмина – научный сотрудник

С.В.Завьялова – к.ист.н, научный сотрудник

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА В  
УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ: Материалы I Всероссийской научно  
– практической конференции/ составитель О.Г. Кузьмина/ под ред. Н.В.  
Яшковой – Н. Новгород.- 2020 г. – 203 стр.

Материалы II Всероссийской студенческой научно-практической конференции  
объединили труды авторов, изучающих перспективы развития транспортного  
комплекса в условиях перехода на цифровую экономику.

Материалы печатаются в авторской редакции

©Авторский коллектив  
©филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### СЕКЦИЯ 1. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ

Ананин К. А., Хорошайлова И.Г. Неисправности стрелочных переводов, их причины и следствия.....	6
Артемьева А.Н., Бузаев И.В. Возможность повышения качества обнаружения температурных напряжений в рельсах путем контроля их намагниченности ...	10
Беляков М.В., Попова С.П. Увеличение срока службы металлических частей стрелочных переводов на участке с большой грузонапряженностью на станции Череповец-1.....	14
Гармашов К.А., Кузнецов А.С. Прогрессивные способы ремонта железнодорожного транспорта .....	17
Ляхова А.В., Гулевская Ю.А. Ресурсосберегающие технологии при обслуживании железнодорожных путей.....	22
Епифанов Н.С., Руденко А.И. Цифровые датчики в системах ЖАТ .....	29
Матвеев К.В., Михайлов М.А. Устранение дефектов в виде смятия сварных швов в рельсах .....	33
Рыгалов И.В., Гостев Г.А. Применение беспилотных летательных аппаратов при текущем содержании железнодорожных путей.....	37
Савинкова Е.А., Хорошайлова И.Г. Оборудование переездов для скорости движения поездов.....	44
Сердюк Т.Е., Хорошайлова И.Г. Погрузка и выгрузка металлических частей стрелочного перевода кранами МПТ-4, МПТ-6.....	48
Толочко А.С., Голубева Е.А. Инновационные технологии в железнодорожной отрасли: цифровая железная дорога –перспективы развития.....	51
Чувашов А.С., Малинчик А.А. Инновационные технологии ремонта путей – залог эффективности.....	54

### СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ, СОДЕРЖАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Алифиров А.А., Банкерова Е.И. Виды и назначения тепловозов.....	59
Гаврилова А.А., Гаврилова О.И. Инновационный подвижной состав для городских железных дорог.....	60
Зинько Е.В., Гаврилова О.И. Инновации подвижного состава пассажирского комплекса в сложных, современных условиях .....	64
Ковалева С.С., Якимова Л.Д. Методы повышения эффективности закупочной деятельности .....	70

<b>Козлов Н. А., Клопова А.А.</b> Микропроцессорная система управления и диагностики МПСУ И Д.....	73
<b>Ладыгин Е.В., Юманов П.Н.</b> Новые технологические процессы в развитии вагонного хозяйства .....	80
<b>Лымарь А.Д., Петров С.В.</b> Ресурсосбережение в локомотивном комплексе... 83	
<b>Маясов М.О., Храмова Т.В.</b> Концепция VISION ZERO и её применение в ОАО «РЖД».....	88
<b>Мигунова К.Р., Завьялова С.В.</b> Инновации в локомотивном хозяйстве .....	90
<b>Навольская В.О., Фёдорова Е.А.</b> Пассажирские вагоны в аспекте исторической памяти .....	94
<b>Остроумов Н.Н., Тороп В.Э.</b> Развитие высокоскоростного движения в России .....	98
<b>Романов А.А., Юманов П.Н.</b> Влияние развития железнодорожной инфраструктуры на уровень качества транспортного обслуживания .....	101
<b>Селин Е.А., Калетулин А.С., Акимова Г. Н.</b> Паровозы. Прошлое, настоящее и будущее.....	104
<b>Синьченко А.М., Кобзев В.А.</b> Мониторинг железнодорожного транспорта и всех его составляющих .....	105
<b>Смирнов С.А., Клопова А.А.</b> Беспилотные локомотивы ржд уже колесят по просторам России.....	112
<b>Сокол А.Д., Павлина И.Г.</b> Грузовой электровоз переменного тока 2ЭС7 .....	115
<b>Хусяинов Т.Р., Павлина И.Г.</b> Автосцепное устройство нового поколения ...	119
<b>Шабуров Н.В., Банкерова Е.И.</b> Энергосберегающие технологии на железнодорожном транспорте .....	130

### **СЕКЦИЯ 3 ОХРАНА ТРУДА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

<b>Артемьева А.Н., Рудковская Л.А.</b> Система управления охраной труда в ОАО «РЖД».....	135
<b>Афанасьева К.А., Рудковская Л.А.</b> Специальная оценка условий труда 2020 .....	139
<b>Валевко Ю.В., Хорошайлова И.Г.</b> Требования охраны труда для работников путевого хозяйства .....	142
<b>Доровская Е.И., Якимова Л. Д.</b> Управление инновационным потенциалом персонала.....	152
<b>Лаптев М.А., Волоскова И.К.</b> Программа «нулевой травматизм» - новый подход к функционированию системы управления охраной труда.....	156
<b>Маслов К.М., Крошечкина И.Ю.</b> Анализ причинно-следственных связей загрязнения почвогрунтов предприятий по ремонту тягового подвижного состава	

<b>Кадыров К.Р., Куликова М.А.</b> Главная задача достижения «нулевого травматизма» – профилактика .....	165
<b>Колесников Д.А., Домнин С. В.</b> Охрана труда на железнодорожном транспорте .....	171
<b>Недзвецкая Я.Ю., Лишанский Б.А.</b> Совершенствование в области цифровых технологий с целью повышения эффективности безопасности и надежности на железнодорожном транспорте в сфере охраны труда .....	173
<b>Обухова М.В., Храмова Т.В.</b> Будущее охраны труда на железных дорогах в условиях развития цифровой экономики.....	176
<b>Павленко А.В., Новосельцев Т.А.</b> Экологическая безопасность на железнодорожном транспорте .....	176
<b>Пикалкина П.Е., Фёдорова Е.А.</b> Порядок обучения и проверки знаний требований охраны труда на предприятиях железнодорожного транспорта	182
<b>Попова Я., Пожидаева Е.А.</b> Социальное партнерство в сфере труда на железнодорожном транспорте .....	185
<b>Прудникова С.А., Лишанский Б.А.</b> Пожарная безопасность на подвижном составе железнодорожного транспорта .....	189
<b>Рычкалова.Е.В., Чулкова Л.А.</b> Охрана труда на железнодорожном транспорте-самые важные моменты .....	197
<b>Санников И.И.,Стойнова О.Ф.</b> Безопасность работников на железнодорожном транспорте .....	200
<b>Селезнёв Д.В., Тороп В.Э.</b> Анализ нарушений безопасности движения поездов на железных дорогах Российской Федерации.....	203
<b>Шадрина А. А., Васильева В.А.</b> Современное состояние охраны и безопасности труда на железнодорожном транспорте.....	205
<b>Шумин А.С., Стоянова О.Ф.</b> Безопасность здоровья на рабочем месте и для чего нужна охрана труда .....	209

# СЕКЦИЯ 1. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ

## НЕИСПРАВНОСТИ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ, ИХ ПРИЧИНЫ И СЛЕДСТВИЯ

*Ананин К. А., студент 3 курса  
Хорошайлова И.Г., преподаватель*

*филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей  
сообщения» в г. Нижнем Новгороде,  
Нижний Новгород, Россия*

Стрелочный перевод является элементом верхнего строения пути, комплексное устройство, обеспечивающее разветвление рельсовых путей при их соединении и пересечении. Стрелочные переводы должны быть прочными, устойчивыми и обеспечивать безопасность движения с установленными скоростями движения поездов. Скорости движения по стрелочным переводам определяют по требованию обеспечения их прочности, устойчивости, неперевышения допустимых значений ударно-динамического воздействия гребней колес на элементы стрелочного перевода. Дежурные по стрелочным переводам должны тщательно следить за своевременной ликвидацией неисправностей, образовавшихся на стрелочных переводах.

При этом существуют виды неисправностей: Неисправности, требующие закрытия движения и неотложного устранения особо опасных неисправностей стрелочных переводов, неисправности, которые требуют устранения в первоочередном порядке, а также неисправности, требующие ликвидации устранения в плановом порядке. Наша неисправность является неотложной работой.

В предусмотренных правилах технической эксплуатации железных дорог запрещается эксплуатировать стрелочные переводы и глухие пересечения, у которых имеется одна из перечисленных неисправностей стрелочного перевода. Поэтому, чтобы обеспечить безопасное движение поездов и непрерывность их следования с установленным графиком, необходимо поддерживать в исправном состоянии стрелочные переводы, регулярно проводить проверки по ним и своевременно ликвидировать неисправности.

### **Разъединение острьков с тягами**

Разъединение острьков может произойти из-за излома стрелочной тяги,

серьги или серьговых болтов, что приведет к сходу поезда на стрелке. Хотя в централизованных стрелках для предотвращения разъединения остряков введено отдельное крепление рабочих и контрольных тяг, состояние деталей узла соединения остряков (тяг, серег, болтов, заклепок) должно проверяться как при укладке стрелочного перевода, так и при его эксплуатации. При малейшей неисправности стрелочных переводов – эти детали немедленно заменяются. Необходимо строго соблюдать нормальное расстояние между остряками в зоне регулируемых тяг в стрелках с гибкими остряками.

### **Отставание остряка от рамного рельса**

Отставание остряка от рамного рельса может быть вызвано изгибом рамных рельсов, накатами на них, неправильной обработкой остряков, угоном остряков или угоном рамных рельсов. К отставанию остряков может привести изгиб связанных полос, неправильное расстояние между рабочими гранями рамных рельсов, недопустимый шаг остряков, искаженное расположение рельсовых нитей стрелки в плане. При отставании остряка от рамного рельса на 4 мм и более может привести к удару подрезанного гребня колеса в торец остряка. Иногда отмечается неприлегание остряка к стрелочным подушкам из-за вертикального выгиба остряка. Поэтому такие остряки следует заменять. Прилегание остряков к упорным накладкам должно быть плотным. Просвет между рабочей гранью упорных накладок и шейкой остряка допускается не более 1 мм для стрелок на главных путях и не более 2 мм на приемных и отправочных путях

### **Выкрошивание остряков**

Выкрошивание остряков возникает при неплотном прилегании остряков к рамным рельсам и подушкам, при большей высоте остряков, по сравнению с рамными рельсами, плохом креплении остряков в корне, изгибе опорных деталей, неточной регулировке стрелочных тяг и т.д. Длина участка выкрошивания остряка должна быть не более расстояния от начала остряка до его сечения, в котором при движении колеса противоположном направлении, его оковая грань гребня колеса коснется остряка. Большая длина выкрошенного участка остряка приведет к удару гребня в остряк с возможным наездом подрезанного гребня на него. Поэтому наибольшая допустимая длина выкрошенного остряка принята такой, что удар гребней в выкрошенный участок не произойдет, даже при условии не довода остряка до прилегания на 3 мм.

Длина выкрошенного участка дифференцируется в ПТЭ в зависимости от категории пути: на главных путях длина выкрошенного участка составляет 200 мм и более; на приемоотправочных путях составляет 300 мм и более; а на прочих станционных путях составляет 400 мм и более

В пределах допусков остряки оставляются для работы, но при условии, что выкрошиваяся часть зачищена. Если длина выкрашенного участка превышает допустимую ПТЭ величину, то дефектный остряк подлежит замене

### **Понижение остряка против рамного рельса**

Понижение остряка против рамного рельса измеряется в сечении, где ширина головки остряка поверху составляет 50 мм, т.е. там, где колесо при пошерстном движении начинает переходить с остряка на рамный рельс. При понижении остряка против рамного рельса на 2 мм и более возникает отжатие и выкантовывание рамных рельсов колесами при пошерстном движении их по стрелочному переводу, что может привести к сходу подвижного состава с рельс. Следует правильно укладывать все предусмотренные конструкцией стрелки связные полосы; стрелочные брусья должны быть равномерно подбиты, стрелка выправлена в продольном профиле. Если при соблюдении перечисленных требований понижение остряка против рамного рельса будет 2 мм и более, то такой дефектный остряк подлежит замене. Крайне важным для обеспечения безопасности движения поездов необходимо, чтобы расстояние между рабочими гранями головки контррельса и усовика было не более 1435 мм, а расстояние между рабочей гранью сердечника крестовины и рабочей гранью головки контррельса составляло не менее 1472 мм. Отступления от этих расстояний обычно ликвидируются удалением накатов на сердечнике, перешивкой контррельса в сборе с контррельсовым рельсом, регулировкой стяжного узла крестовинных распорок или исправлением контррельсовых желобов.

### **Расстояние между рабочими гранями головки контррельса и усовика, сердечника**

Крайне важным для обеспечения безопасности движения поездов являются требования, чтобы расстояние между рабочими гранями головки контррельса и усовика было не более 1435 мм, а расстояние между рабочей гранью сердечника крестовины и рабочей гранью головки контррельса составляло не менее 1472 мм. Отступления в этих расстояниях ликвидируются удалением накатов на сердечнике, перешивкой контррельса в сборе с контррельсовым рельсом, регулировкой стяжного узла крестовинных распорок или исправлением контррельсовых желобов.

### **Изломы остряка, рамного рельса и крестовины**

К изломам остряка или рамного рельса относят все виды нарушения их целостности: трещины, крупные выколы, поперечные изломы по всему сечению. Особенно опасны поперечные трещины контактно-усталостного происхождения в головке остряков, потому что остряки по длине к рамным рельсам не крепятся.



Изломы крестовины (сердечника, усовика и контррельса) включают в себя полные поперечные изломы и частичные — массивные выколы металла и трещины. Эти дефекты сваркой или наплавкой устранить не удастся, поэтому пораженные данными дефектами крестовины подлежат замене.

При наличии изломов может привести к сходу подвижного состава при движении в данном стрелочном переводе

#### **Разрыв контррельсового болта**

Разрыв одного контррельсового болта в одноболтовом или двух в двухболтовом скреплениях резко ослабляет крепление контррельса. Нагрузка в этом узле распределяется на меньшее число оставшихся болтов ускоряя их разрыв. При разрыве контррельсового болта может произойти отжатие контррельса, что вызывает резкий удар колеса в сердечник крестовины. В результате чего контррельсовые болты могут оборваться под воздействием колес поезда и следовательно контррельс не будет направлять движение, что приведет к сходу поезда с рельсов. Оборванный контррельсовый болт немедленно подлежит замене, а причина, вызвавшая его разрыв – устраняется.

#### **Вертикальный износ острия, рамных рельсов и крестовин**

При вертикальном износе рамных рельсов гребень колеса приближается к головке острия и ответственным элементам крепления стрелки, что приведет к удару гребня в торец острия или наезду гребня на крепления. Вдобавок, по мере вертикального износа рамного рельса место передачи давления колеса на острия приближается к более слабым его сечениям, т.е к острию. Следовательно допустимый вертикальный износ рамных рельсов определяется по условию предотвращения наезда гребня изношенного колеса на горизонтальную полку головки острия, предотвращения удара гребня колеса в торец острия, а также по условию прочности рамных рельсов.

Вертикальный износ рамного рельса измеряют в средней части головки не ближе  $1/3$  ее ширины от боковой грани против острия острия, против сечения, где ширина острия составляет 50 мм. Все 3 промера суммируют и делят на 3. Полученный результат является вертикальным износом рамного рельса.

Рамные рельсы и острия с износом, превышающие допускаемые размеры заменяются.

Наибольший допустимый вертикальный износ усовиков и сердечников крестовины определяется по условию прочности элементов крестовин и недопущения качения гребня изношенного колеса по дну желоба крестовины.

Вертикальный износ рамного рельса измеряется в наиболее изношенном месте по оси головки, а острия измеряют в наиболее изношенном месте по оси его головки в сечении, где ширина ее будет составлять 50 мм и более

Параметры износа металлических частей стрелочного перевода:

1. Вертикальный износ рамных рельсов - по оси головки рельса, вертикальный износ остряка - по оси головки в сечении, где ширина ее составляет 50 мм и более

2. Вертикальный износ сердечника сборных и цельнолитых крестовин - по середине поверхности катания в сечении, где ширина сердечника на уровне 13мм от поверхности катания равна 40 мм

3. Вертикальный износ сердечник и усювиков цельнолитой тупой крестовина; вертикальный износ усювиков сборных и цельнолитых крестовин - на расстоянии 14 мм от боковой рабочей грани изнашиваемой части усювика в сечении, где ширина сердечника на уровне измерения равна 20 мм

4. Вертикальный износ подвижных (поворотных) сердечников острых и тупых крестовин - посередине поверхности катания в сечении, где ширина головки на уровне измерения равна 50 мм

5. Вертикальный износ усювиков и тупых крестовин с подвижным сердечником - на расстоянии 14 мм от боковой рабочей грани усювика в сечении, где ширина головки сердечника на уровне измерения равна 20 мм

При обнаружении перечисленных неисправностей, необходимо в первую очередь выполнять неотложный ремонт стрелочных переводов, т.е. выполнять работы без промедления, а до устранения неисправности движение поездов по стрелочному переводу запрещается. Ведь основной задачей путевого хозяйства является содержание и ремонт пути в исправном состоянии.

### **Список литературы**

1. Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ ЦП/485 от 2016г.

2. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (ред. от 25.12.2018).

## **ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБНАРУЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В РЕЛЬСАХ ПУТЕМ КОНТРОЛЯ ИХ НАМАГНИЧЕННОСТИ**

*Артемяева А.Н., студент 2 курса  
Бузаев И.В., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»*

## *Красноярск, Россия*

В соответствии со стратегией развития железнодорожного транспорта до 2030 года (утвержденной распоряжением Правительства РФ от 17 июня 2008 г. № 877-р), одной из основных задач стратегии является обеспечение уровня качества и безопасности перевозок и сохранение лидирующих позиций в мире в части эффективности, безопасности и качества услуг инфраструктуры, предоставляемых пользователям железнодорожного транспорта. Безопасность движения зависит от бесперебойности работы всех служб и соблюдения графика движения, что является одним из главных требований ПТЭ [1, с. 15]. Несмотря на надежность и высокое качество работы систем, обеспечивающих безопасность движения поездов, полностью избежать сбоев не представляется возможным. Часть из них происходит по вине человека, часть по технологическим причинам.

Рассмотрим самый ответственный и эксплуатируемый элемент – рельс. Кроме основного назначения, он является важным элементом в работе и других хозяйств – автоматики и телемеханики, локомотивного, электроснабжения. На него действуют динамические нагрузки от движения подвижного состава, прохождение тягового и сигнального тока [2, с. 145], сезонные и суточные изменения температуры, которые в свою очередь приводят к появлению растягивающих и сжимающих усилий. В работах [3, с. 586; 4, с. 504; 5, с. 45] уже было обосновано, что наличие напряжений внутри тела рельса приводит к появлению сверхнормативной намагниченности на поверхности рельсов. Исходя из нормативных документов [6, с. 4], максимально допустимое значение магнитной индукции на поверхности катания головки рельсов не должно превышать 0,7 мТл. Но при этом, процесс выявления намагниченных областей и возможность их последующего размагничивания, напрямую зависит от точности определения магнитного поля, а его параметры могут меняться [7, с. 36]. Наличие напряжений, влияющих на магнитное поле рельса, можно выявлять при помощи специализированного прибора [8, с. 28].

В своем научном труде [9, с. 15] В.И. Шаманов сделал глубокий анализ по распределению причин сбоев систем локомотивной сигнализации (АЛСН) по службам и привел их процентное содержание. Из общего числа, именно намагниченность рельсов можно выделить отдельно по причине того, что она напрямую влияет на кодовые импульсы АЛСН и их искажение. В местах неравномерности магнитных полей, приемные катушки АЛСН считывают ложные импульсы, которые приводят к помехам и искажению сигнальных токов. При средней скорости движения локомотива, частота следования «пятен намагниченности» часто совпадает с частотой кодовых импульсов и происходит наложение помехи на полезный сигнал.

Для обнаружения областей со сверхнормативной намагниченностью и температурными напряжениями, с целью полноценного устойчивого размагничивания и также разрядки напряжений, нужно знать значение коэрцитивной силы. Как известно, коэрцитивной силой называется величина, при которой намагниченность обращается в ноль, при условии, что данное вещество было намагничено до состояния насыщения. В свою очередь коэрцитивная сила  $H_c$  зависит от параметров доменов и междоменных границ. Чем меньше  $H_c$ , тем больше размеры зерен металла и наоборот. Данные величины связаны следующим соотношением [10, с. 11]:

$$H_{c3} = \frac{A}{d_3} + B, \quad (1)$$

где  $A$  и  $B$  – коэффициенты, зависящие от количества примесей и степени легирования;

$d_3$  – средний размер зерна в железе.

Для смещения границ доменов и изменения структуры металла, требуется какое-либо внешнее воздействие: магнитное поле, механическое растяжение или сжатие, удар, которое в итоге приводит к деформации доменной структуры металла (рис. 1). Таким воздействием является постоянная нагрузка от прохождения подвижного состава, оказывающая динамическое влияние на структуру металла рельса.

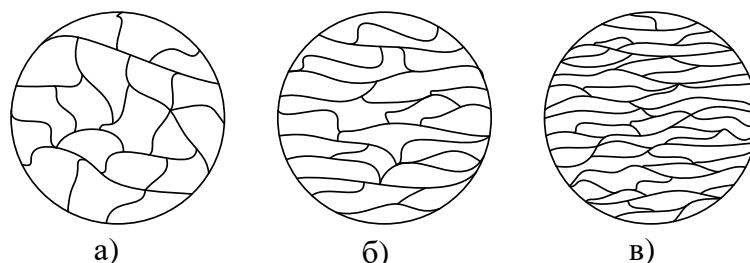


Рисунок 1 – Изменение структуры металла при пластической деформации; а – до деформации; б – после деформации; в – после сильной деформации

В работе [11, с. 1767] рассмотрены энергетические аспекты поведения твердых тел под влиянием нагрузки [12, с. 16]. Когда на твердое тело направлено механическое воздействие, то диссипацией воздействующей энергии будет являться пластическая деформация. Однако, если воздействующая энергия имеет большую продолжительность и силу воздействия, что абсолютно справедливо для рассматриваемой системы «колесо-рельс», то последствиями пластической деформации могут быть:

- рекристаллизация;
- фазовые превращения;
- выделение тепловой энергии;
- пластическая деформация;

– разрушения.

Таким образом, изменение структуры рельсового металла, а в особенности его поверхностного слоя в области головки рельса, будет происходить постоянно, что оказывает прямое влияние на определение мест с температурными напряжениями и намагниченностью.

Исследование взаимосвязей между эксплуатационными условиями, изменяемым фазовым составом рельса и значением коэрцитивной силы, даст возможность более точного определения напряжений внутри рельса и его влияния на величину намагниченности.

### Список литературы

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. М.: – Центр «Транспорт», 2019.— 472 с.
2. Стрижало В.А., Новогрудский Л.С., Оправхата Н.Я. Влияние электрического тока на механические характеристики рельсовой стали // Пробл. прочности. – 2010. – №4. – С. 145-153.
3. Кравцов В.С., Ратушняк В.С. Современное состояние контроля за содержанием бесстыкового пути как обоснование необходимости нового метода измерения температурных напряжений в плетях. Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2014. Т. 1. С. 586-589.
4. Кравцов В.С., Ратушняк В.С. Современное состояние методов диагностики и контроля, и необходимость нового метода измерения температурных напряжений в рельсовом металле. Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2017. Т. 1. С. 504-509.
5. Бузаев И.В., Кравцов В.С., Ратушняк В.С. Повышение надежности АЛСН путем внедрения новой технологии размагничивания рельс // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «ЦИФРОВИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА И ОБРАЗОВАНИЯ», посвященной 125-летию железнодорожного образования в Сибири. 2019 (г. Красноярск, 9–11 октября 2019 г.). Красноярск: Красноярский институт железнодорожного транспорта - филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения», 2019 С. 45–49.
6. Распоряжение ОАО РЖД от 09.01.2013 N 5р «О введении в действие инструкции по определению мест со сверхнормативной намагниченностью рельсов в пути и на рельсосварочных предприятиях и технологии обеспечения нормативного значения намагниченности рельсов, изолирующих стыков и рельсовых элементов стрелочных переводов». – 18 с.
7. В.С. Кравцов, В.С. Ратушняк, И.В. Бузаев. Современная диагностика в путевом хозяйстве и необходимость разработки нового метода измерения

температурных напряжений в рельсовом металле. Вестник транспорта Поволжья №1 (73) 2019 г. С. 36-43.

8. В.С. Кравцов, В.С. Ратушняк, Е.С. Ильин, И.В. Бузаев. Магнитометр-градиентометр для измерения температурных напряжений в рельсовом металле. Computational Nanotechnology №2 2019 С. 28-34.

9. Шаманов В.И. Помехи и помехоустойчивость автоматической локомотивной сигнализации: учебное пособие для вузов ж.д. трансп. - Иркутск: ИрГУПС, 2005 – 236 с.

10. Методы неразрушающего контроля: методические указания для студентов, обучающихся по напр. 200100.62 и 12.03.01 «Приборостроение», а так же направлений 241000.62; 280700.62; 150100.62/ сост. В.Ф.Новиков (л. р. № 2-6, В.В. Исаков (л.р.№5). Тюменский государственный нефтегазовый университет.– Тюмень: Издательский центр БИК ТюмГНГУ 2015.– 30 с.

11. Глезер, А. М. О природе сверхвысокой пластической (мегапластической) деформации / А. М. Глезер // Изв. РАН Серия физическая. – 2007. - Т. 71. – № 12. – С. 1767–1776.

12. Юрьев, А.А. Эволюция структуры и свойств дифференцированно закаленных рельсов в процессе длительной эксплуатации. [Текст]: дис. канд. техн. наук: 01.04.07 / Юрьев Антон Алексеевич. – Новокузнецк, 2018. – 156 с.

## **УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЧАСТЕЙ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ НА УЧАСТКЕ С БОЛЬШОЙ ГРУЗОНАПРЯЖЕННОСТЬЮ НА СТАНЦИИ ЧЕРЕПОВЕЦ-1**

*Беляков М.В., студент 4 курса  
Попова С.П., преподаватель*

*Вологодский техникум железнодорожного транспорта — филиал  
ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
г. Вологда, Россия*

Стрелочные переводы работают в более трудных условиях эксплуатации по сравнению с железнодорожным путем. Это вызвано следующими факторами:

1. на стрелочных переводах в крестовине и в местах примыкания острьков к рамным рельсам имеются разрывы рельсовой колеи;
2. переводные кривые имеют малый радиус (300 м), в них отсутствует возвышение наружного рельса;

3. рельсовые нити установлены без подуклонки;
4. ширина колеи в пределах стрелочного перевода резко меняется.

По сравнению с железнодорожным путем стрелочные переводы имеют значительно меньший нормативный ресурс – около 320 млн.т для стрелок и 90 млн.т для крестовин. Поэтому на участках с большой грузонапряженностью такие элементы как крестовины и ремкомплекты (рамный рельс+остряк) быстро выходят из строя, что значительно увеличивает затраты на содержание стрелочных переводов.

Для изучения возможностей увеличения срока службы крестовин и остряжков были выбраны 2 стрелочных перевода ст.Череповец-1. В таблице 1 приведены их основные характеристики.

таблица 1

№СП	Назначение пути	Тип, марка	№ проекта	Сторонность	Грузонапряженность, млн.т/год
87	1 главный	Р65 1/11	2750	правый	175,7
89	приемо-отправочный	Р65 1/11	2768	правый	50,6

При рассмотрении записей в «Книге учета стрелочных переводов и глухих пересечений» ф.ПУ-6, начиная с 2010 г., установлено, что на стрелочном переводе №87 до 2013 года был уложен комплект СП проекта 2769 типа Р65 марки 1/9, а в 2013 году при капитальном ремонте произведена укладка перевода более пологой марки Р65 1/11 проекта 2750 с гибкими остряжками. Наиболее часто заменяемым элементом стрелочного перевода №87 в рассмотренный период времени являлся левый остряк с рамным рельсом. Его замена производилась с частотой 3 раза в год до 2013 года и 2 раза в год после перехода на проект 2750 в 2013 году. При этом правый ремкомплект заменялся в среднем 1 раз в год, а крестовина - 2-3 раза в год во всех случаях. Учитывая, что нормативный тоннаж крестовин марок 1/9 и 1/11 составляет 90 млн.т, ремкомплектов - 150 млн.т, а грузонапряженность 1 главного пути - 175 млн.т, можно сделать вывод, что левый ремкомплект не отрабатывает нормативный ресурс. Средняя наработка по нему получается около 90 млн.т.

Возможно, причина быстрого износа остряжка следующая. На правостороннем стрелочном переводе левый остряк находится в прижатом положении тогда, когда состав движется по боковому направлению. Поскольку в переводной кривой возвышение наружного рельса отсутствует, динамическая нагрузка на упорную левую нитку никак не компенсируется и превышает нагрузку на внутреннюю правую нить. Это приводит к преждевременному

износу левого остряка.

По стрелочному переводу №89, расположенному на приемо-отправочном пути, ситуация следующая: правые остряки в основном работали удовлетворительно, левые остряки также выходили из строя намного раньше пропуска нормативного тоннажа. Их заменяли в среднем по 2 раза в год. По 2 раза в год заменялись и крестовины.

Есть несколько возможных причин такой маленькой наработки тоннажа.

1. На этом стрелочном переводе движение осуществляется преимущественно по боковому направлению, и вся нагрузка приходится на левый остряк, что приводит к более частой замене.
2. Нарушение в содержании ширины колеи. В «Книге записи результатов проверки стрелочных переводов и глухих пересечений» формы ПУ-29 видно, что ширина колеи на стрелочном переводе превышает нормативные значения, а чрезмерное значение ширины колеи может привести к отставанию остряка от рамного рельса. При отставании остряка от рамного рельса на 4 мм и более возможен удар гребня колеса в торец остряка, что приводит к более частой замене остряка.
3. Маленькая наработка тоннажа может объясняться тем, что грузонапряженность по приемо-отправочным путям рассчитывается усредненно и может не соответствовать действительности.

Кроме того, возможной причиной быстрого износа металлических частей стрелочных переводов №87 и №89 может являться то, что съезд между этими стрелочными переводами находится на уклоне, и поезда при подъёме по уклону используют систему подачи песка для увеличения силы трения. Этот песок вступает в контакт со смазкой, которая подаётся установленным на съезде лубрикатором. Эта смесь песка со смазкой приводит к более интенсивному износу стрелочных переводов.

Тяжелые условия эксплуатации стрелочных переводов требуют систематического контроля параметров рельсовой колеи путем проведения осмотров и проверок измерительными инструментами и своевременного устранения отступлений. В пределах нормативных значений должны быть размеры ширины колеи, желобов крестовин и контррельсов, контрольные расстояния в крестовине и контррельсе, шаг остряка, взаимное положение остряка и рамного рельса, стыковые зазоры. Отвод уширения колеи на стрелочном переводе должен контролироваться согласно эпюре брусев. Должно обеспечиваться плотное прилегание остряков к подушкам и остряков к рамным рельсам. Просвет между рабочей гранью упорных накладок и шейкой остряка не должен превышать 2 мм. Переводные кривые должны содержаться по ординатам. Не допускается износ металлических частей выше



установленных норм.

Кроме работ, нацеленных на обеспечение геометрических параметров рельсовой колеи, для увеличения срока службы элементов стрелочных переводов выполняются такие работы как наплавка крестовин и рельсовых концов, шлифовка острияков и рамных рельсов.

Существенное увеличение срока службы могут дать новые технические разработки. Например, с 2016г. Новосибирский стрелочный завод начал выпускать стрелочные переводы типа Р65 марки 1/11 на железобетонных брусках проектов Н01.001 и Н01.004 с нормативным ресурсом до 500 млн.т брутто пропущенного тоннажа. Эти проекты полностью взаимозаменяемы со стрелочным переводом проекта 2750, который является основным проектом на путях 1-2 классов. Для участков с особо высокой грузонапряженностью применение таких переводов является экономически обоснованным.

### **Список литературы**

1. Инструкция по текущему содержанию пути, утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» № 2288р от 14.11.2016 г., р.3.4
2. Новосибирский стрелочный завод – инновационный путь развития. Транспортная газета «Евразия Вести» VIII 2017 г., с.11

## **ПРОГРЕССИВНЫЕ СПОСОБЫ РЕМОНТА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

*Гармашов К.А., студент 4 курса  
Кузнецов А. С., студент 3 курса*

*Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта - филиал «Ростовского государственного университета путей сообщения»  
г. Тихорецк, Россия*

Уменьшения стоимости производимой продукции, улучшение её качества, а также возрастание эффективности организованной деятельности всех подразделений, это является первостепенной целью для улучшения ремонтного хозяйства на предприятии.

Для улучшения качества производимой продукции, и последующей её эксплуатации в долгосрочной перспективе, необходимо учитывать один из важнейших факторов – износостойкость.

Повысить износостойкость металлических трибосистем в значительной степени призваны смазочные материалы. Качество смазочных материалов

(СМ), определяющее их эксплуатационные характеристики, достигается вариативностью химической природы присадок, оптимизацией состава смазочной композиции (СК), эффективность которой можно повысить, используя присадки различного назначения. Поэтому актуальны исследования синтеза присадок, их физико-химических свойств и механизма смазочного действия.

Принцип предупредительности является важным принципом, так как его соблюдение приводит к тому, что сама система производства ремонтных работ на предприятии тогда ровная и надёжная. Если этот принцип нарушить, то не будет выполняться экономически выгодный уровень эксплуатационной надёжности оборудования, исходя из этого следует, что издержки от простоев машин, начнут бить по экономической составляющей производства.

На рисунке 1 приведена стандартная структурная схема ремонтно-технического обслуживания, на которой можно увидеть, что РТО-это сложная система, которая требует тщательного контроля за выполнением любой операции.

Централизованное производство запчастей и становление специализированных ремонтных предприятий, другими словами можно считать всемирным расширением централизованной формы организации ремонтных работ на базе специализации ремонта. Присущие серийному и поточному производству, современные технологические действия и методы труда, также оснастка и производство высокопроизводительного оборудования, это всё является условиями для организации специализированных фирм.

В целом даже в пределах отдельных компаний, отраслей и народных хозяйств, есть возможность осуществлять централизацию ремонтных работ. Капитальный ремонт узлов и агрегатов, производство запчастей, всё это может производиться на территории одного завода.

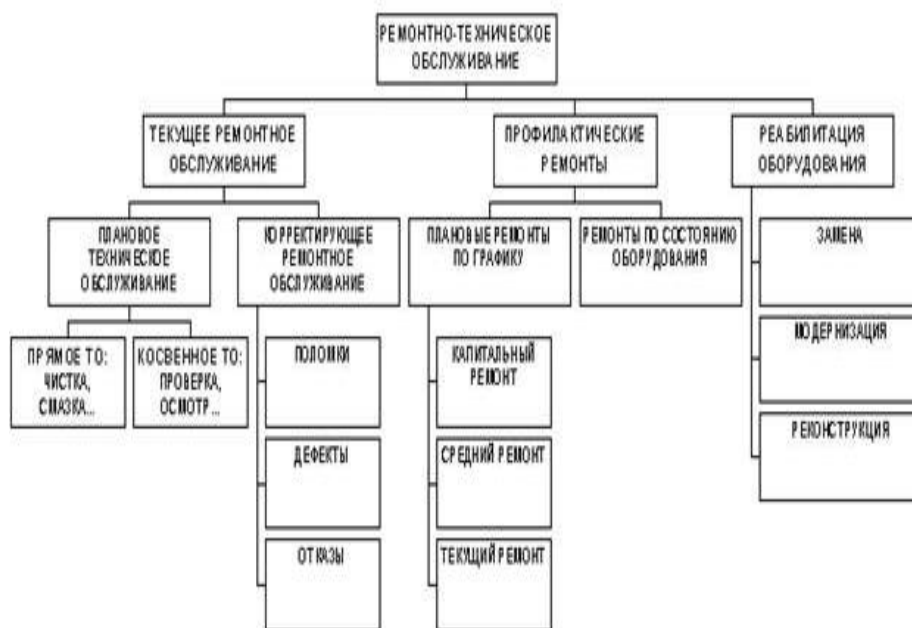


Рис.1. Структурная схема ремонтно-технического обслуживания

Ремонт оборудования, каких-либо узлов всевозможной техники, могут производить специальные бригады в цехах больших размеров.

Для производства специальных видов ремонтных операций и запасных частей, имеет смысл в создание цеха отраслевого значения, который будет находиться при главном предприятии, однако это будет считаться разумным при наличии достаточного количества заводов, которые занимаются и работают в конкретной отрасли.

Ремонт можно осуществлять многими способами, например: узловой, «против потока», последовательно-узловой, типовой.

Сделанные заранее или восстановленные детали заменяются и устанавливаются вместо изношенных, в этом заключается суть узлового способа. Исходя из того, что ремонт осуществляют до того, как станок сломается, время бездействия станка уменьшается до минимума.

Оборудование, которое имеет обособленные узлы, ремонтируются с применением последовательно-узлового способа, а суть его заключается в том, что узлы, которые уже износились ремонтируют в разное время, с применением перерывов в работе агрегатов.

Противопоточный способ не является быстрым в исполнении, так как для его осуществления требуется предварительная подготовка, а применяют его в ремонте поточно-автоматизированных линий.

Так как, уменьшают числа типоразмеров и моделей используемых машин и агрегатов, это стало началом специализации ремонтных работ.

За счёт того, что часто используют типовые узлы в станкостроении, можно и уже снижена необходимость в запасных частях, а также ускорен

ремонт этих узлов в несколько раз, что является очень важным показателем.

Ремонтопригодность и высокая эксплуатационная надёжность, это те требования, которые предъявляются к новому оборудованию. Под этим понимается: комфортность разборки и сборки, а также осмотра и регулирования.

Для того, чтобы ремонт стал отдельной отраслью промышленного производства, необходимы станки серийного производства, которыми будут оснащаться машиностроительные заводы, а также должна производиться стандартизация, как в ремонтном производстве, так и в станкостроении.

Действия по замене узлов, агрегатов и деталей, это то, что и осуществляется в процессе ремонтных работ на индивидуальном уровне. В этом и заключается процесс решения данного вопроса.

Увеличение эффективности ремонтного производства и его организации, производятся методично в два шага.

В процессе первого шага происходит усиление структуры и способы воздействия на ремонтное производство, осуществляется анализ системы организации ремонтного производства, а также производится комбинированный расчёт способов реорганизации. Анализ осуществляется по ряду направлений, которые представляют собой следующие виды категорий признаков:

- признаки, которые оценивают уровень ремонтного производства;
- признаки, которые оценивают уровень технологического оборудования предприятия;
- признаки, которые определяют уровень общей организации производства;
- признаки, которые оценивают то, насколько экономически эффективно это производство.

В результате оценки признаков разных видов, высказывается технико-экономическое объяснение каждого варианта, а также рассчитывается система характеристик.

В процессе второго шага происходит создание документов, которые отвечают за планирование ремонта.

В процессе выполнения второго шага, во время которого выполняется учёт капитального ремонта и текущего ремонта, деталей, а также их планировка, выполняются техническое обслуживание деталей, которые находятся в запасе, и также сменных деталей:

- проект капитального ремонта, который также входит в план производства;
- проект использования производственных фондов и производственных

мощностей;

- проект по заработной плате и труду;
- проект по себестоимости.

Особое внимание в работе с путевыми машинами и агрегатами следует уделить процессам диагностики применяемого оборудования, так как между конструкцией применяемых машин и механизмов и их эксплуатационными свойствами существует тесная взаимосвязь. Технические параметры объектов диагностирования имеют количественные и качественные характеристики, позволяющие оценить техническое состояние объекта. Во внимание следует принимать простые и интегральные параметры, комплексные и единичные, прямые и косвенные.

Соответствие всех параметров техническим характеристикам путевых машин и механизмов, позволяет машине выполнять все запланированные и возложенные на неё функции. Систематическое проведение диагностирования механизмов и машин в целом позволяет прогнозировать процессы изменения физических параметров машин и показателей её работоспособности, надёжности в эксплуатации и ремонтпригодности. Использование современных методов диагностики и новейшего оборудования, позволяют выполнять подобные операции с наивысшей точностью и выполнять оценку диагностических параметров, с учётом анализа погрешностей результатов диагностирования. Данные действия направлены на установление ресурсов отдельных элементов и узлов машина и обеспечивают разработку рекомендаций по замене и регулировке элементов.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что уменьшение себестоимости производимой продукции, улучшение её качества, является первостепенной целью улучшения ремонтного хозяйства на предприятиях железнодорожной отрасли и путевого хозяйства. Выполнение диагностирования машин и механизмов, применяемых в путевом хозяйстве при помощи современного оборудования обеспечивает ретроспективу использования узлов и отдельных деталей машин и механизмов в путевом хозяйстве.

#### Список литературы

1. Бабич А.В. Ремонт машин в строительстве и на железнодорожном транспорте. [Электронный ресурс]/ А.В. Бабич, А.Л Манаков, С.В. Щелоков. – М.: УМЦ ЖДТ, 2015. – 123 с. Режим доступа: [WWW.studentlibrary.ru](http://WWW.studentlibrary.ru)
2. Пути повышения износостойкости тяжело нагруженных узлов трения Колесников В.И., Авилов В.В., Савенкова М.А., Воляник С.А., Сычев А.П. Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. 2018. № 2 (70). С. 8

3. Основные пути совершенствования ремонтного хозяйства – организация ремонтного хозяйства ОАО «Вымпел» [https://vuzlit.ru/1107513/osnovnye\\_puti\\_sovershenstvovaniya\\_remontnogo\\_hozyaystva#963](https://vuzlit.ru/1107513/osnovnye_puti_sovershenstvovaniya_remontnogo_hozyaystva_vo#963)

## **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ**

*Ляхова А.В., студентка 3 курса  
Гулевская Ю.А., преподаватель*

*Елецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал РГУПС,  
г. Елец, Россия*

Железные дороги переносят нас сегодня на большие расстояния стремительно, безопасно и с комфортом. Мало кто задумывается над тем, что впечатление от наших поездок по стальным магистралям зависит не только от поезда, но и от качества самого железнодорожного пути, от надежности объектов дорожной инфраструктуры, от обслуживания самих железных дорог.

Путевое хозяйство это комплекс устройств и сооружений, где люди и техника, инфраструктура и современные компьютеры, новые инженерные находки и современные технологии – всё это огромный механизм путевого хозяйства компании РЖД. Основная задача путевого хозяйства – обеспечение состояния пути и его сооружений гарантирующее бесперебойное и безопасное движение поездов. Для того чтобы выполнять эту задачу, необходимо вести постоянный систематический контроль состояния объектов путевого хозяйства с выявлением и предупреждением причин, вызывающих их неисправности.

Для усиления безопасности движения и ресурсосбережения при содержании и ремонте инфраструктуры ОАО «РЖД» в данное время на железнодорожном транспорте ведётся сотрудничество с холдингами, деятельность которых направлена в сферах электроники, гидравлики и робототехники. Уникальность роботизированных комплексов модульного типа собрала в себя лучшие современные технологии. В одном изделии локализован широкий функционал управления, которым управляет один оператор. Применение инженерных комплексов позволяет усовершенствовать технические процессы ОАО «РЖД».

Являясь сложным инженерным техническим сооружением, железнодорожный путь состоит из множества элементов от положения, которых напрямую зависит безопасность и долговечность эксплуатации дороги.

Скоростная железная дорога выдвигает особые требования к качеству путевого полотна, характеристикам составов, организации расписания и, конечно, инженерным решениям. Один из аспектов высокоскоростного транспорта – специальный рельсовый путь с очень большим радиусом поворота, рельсы должны быть сварены вместе и иметь хорошую основу, чтобы избежать колебаний и повреждений. Рельсы должны быть без стыков. Железнодорожники считают стыки самым напряженным и слабым местом пути, именно на их содержание приходится значительные материальные и трудовые затраты. Поэтому проведена и проводится огромная работа по укладке бесстыкового пути на железобетонных шпалах с упругими рельсовыми скреплениями. Такой путь намного безопасней, поезда на нём идут намного быстрее и тише. Большой объём работ проведён на участке Москва – Санкт-Петербург для запуска высокоскоростного поезда "Сапсан". Здесь впервые уложен защитный слой из песчано-гравийной смеси, обеспечивающей стабильность и надёжную эксплуатацию пути при скоростях до 250 км/ч.

В нашей стране высокоскоростных магистралей пока немного, однако их количество постепенно увеличивается, по ним курсируют скоростные поезда "Аллегро" между Санкт-Петербургом и Хельсинки, поезда "Стриж" – между Москвой и Нижним Новгородом, а поезда "Ласточка" – между Санкт-Петербургом и Великим Новгородом, Москвой и Нижним Новгородом, в Сочинском регионе. Идёт работа по созданию сети скоростных и высокоскоростных маршрутов: Москва – Казань – Екатеринбург (протяженность 1 532 км); Москва – Санкт-Петербург (659 км); Москва – Ростов-на-Дону – Адлер (1540 км).

Спутниковые технологии применяются сегодня при модернизации и ремонте действующих железных дорог и строительстве новых. К примеру, при проведении ремонта пути постоянно ведется контроль работы тяжелой техники, осуществляется мониторинг и анализ результатов всех технологических операций. Пропуск поездов в период ремонтных «окон», организуется с разделением двумя блок-участками с помощью системы интервального регулирования на основе координатного метода контроля местоположения поездов с применением спутниковой навигации.

Частое отклонение геометрии пути от проектных значений обусловлено не только естественным износом полотна, но и отсутствием высокоточных технологий в момент его укладки. Высокая погрешность и ручная работа по бумажным чертежам неизбежно приводит к образованию неровностей в плане и профиле железнодорожного пути. Для устранения всех этих дефектов создана комплексная система пространственных данных инфраструктуры железнодорожного транспорта (КСПД ИЖТ), которая в корне изменила подход

к укладке, ремонту и модернизации железнодорожного полотна. При помощи лазерного сканирования местности, вся инфраструктура пути оцифровывается в трёхмерную модель и получает привязку к навигационным спутниковым системам. Использование координатных методов в числе прочего открывает возможность и для совершенно новой технологии строительства и реконструкции железнодорожных путей.

Технология лазерно-зеркальной коррекции базируется на инновационных решениях инженеренговых компаний. В отличие от глобальной системы пространственных КСПД ИЖТ лазерно-зеркальная коррекция служит более точно, практически ювелирным инструментом при строительстве и реконструкции железнодорожных путей. Для привязки к единой системе берутся координатные точки с уже известными абсолютными координатами, они уже зафиксированы в цифровой модели железной дороги. При помощи тахеометра к этим точкам привязываются новые, образуя плотную координатную сетку. Местами закладки новых якорных точек служит опора контактной сети или специально установленные бетонные анкера, таким образом, буквально за день создаётся реперная сеть для участка протяжённостью до 5 км. На каждой из опорной точки фиксируются специальные зеркала, не требующие какой-либо сложной установки или электропитания. Зеркала являются важной частью метода и активно используются на всех этапах. После определения точного положения пути в координатном пространстве начинается оцифровка самих рельсовых нитей. Специальная тележка устанавливает связь с тахеометром и автоматически записывает абсолютные координаты возвышения и наклоном рельсов, она легко снимается с пути, если возникает необходимость пропустить идущий поезд [1].

Надёжность и удобство данного метода позволят всего за неделю замерить до 25 км железной дороги с миллиметровой точностью и таким образом, данные фиксируются в абсолютных координатах и передаются в специальную программу, которая сопоставляет фактические измерения с исходным проектом, и на основе интеллектуальных алгоритмов создаёт оптимальную конфигурацию для последующей выправки пути. Данная конфигурация затем используется для точного контроля путевых машин, которая автоматически подбивает балласт и выставляет путь в точное проектное положение. Контроль машины осуществляется при помощи ведущей тележки, оснащенной ультрочувствительным гироскопом и лазерной системой слежения. Высокая надёжность технологии достигается за счет простейших операций достаточных для функционирования всей системы, а отсутствие лишнего персонала и оборудования непосредственно на путях, гарантирует



высокую безопасность данного метода. Лазерно-зеркальная коррекция это универсальный способ, который позволяет работать с различными рельсами на любых типах стрелок и в независимости от наличия электричества и постоянного спутникового сигнала.

Технология в частности подходит для обслуживания скоростных участков железной дороги, где от точного соблюдения геометрических параметров пути и степени износа колёсных пар напрямую зависит безопасность движения и комфорт пассажиров. Внедрение лазерно-зеркальной коррекции снижают затраты на эксплуатацию пути и обеспечивает необходимый запас надёжности для регулируемого курсирования грузовых или скоростных пассажирских поездов.

### **Список литературы**

1. Сборник материалов II Международного дистанционного конкурса инновационных проектов и исследовательских работ. Республика Казахстан г. Караганда 2019 г.

2. Программа организации скоростного и высокоскоростного железнодорожного сообщения в Российской Федерации. Утверждена протокольным решением заседания правления ОАО «РЖД» от 23 ноября 2015 г. №43

3. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года // [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://doc.rzd.ru> Особенности организации скоростного движения с учетом использования имеющейся железнодорожной инфраструктуры / Карасев С. В., Зарубина Т. Д. В сборнике: Политранспортные системы. Материалы VIII Международной научно-технической конференции в рамках года науки Россия-ЕС. Новосибирск, 2015.

4. Карасёва А. А., Васильева М. А. Анализ мирового опыта развития высокоскоростного железнодорожного транспорта // Молодой ученый. — 2016. — №6.

## **ОБОРУДОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПЕРЕЕЗДА СИГНАЛИЗАЦИЕЙ, ШЛАГБАУМАМИ И ЗНАКАМИ**

*Пряхина П.Ю., студентка 3 курса  
Хорошайлова И.Г., преподаватель*

*филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей  
сообщения» в г. Нижнем Новгороде,*

*Железнодорожный переезд* — это одноуровневое место, где пересекается автомобильная дорога с железнодорожными путями, которое оборудуется всеми необходимыми устройствами, обеспечивающими *хорошую видимость*, безопасность движения и улучшающими условия пропуска поездов и транспортных средств.

Оборудование переездов осуществляется в соответствии с инструкцией по эксплуатации железнодорожных переездов, с правилами и техническими средствами по организации дорожного движения, со строительными нормами, правилами и техническими средствами организации дорожного движения.

Все железнодорожные переезды должны соответствовать типовому проекту переезда. Они имеют: настил, дорожные знаки, сигнальные столбики, светофоры, перила, ограждения барьерного типа.

### **Оборудование регулируемых и нерегулируемых переездов**

Во время обустройства железнодорожного переезда нужно знать, что он может быть по способу управления как регулируемый, так и нерегулируемый.

К регулируемым переездам относятся те, на которых автотранспортное движение через переезд регулируется дежурным работником или устройствами переездной сигнализации. Предупреждение о приближении поезда к железнодорожному переезду осуществляется устройством автоматической оповестительной переездной сигнализации с помощью акустического прибора дежурного по переезду. Он принимает меры к ограждению переезда и опускает шлагбаум (механизированный или полуавтоматический шлагбаум). Обслуживаемые дежурным работником железнодорожные переезды, должны иметь связь с ближайшим постом или станцией с помощью радиосвязи или прямую телефонную связь.

К нерегулируемым переездам относят те, на которых автотранспортное движение не регулируется дежурным работником или устройствами переездной сигнализации и безопасный проезд транспортных средств через переезд определяется водителями. На нерегулируемых железнодорожных переездах на расстоянии не более 50 м от ближнего рельса водителям транспортных средств, должна быть обеспечена видимость приближающегося поезда с любой стороны в соответствии с нормами обеспечения видимости поезда, приближающегося к железнодорожному переезду.

### **Знаки на железнодорожном переезде**

#### **Сигнальный знак "С"**

Со стороны железной дороги на подходах к железнодорожным переездам устанавливаются постоянные предупредительные сигнальные знаки о подаче

машинистами поездов свистка. Устанавливают сигнальные знаки "С" с правой стороны по ходу движения поездов на расстоянии 500 - 1500 м, а на перегонах, где проходят поезда со скоростями более 120 км/час - на расстоянии 800 - 1500 м. Сигнальные знаки "С" устанавливаются перед железнодорожными переездами необщего пользования на расстоянии 100 - 300 м в зависимости от местных условий. Перед железнодорожными переездами без дежурных с несоответствующими условиями видимости, а также, дополнительно на расстоянии 250 м от железнодорожного переезда (на перегонах, где обращаются поезда со скоростью более 120 км/час, - на расстоянии 400 м) устанавливаются сигнальные знаки "С".

Знаки "Однопутная железная дорога" и "Многопутная железная дорога"

Если на железнодорожном переезде переездной сигнализации присутствуют знаки "Однопутная железная дорога" или "Многопутная железная дорога", то они устанавливаются на одной опоре со светофорами, а при ее отсутствии - на расстоянии 6 - 10 м от ближнего рельса.

Дорожный знак "Движение без остановки запрещено".

Если перед нерегулируемыми железнодорожными переездами водителям транспортных средств, находящимся на расстоянии не более 50 м от ближнего рельса, не обеспечена видимость поезда на расстоянии, то устанавливается дорожный знак приоритета "Движение без остановки запрещено" на расстоянии 10 м до ближайшего рельса.

Знаки "Берегись поезда!" и "Место прогона скота"

На подъездах к месту для перегона скота на расстоянии 20 м от крайних рельсов устанавливаются таблички: "Берегись поезда! Место прогона скота".

Знак "Ограничение высоты"

С обеих сторон железнодорожного переезда на электрифицированных железнодорожных линиях устанавливаются дорожные запрещающие знаки "Ограничение высоты" с цифрой на знаке "4,5 м" на расстоянии от шлагбаума не менее 5 м, а при их отсутствии - не менее 14 м от крайнего рельса.

Знаки "Железнодорожный переезд со шлагбаумом" или "Железнодорожный переезд без шлагбаума"

Перед шлагбаумами со стороны автомобильных дорог на подходах к железнодорожным переездам, а где шлагбаумов нет - перед дорожным знаком "Однопутная железная дорога" или "Многопутная железная дорога" устанавливаются предупреждающие знаки "Железнодорожный переезд со шлагбаумом" или "Железнодорожный переезд без шлагбаума" на расстоянии 150 - 300 м, а на расстоянии 50 - 100 м от крайнего рельса в населенных пунктах и на подходах к железнодорожным переездам необщего пользования и другие дорожные знаки на основании проекта организации дорожного

движения ПОДД.

### **Светофоры на железнодорожном переезде**

Мачты светофоров переездной сигнализации располагаются на расстоянии не менее 0,75 м от кромок проезжей части автомобильной дороги. Переезд со стороны автомобильной дороги при автоматической светофорной сигнализации ограждают 2 переездными светофорами, на каждом из них установлены 2 сигнальные головки с красными светофильтрами и электрический звонок. Во время того, когда открыт переезд, сигналы не подаются. Когда переезд закрыт, подаются световой сигнал в виде двух попеременно мигающих красных огня и звуковой сигнал-звонок громкого боя ЗПТ-12 или ЗПТ-24. Также можно устанавливать третью головку на переездных светофорах, которая сигнализирует об открытом состоянии переезда бело-лунным огнем.

### **Шлагбаумы на железнодорожном переезде**

На расстоянии не менее 0,75 м от кромок проезжей части автомобильной дороги должны располагаться стойки шлагбаумов. Переезд со стороны автомобильной дороги при автоматической светофорной сигнализации с автоматическими шлагбаумами дополнительно ограждают заграждающим брусом шлагбаума. При открытом режиме переезда, брус шлагбаума находится в вертикальном положении, при закрытом режиме — в горизонтальном (заграждающем) .

Окрашен заграждающий брус шлагбаума чередующимися полосами красного и белого цвета, с наклоном вправо по горизонтали под углом 45 - 50 градусов. Ширина полос - 500 - 600 мм. Конец заградительного бруса должен иметь красную полосу шириной 250 - 300 мм. А также брусья шлагбаумов оборудуют 3 электрическими фонарями с красными стеклами, которые размещены у конца, в середине и в основании бруса, направленными в сторону автомобильной дороги. Двусторонний концевой фонарь также имеет бесцветное стекло. Сигнализирует опущенный заграждающий брус в сторону автомобильной дороги 3 красными огнями, а в сторону железной дороги белым огнем. При этом горит непрерывным огнем концевой фонарь, а остальные 2 поочередно мигают. При закрытии переезда по истечении 4—10с после начала работы сигнализации брус шлагбаума опускается. При закрытом режиме переезда в горизонтальном положении бруса продолжают гореть огни на переездном светофоре и бруссе, а электрический звонок выключается.

Для остановки движения транспорта, а также для ограждения переезда при производстве ремонта железнодорожного пути, сооружений и устройств железнодорожного транспорта проезжую часть автомобильной дороги

перекрывают горизонтально-поворотными шлагбаумами. Их перемещают вручную и располагают параллельно проезжей части. Запасные шлагбаумы должны иметь приспособления для закрепления их в открытом и закрытом положениях и навешивания сигнального фонаря.

На железнодорожных переездах со скоростным движением пассажирских поездов применяется противотаранное устройство. Оно полностью перекрывает проезжую часть, для создания барьера движению транспортных средств при попытке выезда на закрытый железнодорожный переезд при приближении к нему поезда. Ширину дорожного полотна шириной 7,6 м перекрывает полностью стрела барьера. Принцип действия этого устройства типа заключен в быстром перекрытии проезжей части стрелой барьера, которая двигается как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскости. Противотаранное устройство может остановить движущееся со скоростью 40 км/ч транспортное средство массой до 10 тонн. Конструкция ПТУ позволяет проводить замену стрелы после таранного воздействия и не требует большого объема ремонтных работ.

### **Список литературы**

1. [https://nsportal.ru/sites/default/files/2019/06/06/uchebnoe\\_posobie\\_dlya\\_dezhurnyh\\_po\\_pereezdu.pdf](https://nsportal.ru/sites/default/files/2019/06/06/uchebnoe_posobie_dlya_dezhurnyh_po_pereezdu.pdf)
2. <https://lokomо.ru/scb/ustroystva-avtomaticheskoy-pereezdnoy-signalizacii.html>
3. [https://studopedia.ru/12\\_90037\\_ustroystvo-i-oborudovanie-pereezdov.html](https://studopedia.ru/12_90037_ustroystvo-i-oborudovanie-pereezdov.html)
4. <https://promputs nab.ru/poleznoe/345-ustrojstvo-zheleznodorozhnyh-pereezdov-skHEMA-oborudovanie-konstrukciya.html>
5. <https://sudact.ru/law/instruktsiia-po-ekspluatatsii-zheleznodorozhnykh-pereezdov-mps-rossii/instruktsiia/3/>
6. [https://studref.com/557165/tehnika/ograzhdayushchie\\_ustroystva\\_zheleznodorozhnyh\\_pereezdah](https://studref.com/557165/tehnika/ograzhdayushchie_ustroystva_zheleznodorozhnyh_pereezdah)
7. <https://www.tdesant.ru/info/item/36>
8. <https://avtonauka.ru/chitaem-dorogu/preduprezhdayushhie-dorozhnye-znaki-1-1-1-4-6.html>

### **ЦИФРОВЫЕ ДАТЧИКИ В СИСТЕМАХ ЖАТ**

*Епифанов Н.С., студент 4 курса  
Руденко А.И., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО*

В настоящее время существует и применяется некоторые типы датчиков, например, электронной системой счета осей (ЭССО), распределенные акустические датчики ВОЛС в системе АБ “анаконда”.

Широкое применение получила спутниковая система определения координат, в том числе радиоканала.

Рассмотрим некоторые датчики для определения координат подвижных единиц. Монтажа устройств на реперных точках. Реперная точка это относительные координаты малоуязвимые в отличие от ГНСС. Точность их от 1,5 метров до десятков сантиметров.

Датчики позиционирования подвижных единиц могут быть автономными, монтируются на бортовых комплексах локомотивов – это инерциальные гироскопические, радиоконпасы и со стороны перегона пассивные датчики на основе пьезоэлементов, электромагнитных радио видео отражающих их импульсы принимаются бортовыми системами локомотивов, датчики на основе радаров, лидаров с инфракрасным лазерным излучением как правило не только позиционируют координаты но и определяют направление, контролируют полносоставность измеряют скорость. Как было указаны все они устанавливаются на реперных точках – это самые точные координаты в системах. Проходя их подвижные единицы обнуляют накопленные погрешности определения координат других приборов таких как одометры распределенные акустические датчика так как правило в системах для достоверности и непрерывности необходимо присутствие нескольких источников координат. Зная точные координаты будет достигнуто расчетами самое эффективное попутное следование, а значит и пропускная способность перегона, поездов. Мало определять и знать координаты подвижных единиц требуется еще передать и принять информацию попутных поездов и на станции, но эта уже другая тема, которая реализуется с помощью многоканальной системы связи.

Определения подвижного состава (ПС) на блок-участке. В новых системах это определение координат ПС с различной точностью и разными устройствами (ГНСС), распределенные акустические датчики (ВОК, датчики на основе лидаров, радаров, пассивные датчики) и дошла очередь определять координаты ПС инерциальными системами. На основе электронной карты локомотивов.

На инерциальной бортовой платформе локомотива может находится до двух гироскопов (двух и трех степенных) что позволяет узнать не только

скорость, координаты, но и отклонение относительно горизонта (подъем и спуск).

Реперные точки служат для “привязки” гироскопов с целью более точного определения координат. Так как реперная точка имеет определенную координату, занесенную в электронную карту локомотива.

Достоинства этого метода в том, что аппаратура автономна и находится в бортовом комплексе безопасности локомотива. Для работы радиокompаса на перегоне на РТ, в релейных шкафах или вместе с антенной на светофорной мачте есть приёмопередатчик многоканальной системе связи (МСС) [1].

Лидары (радары). Лидар это прибор для зондирования который благодаря импульсу собирает информацию об окружающей среде.

Благодаря системе GPS и электронной локомотивной карте с лидаров можно определить ПС и его скорость. Для более точного определения координат используется сотовая вышка и радио канал.

Радио канал и сотовая вышка также используются и для получения и передачи информации с локомотива на станцию.

Данный датчик имеет только две функции и неспособен заменить собой работу рельсовых цепей, но способен уменьшить нагрузку на них. Так как лидар неспособен контролировать целостность рельсовой линии.

Данные датчики сейчас широко применяются в авиации. Благодаря точному позиционированию цели и находящихся рядом объектов.

Также при должном оснащении датчик самостоятельно способен передавать информацию без участия локомотива. Датчики должны устанавливаться с перекрытием. При выходе из строя одного датчика его обязанности берет на себя рядом, расположенный датчик (рисунок 1) [2].

Пьезоэлектронные датчики. При накате на данный датчик колесной пары он отправляет электрический сигнал на устройство контроля, тем самым считая количество осей ПС. Чувствительным элементом данного датчика является кварц. Что дает высокую точность в определении наката с довольно малой погрешностью.

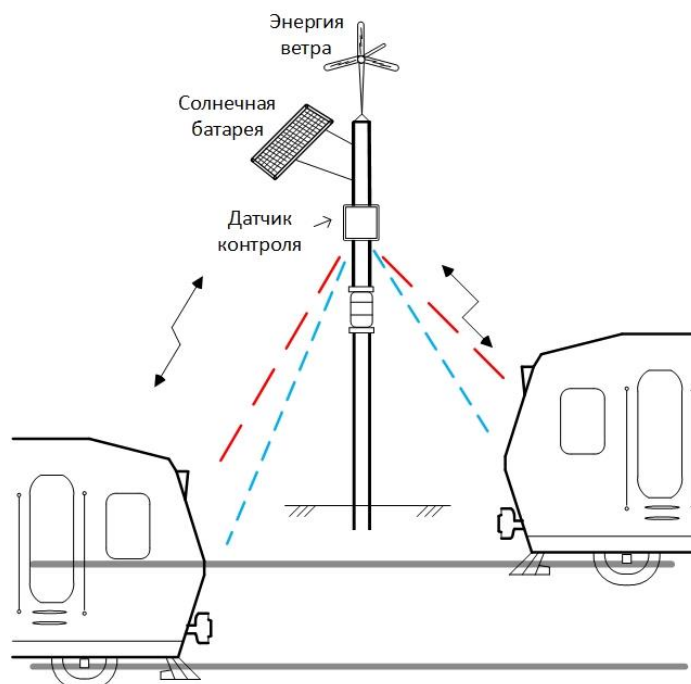


Рисунок 1. Расположение датчика на светофорной мачте

Достоинством данного датчика является работа в высоких температурных диапазонах и высокая точность при работе.

Для данного датчика идет отдельная аппаратура считывающая и передающая количество срабатываний. Имеется и блок сброса, работающий в автоматическом режиме, то есть по истечению определенного времени прибор обнуляет количество срабатываний и начинает отсчет заново (рисунок 2) [3].

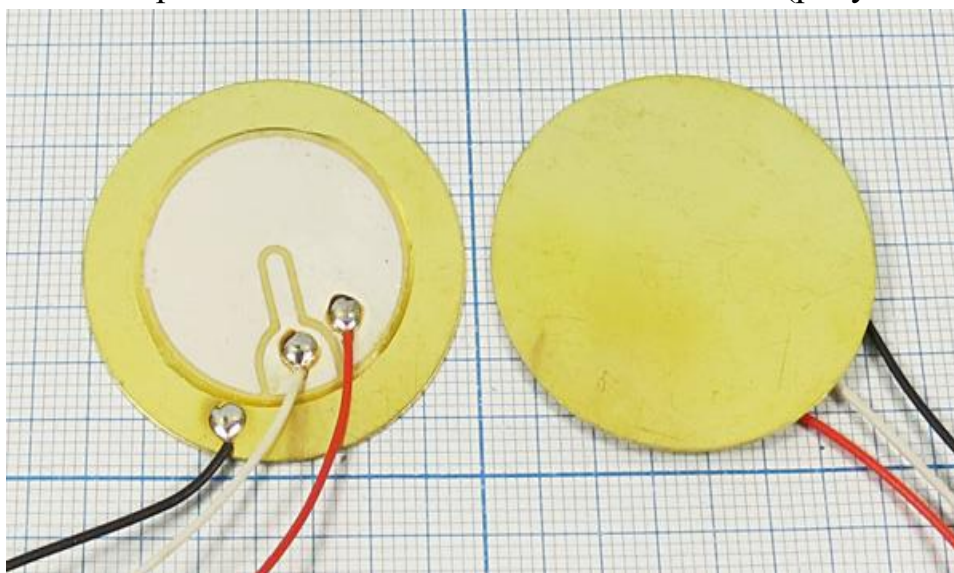


Рисунок 2. Внешний вид пьезоэлектрического датчика

Инфракрасные датчики. Данный датчик располагается как лидар на мачте светофора.

Он считывает приближающийся ПС и определяет его скорость и направление далее эти данные он отправляет на станцию и другим рядом находящимся локомотивам.



У данного датчика обогрев встроен в корпус устройства что позволяет работать при низких температурах.

Для защиты от птиц данные датчики устанавливаются через каждые 200 – 400 метров перед станцией и переездом. Что позволяет исключить ложное срабатывание [4].

Более подробно вы можете ознакомиться с данным датчиком в сборнике конференции. 3 Всероссийская научно-практическая конференция. (г. Чита, 20 декабря 2019г.).

Ограниченность статьи не позволяет более подробно раскрыть некоторые моменты и тонкости работы датчиков.

### **Список литературы**

1. <https://rostec.ru/news/kak-eto-rabotaet-inertsialnaya-navigatsionnaya-sistema-/>
2. <https://gistroy.ru/article/lidar/>
3. <https://students-library.com/library/read/48485-pezoelektriceskie-datciki>
4. <http://elektrik.info/main/automation/917-kak-ustroeny-i-rabotayut-infrakrasnye-datchiki-dvizheniya.html>

## **УСТРАНЕНИЕ ДЕФЕКТОВ В ВИДЕ СМЯТИЯ СВАРНЫХ ШВОВ В РЕЛЬСАХ**

*Матвеев К.В., студент 3 курса  
Михайлов М.А., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярск, Россия*

Повышение безопасности эксплуатации бесстыкового пути в настоящее время это один из важнейших факторов, который лежит в основе длительного существования и работы сети железных дорог Российской Федерации.

Основные элементы бесстыкового пути – это рельсы и их сварные соединения [1, с.6]. Зоны стыков сварки являются низкопрочными отрезками рельсов для движения поездов. Из-за дефектных сварных стыков замена от общего числа замененных рельсов достигают 30 %, при этом общая протяженность зоны стыка составляет не более 2 % от длины рельсовой плети. Причины этого состоят в снижении однородности микроструктуры в зонах

сварки и термического влияния, возникновении неудовлетворительной эпюры внутренних остаточных напряжений, наличия при сварке причин для возникновения внутренних дефектов, которые являются концентраторами напряжений и уменьшающие прочность участка рельса со сварным швом, короблению рельса в зоне сварки с последующим образованием смятия при эксплуатации.

Указанные недостатки можно исключить путем создания рельсовых плетей длиной 800 м, сваренных из цельнокатаных рельсов длиной 100 м или 25 м с обработкой высокой температурой после изготовления путем непрерывно-последовательного индукционного нагрева рельса по всему сечению и последующего дифференцированного охлаждения, направленного на создание в головке рельса структуры сорбита и троостосорбита, с наиболее возможной одинаковой как для цельнокатаного рельса, так и для сварного стыка при минимальной зоне термического влияния. Полученные плети должны обеспечивать при условии проведения периодической шлифовки межремонтный эксплуатационный ресурс не менее 1500 – 2000 млн.т брутто.

Такой подход обеспечит максимально возможную равнопрочность сварных соединений и цельнокатаных рельсов с получением полных рельсовых плетей для бесстыкового пути с одинаковыми сопротивлениями износу и смятию во время эксплуатации, что устраним местные смятия в сварных плетях бесстыкового пути при всем сроке службы рельсов. Также обеспечивает получение удовлетворительной эпюры внутренних остаточных напряжений, которые создают наибольшее сопротивление возникновению и развитию контактно-усталостных трещин в головке, коррозионно-усталостных трещин в перьях подошвы и продольных дефектов в шейке рельса как в прокатной, так и в сварном отрезке рельсовых плетей.

Чаще всего плети из произведенных рельсов соединяются между собой электроконтактной сваркой с применением ПРСМ (путевых рельсосварочных машин), или, из-за невозможности сварки рельсов в районах стрелочных переводов такими машинами, используется алюминотермитная сварка.

При всех способах сварки присутствуют зоны термического влияния (ЗТВ) – измененной структуры базового металла рельсов, у самого сварного шва. Поэтому появляются остаточные напряжения, приводящие к снижению прочности сварного шва.

При эксплуатации в сварных швах появляются неровности на поверхности катания, например, код 46.3 (рисунок 1), смятие и износ головки рельса по причине местного ухудшения механических свойств металла по истечении пропуска гарантийного тоннажа. Этот дефект является проблемным с точки зрения комфортности перевозок пассажиров и зарождения

непlothностей в рельсах, в связи с увеличением скоростного и высокоскоростного движения поездов.

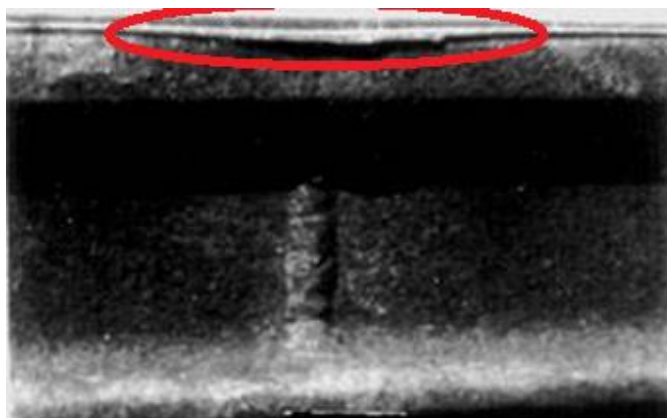


Рисунок 1 – Вид наружного дефекта на головке рельса в зоне сварки

Выявляют данный дефект при внешнем осмотре и с помощью измерительных приборов. Измерение прямолинейности рельса в зоне сварного стыка приведено на рисунке 2.

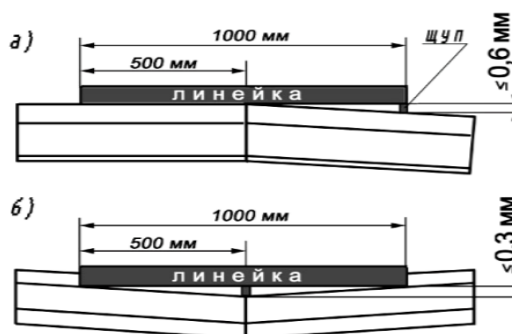


Рисунок 2 – Измерение прямолинейности рельса

а – измерение в вертикальной плоскости; б – измерение в горизонтальной плоскости

Рельсы со смятием головки при измерении по оси головки от линейки длиной 1 м более 1,0 мм, относятся к дефектным (ДР). При большей глубине смятия свыше 4,0 мм рельсы заменяют или восстанавливают в первоочередном порядке.

Некоторые из способов восстановления рельсов при наличии кода 46.3.

Рельсы шлифуются вращающимися абразивными кругами, с непрерывной обработкой рельсов в пути с последующим скользящим шлифованием, виброшлифованием.

Более производителен первый способ и в результате получается выпуклый «ремонтный профиль» головки рельса, Рельсошлифовальные поезда РШП-48, RR-16 и др. используют второй способ. А в некоторых странах иногда применяется и третий способ.

Профильное шлифование головки рельсов непосредственно в пути

проводится абразивной зачисткой вращающимися кругами, по способу «следа» торцом круга. Абразивный круг крутится по оси и срезает с поверхности полоску металла определенной ширины при продольном движении механизма по рельсу. Несколько кругов обтачивает головку рельса по многоугольнику. Профильное рельсошлифование увеличивает ресурс рельсов со снижением их потребности около 30 км/год на один проход шлифовального поезда. Причины этого: сьем металла с поверхности головки рельса, при зарождающихся дефектах, снижения вибрации и износа элементов тележек подвижного состава, экономии электроэнергии и топлива на тягу поездов.

Из-за шлифования создается другая форма головки, которая зависит от размера вертикального и бокового износа и плана линии.

Шлифование рельсов проводится рельсошлифовальными поездами URR-112/B, URR-48, а на стрелках – моделью машины RR16PDR-1.

Восстановление поврежденной поверхности катания рельсов автоматической электродуговой наплавкой проводит ремонтную восстановительную наплавку дефектного рельса без создания хрупких закалочных структур и высоких остаточных напряжений в зоне наплавки этапами [2, с.1]:

- начального индукционного нагрева с контролем температуры головки рельса до температуры  $400\pm 50^{\circ}\text{C}$  на длину наплавки + 100 мм в стороны от повреждений на поверхности рельса;

- самозащитной порошковой проволоки для сварки особенного состава;

- специальной последовательностью наплавки металла, при которой первый валик накладывается по периметру места наплавки и последующие - поперек оси рельса на ширину головки с перекрытием до  $1/3$  ширины ранее наложенного валика, слоев может быть несколько;

- рельс нормализуют в наплавленной зоне индукционным контролируемым нагревом до температуры  $600\pm 50^{\circ}\text{C}$  с поддержанием в течение  $60\pm 5$  секунд.

Сварочный индукционно-нагревательный аппарат СИНАПС различного назначения позволяет выполнять данную электродуговую автоматическую наплавку и индукционный контролируемый.

Упрочнение или ремонт восстановительной наплавкой измененных поверхностей железнодорожного пути возможен и без снятия с полотна. Метод состоит из зачистки поверхности металла, нагрева поврежденного участка газовой горелкой до температуры ниже температуры плавления металла рельса и нанесение на рабочую поверхность покрытия из порошкового самофлюсующегося сплава с коэффициентом теплового расширения меньшим, чем у стали, и затем нанесенное покрытие оплавляется. Порошковый сплав

наносят в два слоя до восстановления требуемых размеров изношенного участка. После осуществляют охлаждение на воздухе и механическую обточку восстановленной поверхности.

Упрочнение или ремонт восстановительной наплавкой измененных поверхностей железнодорожного пути без снятия с полотна проводится и другим способом. После очистки изношенной поверхности до металла проводят нагрев этого участка поверхности рельса до температуры 400-450°С в течение 5-6 мин по всей длине и в две стороны участка на размер технологических припусков, это около 100 мм. Наплавляют электродуговым методом при рабочей температуре выше 350°С по слоям на всю глубину изношенной поверхности с размером, больше номинального размера поверхности катания рельса на величину припуска на механическую обработку. При уменьшении рабочей температуры проводят повторный нагрев наплавляемого участка изношенной поверхности рельса. Далее рельс охлаждают на воздухе и механически обрабатывают поверхность катания рельса. При этом способе обеспечивается повышенное качество восстановленной поверхности рельса благодаря повышению усталостной прочности, устранения выкрашивания наплавленного слоя металла с поверхности катания рельса во время долгой эксплуатации.

Метод удаления участка с дефектом рельсовой плети бесстыкового пути и восстановления ее целостности сваркой заключается в том, что намечают места распилов рельсовой плети, устраняют сжимающие усилия в пределах удаляемого участка рельсовой плети с дефектом, ослабляют крепления участка рельсовой плети с подрельсовым основанием, примыкающего к удаляемому, откручивают гайки клеммных болтов и удаляют клеммы на участке изгиба плети, примыкающего к участку плети с ослабленными связями с подрельсовым основанием, устанавливают рельсовые скользуны. Далее распиливают рельс в месте расположения одного из сварных швов. Устраняют сжимающие усилия в удаляемом участке рельсовой плети, создаваемой стрелой изгиба на изгибаемом участке, намечают место расположения второго распила, подсчитывая расстояние между распилами рельсовой плети, и удаляют выпиленный участок рельсовой плети. В полученный разрыв рельсовой плети устанавливают вырезанную ранее ввариваемый фрагмент рельса и вваривают его в рельсовую плеть, обеспечивают температурный режим эксплуатации рельсовой плети бесстыкового пути, регулируя и устраняя ранее полученную стрелу изгиба, вместе с этим восстанавливают ранее нарушенное крепление участков рельсовой плети с подрельсовым основанием.

### **Список литературы**

1. ГОСТ Р 51685-2013. Рельсы железнодорожные. Общие технические

условия. - введ. 2014-07-01. М.: Стандартиформ, 2014, 95 с.

2. Грищенко, Н.Н. Способ восстановления рельсов с дефектами на поверхности катания автоматической электродуговой наплавкой. - Режим доступа: <https://findpatent.ru/patent/265/2654253.html>. - (Дата обращения: 02.12.2020).

## ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ТЕКУЩЕМ СОДЕРЖАНИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ

*Рыгалов И.В, студент 3 курса  
Гостев Г.А., преподаватель*

*Красноярский институт железнодорожного транспорта  
филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей  
сообщения» в г. Красноярске, Красноярск, Россия*

В настоящее время беспилотные летательные аппараты (БПЛА) используют во многих сферах жизнедеятельности человека и с каждым днем области их применения все расширяются. Число задач, решаемых БПЛА большое, но основная – это фотосъемка, сфера недвижимости, коммунальное хозяйство, строительство и сельское хозяйство (рисунок 1).

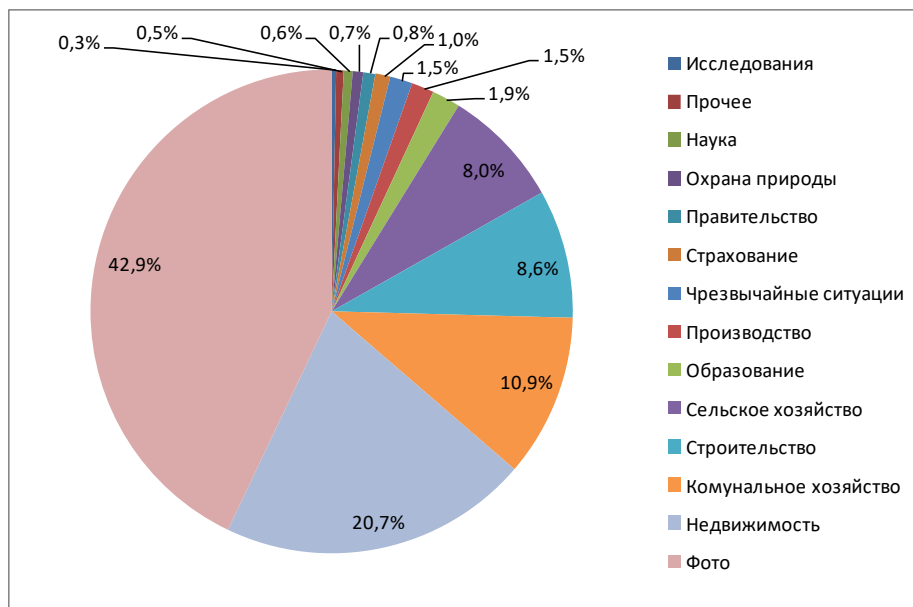


Рисунок 1 – Области применения БПЛА

Высокую распространенность применения БПЛА можно связать с такими факторами как снижение их стоимости, сильным развитием средств вычислительной техники, разработкой и внедрением специальных алгоритмов

обработки данных, появлением специализированных программных комплексов с совместимой оболочкой [1–2].

Современные ПК обработки данных БПЛА способны за относительно небольшое время быстро получать цифровые модели местности (ЦММ) в требуемой системе координат. Одним из таких ПК является PhotoScan. В ПК PhotoScan внедрены различные технологии компьютерного зрения и фотограмметрической обработки данных фотосъемки для того, чтобы выполнять поиск соответствующих точек на фотоснимках. Значительно улучшает результаты поиска наличие информации из EXIF-файл фотографии (координаты, высота центра фотоснимка, углы поворота камеры). Процесс вычисления координат точек в пространстве происходит на основе соответствующих точек, найденных на как минимум трех снимках. Результатом обработки является массив точек подобно которому получается в результате лазерного сканирования. Но точность координат массива точек, полученного в результате обработки цифровых фотографий, ниже, чем массива точек лазерных отражений. Для повышения точности результатов обработки фотосъемки применяют большое число опорных и контрольных точек, количество и распределение которых определяется необходимой точностью конечной продукции [3–5].

Отмлеживание и исполнительная съемка железных дорог, это еще одна из областей применения БПЛА. Железная дорога, это сложное инженерное сооружение, требующее соблюдения различных нормативных документов в процессе своего строительства и эксплуатации. По данным съемки железных дорог с помощью БПЛА возможно эффективно выполнить построение продольных и поперечных профилей, определить геометрические параметры рельсовой колеи, междупутное расстояние, габариты приближения строений [6–7]. Точность определения данных расстояний не должна быть при этом меньше 3 см [8].

На основе из данного допуска на точность измерений необходимо основательно подходить к вопросу создания съемочного обоснования на участок съемки, выбору модели БПЛА, заданию параметров полета. В зависимости от протяженности объекта съемки используются БПЛА как самолетного, так и вертолетного типа [9].

БПЛА самолетного типа способны дольше выполнять съемку и используются для протяженных объектов. Но БПЛА вертолетного типа имеют меньшую стоимость, при этом точность построения ЦММ с их помощью не уступает точности ее построения с помощью БПЛА самолетного [10].

Одним из самых инновационных и доступных на сегодняшний день профессиональных БПЛА вертолетного типа является DJI Phantom 4 Pro.

Данная модель БПЛА позволяет исследовать точность построения ЦММ в виде массива точек на территорию железной дороги и выполнения по ней измерений. Для внешнего ориентирования ЦММ применяются координаты оси железнодорожного пути, измеряемые в процессе движения АПК «Профиль-М» [11].

АПК «Профиль-М» применяется для определения координат оси пути, геометрических параметров рельсовых путей, таких как превышение между головками рельса, ширина колеи, положение рельсовых нитей в плане и в вертикальной плоскости. Устройство и принцип работы АПК «Профиль-М» заключается в применении спутниковой аппаратуры позиционирования, имеющей 2 антенны, которые работают в дифференциальных и синхронизированных измерениях пространственного взаимного положения. При помощи двух антенн определяется ориентация осей ходовой тележки и вектора движения в двух плоскостях [11–12].

Чтобы достичь наибольшей точности, съемку необходимо выполнять в несколько залетов с высоты 15 м. Для внешнего ориентирования ЦММ выбираются точки оси железнодорожного пути, расположенные напротив таких объектов как: светофоры, пикетные и километровые столбы, изостыки рельсов, опорные сооружения.

Расстояние между опорными точками составляет в среднем 100 м, в качестве которых были выбраны пикетные и километровые столбы. В роли контрольных выбираются все остальные точки: светофоры, опорные сооружения, изостыки. На рисунке 2 показан фрагмент построенной точечной модели в результате обработки съемки с БПЛА с отображением положения опорной точки, описывающей положение пикетного столба.



Рисунок 2 - Точечная модель с отображением положения опорной точки  
Сравнительно большие значения ошибок внешнего ориентирования



точечной модели по сравнению с размером пикселя ортофотоплана связаны с тем, что положение характерных опорных и контрольных точек на оси выбирается глазомерным способом как в процессе полевых измерений с помощью АПК

«Профиль-М» (точка пересечения перпендикуляра, опущенного от характерного объекта до оси пути), так и по цифровым снимкам в ПК PhotoScan. Но целью построения ЦММ по данным БПЛА являются измерения не абсолютных значений ошибок положения объектов, а относительных.

По данным БПЛА выполняется построение поперечных сечений в местах характерных точек, определяются габариты и междупутное расстояние. То есть необходимо в дополнение произвести оценку точности данных измерений через сравнения измерений, выполненных по ЦММ, с измерениями, полученными на местности с помощью рулетки.

На рисунке 3 отображено положение данной опорной точки на фоне построенного ортофотоплана [13].

По опорным точкам средняя ошибка внешнего ориентирования точечной модели составляет 6,2 см, максимальная – 14,8 см. По контрольным точкам данная ошибка составила 13,2 и 20,5 см соответственно. Размер пикселя созданного ортофотоплана на местности при этом составляет 4,5 мм.



Рисунок 3 - Ортофотоплан с отображением положения опорной точки

Использование ЦММ для исполнительной съемки законченных ремонтных работ железных дорог делает возможным получать такие данные как междупутье, габариты опор контактной сети, ширина плеча балластной призмы, ширина

обочины земляного полотна, уклоны откосов балластной призмы и земляного полотна, выполнять построение поперечных профилей любой сложности. Применение БПЛА позволило гораздо сократить объем полевых работ при исполнительной съемке.

Исследования показывают, что величины междупутья и габаритов опор контактной сети определяются по ЦММ со среднеквадратическим отклонением 2 см.

Для построения поперечных профилей и определения геометрических параметров, необходимых при исполнительной съемке, используется ПО MicroStation. На загруженном плотном облаке точек и снятым АПК «Профиль-М» точкам определяются пикетажные положения объектов инфраструктуры, таких как стрелочные переводы, опоры контактной сети, светофоры, пикетные столбики. На основании полученных пикетажом точек определяются местоположения необходимых поперечных профилей, в соответствии с проектом на ремонт пути. В створах опор контактной сети выполняются измерения междупутья и габаритов.

Создавать съемку поперечного профиля на высоких насыпях и глубоких выемках обычным способом (ГНСС, тахеометр) очень энергоемкий и технически сложный процесс. Применение БПЛА позволяет получать модели пути и полосы отвода в любых условиях рельефа более эффективно по отношению к инструментальным методам.

Сегодня на ОАО «РЖД» уже применяется исполнительная съемка с использованием БПЛА и построением ЦММ. Полученные материалы передаются в службу заказчика и могут в дальнейшем быть использованы для наблюдения состояния объектов инфраструктуры.

### **Список литературы**

1. Журкин И. Г., Хлебникова Т. А. Цифровое моделирование измерительных трехмерных видеосцен : монография. – Новосибирск : СГГА, 2012. – 246 с.
2. Хлебникова Т. А., Опритова А. О. Экспериментальные исследования современных программных продуктов для моделирования геопространства // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 1. – С. 119–131.
3. Алтынцев М. А., Гук А. П. Автоматическая идентификация соответственных точек на аэроснимках лесных массивов // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 4. – С. 68–77.
4. Алтынцев М. А., Иптышева М. А. Совместная обработка данных мобильного лазерного сканирования и цифровой наземной фотосъемки для построения единого массива точек// Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XIV Междунар.

науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов (Новосибирск, 23–27 апреля 2018 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – С. 87–95.

5. Хлебникова Т. А., Опритова О. А. Экспериментальные исследования точности построения плотной цифровой модели по материалам беспилотной авиационной системы // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 2. – С. 119–127.

6. Хлебникова Т. А., Опритова А. О. Экспериментальные исследования технологии моделирования геопространства по материалам аэрофотосъемки // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. Т. 1. – С. 16–20.

7. Щербаков И. В., Семиженов А. С. Геометрические методы определения геометрических параметров рельсовой колеи // Сб. материалов ХLI международной научно- практической конференции КазАТК им. М. Тынышпаева на тему: «Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика» – Т. 1. – Алматы : КазАТК им. М. Тынышпаева, 2017. – С. 366–370.

8. Технические условия на работы по реконструкции (модернизации) и ремонту железнодорожного пути, утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» № 75р от 18.01.2013.

9. Kaćunić D. J., Librić L., Car M. (2016). Application of unmanned aerial vehicles on transport infrastructure network. Građevinar, vol. 4, 287-300. DOI: 10.14256/JCE.1382.2015. DOI: 10.14256/JCE.1382.2015.

10. Mayr A., Rutzinger M., Bremer M., Geitner C. (2016). Mapping eroded areas on mountain grassland with terrestrial photogrammetry and object-based image analysis. ISPRS Annals of Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences, vol. 3, no. 5.

11. Щербаков И. В. Аппаратно-программный комплекс «Профиль-М» для определения пространственных и геометрических параметров рельсовой колеи // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 3. – С. 60–71.

12. Земерова А. А. Методика создания электронных проектов по данным натурной съемки АПК «Профиль» // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» : сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. Т. 2. – С. 78–82.

13. Алтынцев М. А. Применение беспилотных летательных аппаратов для исполнительной съемки железных дорог // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2019 –

## ОБОРУДОВАНИЕ ПЕРЕЕЗДОВ ДЛЯ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

*Савинкова Е.А., студент*  
*Хорошайлова И.Г., преподаватель*

*Филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей  
сообщения» в г. Нижнем Новгороде,  
Нижний Новгород, Россия*

Железнодорожный переезд- это пересечение ж.д с автомобильной или городской улицы в одном уровне, обустроена специализированным оборудованием. Переезды устраивают в местности с отличной видимостью, обычно под прямым углом, но как минимум  $60^\circ$  к оси железнодорожного пути.

В сложных ситуациях (горной местности, городские улицы и др.) вид магистрали на подходах к переездам может быть неповторяемый, согласованным с инспекцией Государственной автомобильной и дорожно - эксплуатационными организациями или другими магистрали.

Переезды располагаются преимущественно на прямых местах железных и автомобильных дорог вне пределов выемок и мест, где не создается удовлетворительная видимость.

С каждой стороны переезда в продольном виде магистрали располагается на горизонтальной площадке на следующие промежутки:

- Как минимум 10м от крайнего рельса на существующих переездах;
- Не менее 15м на существующих переездах;
- Не менее 20м на вновь устроенных железнодорожных переездах.

Подходы к этим площадкам на протяжении не менее 20м у существующих и 50м у вновь устроенных переездов делают не круче 0,05.

Защитные лесонасаждения на протяжении 400м от переезда в обе стороны, отводят постепенно на расстоянии 50м от пути к автомобильной дороге и продолжают на необходимом протяжении на протяжении вдоль чтобы не нарушать удовлетворительную видимость переезда и защиту пути от заноса

снегом.

### **Оборудования переездов для скоростного передвижение поездов.**

Переезды оборудуются в соответствии с инструкцией ПТМ, Инструкцией эксплуатации переездов с правилами и средств по организации технического дорожного движения со строительными нормами и правилами организации дорожного движения. Все переезды имеют настилы, сигнализации, столбики, перила и все они должны соответствовать проекту переезда. Ширина переезда проезжей части должна быть одинаковой ширине проезжей части автомобильной дороги, но как минимум 6 м, а ширина настила в местах прогона скота - не менее 4 м. Автомобильной дороги продольный уклон подходов к железнодорожному переезду на протяжении не менее 20 м перед площадкой должен быть не более 50 тысячных.

**Настил** железнодорожного переезда применяется для обеспечения пересечения железнодорожных путей и автомобильной дороги на одном уровне, повышает комфортабельность при переезде дорожного транспорта через железнодорожные пути, обеспечивает быстрый демонтаж переезда при ремонте железнодорожных путей.

Переезд устройства настила может быть организовано как на железобетонных шпалах, так и на деревянных. Настил устанавливается на железнодорожных путях с рельсом Р65 и шириной колеи 1520мм.

Основными элементами настила переезда являются внутренняя плита и наружная плита. Внутренние плиты укладываются между рельсами, а плиты наружные в специальные траншеи.

### **Общие требования к настилам переездов**

-Плита внутренняя должна быть установлена в одном уровне с головкой рельса либо возвышаться над ней не более чем на 30мм.

-Плита наружная должна быть установлена в одном уровне с головкой рельса, отклонение  $\pm 20$ мм.

-Резинобетонные плиты должны быть плотно сомкнуты, зазор между плитами не более 5мм.

**Сигнальные столбики** являются элементом обустройства дорог и предназначены для зрительного ориентирования участников дорожного транспорта. Следует устанавливать сигнальные столбики на расстоянии 0,35 м от бровки земляного полотна. При установке сигнальных столбиков на прямолинейных местах дорог они должны быть размещены с левой и правой сторон в одном поперечном сечении.

**Направляющие столбики** на железнодорожном переезде устанавливают с обеих сторон на расстоянии от 2,6 до 16м от крайних рельсов через каждые 1,5 м.

С насыщенным ритмом движения автомобильных средств на железнодорожном переезде, а также скоростными движениями пассажирских поездов устраивают специальные устройства ограды железнодорожных переездов (УЗП) от недозволённого заезжания на такие переезды автомобильными транспортными средствами.

**Переезды с дежурными должны оборудоваться шлагбаумом.** Автоматические и полуавтоматические шлагбаумы, а также электрошлагбаумы должны быть обеспечены необходимыми световозвращающими оборудованием красного цвета и длина должна быть 4; 6 и 8 м.

Шлагбаумы (автоматические, полуавтоматические и электрошлагбаумы) должны обеспечивать перекрытие не менее половины проезжей части автомобильной дороги с правой стороны по ходу движения транспортных средств. Шириной не менее 3-х м левая часть дороги не перекрывается. Допускается установка шлагбаумов не по стандарту.

Шлагбаумы механизированные, обязаны перекрывать всю проезжую часть дороги и обустроенными сигнальными фонари, используемые в темное время суток, а также днем если плохая видимость (туман, метель и другие неблагоприятные условия). Механизированные шлагбаумы, ограждающих брусев, на которых устраивают сигнальные фонари подают в сторону автомобильной дороги сигналы:

Если горит красным огнем – то это положение шлагбаума закрытое ;

Если прозрачно-белым огнем – то это положение шлагбаума открытое;

С правой стороны устраивают шлагбаумы с обеих сторон железнодорожного переезда, они должны располагаться на высоте 1-1,25 м от поверхности проезжей части дороги. При этом расположение механизированных шлагбаумов на расстоянии не менее 8,5 и не более 14 м от крайнего рельса; шлагбаумы (автоматические, полуавтоматические и электрошлагбаумы) - на расстоянии не менее 6; 8; 10 м от крайнего рельса в соотношении от длины заградительного бруса (4; 6; 8\* м).

Есть шлагбаумы которые закрываются автоматически, а открываются дежурным по переезду такие шлагбаумы называются полуавтоматические .

А шлагбаумы электрические закрывает и открывает дежурный по переезду.

Считается нормальным положением шлагбаумов (автоматических и полуавтоматических)-открытое, а шлагбаумов (электрошлагбаумов и механизированных) - закрытое.

**Электрическое освещение** должны иметь все переезды I и II категорий, а также III и IV категорий при наличии продольных линий электроснабжения или других постоянных источников электроснабжения. В необходимых случаях

для осмотра проходящих поездов переезды оборудуют прожекторными установками.

Перед переездом автомобильные дороги обустроиваются переездной сигнализацией, оборудуются светофоры с двумя горизонтально расположенным и попеременно мигающим красным сигналам (огонь) если он включен - движение транспортных средств запрещено;

красный сигнал (огонь) выключен – движение разрешено, но после того как водитель убедился что все чисто.

Установление светофора должно быть по направлению движения транспортных средств. Установку заградительные светофоров производят на участках однопутных с двух сторон.

**Противотаранное устройство (ПТУ)**, перекрывающее полностью проезжую часть и предназначенное для создание физического препятствия (барьера) движения автотранспортных средств при попытке их несакционированного выезда на закрытый железнодорожный переезд при приближении к нему поезда.

На переездах где есть прогонка скота делают перила или ограждение сделанного из железобетона, дерева или металла высотой 1,2м. а если это механизированным шлагбаумом устраивают заградительные сетки. Так же устанавливают перила и оградки которые имеют высоту-1,2 м.

Сигнальные знаки "С" должен быть установлен с правой стороны по ходу движения поезда, который сообщает машинисту, что нужно подать сигнал, а на проезжей части автомобильных дорог устанавливают знаки "Однопутная железная дорога" или "Многопутная железная дорога" и другие (цветная выкладка), которые предупреждают что впереди железнодорожный переезд.

Сигнальные знак "С" устраивают от железнодорожного переезда на расстоянии 500-1500 м, а на перегонах, где обращаются поезда со скоростями более 120 км/ч, - на расстоянии 800-1500 м от переезда. С плохой видимости должны устанавливаться дополнительные сигнальные знаки "С" на расстоянии 250 м от переезда (на перегонах, где обращаются поезда со скоростью более 120 км/ч,- на расстоянии 400м).

При охраняемом переезде и неудовлетворительной видимости приближающихся поездов, в которых не устанавливается сигнализация, устанавливается дорожный знак "Движение без остановки запрещено". Место его установки определяются Государственной автомобильной инспекцией.

**ГАБАРИТНЫЕ ВОРОТА** — устройство для проверки соответствия внеш. границ погружённого на открытый подвижной состав груза габариту, погрузки или соответствия размеров (высоты) перевозимого через переезд

груза высоте контактного провода. Состоят габаритные ворота из двух вертикальных столбиков, которые соединены перекладкой, на которых вешают контрольные палки. Габаритные ворота служат для того чтобы через них проходили допуска допустимых размерам габаритных ворот. Для контроля габарита погрузки устанавливают на выходах с погрузочных путей станций и промышленных предприятий. На электрифицированных участках габаритные ворота располагают по обеим сторонам ж.-д. переезда для того чтобы предотвратить соприкосновения контактного провода. Железнодорожный путь, должен обеспечиваться хорошей видимости, участок должен быть прямым с горизонтальной площадкой на котором оборудуют габаритными воротами. В соответствии с ПДД устанавливают дорожные знаки, предупреждающие водителей приближении к переезду.

### Список литературы

1. <https://www.opengost.ru/iso/11988-instru>
2. <http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/9/943>
3. <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/429484>
4. <http://www.gosthelp.ru/text/InstpukciyaI>
5. <https://docload.ru/Basesdoc/9/9430/index>
6. <http://base1.gostedu.ru/9/9430/>

## ПОГРУЗКА И ВЫГРУЗКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЧАСТЕЙ СТРЕЛОЧНОГО ПЕРЕВОДА КРАНАМИ МПТ-4, МПТ-6

*Сердюк Т.Е., студентка 4 курса  
Хорошайлова И.Г., преподаватель*

*филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей  
сообщения» в г. Нижнем Новгороде,  
Нижний Новгород, Россия*

Мотовоз представляет собой самоходный двухосный экипаж. Кабина с грузоподъемным краном расположена на передней консоли. На задней консоли под капотом силовая установка, передающая мощность через клиноременную передачу на трехфазный генератор, а через гидropередачу и карданный привод на компрессор и осевые редукторы колёсных пар.

У мотовоза множество предназначений, таких как: транспортировка, погрузка и выгрузка грузов (в том числе и длинномерных грузов, как рельсы длиной 25 м.), как на собственной платформе, так и на прицепных платформах;



перевозка рабочих к месту работ; проведения маневровых работ на станционных путях; проведения сварочных работ в полевых условиях; очистки путей от снега; также машину используют в качестве головной машины в составе комплекса для текущего содержания пути.

### **Правила безопасности при работе краном и другими подъемными механизмами**

Работы мотовоза на путях станции осуществляются по разрешению дежурного по станции (для работы на главном пути – предварительное согласие поездного диспетчера), станционный путь закрывается для движения поездов. Руководитель работ производит запись в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети.

По окончании работы по погрузке и выгрузке до выезда мотовоза с пути, на котором производилась работа, руководитель работ обязан убедиться в том, что препятствий для движения нет и сделать соответствующую запись в Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети.

Скорость следования мотовоза платформами или прицепами вперед при наличии радиосвязи на машине допускается - не более 40 км/ч, при отсутствии - не более 25 км/ч.

К работам по погрузке и выгрузке материалов верхнего строения пути на дрезинах, оборудованных краном, допускаются машинисты мотовозов, имеющие право на управление грузоподъемными машинами.

Стропальщики (монтеры пути), которые закреплены за кранами и другими подъемными механизмами должны пройти обучение, сдать экзамен в квалификационной комиссии и получить соответствующее удостоверение, только после этого они допускаются к работам.

Грузоподъемные краны должны содержаться и эксплуатироваться в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (машин). К работе допускаются краны имеющие отметки в паспорте о прохождении освидетельствования и испытания.

Перед началом работы краны и грузозахватные приспособления должны тщательно осматриваться.

Работа крана должна вестись под руководством дорожного мастера или бригадира пути, назначенного приказом по предприятию ответственными за безопасное производство работ кранами.

Перед началом работы по погрузке или выгрузке руководитель работ обязан провести целевой инструктаж о безопасных приемах выполнения работ и порядке пропуска поездов.

Стропальщики (монтеры пути) во время работы должны быть одеты в

защитные каски.

На участках с электроотягой все работы должны быть организованы так, чтобы исключалась возможность приближения людей и используемых ими ручных инструментов к не огражденным и находящимся под напряжением проводам или частям контактной сети и воздушных линий на расстояние ближе 2 м.

### **Правила подъема и перемещения груза**

Перед подъемом груз должен быть надежно зацеплен. Захват осуществляется не менее чем в двух местах. Пример приведен на рисунке 1. По окончании погрузки или выгрузки, или при перерыве в работе оставлять груз в подвешенном состоянии запрещается.

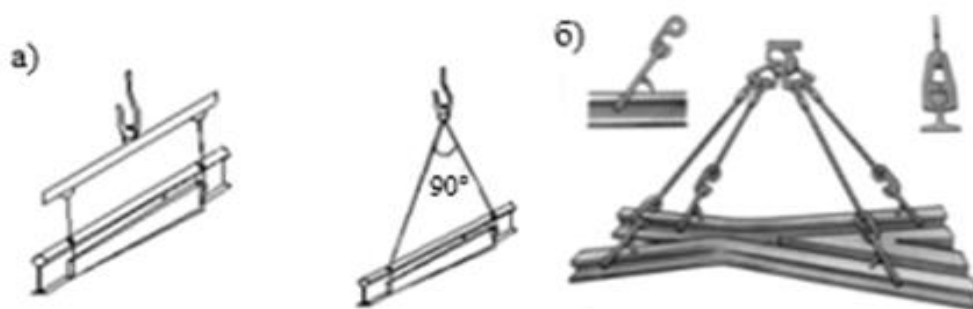


Рисунок 1 - Схемы строповки: а) рамного рельса с острым концом; б) крестовины

Подъем груза после зацепки производится на высоту 200-300 мм, после чего, убедившись в надежности зацепки, производится дальнейший подъем и перемещение груза.

Рельсовые клещи (захваты) должны быть оборудованы замками против саморасцепа.

Горизонтальное перемещение груза кранами должно производиться на высоте не менее 0,5 м от всех встречающихся на пути предметов. Перемещение груза над людьми запрещается.

Запрещается подтаскивать груз поворотом стрелы или краном при косом натяжении каната, отрывать краном груз, примерзший к земле.

Необходимые прокладки должны быть установлены заблаговременно, запрещается при опускании груза устанавливать под него прокладки.

Перед началом движения крана, каретки, а также перед началом грузовых операций машинист крана предупреждает о начале работ звуковым сигналом.

Перед пропуском поезда по соседнему пути работа должна быть прекращена, поднятый груз должен быть опущен, рабочие органы убраны в пределы габарита, при этом обслуживающему персоналу следует находиться в кабинах управления, а бригаде монтеров пути находиться на обочине или в

колее пути, на котором производится работа.

Во время работы по погрузке (выгрузке) руководителю работ, обслуживающей бригаде и монтажникам пути запрещается находиться на соседнем пути и на междупутье. В случае необходимости нахождения на междупутье должен быть выставлен сигналист для оповещения о приближении поезда по правильному и неправильному направлениям.

#### **Условия производства работ**

Работа производится на главном пути в промежутках между поездами, на закрытом станционном пути или на специальной площадке базы комплектации материалов верхнего строения пути. Кран МПТ грузит (выгружает) все металлические части стрелочного перевода типов Р65 и Р50 с маркой крестовины 1/11 и 1/9 при рельсах длиной 12,5 м. Погрузка металлических частей стрелочного перевода производится с обочины или междупутья. Выгрузка металлических частей стрелочного перевода производится на обочину или междупутье. Крюк крана оборудован специальной траверсой с рельсовыми клещами (захватами). Проезд мотовоза к месту погрузки или выгрузки нормой не учтен.

Работы по погрузке на прицепную платформу и выгрузке с прицепной платформы металлических частей стрелочного перевода выполняют 4 работника: машинист мотовоза 6-го разряда, помощник машиниста 5-го разряда, два монтажника пути 4-го разряда. Работа выполняется под руководством бригадира пути или дорожного мастера.

Примечание: в численный состав исполнителей не входят сигналисты для ограждения места работ. Количество сигналистов определяется в зависимости от местных условий, согласно нормативной документации

#### **Список использованных источников**

1. Тихорецкий машиностроительный завод: Путевая техника: <http://tmzv.ru/production/railway-equipment/pogruzochno-transportnyi-motovoz-mpt-4/> (дата обращения 27.10.2020)

2. Глушко А.А. ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА № VI.1.8 «Погрузка на прицепную платформу и выгрузка с прицепной платформы металлических частей стрелочного перевода краном мотовоза МПТ-4» 2018.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ: ЦИФРОВАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА – ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

*Толочко А.С., студент 4 курса  
Голубева Е.А., преподаватель*

*Елецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал РГУПС,  
г. Елец, Россия*

На протяжении длительного периода велась и в настоящее время завершена разработка комплексной программы инновационного развития холдинга «Российские железные дороги» на период до 2020 года, одной из приоритетных задач которой является осуществление комплексного научно-технического проекта «Цифровая железная дорога» (ЦЖД).

Цель проекта – это обеспечение устойчивой конкурентоспособности компании на мировом рынке транспортных услуг за счёт использования современных достижений в области цифровых технологий.

Центром формирования технологий цифровой железной дороги является полная интеграция коммуникационных интеллектуальных технологий между пользователем, системой управления движением и инфраструктурой, транспортным средством, то есть формирование новых сквозных цифровых технологий организации перевозочного процесса.

Первым шагом на пути к реализации данного проекта стал анализ всех реализованных в холдинге «РЖД» решений с применением информационно-технологических методов, который должен выявить узкие места в автоматизации внутренних и внешних сервисов. Ликвидация узких мест за счёт использования современных цифровых технологий позволит компании выйти на существенно иной уровень как в плане повышения эффективности внутренних процессов, так и с точки зрения ориентированности на клиента.

Что же изменится для пассажира? В условиях, когда от компаний требуются гибкость и скорость реакции на развитых конкурентных рынках, успешность будет определяться цифровой моделью бизнеса. В основе этой модели лежат следующие принципы: полная согласованность действий, бизнес в режиме реального времени (онлайн), сервисное управление.

В области организации пассажирских перевозок на базе цифровых технологий постепенно будут сформированы стандарты качества услуг, основанные на передовом опыте обеспечения максимального уровня согласованного функционирования на основе единых принципов и организации деятельности транспортных систем. Комплекс услуг, который будет оказываться всем пассажирам на всех этапах поездки, включая обеспечение личной безопасности, может быть реализован за счёт максимального использования мобильных устройств различных цифровых стандартов связи,

которые обеспечивают выбор параметров путешествия: скорость, комфорт и иные индивидуальные условия, а также создание возможности передачи и получения информации в режиме реального времени на вокзалах, транспортно-пересадочных узлах и в поездах.

Важным направлением повышения качества предоставляемых пассажирам услуг является: внедрение интеллектуальных систем управления вокзалами, предусматривающих гибкое реагирование на динамические изменения объёмов, структуры, характера и направленности пассажиропотоков; реализацию принципа «постоянная информированность пассажиров» на основе интерактивного информирования; маркетинговое интерактивное воздействие, формирующее сценарии поведения пассажиров на территории транспортных объектов; создание системы интеллектуального управления инженерной инфраструктурой вокзального комплекса.

Для реализации политики, ориентированной на клиентов, в области пассажирских перевозок с использованием IT-технологий предусмотрено создание системы, обеспечивающей: учёт спроса и уровня мобильности населения для территорий различного масштаба, от международного до локального уровня; выделение трендов в оценке качества предоставляемых пассажирам услуг, а также необходимых изменений для сохранения и увеличения объёмов перевозок в различных сегментах; развитие и совершенствование информационно-аналитических систем, используемых для планирования пассажирских перевозок в различных секторах: высокоскоростных, скоростных, межобластных и пригородных.

Мы живем в цифровой среде. Цифровая железная дорога - это уже реальность, хотим мы того или нет. Цифровые технологии окружают нас, их влияние на нашу жизнь с каждым годом ощущается все сильнее и сильнее.

Если железные дороги хотят оставаться конкурентоспособными по сравнению с другими видами транспорта, то они должны приспосабливаться к инновациям. Это означает, что, прежде всего, должна увеличиваться доля интеллектуальных систем на железнодорожном транспорте.

Однако здесь не все так просто, как представляется на первый взгляд. Цифровые технологии несут с собой новые виды рисков для железных дорог, не только в сфере обеспечения безопасности движения, но и в сфере самих перевозок. Автомобильный транспорт уже сегодня уводит с железных дорог часть пассажиров. Они находят для себя более выгодные варианты передвижения.

Если железные дороги не хотят остаться где-то позади, то им придется предлагать пассажирам свои всевозможные цифровые сервисы. Необходимо также усилить взаимодействие и с другими транспортными

системами. Сегодня клиенты не могут быть привязаны к какому-то одному виду сообщения. Цифровые технологии должны способствовать развитию смешанных перевозок, наивысших по сложности, с привлечением двух и более видов транспорта. И это один из способов повышения конкурентоспособности железных дорог, ведь внедрение цифровых технологий должно приводить к повышению эффективности работы железнодорожного транспорта.

### **Список литературы**

1. Сайт gudok.ru №152(26057) от 01.09.2016 Цифровая железная дорога: настоящее и будущее.
2. Проект «Цифровая железная дорога» - Режим доступа: <https://d-russia.ru/utverzhdyon-plan-perehoda-rzhd-na-tsifrovuyu-zheleznuyu-dorogu.html>
3. Куприяновский В.П. и др. Цифровая трансформация экономики, железных дорог и умных городов. Планы и опыт Великобритании //International Journal of Open Information Technologies. - 2016. - Т.4.- №. 10.- С.22-31.

### **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА ПУТЕЙ – ЗАЛОГ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

*Чувашов А.С., студент 2 курса  
Малинчик А.А., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярск, Россия*

Железнодорожный транспорт является один из самых универсальных транспортов, его основной задачей является перевозка пассажиров и грузов по рельсовым путям. Данная задача играет важную роль в функционировании и развития страны, в потребности населения в передвижении.

В основном люди, находящиеся в поезде, не задумываются над тем, что пользуются весьма сложным видом транспорта. Постоянный уход необходим для того чтобы железная дорога работала, а также ремонт и обслуживание подвижного состава, пути, мостов, тоннелей и так далее.

В современном мире инновационные технологии на железнодорожном транспорте набирают высокие темпы развития, трудно представить данную отрасль без применения этих технологий.

Одни из ключевых элементов развития высокоскоростного кроме того тяжеловесного движения железных дорог во РФ является состояние верхнего

строения пути. Восстановление и текущее содержание верхнего строения пути – основной источник затрат с целью собственников инфраструктуры. Отечественным холдингом группы ПТК были осуществлены инновационные технологические процессы, кроме того сформирована новейшая дорожная техника.

В процессе развития нынешнего высокоскоростного также тяжеловесного движения возникла необходимость в исследовании новейших технологий ремонтных работ дороге. Согласно данному факту, несколько лет назад учено-промышленный комитет общества «Российские металлические дороги» установил список условий к научно-техническим решениям согласно сервису направлений, а также к формированию высокопроизводительных групп, специализированных с целью их осуществления в практике [1 с. 24].

Решением данной проблемы занялись специфицированные инженеры-конструкторы группы ПТК вместе со профильными институтами ОАО «РЖД». Был создан и открыт крупный в путевом машиностроении Технический орган, цель которого заключалась в исследования инновационных промышленных решений.

Положение балластовой призмы также земельного полотна, приводит к внезапному уменьшению скорости транспортировок в единичных местах, это является основной причиной повреждений железнодорожной дороги.

Слава Афанасьев, руководитель группы ПТК, сообщил, что владельцу инфраструктурного комплекса регулярно требуется регулировать двойную задачу, сопряженную с поддержанием высокого качества железнодорожных линий одновременным уменьшением расходов на их обслуживание также восстановление. Непосредственно по этой причине порекомендованные новейшие технологические процессы ремонтных работ дороге существовали ориентированы в первую очередь в целом в увеличение свойства также устойчивости балластовой призмы и т.д.

Совокупность заключений, созданных экспертами группы ПТК, содержит три современных технологические процесса – высокоскоростную очистку щебёночного балласта, развитие защитных подбалластных пластов, а также развитие объёмно-уплотнённой балластовой призмы. У каждой из этих трех технологии есть конкретная цель. К примеру, применение технологии скоростной очистки балласта даст возможность бороться с загрязнениями щебня, что, в свою очередь, является основной причиной возникновения дефектов пути [1, с. 18].

Благодаря решению выше поставленных задач технология группы ПТК дает возможность увеличить скорость щебнеочистительной машины – до 750 м/ч. Группе ПТК удалось оптимизировать логистическую схему

выполняемых работ, что способствует увеличению вместимости и ускорению оборачиваемости составов для уничтожения засорителей. Использование этих решений в комплексе повысило значительную эффективность технологического процесса ремонта пути в целом.

При разработке технологии формирования защитных подбалластных слоёв особое внимание уделялось повышению несущей способности земляного полотна и предотвращению загрязнения балластной призмы. Эта проблема была решена с помощью инновационной технологии развития послойно-уплотнённого защитного подбалластного покрова. Инновационные машины дают возможность значительно ускорить осуществление трудов – вплоть до 100–150 м/ч, улучшить логистическую схему из-за результата компании местных зон сохранения также подготовки строительных материалов, но кроме того существенно уменьшить расходы, вследствие эффективного применения второстепенных использованных материалов [3, с 32].

Оборудование согласно технологические процессы будущего все без исключения перечисленные выше технологические процессы ремонтных работ дороге нереально существовало бы осуществить в отсутствие формирования инновационных дорожной техники. Мощностями группы ПТК был основан многофункциональный дорожный комплекс, складывающийся из щебнеочистительной машины ЩОМ-2000, состава для вывоза засорителей СЗ-88 также распределительно-уплотнительной машины МР-100.

Новейшая планка машин обладает неповторимыми промышленными параметрами. К примеру, особенностью ЩОМ-2000 является ее модульность, позволяющая 2 секциям работать вне зависимости друг от друга как независимые машины. Скорость работы двухсекционной ЩОМ-2000 в 2 раза больше, чем у мировых аналогов, и за час она способна очистить 750 м. пути. Универсальность ЩОМ-2000 позволяет использовать её в различных технологических цепочках – при быстрой очистке щебня, полной вырезке балласта с сепарацией и без неё, создании подбалластных слоёв.

Распределительно-уплотнительный комплекс МР-100, уникальный как по набору существующих функций, так и по эффективности, также может похвастаться универсальностью и многофункциональностью. В зависимости от актуальных целей МР-100 также можно применять как общий комплекс повышенной силы, таким образом, также отдельными секциями. Энергокомплекс позволил осуществить решение как минимум 2-ух трудных задач, сопряженных со формированием подбалластно-предохранительного также послойного объёмно-уплотнённого балластового покрова. Главное ведь превосходство машины состоит в том, то, что однородная объёмно-уплотнённая балластная призма правильной геометрии формируется сразу же,



то, что предоставляет вероятность в отсутствии замедления раскрывать перемещение поездов со скоростью 80 км/ч.

Еще одна разработка группы ПТК – упомянутый выше состав СЗ-88, с целью погрузки, транспортировки также выгрузки засорителей также балластовых использованных материалов. Согласно вместительности также быстроты деятельность СЗ-88 никак не обладает всемирных аналогов. Высокая оборачиваемость состава достигается за счёт одновременной выгрузки всех вагонов, а концевой вагон можно осуществлять разгрузку на большом расстоянии. Благодаря своей универсальности и самоходности СЗ-88 может быть интегрирован в различные технологические цепочки для синхронизации работы машин с разной производительностью.

Планка новой дорожной техники, разработанная группой ПТК, содержит также многофункциональную автотриссу АТМ для высокоскоростного, а также скоростного перемещения. Основная задача осуществлять полный объем работ по текущему содержанию пути, заменяя собой комплексы машин, стоимостью которых более миллиарда рублей, из-за применения экскаваторной стрелы и крана-манипулятора с большим грузовым моментом и вылетом стрелы. Высокая скорость движения АТМ (160 км/ч) уменьшает время ремонтных окон, а сокращение стоимости эксплуатационных расходов достигается из-за питания от контактного провода. При применении автономного дизель-генератора АТМ дает возможность машине функционировать на не электрифицированных местах дороге.

На сегодняшний день тульские машиностроители изобрели в железнодорожном транспорте новую линейку машин, благодаря современным новаторским исследованиям. Результатом работы стали данные по выработке щебнеочистительных машин в текущем сезоне.

На заводе «Тулажелдормаш», входящем в группу ПТК, разработки новой техники велись и ранее, что подтверждается многочисленными патентами на изобретения. После введения экономических санкций сектор российского железнодорожного машиностроения приобрел новейший толчок с целью формирования. Разработанная в компании линейка новейшей техники с целью ремонтных работ также постройки железнодорожных линий сумела благополучно составлять конкуренцию с импортными машинами, при этом ее стоимость оказалась почти в 2 раз ниже зарубежного оборудования.

Загрязнение балласта – основная причина дефектов пути, а очистка балластной призмы – главный источник затрат на текущее содержание железнодорожной инфраструктуры.

Результаты внедрения технологии:

– повышение быстроты работы щебнеочистительной машины при

починке пути до 750 м/ч;

- повышение вместительности также обрачиваемости составов с целью вывоза засорителей с оптимизацией логистической схемы;

- увеличение производительности в целом научно-технического процесса ремонтных работ пути [2, с. 45].

Использование технологических процессов скоростной очистки балласта на основе ЩОМ-2000 гарантирует повышение выработки в 2,5 раза.

Для организации скоростного и тяжеловесного движения особое внимание уделяется послойно-уплотненный защитный подбалластный слой, усиливающий несущую способность земляного полотна и препятствующий загрязнению балластной призмы.

Итоги введения технологических процессов:

- существенное повышение скорости выполнения работ;

- организация локальных зон хранения и приготовления материалов оптимизирует логистические схемы;

- существенное сокращение материальных расходов за счет эффективного применения вторичных материалов.

К примеру, путь протяженностью 4500 метров время работ по новейшим технологическим процессам сокращено вплоть до 4821 минуты по сравнению с 8709 минутами по имеющейся технологии универсального путевого комплекса с целью балластовой призмы ЩОМ-2000 - это эффективный комплекс, рассчитанный с целью очищения щебеночного балласта в железнодорожных путях.

### **Список литературы**

1. Киселёв, И.П. «Высокоскоростной Железнодорожный Транспорт», ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» 2018. 68 с.

2. Копыленко, В.А. «Изыскания и проектирование железных дорог», «ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» 2017. 84 с.

3. Крейнис, З.Л. «Обгоняющий звук поезда, или Долгий путь левитационных транспортных систем», «ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» 2020. 77 с.

## СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ, СОДЕРЖАНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

### ВИДЫ И НАЗНАЧЕНИЯ ТЕПЛОВЗОВ

*Алифиров А.А., студент 3 курса  
Банкерова Е.И., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярск, Россия*

Тепловоз – автономный локомотив с двигателем внутреннего сгорания, чаще всего дизельным, энергия которого через силовую передачу (электрическую, гидравлическую, механическую) передаётся на колёсные пары. Первый тепловоз имел серию Юэ-001(Ээл-2) и был спроектирован по проекту группы инженеров под руководством тогда известного специалиста, профессора Ю.В. Ломоносова и был построен на заводах Германии в июне 1924г.

Испытания тепловоза Юэ-001 проходили 6 ноября, в поездке на участке железной дороги с шириной колеи 1524 мм в г. Эслинген. После тщательных испытаний тепловоз серии Юэ-001(Ээл-2), был принят к эксплуатации для выполнения грузовой работы международной комиссией, состоявшей из представителей Советской России, Германии, Голландии, Великобритании и ряда других стран.

Комиссия, которая проводила испытания написала о том, что, по результатам опытов над тепловозом Юэ-001, создание этого тепловоза и опыты с ним вывели идею тепловоза из стадии академического изучения и воплотили ее в формы, пригодные для несения регулярной товарной службы. Последний факт заслуживает быть отмеченным на страницах истории железнодорожной техник. Так и началась история тепловозов.

Работа над созданием 2тэ116 началась в августе 1970г, а в марте 1971гг. 2тэ116 (под номером 001) уже вёз сверхплановый эшелон угля в столицу. Кажущая быстрота выхода тепловоза была, ей предшествовала двухлетняя работа с опытным тепловозом серии тэ109, многие конструктивные решения были заимствованы от этого тепловоза.

2тэ116 - представляет собой двухсекционное покрытие, луганского теплостроительного завода, с одной кабиной в каждой секции (каждая мощностью по 3060л.с). Секции скреплены между собой стандартной

автосцепкой СА3. За огромный размер и характерный свист на высоких оборотах тепловоз 2тэ116 среди железнодорожников получил прозвище «боинг». С 1973 года на тепловозах начали устанавливать обновлённую кабину машиниста, конструкцию которой с минимальными переделками можно было бы устанавливать на модернизированные тепловозы серии 2тэ10л.

Классический 2тэ116 производился в течении 36 лет от 100 штук в год в 80е г. до поштучно собранные экземпляры в 90е. Всего с 1971 по 2007 год было выпущено 1745 секций, помимо России их можно встретить в Белоруссии, Украине, Эстонии, Латвии и Монголии. С 2007 года была создана усовершенствованная модификация 2тэ116у, включающая реостатное торможение, микропроцессорное управление и различные виды диагностики [2, с.62].

На этапе современности существуют три вида тепловозов: пассажирские, грузовые и маневровые. Пассажирские тепловозы представляют собой тепловоз тэп70 и его усовершенствованную версию тэп70бс. И обладает высокими динамическими характеристиками, позволяющими ему развивать конструкционную скорость до 160 км/ч. При этом нагрузка от оси колёсной пары на рельсы, составляет 225-245 кН, минимальный радиус прохождения кривых от 125 метров, а сила тяги длительного режима 130-180 кН при скорости 47-50 километров в час. Для работы с пассажирским составом тепловозы должны быть оборудованы электропневматическими томазами [1, с.35].

Магистральные пассажирские тепловозы имеют цельно несущий кузов вагонного типа, представляющий собой сложную пространственную раму, образованную из продольных поперечных балок тонкостенных стержней и обшивки, и он не рассчитан на те нагрузки, которые возникают в процессе натяжки и набегания длинного тяжёлого состава при изменении профиля пути.

Грузовые тепловозы как раз-таки наоборот имеют меньший диаметр колёс 1050 мм, две и более секции в составе локомотива, что позволяет в разы увеличить общую мощность тепловоза, достигающую до 8 тысяч лошадиных сил, количество ведущих осей, а также цепной вес по сравнению с пассажирским тепловозом. Конструкционная скорость их составляет 100 км/ч. Нагрузки от осей колёсных пар и минимальный радиус прохождения кривых примерно такой же, как и у пассажирских тепловозов, а вот сила тягово режима намного выше, примерно 253-300 кН при скорости 24-27 км/ч, скорость для этих тепловозов не самое главное, здесь куда важнее высокие тяговые характеристики, что и позволяет в итоге осуществлять вождение длинно составных поездов. Кузов съёмный вагонного типа с несущей рамой, примером таких тепловозов на российских железных дорогах являются серией 2мб2,

2тэ116 и 2тэ 25км [2, с.36].

Третий род службы тепловозов — это маневровая работа. Для этого рода службы есть свои тепловозы, такие как тэм18д, тэм2. Для удобства работы они имеют одну кабину, в отличии от грузовых и пассажирских, кузов съёмный но уже копотного типа, с несущей рамой, дизель маневого тепловоза куда скромнее чем у пассажирского или грузового, всего 1200 лошадиных сил однако при этом маневровый тепловоз обладает большей степенью тяги длительного режима 200-350 кН при скорости 10-11 км/ч, а также способен вписываться в кривые радиусом от 80 метров, инструкционная скорость такая же как и у грузовых тепловозов 100 км/ч, нагрузка от оси на рельс чуть ниже чем у пассажирских и грузовых тепловозов, всего 200-220 кН. Что позволяет ему работать на подъездных путях со слабым верхним строением и крутыми кривыми. Водить пассажирские и грузовые поезда на маневровом пути, допускается, только не превышая весовых норм, установленных для данного участка [2, с.98].

Последняя категория тепловозов это универсальные , они предназначены и способны водить любые поезда как грузовые так и пассажирские, а также выполнять маневровую работу и работать с различными путевыми машинами и хозяйственными поездами, на сегодняшний момент к таким тепловозам относится только одна серия, это мб2, он обладает не плохими тяговыми характеристиками для работы с грузовыми и сборными поездами, и оснащён дизелем мощностью 2 тысячи лошадиных сил, а для вождения пассажирских поездов оснащается электро пневматическими томазами и имеют два воздуха распределителя, один грузового типа и один пассажирского [1, с.55].

Цели тепловоза определяются по его техническим характеристикам — для пассажирских тепловозов нужна высокая скорость, тогда как грузовым важна в первую очередь значительная сила тяги. Маневровые локомотивы используются для передвижения вагонов в пределах.

### **Список литературы**

1. Лисицын А. Л. Железнодорожный транспорт России в XXI веке / А. Л. Лисицын // Железнодорожный транспорт. –2017- № 10-С. 41-48.
2. Сотников Е. А. Железные дороги мира из XIX в XXI век / Е. А. Сотников. – М: Транспорт, 2018. –323 с.

## **ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ДЛЯ ГОРОДСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

**Гаврилова А.А., студентка 1 курса  
Гаврилова О.И., преподаватель**

*Филиал ФГБОУ ВО СамГУПС в г. Нижнем Новгороде,  
Нижний Новгород, Россия*

Разработчики «УРАЛВАГОНЗАВОД» (УВЗ), представившие трамвай нового поколения R1, теперь работают в направлении адаптации к реалиям современных условий Российских мегаполисов. Футуристический дизайн трамвая — гляцевый черный корпус и кабина с обратным углом наклона — никого не может оставить равнодушным.



Рис.1 Вид трамвая от Уралвагонзавода R 1

Технические усовершенствования разногласия не вызывают, то внешний вид трамвая возбудил жаркие споры в экспертной и дизайнерской среде. По мнению специалистов, трамвай с подобным углом наклона кабины может нанести значительный ущерб при столкновении с машиной или пешеходом.

Однако есть мнение, что кабина с обратным углом наклона лобового стекла, наоборот, расширяет водителю обзор, благодаря чему количество наездов на пешеходов будет только снижаться. Современные трамваи сконструированы таким образом, что при столкновении с автомобилем повреждения передаются машине, а трамвай выходит почти без повреждений. Это не очень правильно, потому что трамвай весит 40 тонн с пассажирами, а легковая машина — максимально 3 тонны. Количество смертельных случаев при столкновении может быть очень большим. В серийной версии R1 области потенциального столкновения с автомобилями специально ослаблены и туда добавлены краш-боксы, которые принимают на себя энергию при столкновении.

Поручни трамвая сделаны из алюминия с антибактериальным медным покрытием. Сиденья в R1 расположены напротив друг друга, что также

является необычным для трамваев. Есть мнение, что дизайн с прямыми линиями и классическими формами может существовать без изменений значительное время от 20 до 40 лет, что и требуется для городского транспорта.

В последствии УВЗ была представлена скорректированная под ряд российских условий эксплуатации модель трамвая. В отличие от прототипа, у серийного вагона вдвое уменьшен скос кабины (с 12 градусов до 6), количество кабин сократилось с двух до одной, двери расположены только с одной стороны. Нижняя граница вместимости одного вагона снизилась до 190 мест, максимальное количество пассажиров в вагоне — 260. Тем не менее сидячих мест в трамвае стало больше: в серийном вагоне сесть смогут 46 пассажиров.

Новый подвижной состав для городских железных дорог планируют производить в нескольких вариантах комплектации и различных версиях. Первоначально УВЗ планировал производить трамвай в трех модификациях — «эконом», «комфорт» и «бизнес». С созданием трамвая премиум-класса завод решил все-таки повременить. Но даже в базовой версии «эконом» предусмотрены средства связи навигационной системы ГЛОНАСС, GPS, интернет Wi-Fi, аудиосистема, климат-контроль пассажирского салона и кабины водителя, а также электрические розетки и входы для USB-кабеля. В зависимости от модификации будут различаться стоимостью отделочных материалов, разными наклонами угла кабины, вместимостью (от 150 до 270 человек) и количеством сидячих мест (от 28 до 50 человек).

Вне зависимости от модификаций трамвай собирается преимущественно из российских комплектующих. Стоимость одного трамвая составляет 50–70 млн руб., что ниже стоимости среднего трамвая у иностранных производителей, которая составляет примерно 100 млн руб.

Высокий уровень конкуренции на трамвайном рынке Европы вполне объясним, хотя еще несколько десятков лет назад, как и у нас сейчас, трамвайное движение стремительно сокращалось. В конце 50-х годов прошлого века, не выдержав конкуренции с автомобильным транспортом, трамваи почти исчезли с улиц крупнейших городов Европы, но уже в 1970-х годах для них настал период возрождения. Проблемы с пробками, шумом и экологией вынудили многие города Европы пересмотреть градостроительную политику в пользу экологичного общественного транспорта. С развитием концепции экогородов в 1990-х трамваи надолго, если не навсегда, вернулись в Лондон и Париж, в других европейских центрах трамвай также является сегодня одним из основных средств передвижения горожан и туристов.

В России последнее десятилетие наблюдалась противоположная тенденция. В последнее время назрела необходимость обновления трамвайного парка во всех крупнейших мегаполисах страны. «Действующие трамваи

морально и физически устарели, в то же время импортные трамваи слишком дороги и зачастую не приспособлены для нашего путевого хозяйства».

Трамваи последних серийных версий уже модернизированы с учетом потребностей в транспортном комплексе Москвы. Первоначальные сомнения столичных экспертов вызывала невозможность эксплуатации трамвая в двух- или трехвагонной сцепке, что оказалось принципиально важно для интенсивного движения и экономии на машинистах. Однако производители сообщают, что в конструкцию внесены изменения, которые позволят трамваю перевозить пассажиров в составе из нескольких вагонов.

На выставке «Иннопром-2018» были представлены две новые модели трамваев модель 71-415 вмещает до 190 человек и вагон 71-412.



Рис.2 Новые модели представленные на выставке 2018г.

АО «Уральский завод транспортного машиностроения» (Уралтрансмаш, входит в корпорацию «Уралвагонзавод») в 2020 году завершит разработку и изготовит две новые модели полностью низкопольного трехсекционного трамвая.

Предприятие представит трехсекционный низкопольный трамвайный вагон для узкой колеи 1000 мм и восьмиосный трехсекционный вагон челночного исполнения двунаправленного движения с двумя кабинами и дверями по обе стороны салона.

Ранее сообщалось, что в 2020 году Уралтрансмаш планирует начать серийное производство низкопольного трехсекционного трамвая в классическом исполнении для российской колеи.

Перспективы роста поставок новой техники в трамвайные парки есть. Планируется обновлять трамвайный парк Екатеринбурга, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода, Волгограда, Омска и других крупных городов. Кроме того, в планах поставки отечественных производителей за рубеж.



Хотелось бы чтобы в нашем прекрасном городе можно было прокатиться в новых, комфортных трамваях с интересными дизайнерскими решениями.

### **Список литературы:**

1. [https://www.nn.ru/news/more/v\\_nizhnem\\_novgorode\\_v\\_reys\\_vyshli\\_pervye\\_poderzhannye\\_tramvai\\_iz\\_moskvy/69462985/](https://www.nn.ru/news/more/v_nizhnem_novgorode_v_reys_vyshli_pervye_poderzhannye_tramvai_iz_moskvy/69462985/)
2. <https://www.kommersant.ru/archive/apps/77/1>

## **ИННОВАЦИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПАССАЖИРСКОГО КОМПЛЕКСА В СЛОЖНЫХ, СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

*Зинько Е.В., студентка 3 курса  
Гаврилова О.И., преподаватель*

*Филиал ФГБОУ ВО СамГУПС в г. Нижнем Новгороде,  
Нижний Новгород, Россия*

Во время активного внедрения в нашу жизнь инноваций, транспортный прогресс не стоит на месте. Прогрессивные изменения имеет не только инфраструктура, но и подвижной состав. Большое внимание заслуживает пассажирский комплекс. Главным в инновационной политике сферы пассажирского хозяйства являются разработка и производство пассажирского подвижного состава нового поколения на предприятиях России, создание и внедрение новых продуктов по перемещению и обслуживанию пассажиров. В основу этих работ положено создание образцов вагонов нового поколения, призванных обеспечить высокий уровень безопасности движения и повышение комфорта потребителей услуг, а в такой сложной ситуации и безопасность следования в подвижном составе.

Для обновления парка вагонов дальнего следования АО «ФПК» в I квартале 2020 года на сеть российских железных дорог поставлено порядка 190 новых вагонов, которые заменили выбывающий по сроку службы подвижной состав. Из них примерно 150 вагонов — это одноэтажные двухвагонные сцепы (купейные и плацкартные), а остальные вагоны — двухэтажные купейные вагоны (включая вагоны с местами для пассажиров с ограниченными физическими возможностями и вагоны-рестораны).

Одноэтажные вагоны с двухвагонным сцепом постепенно обновят все 15 составов поезда № 99/100 Владивосток — Москва, а двухэтажные вагоны — составы поездов, курсирующих на направлении Санкт-Петербург — Москва. В октябре 2020 года компания ОАО «РЖД» продемонстрировала образец новых

плацкартных вагонов с увеличенным пространством, удлиненными полками и душем. На линии вагоны могут быть запущены во второй половине 2021 г.

Образец вагона установлен у здания Павелецкого вокзала для осмотра всеми желающими. Согласно новой концепции, у каждого пассажира будет возможность создать свое личное пространство с помощью шторок, закрывающих как саму полку, так и целое купе. Сами полки станут длиннее на 10 см. Кроме того, в новых плацкартах появятся USB-разъемы для зарядки гаджетов и душ.

Вагон будет массово производиться на Тверском вагонном заводе (ТВЗ, входит в Трансмашхолдинг). В начале 2019 г. Федеральная пассажирская компания (дочернее предприятие РЖД) и Трансмашхолдинг подписали соглашение о поставке 3730 пассажирских вагонов в течение семи лет за 237 млрд руб.

Одной из важных технических характеристик нового подвижного состава является система для очистки и обеззараживания воздуха. На мой взгляд, в условиях распространения корона-вирусной инфекции такие внедрения актуальны.

Очистка поступающего снаружи воздуха происходит за счет двухступенчатой системы фильтрации, состоящей из фильтров грубой и тонкой очистки. Они помогают удерживать пыль и неприятные запахи. Обеззараживание воздуха происходит за счет ультрафиолетовых ламп. Они полностью безопасны для людей, так как находятся под крышей вагона, и пассажиры с ними не контактируют, отмечает компания.

Кроме того, в новых вагонах дальнего следования, которые ТМХ выпускает по заказу ФПК, устанавливаются системы обеззараживания воды. Каждая такая установка располагается около водяного бака вагона и работает постоянно: за счет встроенного насоса отбирает воду, производит обеззараживание с помощью амальгамной бактерицидной ультрафиолетовой лампы и подает очищенную воду на разборные краны.

А самые современные вагоны ТМХ (купейные и плацкартные вагоны, выполненные в виде сцепа, а также штабные вагоны), поставляемые ФПК, оборудуются пурифайерами с системой обеззараживания воды ультрафиолетовыми светодиодами. Благодаря им, питьевая вода дополнительно очищается непосредственно перед выдачей ее в раздаточный кран с помощью компактного обеззараживателя – устройства, внутри которого как раз находятся ультрафиолетовые светодиоды. Они включаются при нажатии рычага раздаточного крана, что гарантирует полную безопасность воды для питья. Эта технология пришла на смену титанам, в которых вода обеззараживалась благодаря кипячению, но что, в свою очередь, требовало больших затрат

электроэнергии.

В вагонах купе нового модельного ряда появились USB-розетки, удобное освещение, персональные сейфы, а также душ, пеленальный столик, сенсорные смесители и электросушилки для рук. Вместо технических тамбуров в вагонах установлены сервисные зоны с вендинговыми аппаратами, кофе-машинами, микроволновыми печами, холодильниками и зонами для приема пищи. В новой модельной серии купейных вагонов появился также герметичный межвагонный переход. Первый новый купейный вагон ФПК запустили в октябре 2019 года на маршруте Москва — Белгород. Комфорт проезда для современного пассажира это важно.

За счет того, что в данном типе подвижного состава новые технологии, это никак не должно повлиять на цену билетов, так как это плацкартный вагон. Начать испытания новых вагонов на дорогах планируется в первом полугодии 2021 г, а запуск на линии — во второй половине года.

Системы очистки и обеззараживания воздуха используются в поездах «Сапсан» (160 вагонов) и «Ласточка» (845 вагонов), также ими оборудуются все вагоны дальнего следования, проходящие модернизацию. На сегодняшний день в парке ФПК более 6,2 тыс. вагонов (37% от общего парка) с системами обеззараживания воздуха, которые в настоящее время максимально задействованы в перевозках, сообщают РЖД.

Безопасность пассажирских перевозок в нынешней ситуации борьбы с пандемией коронавируса является безусловным приоритетом для ФПК, отмечают в компании, по заказу которой ТМХ внедряет в подвижной состав инновационные решения. Сегодня компании также обсуждают возможность установки в пассажирских салонах и туалетных комнатах вагонов дальнего следования бесконтактных дозаторов с дезинфицирующими средствами. Также возможно оборудование спальных мест персональными шторками и установка автоматических торцевых дверей, реагирующих на датчики.

Я согласна с мнением транспортных экспертов, позитивно оценивающих работу, которую ведут железнодорожники в части обеспечения биобезопасности пассажиров.

Пассажиры, за то, чтобы такие санитарные новшества активно внедрялись. Сейчас, во многом благодаря Роспотребнадзору, в поездах достаточно высокий уровень биобезопасности, пассажиры не жалуются, однако любые нововведения в этой области лишними не будут.

Очень хорошо, что с подобными инициативами выступает ТМХ. Особенно важно, что производитель занимается этим на стадии разработки. Достаточно сложно закладывать новые системы в старые модели вагонов, а новейшие вагоны с самого начала будут ими оснащены. Я полностью согласна

с такими прогрессивными действиями вагоностроителей и перевозчиков .

В целом, пандемия коронавируса, которая стимулировала спрос на системы биобезопасности, не застала создателей вагонов врасплох. По данным ТМХ, его предприятия уже более 10 лет устанавливают и интегрируют в поезда технологические решения для профилактики распространения инфекционных заболеваний. При этом выбор дополнительных обеззараживающих элементов или систем зависит от решения заказчика подвижного состава, подчеркивают в компании.

Изменения в области пригородных перевозок тоже происходят. Так например ОАО «РЖД» на Западно-Сибирской ж.д. запустило обновленный состав ускоренного пригородного поезда «Просторы Алтая». Для этого закупили четыре новых вагона локомотивной тяги, еще 15 вагонов выйдут в рейс в течение ноября. Пригородные поезда с новыми вагонами для перевозки пассажиров будут курсировать по маршрутам Барнаул - Алейская - Рубцовск и Барнаул – Бийск. Новый подвижной состав, приобретенный ОАО «РЖД», повысит качество транспортного обслуживания населения в пригородном сообщении. Новые вагоны изготовили на Тверском вагоностроительном заводе, они имеют ряд инновационных решений.

До 2025 года будут произведены изменения в текущем состоянии парка пассажирских вагонов. Таким образом, мы видим, что запланировано полное и своевременное обновление парка с постепенным переходом на инновационный подвижной состав. С 2018 до 2025 года планируется обновить 7 тыс. вагонов, что составляет более трети существующего парка. В настоящее время можно отметить активные действия по использованию двухэтажных вагонов. В рамках достижения поставленных целей предусматривается замена традиционных вагонов на двухэтажные, что позволит увеличить пассажирооборот, а также другие качественные показатели. Даже в такие сложные времена как сейчас технический прогресс не стоит на месте и новейшие изобретения основательно входят в нашу жизнь.

### Список литературы

1. Электронный ресурс [https://www.gudok.ru/forum\\_pro\\_dvizhenie/?ID=1437122](https://www.gudok.ru/forum_pro_dvizhenie/?ID=1437122)
2. Гудок <http://railwayforum.ru/>
3. Ведомости <https://www.vedomosti.ru/society/news/2020/10/02/841970-rzhd-anonsirovala-zapusk-novih-platskartov-s-dushem-i-udlinennimi-polkami>
4. Электронный ресурс: <https://barnaul.org/news/19-novykh-passazhirskikh-vagonov-vypustyat-na-prigorodnye-marshruty-barnaula.html>
5. Электронный ресурс: <https://tourism.interfax.ru/ru/news/articles/68881/>

6. Электронный ресурс: <https://ria.ru/20200716/1574460310.html?in=t>

## МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Ковалева С.С., студент 2 курса*

*Якимова Л.Д., преподаватель*

*филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей  
сообщения» в г. Красноярске,  
Красноярск, Россия*

Современное производство в настоящее время переживает этап бурного развития, основу которого составляют информационные [1] и логистические технологии. Деятельность любой организации, предприятия напрямую зависит от наличия материалов, сырья, услуг и других компонентов. Необходимо, чтобы они поставлялись вовремя, в необходимом количестве, достойного качества, точно в срок и с минимальными затратами. За это отвечает такая функциональная область логистики как снабжение.

Снабжение – это целый комплекс операций по бесперебойному и своевременному обеспечению предприятия необходимыми ресурсами с оптимальными затратами.

При определении эффективности закупок предприятия сталкиваются с рядом проблем. К первой из них можно отнести неопределенность понятия «эффективности закупок», так как по данному вопросу до сих пор ведутся научные дискуссии. Ко второй – отсутствие как таковых стандартов, правил, которые бы регулировали закупки. К третьей - сложность выбора среди всего многообразия масштабов и осуществления закупок даже на одном предприятии. А к четвертой проблеме можно отнести то, что текущие и потенциальные поставщики проводят различную тактику получения заказов. Текущие стремятся к постоянному повторяющемуся возобновлению заказов. А потенциальные пытаются изменить канал снабжения предприятия и стать его постоянными поставщиками.

При определении эффективности закупок необходимо решить, какие критерии эффективности будут приняты во внимание. В качестве таковых могут быть использованы:

- а) критерии разработки базы поставщиков;
- б) критерии эффективности затрат;
- в) критерии эффективности логистической структуризации;
- г) критерии эффективности логистической организации;
- д) критерии оценки управления базой поставщиков;
- е) критерии оценки результатов [2, с. 198].

Для того, чтобы оценить эффективность закупок, предприятие может разработать систему ключевых показателей (Key Performance Indicators, KPI).

KPI — данная система включает в себя ключевые показатели деятельности, которые позволяют соединить план с результатами работы компании и, впоследствии, «определить потребность в осуществлении корректирующих действий» [3, с. 266].

Система KPI содержит в себе оценку закупочной деятельности в целом, а также работы поставщиков и эффективности работников отдела снабжения. Такие показатели отличаются по составу для каждой организации, но в целом являются общими, схожими для всех.

Согласно Сергееву В. И. к часто используемым показателям эффективности процесса закупок относятся:

- сокращение издержек на закупки в структуре общих логистических издержек;
- допустимые уровни брака применительно к закупаемой продукции;
- процент закупок, осуществленных вовремя;
- число ситуаций, когда нужных материальных ресурсов не оказалось на складе, что повлекло сбой в графике производства или выполнения заказа клиента;
- число изменений, внесенных в заказы по вине службы закупок (учет по каждой причине внесения изменений);
- число полученных и обслуженных заявок;
- производительность труда и загруженность работников службы закупок;
- доля транспортных издержек в структуре общих затрат на закупки и т.п. [3, с. 268].

Для оценки закупочной деятельности предприятия могут использовать различные показатели, но очень важно при их выборе руководствоваться стратегическими целями предприятия, которым они должны соответствовать. Гвилия Н. А. и Ценина Е. В. небезосновательно утверждают: «Стратегия снабжения вытекает из корпоративной стратегии» [4, с. 97].

Существует «Сбалансированная система показателей» в снабжении, которая предназначена для создания стратегии повышения эффективности снабжения.

Миссия сбалансированной системы показателей в снабжении состоит в том, чтобы выявить стратегические цели компании, выразить их показатели и содействовать их «комплексной гармонизации путем урегулирования межфункциональных конфликтов» [5, с. 274].

Данная система позволяет объединить финансовые и нефинансовые (клиенты, внутренние процессы, обучение и развитие) показатели для того, чтобы повысить эффективность деятельности организации. Перечисленные показатели позволяют «не только оценить их качество и вклад в стоимость организации, но и достичь баланса между краткосрочными и долгосрочными целями» [6, с. 17].

Еще один метод повышения эффективности закупочной деятельности - «логистический бенчмаркинг». В снабжении бенчмаркинг демонстрирует сравнительную оценку эффективности тестируемого и эталонного объекта сферы снабженческой деятельности, правильность функционирования которого не вызывает сомнений [4, с.270].

Используя бенчмаркинг, организации могут заимствовать опыт других компаний и, на основе сравнения и анализа полученных данных, совершенствовать деятельность своей компании: улучшать при этом организацию бизнес-процессов, сокращать затраты, увеличивать прибыль, оптимизировать управленческую структуру и выбирать стратегию деятельности предприятия [7, с. 11].

В современных условиях высокой конкуренции предприятиям следует сфокусироваться на роли, которую играет одна из важнейших функциональных областей логистики – логистика снабжения – в деятельности компаний. С целью повышения эффективности закупочной деятельности организации могут применять различные методы. Рассмотренные в статье способы, такие как «Сбалансированная система показателей», система «KPI» и «логистический бенчмаркинг» позволяют не только усовершенствовать организацию процесса закупок, но и достигнуть стратегических целей предприятия.

### **Список использованных источников**

1. Плотникова В.А., Якимова Л.Д. Информационные технологии в управлении, перспективы их развития на транспорте // В сборнике: Безопасность транспорта и сложных технических систем глазами молодежи. Материалы Всероссийской молодежной научно-практической конференции. 2018. С. 157-160.

2. Григорьев М. Н., Долгов А. П., Уваров С. А. Логистика. Продвинутый курс в 2 т : учебник для бакалавриата и магистратуры. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 813 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3351-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/383417/p.198> (дата обращения: 06.11.2020).

3. Сергеев В. И., Эльяшевич И. П. Логистика снабжения : учебник для



среднего профессионального образования. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 384 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10229-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456511/p.268> (дата обращения: 07.11.2020).

4. Гвилия Н.А., Ценина Е.В. Формирование системы ключевых показателей эффективности управления логистикой закупок корпорации и ее поставщиками // Проблемы современной экономики. 2017. №1. С.97.

5. Григорьев М. Н., Ткач В. В., Уваров С. А. Коммерческая логистика: теория и практика : учебник для вузов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01671-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449901/p.274> (дата обращения: 05.10.2020).

6. Салимова, В. Р. Сбалансированная система показателей как инструмент стратегического управления // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2016. №7. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sbalansirovannaya-sistema-pokazateley-kak-instrument-strategicheskogo-upravleniya-2> (дата обращения: 05.11.2020).

7. Кизим, А. А. Бенчмаркинг в транспортно-логистических операциях // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2018. №4. С. 11

## **МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ДИАГНОСТИКИ МПСУ И Д**

*Козлов Н. А., студент  
Клопова А.А., преподаватель*

*Филиал ФГБОУ ВО СамГУПС в г. Нижнем Новгороде,  
Нижний Новгород, Россия*

МПСУ и Д включает в себя микропроцессорную систему управления локомотивом (МСУЛ-А), подсистему аналоговых измерений (подсистема СИ), подсистему автоведения (подсистема А) и подсистему диагностики (подсистема Д).

МПСУ и Д обеспечивает:

- автоматизированное управление в режимах «Ручное регулирование» и «Авторегулирование» с учетом профиля пути и сигналов, получаемых от датчиков и аппаратов электровоза;
- контроль состояния оборудования и агрегатов электровоза;

- диагностику оборудования и агрегатов электровоза.

Ниже приведен перечень блоков, входящих в МПСУ и Д, в скобках указано их сокращенное название на рисунках и схемах.

Состав системы МСУЛ-А:

- блок связи с пультом (БСП);
- блок управления контакторами (БУК-3);
- блок входных сигналов (БВС);
- блок центрального вычислителя (БЦВ); пульт управления (ПУ-МСУЛ);
- комплект мониторингового блока (монитор, клавиатура);
- источник питания локомотивной электронной аппаратуры (ИП-ЛЭ).

Состав подсистемы СИ (система измерений):

- блок связи со средствами измерения (БС-СИ);
- преобразователь напряжения в код (ПНКВ);
- делитель напряжения (ДН);
- датчик давления (преобразователь) (ДД);
- блок связи с ДД (БС-ДД);
- измеритель сопротивления изоляции (МГМ);
- счетчик электрический постоянного тока (СКВТ).

Состав подсистемы А:

- блок автоведения (БА).

МПСУ и Д обеспечивает совместную работу с другими системами и подсистемами электровоза:

- с системой автоматического управления торможением поезда (САУТ-ЦМ/485К);
- с комплексным локомотивным устройством безопасности (КЛУБ-У);
- с системой взаимодействия с локомотивом посредством цифровой технологической радиосвязи (СВЛ ТР);
- с подсистемой авторегулирования (подсистема ПСН);
- с подсистемой выявления боксования и юза (подсистема ПБЗ).

Все устройства входящие в МПСУ и Д и взаимодействующие с ней разделяются на три уровня:

1-й уровень:

- подсистема СИ;
- подсистема ПСН (в МПСУ и Д не входит);
- подсистема ПБЗ (в МПСУ и Д не входит).

2-й уровень: система МСУЛ-А.

3-й уровень:

- подсистема А (автоведение);
- подсистема Д (диагностики);

- система СВЛ ТР (в МПСУ и Д не входит).

Электропитание МПСУ и Д двухканальное и осуществляется от бортовой сети через источники питания ИП-ЛЭ (см. рисунок 1.13). Электропитание каждого канала осуществляется от своего ИП-ЛЭ, что позволяет в случае неисправности одного источника электропитания (или одного канала) продолжать работу МПСУ и Д.

Организация обмена информацией приведена на рисунке 1.14. Для связи систем 2-го и подсистем 3-го уровней использован интерфейс CAN 2,0. Для связи системы 2-го и подсистем 1-го уровней используется сдвоенный (с резервированием) интерфейс RS485. В каждой линии связи присутствует информация от трех каналов МСУЛ-А, т.к. для обеспечения надежности режимов работы главные узлы МСУЛ-А выполнены трехканальными.

Блоки, входящие в состав МСУЛ-А одной секции, соединены между собой двумя независимыми линиями связи стандарта RS485. Блоки подсистемы СИ соединены между собой одноканальной линией связи, но информация от них дублируется в блоке БС-СИ на оба канала МСУЛ-А. Применение двухканальной линии связи позволяет МСУЛ-А при повреждении одного из каналов сохранять работоспособность.

Для связи отдельных секций локомотива также используется двухканальная линия связи стандарта RS485, но с увеличенным до 12 В напряжением.

Система МПСУ и Д строит свою работу по управлению электровозом на основе поступающих в нее входных аналоговых и дискретных сигналов. Входные аналоговые сигналы приведены в таблице 1.

Датчики тока и напряжения для сигналов таблицы 1.6 должны включаться так, чтобы напряжения имели указанные в таблице знаки в режиме тяги.

Входными дискретными сигналами являются:

- от замыкания контактов ПУ-МСУЛ, в т.ч.:
  - переход на следующую позицию «+1»;
  - автоматический сброс позиций «-А».
- от замыкания контактов органов управления ПУ-ЭЛ, в т.ч.:
  - включение цепей управления;
  - переход на следующую позицию «+1»;
  - переход на предыдущую позицию «-1»;
  - автоматический набор позиций «+А»;
  - автоматический сброс позиций «-А»;
  - переход в режим выбега «В»;
  - увеличение уставки силы тяги-торможения (+С);

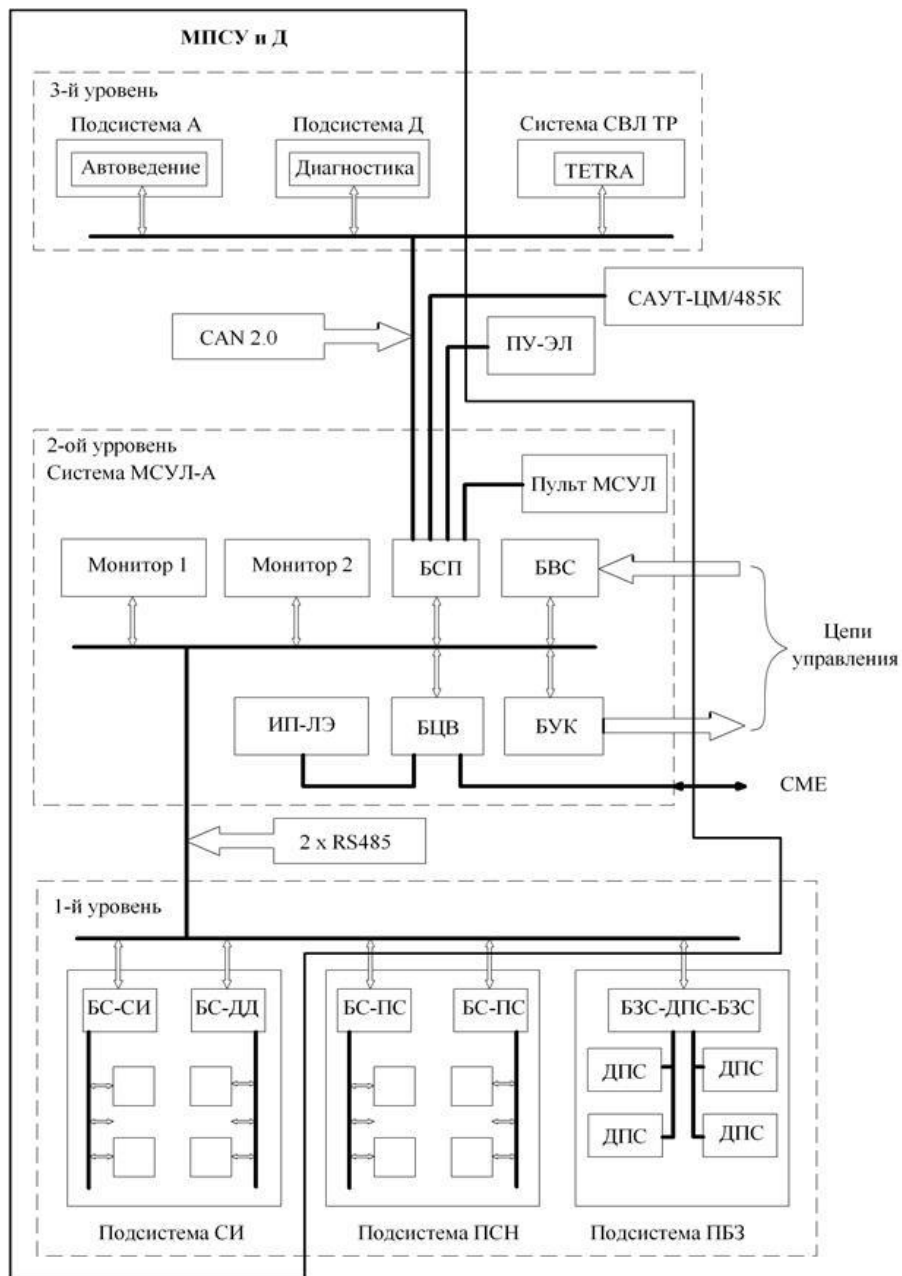


Рисунок 1. Организация обмена информации

Таблица 1. Входные аналоговые сигналы

Наименование	№ канала	Макси- мальное значение	Обозначение параметра	Датчик
Напряжение контактной сети		5040 В	$U_{ks}$	UZ1, UZ2
Ток якоря тяговых двигателей 1-2		$\pm 1008$ А	$I_{a1}$	UZ5, UZ10
Ток якоря тяговых двигателей 3-4		$\pm 1008$ А	$I_{a2}$	UZ6, UZ11

Ток возбуждения тяговых двигателей 1-2		1008 А	$I_{v3}$	UZ7
Ток возбуждения тяговых двигателей 3-4		1008 А	$I_{v4}$	UZ8
Ток в цепи собственных нужд секции		126 А	$I_{vsp}$	UZ9
Напряжение на якорях ТЭД		5040 В	$E_{td}$	UZ3, UZ4

- уменьшение уставки силы тяги-торможения (-С);
- отключение тяговых электродвигателей «1-2» (для каждой секции);
- отключение тяговых электродвигателей «3-4» (для каждой секции);
- отключена секция (для каждой секции);
- продувка главных резервуаров «Продувка»;
- обогрев спускных кранов главных резервуаров «Обогрев кранов»;
- освещение ходовых частей «Освещение ходовых частей»;
- отключение защиты выявления боксования и юза «Защита боксов. выкл.»;
- режим работы секции (головная или прицепная) «Головная <номер секции>»;
- яркость индикаторов «Яркость индикаторов» (не используется);
- принудительное включение компрессора «Принудительное вкл. компрессора»;
- включение компрессора «Вкл. компрессора»;
- включение вентиляторов «Вентиляторы»;
- включение реверсора вперед «Вперед»;
- включение реверсора назад «Назад»;
- подъем токоприемника в секции <номер> (четыре сигнала) «Секция <номер>»;
- включение быстродействующего выключателя «БВ»;
- отпуск тормозов «Отпуск тормозов»;
- режимы «Фиксация скорости»;
- подача песка «Песок принудительно»;
- включение мегомметров (два) «Включение мегомметра»;
- от аппаратов электровоза (состояние включено/выключено или положение), в т.ч.:
  - переключатель реверсивный QR1 (положение «Вперед») – «Контроль QR1в»;

- переключатель реверсивный QP1 (положение «Назад») – «Контроль QP1Н»;
- переключатель режимный QP2 (положение «Независимое возбуждение») – «Контроль QP2Н»;
- переключатель режимный QP2 (положение «Последовательное возбуждение») – «Контроль QP2П»;
- электропневматический контактор K28 «K28»;
- электропневматический контактор K29 «K29»;
- электропневматический контактор K30 «K30»;
- электропневматический контактор K36 «K36»;
- электропневматический контактор K37 «K37»;
- электропневматический контактор K38 «K38»;
- электропневматический контактор K39 «K39»;
- электропневматический контактор K40 «K40»;
- быстродействующий контактор K41 или K42 «K41 или K42»;
- мотор-компрессор M13 - «Готовность компрессора»;
- мотор-компрессор M13 - «Запрет»;
- мотор-компрессор M13 - «Авария»;
- заземлитель QS2 – «Контроль QS2-1»;
- разъединитель QS1 – «Контроль QS1-1»;
- ПСН-200 – «Включение преобразователя 1-я ступень»;
- ПСН-200 – «Включение преобразователя 2-я ступень»;
- токоприемник «Контроль подъема токоприемника»;
- блокировки высоковольтных камер - «Блокировка ВВК»;
- устройство управления быстродействующими контакторами АЗ - «Контроль включения УУБК»;
- ЭПК – подача песка при  $V \geq 10$  км/ч – «При экстренном торможении и срыве ЭПК»;
- быстродействующий выключатель QF1 - «Включение БВ»;
- дифференциальное реле КА1 - «Дифф. реле ТД»;
- дифференциальное реле КА2 - «Дифф. реле вспом. машин»;
- схема цепи «Выбег» - «Режим Выбег»;
- переключатели QR1 и QR2 - «Последовательное возбуждение»;
- бесконтактные выключатели SQ1...SQ4 – «Контроль жалюзи»;
- устройство контроля обрыва тормозной магистрали «разбор схемы при нарушении целостности ТМ». ДЭП (воздухораспределитель) датчик ДДР.

Выходные дискретные сигналы.

Перечень аппаратов, управление которыми осуществляется системой МПСУ и Д.

1. Электропневматические контакторы с К1 по К40
2. Электромагнитные контакторы:
  - КМ1 - включение первой ступени пуска преобразователя;
  - КМ2 - включение второй ступени пуска преобразователя;
  - КМ10, КМ11 - включение цепей управления;
  - КМ14 – управление освещением ходовых частей;
  - КМ15 – обогрев кранов;
  - КМ17 – возврат защиты.
3. Электромагнитные вентили:
  - QP1в - положение реверсора «ВПЕРЕД»;
  - QP1н - положение реверсора «НАЗАД»;
  - QP2н – переключатель «Независимое Возб.»;
  - QP2п – переключатель «Последовательное Возб.»;
  - QS1-1 – разъединитель «Вкл.»;
  - QS1-2 – разъединитель «Выкл.»;
  - OS2-1 – заземлитель «Вкл.»;
  - OS2-2 – заземлитель «Выкл.»;
  - КЭП1 – управление токоприемником;
  - КЭП6, КЭП7 – продувка резервуаров 1;
  - КЭП8, КЭП9 – продувка резервуаров 2;
  - КЭП10 – жалюзи ПТР открыты;
  - КЭП16, КЭП17 – управление «Песок вперед»;
  - КЭП18, КЭП19 – управление «Песок назад»;
  - ЭПВ – включение пневматических тормозов при срыве рекуперации;
  - КЭБ1 – блокировочный клапан;
  - КЭБ2 – отпуск тормозов;
4. Реле промежуточные:
  - РП2 – управление подпиткой дифференциальное реле ТД при переходе с соединения «С» на «СП»;
  - РП6 – управление включением мегомметра;
  - РП8 – включение блока УУБК;
  - РП9 – управление быстродействующим выключателем;
  - РП11 – включение блока управления мотор-компрессора.

## НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В РАЗВИТИИ ВАГОННОГО ХОЗЯЙСТВА

*Ладыгин Е.В., студент 3 курса  
Юманов П.Н., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярск, Россия*

Большое внимание в современном мире уделяется железнодорожному транспорту, дальнейшему развитию его материально-технической базы и улучшению эксплуатационной деятельности. Первое место в совершенствовании перевозочного процесса принадлежит вагонному хозяйству. Вагонное хозяйство – это обеспечение работоспособности вагонного и контейнерного парка в техническом отношении, а также безопасное и бесперебойное движение поездов на основе проведения планово-предупредительных ремонтов и технического обслуживания вагонов. Достигнуть пика развития в условиях научно-технического процесса, возможно только путем обновления, дальнейшего совершенствования технического обслуживания и ремонта.

Поэтому главными задачами вагонного хозяйства является: поддержание грузовых и пассажирских вагонов в работоспособном состоянии, достижение наибольшей эффективности работы предприятия. Для решения этих вопросов создаются крупные механизированные пункты подготовки вагонов к перевозкам, совершенствуется работа пунктов технического обслуживания, совершенствуется автоматизированная система непрерывного контроля за техническим состоянием подвижного состава, внедряются новые информационные технологии, способные не только облегчить труд предприятию, но и сохранить объем ручного ввода информации, в некоторых случаях исключить его полностью [1, с. 208].

Таким образом, на этапе современности особое внимание в сфере вагонного хозяйства уделяется процессу внедрения прогрессивных форм организации труда, улучшением его пользования. В данной статье я попытаюсь раскрыть особенности новых технологий и эксплуатации их в ближайшее будущее.

На сегодняшний день единственным устройством, используемым на железной дороге для соединения вагонов в поезде, является автосцепное



устройство модели СА-3, обеспечивающее сцепление вагонов при движении поезда. В связи с созданием новых видов пассажирского подвижного состава, разработчики пришли к выводу, что это устройство не соответствует повышенным требованиям из-за высокого уровня шума при движении поезда в связи с ударом о жуткую центрирующую балку, интенсивный износ автосцепок и возможность саморасцепов вагонов. Вследствие чего они модернизировали СА-3 в пассажирскую автосцепку (ПАЖ) жесткого типа с новым механизмом, обеспечивающим непосредственную сцепляемость с типовой автосцепкой СА-3. Она допускает опирание на нее переходной площадки, что предоставляет возможность пассажиру проходить между вагонами и значительно уменьшает шум при движении [2, с. 33].

Для решения одной из поставленных задач, связанной с повышением технико-экономических показателей грузовых вагонов, создаются новые конструкции ходовых частей вагона. Было принято решение о создании штампо-сварной тележки нового образца модели 18-9999, с улучшенными технико-эксплуатационными характеристиками. Данная конструкция обеспечивает незначительное воздействие грузовых вагонов на полотно, надежную устойчивость при высоких скоростях на кривых участках дороги и повышает звукоизоляцию при движении поезда. В новой тормозной системе предусматривается применение отдельного постепенного торможения с установкой двух малогабаритных тормозных цилиндров диаметром 254 мм, воздействующих на рычажную передачу каждой тележки. Особенность данной конструкции является то, что для регулирования давления в тормозных цилиндрах применяется авторежим, а также сами наружные детали цилиндров изготавливаются по технологии горячей и холодной выдержки.

На данном этапе развития, модернизируется тележка модели 18-100 для осевых нагрузок 23,5 ТС по проекту М1698, состоящая из двух колесных пар с четырьмя буксами, двух комплектов центрального рессорного подвешивания, двух литых рам, наддресорной балки и тормозной рычажной передачи. Славится своей тормозной системой с односторонним нажатием колодок, которая имеет достаточную прочность и надежность в эксплуатации. Идеей этого проекта является защита основных пар трения тележки от износов в эксплуатации, увеличение межфрикционные клинья, опорные поверхности подпятника защищаются плоской прокладкой, скользуны оборудованы износостойкими клапанами. Для обеспечения потребностей в увеличении перевозок грузов требуется внедрение вагонов нового поколения с улучшенными техническими и эксплуатационными характеристиками. В связи с чем ряд предприятий реализовали проект организации скоростных контейнерных перевозок, основой которых является скоростной вагон-

платформа, установленный на тележках пассажирского типа. Эта система позволяет сократить затраты на восстановление инфраструктуры.

В качестве одной из мер повышения надежности работы для сокращения количества обточек колес и увеличения жизненного цикла колесных пар, усовершенствовали тележку модели 18-100, в связи с оборудованием ее колесами повышенной твердости и подшипниками кассетного типа габарита 130\*230\*150 мм под адаптерами. Данная мера привела к сокращению плановых видов ремонта, уменьшению непроизводительных простоев подвижного состава. Наряду с современными технологиями создается скоростной вагон-платформа для перевозки контейнеров со скоростью 160 км/ч модели 13-6954. Тормозная система включает в себя пневматический тормоз с воздухораспределителем, обеспечивающим регулировочные торможения при экстренной разрядке тормозной магистрали.

В связи с увеличением эффективности грузовых перевозок на железнодорожном транспорте была разработана универсальная платформа сочлененного типа погрузочной длиной 60 футов модель 13-1223-04, оборудована дополнительными фитинговыми упорами для размещения контейнеров длиной 22-24 футов, обеспечивающая перевозку 3-х тяжеловесных контейнеров. Внедрение тяжеловесного грузового движения повлекло, за собой и появление конструкции автосцепки модели СА-3, обеспечивающиеся сцепление и исключение разъединения вагонов при движении поезда. Автосцепка СА-3Т проектировалась совместно с другими составными частями автосцепного устройства. В результате был создан комплект изделий для тяжеловесного подвижного состава, включающий: усиленный клин тягового хомута, плиту опорную, хомутяговый, центрирующий прибор, подпружиненного типа.

Улучшение технического обслуживания и ремонта вагонов связано с внедрением в сферу вагонного хозяйства средств комплексной системы управления качеством продукции (КСУКП), автоматизированных систем управления, связанных с совершенствованием метрологического обеспечения предприятий. В период совершенствования пассажирских и грузовых вагонов, парк стал пополняться новыми цельнометаллическими вагонами с улучшенными сварными кузовами, надежным тормозным оборудованием, усовершенствующимися ходовыми частями, комбинированным отоплением, люминесцентным освещением, автоматической системой регулирования температуры воздуха в вагонах. Особое внимание при этом будет уделено внедрению прогрессивных форм организации труда, мероприятий которых основан на научных достижениях в области технологии производства, улучшению его состояния, преобразованию системы прогрессивной технологии

ремонта на основе широкого использования передовых достижений науки и техники.

Таким образом, в настоящее время большое внимание уделяется созданию современных пассажирских и грузовых вагонов нового поколения, с усовершенствующей системой оборудования и устройствами подвижного состава. Происходит развитие вагонного хозяйства путем внедрения новых прогрессивных технологических процессов, новых методов комплексной системы организации труда и современных технологий, укрепление трудовой и технологической дисциплины. Что является гарантом прочной индустриальной системы, обеспечивающую работоспособность вагонного парка.

### **Список литературы**

1. Гридюшко, В.И. Вагонное хозяйство В.И. Гридюшко. М., 2016. 250 с.
2. Савушкин Р.А. Автосцепка СА-3Т для вагонов тяжеловесного движения Вагоны и вагонное хозяйство Савушкин Р.А. 2018.№1.

### **РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЛОКОМОТИВНОМ КОМПЛЕКСЕ**

*Лымарь А.Д., студент 4 курса*

*Петров С.В., преподаватель*

*Филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения»  
в г. Саратове, г. Саратов, Россия*

На сегодняшний день на сети дорог в целом выполняются удельные нормы расхода топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) как на тягу поездов, так и нетяговые нужды. Многие факторы в этом сыграли положительную роль. Так, снижение количества предупреждений об ограничении скорости позволило сэкономить полторы сотни миллионов кВт·ч электроэнергии и более двух десятков тысяч тонн дизельного топлива. Повышение среднего веса поезда сберегло почти 5 млн. кВт·ч, а увеличение коэффициента участковой скорости около 45 млн. кВт·ч, а [1, 10].

Ежегодно экономия топливно-энергетических ресурсов в рамках программы энергосбережения в целом по компании ОАО «РЖД» превышает 350 тыс. тонн условного топлива. Это составляет в денежном выражении примерно 10 млрд. руб. Результат неплохой, хотя мог быть и лучше. На сети остаются предприятия, где все еще используется морально и физически устаревшее оборудование, несмотря на то, что уже несколько лет программа ресурсосбережения активно внедряется. Оно имеет низкий КПД и, как правило,

не соответствует нормам охраны труда и требованиям техники безопасности. В связи с чем, возникают сложности и с обслуживанием таких объектов. Поэтому нужно уделять приоритетное внимание, связанное с его заменой.

В рамках программы ресурсосбережения внедрение инновационных проектов проходит по плану в соответствии с утвержденными объемами и сроками финансирования. Одним из основных направлений программы ресурсосбережения станет снижение энергозатрат на нетяговые нужды и на тягу поездов в хозяйственном виде движения. Несмотря на продолжающийся рост закупочных цен, компании ОАО «РЖД» до настоящего времени удается экономить топливно-энергетические ресурсы.

В нынешних кризисных условиях совершенствование жесткого нормирования расходов и системы учета приобретает все большее значение. На повестке дня стоит создание таких технологий мониторинга и управления, которые позволят работать эффективно и прибыльно, а также работать на опережение.

Несмотря на это, тенденция замедления темпов экономии ресурсов налицо. Об этом было отмечено на заседании по ресурсосбережению и повышению энергетической эффективности Центральной комиссии ОАО «РЖД» [1, 10].

Наряду с обеспечением устойчивости перевозочного процесса и безопасности движения, базовым направлением деятельности локомотивного комплекса ОАО «РЖД», остается рациональное использование материальных и финансовых ресурсов, включая топливно-энергетические.

В целом по сети дорог в эксплуатируемом парке ежедневно содержится свыше десятка тысяч локомотивов. Годовой расход дизельного топлива превышает 2,5 млн. т., а электроэнергии на тягу поездов - 37 млрд. кВт·ч.

Совершенствование методов управления движением поездов стало существенной мерой экономии, в том числе систем автоведения, применение локомотивными бригадами рациональных режимов вождения поездов, внедрение энергооптимальных графиков, сокращение порожнего пробега вагонов и одиночного следования локомотивов, повышение среднего веса грузовых поездов. Благодаря этому, удалось сэкономить более 30,8 млн. кВт·ч.

Отсутствие должного внимания к проблеме эффективного использования ТЭР ведет к росту его непроизводительного расхода. Основной резерв повышения эффективности топливо- и энергопотребления локомотивов - сокращение непроизводительного расхода ТЭР.

Решение поставленной задачи безусловного выполнения плановых норм путем эффективного расхода ТЭР в локомотивном комплексе ОАО «РЖД» достигнуто по следующим стратегическим направлениям:

-снижение непроизводительных затрат ТЭР при простое локомотивов в ожидании ремонтов и эксплуатации;

-улучшение технического состояния локомотивов при переходе на их сервисное обслуживание;

-повышение показателей использования локомотивов в эксплуатации;

-использование новых (модернизированных) серий локомотивов с низким уровнем потребления дизельного топлива и энергоресурсов;

-применение ресурсосберегающих технологий и технических средств;

-в использование механизма мотивации снижения потребления топлива и энергоресурсов.

Использование ресурсосберегающих технических средств является одним из самых динамично развивающихся направлений в области экономного расходования ТЭР на тягу поездов и простой локомотивов в «горячем» состоянии в ожидании работы. По способу достижения энергетической эффективности эти средства условно подразделяются на две группы: косвенного обеспечения экономии ТЭР и прямого. К первой группе относятся системы автоведения и рекуперации электроэнергии, системы контроля расхода дизельного топлива, а также системы регистрации параметров работы тепловозов. Ко второй группе средств отнесены системы прогрева теплоносителей дизеля (АСПТ) и электронного впрыска топлива в цилиндры дизеля (ЭСУВТ).

В рамках инвестиционного проекта «Внедрение ресурсосберегающих технологий на железнодорожном транспорте» в настоящий момент локомотивный парк Дирекции тяги оборудован следующими ресурсосберегающими средствами:

-контроля расхода дизельного топлива (АПК «Борт», РПРТ, РПДА, АСК ВИС) и регистрации параметров работы тепловоза и до 56 % его состава;

-прогрева дизель-генераторной установки маневровых тепловозов (АСПТ) — 8% состава;

-автоведения грузовых электровозов (УСАВП-Г) — 19% состава;

-автоведения пассажирских электровозов (УСАВП-П) в количестве 100% его состава.

В последние годы в качестве ресурсосберегающей реализуется отраслевая программа, затрагивающая интересы нескольких хозяйств. Однако во многом она ориентирована на локомотивное хозяйство, поскольку около 70% мероприятий направлены на экономию топлива и энергии, расходуемых на тяговые нужды. С 1997 по 2000 гг. удельные расходы на электротягу уменьшились с 141 до 124,5 кВтч/10 тыс. т/км брутто, т.е. на 13%. За 9 месяцев 2001 года данный показатель стал ниже уровня 1988 года на 0,5%, несмотря на

сокращение объема перевозок на электротяге более чем на 40%. Этого достигли в результате целенаправленной работ МПС, железных дорог и ученых отрасли по внедрению наукоемких технологий, а также реализации ряда организационно-технических мероприятий. В их числе: решение фундаментальной, не имеющей аналогов в мировой практике, задачи расчета энергооптимальных траекторий режима движения поезда с учетом плана и профиля пути, скоростей движения и их ограничений, заданного времени хода; разработка интеллектуальной системы автоматизированного ведения поезда на основе микропроцессорной техники; внедрение систем оптимизации работы вспомогательного оборудования электровоза; широкомасштабное применение средств лубрикации (рельсо- и гребнесмазывателей). Суммарная экономия электроэнергии за 1997-2000 гг. составила около 9 млрд. кВт/ч (около 1,5% от годовой выработки электроэнергии в России).

Рассматривая новшества, внедряемые на дорогах, следует назвать систему автоведения электропоездов и пассажирских поездов (УСАВП). Машинист поезда, оборудованного УСАВП, практически освобожден от всех операций управления им. Только на остановочных пунктах для отправления поезда он обязан нажать кнопку "Пуск". В комплексе УСАВП применены регистраторы параметров движения (РПДА), которые фиксируют всю информацию, имеющую значение для анализа следования поезда по расписанию, безопасности движения, расхода электрической энергии и температуры в вагонах.

Другой высокоэффективной работой, реализуемой в рамках программы ресурсосбережения, является регулирование скорости вращения мотор-вентилятора в зависимости от используемой мощности электровоза. Предложенное решение позволяет снизить расход электроэнергии до 30%, что в масштабах сети даст значительную экономию.

Ресурсосбережение в процессе эксплуатации тягового подвижного состава можно обеспечивать за счет энергосбережения, сокращения порчи и неисправностей локомотива, сокращения затрат на техническое обслуживание и ремонт оборудования.

Энергосбережение на железнодорожном транспорте занимает особое место в решении проблем ресурсосбережения. Только 1% экономии энергоресурсов за 1 год дает возможность направить около 1 млрд. рублей на обновление подвижного состава и инфраструктуры железных дорог.

В России около 50% железных дорог переведены на электрическую тягу и 75% грузов перевозится с ее помощью. На электрифицированных железнодорожных линиях расход энергии на 10 – 15 процентов меньше расхода эквивалентного топлива на измеритель перевозочной работы по сравнению с

тепловозной тягой. Электрическая энергия является удобным в применении энергоносителем для подвижного состава, но дорогим. Эффективность преобразования электрической энергии в механическую энергию для тяги поездов снижается до нуля с увеличением глубины регулирования скорости и силы тяги. Имеют место резервы по экономии энергии за счет оптимизации управления вспомогательным оборудованием локомотива. Остаются нерешенными проблемы рационального использования избыточной энергии на электроподвижном составе и в контактной электрической сети железной дороги. Поставлена задача за 10 лет снизить удельный расход энергоресурсов на тягу поездов на 6 – 9 % в электрической тяге и на 9 – 12% – в тепловозной тяге. На эксплуатационные нужды железной дороги сократить расход электрической энергии на 10 – 15 % и снизить расход котельно-печного топлива на 30 – 40 %.

Одним из направлений энергосбережения является использование для тяги поездов вместо дизельного топлива других энергоносителей, так как цены на дизельное топливо за последние 10 лет повысились в 3 раза. Например, природный газ – метил, его эффективность составляет до 60% от дизельного топлива при применении на тепловозах. В настоящее время изготовлены газотурбовозы мощностью 8300 кВт с экономичностью до 30%. Выполняются научно-исследовательские работы по производству водорода путем получения энергии за счет реакции водорода и кислорода с выделением воды. Выделяют диметиловый эфир из природного газа, сланца и из других материалов. Продолжаются работы по производству биодизельного топлива из рапса, подсолнуха, оливок, кокосов. Замерзает биодизельное топливо при температуре – 15°C и стоит 21,6 рубля за 1 литр, основой топлива является метиловый эфир.

Важным направлением ресурсосбережения является переход на систему технического обслуживания подвижного состава по фактическому состоянию оборудования. Для реализации данного направления необходима автоматизированная систематизация данных по отказам, интенсивностям износа узлов, данных по восстановлению и замене деталей. Переход от планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта подвижного состава на новую систему возможен при создании автоматизированной комплексной системы технического диагностирования, охватывающей все узлы локомотива. Задачей системы технического диагностирования является достоверный контроль состояния узлов локомотива в момент проверки и прогнозирование технического состояния до следующего планового контроля.

### **Список литературы**

- 1 Игин В.Н. Ежемесячный производственно-технический и научно-

популярный журнал «Локомотив».– 2015. – № 1.–48с.

2 Игин В.Н. Ежемесячный производственно-технический и научно-популярный журнал «Локомотив». – 2015. – № 6. – 48с.

3 Панков Ю. Трикунов В. Ежемесячный производственно-технический и научно-популярный журнал «Локомотив» . – 2014.

## **КОНЦЕПЦИЯ VISION ZERO И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ В ОАО «РЖД»**

**Маясов М.О., студент 4 курса**  
**Храмова Т.В., преподаватель**

*Филиал ФГБОУ СПО «Самарский государственный университет путей  
сообщения» в г. Нижнем Новгороде,  
Нижний Новгород, Россия*

Несчастные случаи на производстве не являются какой-либо случайностью, они являются следствием некоторых факторов, которых можно избежать. Культура профилактики на предприятии позволяет устранить причины несчастных случаев и предотвратить производственные аварии.

«Vision Zero» или «Нулевой травматизм» – это подход к профилактике несчастных случаев, в котором объединяются безопасность труда и благополучие работников на всех уровнях производства. [1]

Цель концепции – сформировать меры для предотвращения травм, аварий, происшествий.

Вторая цель концепции Vision Zero – анализ деятельности человека на рабочем месте для предупреждения будущих событий. В данном случае подразумеваются безопасность на рабочем месте, а также моральное и физическое состояние работника, которые отражаются на производительности и результатах работы.

Анализ статистики и ситуаций с происшествиями показывает, что различные травмы происходят от неправильной организации труда и плохого психологического состояния человека. [2]

Для формирования культуры профилактики существуют 7 золотых правил Vision Zero:

Первое правило – о лидерах в коллективе. Они должны быть привержены принципам охраны труда и не должны нарушать их.

Второе правило – о выявлении угрозы нарушения безопасности. Для предотвращения нарушений необходимо контролировать возможные риски.

Третье правило – об определении целей профилактики нарушений.



Необходимо разрабатывать различные программы для профилактики.

Четвертое правило – о том, что если будет создана система безопасности и труда, то организация достигнет высокого уровня.

Пятое правило – о необходимости обеспечения безопасности работы на рабочих местах.

Шестое правило – о повышении квалификации кадров. Для этого необходимо развивать их профессиональные навыки.

Седьмое правило – о вкладе работодателя в кадры. Необходимо мотивировать работников посредством непосредственного участия. Они должны осознавать риски, связанные со своими рабочими обязанностями.

Принципы данной концепции являются предупредительными. Анализ несчастных случаев, происходящих на рабочих местах, позволяет сделать заключение, что любой случай может быть предотвращен.

Концепция Vision Zero отличается гибкостью и может быть адаптирована к конкретным мерам, являющимся более важным для обеспечения безопасности труда и благополучия работников для каждого отдельного предприятия. Благодаря своей гибкости Vision Zero может применяться на любом предприятии и в любой отрасли. [1]

На IV Всероссийской неделе охраны труда в апреле 2018 года, которая проходила в г.Сочи, стартовала кампания Vision Zero в России, которая направлена на достижение «нулевого травматизма». Холдинг «РЖД» одним из первых получил сертификат о партнёрстве в рамках программы. [3]

В ОАО «РЖД» действует Программа реализации концепции Vision Zero на период 2019–2021 годов. Документ предусматривает формирование корпоративной культуры охраны труда, что возможно за счёт эффекта от внедрения новых инструментов управления в области охраны труда. [4]

Также приверженность холдинга принципам Vision Zero закреплена в Политике холдинга "РЖД" в области охраны труда и окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности.

Согласно данной политике, руководство холдинга ОАО «РЖД» обязуется принять меры по предотвращению травм, связанных с работой и ухудшения состояния здоровья, учитывая масштабы рисков в области охраны труда, на основе внедрения Vision Zero в производственный процесс.

Руководство компании рассчитывает на поддержку работников в реализации базовых принципов охраны труда и безопасности на рабочем месте согласно концепции Vision Zero. [6]

За последние шесть лет общее число случаев производственного травматизма на сети дорог уменьшилось в два раза. Каждый год компания улучшает показатели, т.е. уменьшает уровень производственного травматизма.

Например, согласно годовому отчету ОАО «РЖД», в 2019 году количество пострадавших на производстве уменьшилось по сравнению с предыдущим годом на 10% (со 168 до 152 человек), при этом на 16% (с 51 до 43) сократилось количество случаев с тяжёлыми последствиями и на 5% (с 21 до 20) – с летальным исходом.

Коэффициент частоты травматизма также снизился в 2019 году по отношению к уровню 2018 года: общий – на 9% (с 0,234 до 0,214), со смертельным исходом – на 3% (с 0,029 до 0,028). [5]

Таким образом применение концепции Vision Zero позволяет уменьшить уровень производственного травматизма. Наблюдается тенденция к дальнейшему снижению данного уровня, что, несомненно, является хорошим трендом.

### **Список литературы**

1. Семь «золотых правил» производства с нулевым травматизмом и с безопасными условиями труда. Руководство для работодателей и менеджеров // Vision Zero, 2017
2. Салангина Н.П. Повышение безопасности труда на железнодорожном транспорте на основе снижения влияния человеческого фактора посредством внедрения концепции Vision Zero // Научные исследования. 2019. №1 (27)
3. Годовой отчет ОАО "Российские железные дороги" за 2019 год (утв. распоряжением Правительства РФ от 30 сентября 2020 г. № 2509-р)
4. Абдримова М. Наша задача – достичь нулевого уровня смертельного производственного травматизма // Гудок, 2020. №155
5. Абдримова М. Приоритеты безопасности // Гудок, 2020. №185
6. Политика холдинга "РЖД" в области охраны труда и окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности (утв. распоряжением ОАО "РЖД" от 21.01.2020 № 102/р)

### **ИННОВАЦИИ В ЛОКОМОТИВНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

*Мигунова К.Р., студентка 3 курса  
Завьялова С.В., к. ист. н., преподаватель*

*Филиал ФГБОУ СПО «Самарский государственный университет путей  
сообщения» в г. Нижнем Новгороде,  
Нижний Новгород, Россия*

В ОАО «РЖД» для повышения эффективности работы используются

инновационные технологии.

*Локомотивное хозяйство* – один из наиболее важных и главных элементов процесса перевозок. Его развитие требует новых технических результатов от производителей, связанных с будущим улучшением инфраструктуры, для выполнения условий изменения тягового подвижного состава в один из основных частей объединенной интеллектуальной системой управления железнодорожным транспортом [1]. Мало создать локомотив. Надо составить определенный план его технического обслуживания и ремонта, который даст возможность иметь полностью исправный локомотивный комплекс.

Каким требованиям должен соответствовать локомотив нового поколения?

- 1) взаимодействовать с инфраструктурой, вагонами, другими локомотивами и центрами управления движением;
- 2) иметь дистанционные установки управления поездом;
- 3) гарантировать взаимосвязь с интервальным регулированием движения поездов без светофоров, через спутниковую навигацию и радиоканал;
- 4) иметь бортовую самостоятельную диагностику [1].

Локомотивное хозяйство является одним из самых крупных потребителей инноваций. Средства, которые выделяются локомотивному хозяйству направлены на создание опытных образцов подвижного состава нового поколения. Инновации позволяют улучшить конкурентные позиции железной дороги в сфере транспортных услуг.

Основными инновационными направлениями в локомотивном хозяйстве являются:

- 1) повышение качества технологий капитально-восстановительного ремонта электровозов, тепловозов и электропоездов;
- 2) низкий расход электроэнергии, топлива и масла, трудозатрат и материалов;
- 3) решение проблемы импортозамещения, а именно — разработка конструкторской документации на оборудование, детали;
- 4) осуществление подбора отечественных аналогов материалов для импортного тягового подвижного состава;
- 5) улучшение технологии и оборудования для технического обслуживания и ремонта ТПС;
- 6) создание средств диагностики, контроля и измерений;
- 7) переход от системы планово-предупредительного ремонта ТПС к системе ремонта по техническому состоянию;
- 8) подготовка специального технологического оборудования для ремонта

и обслуживания тягового подвижного состава [2].

Изготовители организуют планы на основе технических требований ОАО «РЖД». Именно с них появляется реализация современных конструктивных решений.

АО «Трансмашхолдинг» создаёт 12-осный двухсекционный грузовой электровоз переменного тока 2ЭС9 и 12-осный двухсекционный грузовой тепловоз 2ТЭ30А. Локомотивы будут обеспечены отечественным асинхронным тяговым электроприводом и унифицированной трёхосной тележкой. Расчётная мощность электровоза будет на 40% выше мощности электровоза 3ЭС5К «Ермак» с поосным регулированием силы тяги, сейчас используемого на Востоке. Мощность каждой секции тепловоза 2ТЭ30А по дизелю будет выше на 25%, чем у секции тепловоза 2ТЭ25КМ, и на 6,5% больше, чем у секции тепловоза 3ТЭ25К2М с американским дизелем GEVO12, причём это будет отечественный дизель с экономичными алгоритмами управления [1].

Холдинг «Группа Синара» представляет 16-осный двухсекционный магистральный тепловоз 2ТЭ35А с асинхронными тяговыми двигателями и новым отечественным дизелем 16Д185, мощность которого на 18% больше мощности дизеля GEVO12 и на 38% больше мощности широко употребляемого дизеля Д49 [1].

ООО «Уральские локомотивы» разработало технический проект на новый грузовой электровоз постоянного тока 2ЭС6А с отечественным асинхронным электроприводом. На его основе у завода в планах проектировать электровоз двойного питания для ускоренных перевозок с контейнерами. Его конструкция будет двухсекционная. Скорость может достигать 140 км/ч [1].

РЖД создает цель начать покупку новых серийных газотепловозов с 2022 г. Одновременно располагается проект усовершенствования дизельных локомотивов существующего парка. Исходя из этого, к 2022 г. должны быть созданы квалифицированные модели модернизированных газотепловозов ТЭМ18 и ТЭ116У. Все эти способы должны позволить к 2030 г. перевести на газ более 25% парка тепловозов [1].

Применение инновационных технологий совершенствует работу локомотивного хозяйства.

### Список литературы

1. Зубов А. Локомотивы обретают силу и интеллект // Гудок. Выпуск № 173 (27022) 17.09.2020. [Электронный ресурс]. – URL: <https://gudok.ru/newspaper/?ID=1535251&archive=2020.09.17> (дата обращения: 07.12.2020).

2. Перспективы развития железнодорожного транспорта [Электронный

ресурс]. – URL: <https://idaten.ru/other/perspektivy-razvitiya-zheleznodorozhnogo-transporta-s-primeneniem-innovatsionnyh-tehnologij> (дата обращения: 08.12.2020).

# ПАССАЖИРСКИЕ ВАГОНЫ В АСПЕКТЕ ИСТОРИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ МОНИТОРИНГ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА И ВСЕХ ЕГО СОСТАВЛЯЮЩИХ

Навольская В.О., студент 2 курса  
Фёдорова Е.А., преподаватель

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярск, Россия*

В нашей стране большое значение уделяется развитию железных дорог и перевозок. Огромный поток людей постоянно осуществляют железнодорожные перевозки и их число растет. Железнодорожный транспорт во взаимодействии с организациями других видов транспорта призван своевременно и качественно обеспечивать потребности физических лиц и государства в перевозках. Поэтому на сегодняшний день требуется комфортабельность пассажирских вагонов.

Но, однако многие вагоны уже устарели, потеряли свою привлекательность не только во внешнем виде, но и внутреннем убранстве. С момента возникновения, железные дороги улучшили инфраструктуру и дали большой толчок для передовых идей инженеров и изобретателей. Дороги позволили освоить новые территории. Сибирь и Дальний восток освоены благодаря именно этому виду транспорта. Железнодорожные перевозки одни из доступных способов передвижения. Такой вид транспорта позволил наладить межрегиональные связи. В век технологического процесса, железные дороги стали лидирующей отраслью, приносящей большую часть бюджета государства, это и позволило стать самостоятельной частью отрасли и получить собственную организационную форму.

Цель статьи - рассмотреть особенности новых технологий, применённых пассажирскими вагонами и их историю в аспекте исторической памяти.

Вагонный пассажирский парк является одним из важнейших видов железнодорожного подвижного состава. От его технического состояния и способности удовлетворять потребности в перевозках зависит качество перевозочного процесса, своевременность доставки пассажиров, безопасность, производительность транспорта и эффективность его использования.

Комфорт - это в первую очередь оригинальные инженерные изобретения железнодорожного подвижного состава, продуманная экономика и

естественно же благоприятное каждому внутренний экстерьер, предназначенный для совершенствования проезда пассажиров. Ездовое удобство спроектировано с учетом российских климатических индивидуальностей, технологических гостов, особых императивов к защищенности и сбережений окружающей среды и отвечает пожеланиям самого требовательного пассажира.

Начальные вагоны паровозной ветки Ливерпуль–Манчестер имели форму экипажа с установленными наперекор скамьями, на которых приходилось сидеть

«спина к спине». У подобных вагонов буквально отсутствовали рессоры. Для перевозки пассажиров нередко применялись обыденные экипажи и кареты, которые ставились на железнодорожные платформы или же рельсы. Почти все вагоны не имели окошек и крыш. В следствии этого на ветке Лейпциг–Дрезден пассажирам предлагали снискать маску для обороны лица от ветра, пыли и паровозных искр [5, с.52].

Первые королевские поезда состояли из вагонов 4 классов. Наиболее удобными и дорогими явились кареты, называвшиеся «берлинами» и

«дилижансами». Они имели закрытые кузова, мягонькие сидения и делились на секции с самостоятельными входами. В секции вагона I класса находилось 8 человек, II класса — 10. Применялись еще раскрытые повозки или «линейки» с крышей (шарабаны) и без нее (вагоны). Стены у последних доходили лишь только до середины высоты кузова. Вагоны не имели отопления и освещения [3, с.39-40].

Пассажирские вагоны российского изготовления, по сопоставлению с заграничными аналогами, выделялись примитивной формой кузова. Усовершенствование системы кузова пассажирского вагона шло в направленности наращивания его размера под ширину колеи 1524 мм, собственно что предоставило сформировать комфортный и благоустроенный экстерьер, успешную внутреннюю планировку. Кузов имел замкнутые тамбуры, входные двери, открывавшиеся внутрь, переходные мостики для прохода в примыкающий вагон. Были predeterminedены габариты коридоров, диванов, секций, дверей и окошек, сконструированы подъемные спинки диванов для организации спальных пространств, вместе с этим полки для ручной клади и багажа. Тамбуры и коридоры еще были адаптированы для комфортного прохода. К концу XIX в. характеризуется внедрением и развитием внутреннего оснащения пассажирского вагона для обеспечения обычной жизнедеятельности человека в пути следования: отопления, водоснабжения, освещения и вентиляции. Во второй половине XIX в. В пассажирских вагонах конструируются мягкие сидения, а вслед Америке, а дальше в Европе

формировались спальные пространства в вагонах. Впрочем макеты спальных вагонов были еще в 1836 г. в США на Пенсильванской ж. д. В них были устроены трехъярусные полки, а пассажирам выдавались соломенные матрасы. Постельное белье и подушки не учитывались [2, с.100-104].

В России в 1871 г. на Ковровских мастерских Московско-Нижегородской ж. д. был построен пассажирский вагон I класса, оборудованный четырнадцатью креслами-кроватями, на которых пассажирам было удобно сидеть или лежать. На заводе Бремме и Левестама в Москве был построен мягкий купейный вагон I класс для Петербурго-Московской ж. д. Посредине кузова размещался салон для пассажиров. Впервые в этом вагоне были поставлены диваны с подъемными спинками [1, с. 9-11].

В 1882 г. на Всероссийской промышленно-художественной выставке Сормовский завод экспонировал пассажирский вагон I класса с креслами кроватями, за конструкцию которых ему была присуждена высшая награда — право изображения Государственного герба России [1, с.12].

Вслед, для путешествий на железнодорожном транспорте в составы поездов стали подключать смотровые салоны-вагоны, позволявшие пассажирам наслаждаться видом из открытых окошек или же находиться в креслах на раскрытых площадках. Кое-какие салоны-вагоны оборудовались величавой мебелью, коврами, музыкальными инструментами. Так, в 1864 г. был замечен первый комфортабельный состав Pioneer, изобретателем которого стал Д.

Пульман. Он же в 1872 г. основал возымевшую всемирно популярную компанию PULLMAN PALACE CAR COMPANY, которая предлагала самые качественные и комфортные пассажирские вагоны, именуемые дворцовые. В это же время бельгиец Д. Негельмейкер сконструировал поезд с дорогостоящими вагонами Orient Express. С 1883 по 1977 г. данный поезд совершал систематические рейсы по маршруту Париж–Стамбул [2, с 100-101].

В 1879 г. в России Сормовский завод построил служебный пассажирский вагон, в котором располагались салон с тремя диванами и двумя купе с одним диваном в каждом. Салон имел выход через торцовую дверь на открытую веранду с крышей для осмотра железнодорожного пути и окружающей местности [6, с.52].

В 1891 г. в России начала свою деятельность пассажирская фирма «Агентство международного общества спальных вагонов». Этот релиз пришелся по душе и заинтересовало большую численность пассажиров. Комфортные поезда, принадлежавшие этому социуму, прогуливались в европейские великие города с историей и на Восток. К примеру, «Сибирский экспресс» состоял из семи вагонов: трех спальных I класса, вагона-ресторана с



кухней широкого ассортимента, «вагона-бассейна» с гимнастической секцией, багажного и вагона- библиотеки с податливыми креслами, комфортабельным освещением, коврами. Новейшая печать периодически пополнялась на крупных станциях. Поезд шел в восточном маршруте 11 дней и ночей, при этом трижды менялось фирменное, с вензелями, тонкое постельное белье. В 1896–1897 гг. на Александровском заводе в Санкт-Петербурге началось строительство царского поезда для путешествий по России. Первые семь вагонов поезда представляли собой вагон-мастерскую, служебный вагон с помещениями для размещения прислуги, свитский, вагон- опочивальню с детским отделением, вагон-салон-столовую, вагон-кухню и багажный вагон с помещением для дворцовой прислуги. Вагоны окрашивались в темно-синий цвет с темной золотой продольной линией. Они отличались высоким технически развитым оснащением, роскошным внутренним убранством и комфортабельностью. В 1960–1980 гг. по железным дорогам СССР курсировали туристские поезда «Президент-экспресс», «Русь», в 1990-е гг. появился российско-швейцарский вариант известного поезда «Orient Express» «Orient Express».

В 2007 г. произошла демонстрация нового туристского поезда «Золотой Орел». В составе поезда 19 вагонов двух классов: Gold и Silver. Любое пассажирское купе оборудовано душевой кабиной с обогревом пола, персональной системой кондиционирования воздуха, плазменным телевизором, аудиосистемой, интегрированным гардеробом и комфортным спальным местом. В меню вагонов-ресторанов — классические яства русской кухни [4, с.8-9].

Первая трехдневная поездка с туристами на новом комфортабельном поезде «Золотой Орел» с паровозной тягой до Екатеринбурга и обратно с остановкой в Казани стала открытием ретропаровозного туризма в России.

Сейчас есть некоторое количество типов вагонов всевозможных перевозчиков. Современные поезда уже большое количество времени не ограничиваются купе, плацкартом и сидящими вагонами. К примеру, есть

«Гранд де Люкс»: купе с персональной ванной комнатой, кондиционером, телевизором и Wi-Fi. Один из приметных обликов поезда последних лет-поезда с двухэтажными вагонами. Они были запущены для увеличения пассажиропотока. Также из примечательных поездов-высокоскоростной электропоезд Сапсан. С его выходом столица и Санкт-Петербург стали еще ближе друг к другу, а спустя время ещё добавился Нижний Новгород [4, с. 9].

Наука не стоит на месте, а в области транспорта и вовсе движется с огромной скоростью. Первые паровозы вызывали у людей страх и

беспокойство: люди опасались, что поезда будут создавать много шума, будут загрязнять воздух и мешать выгулу домашнего скота. Но на данный момент железнодорожный транспорт является одним из безопасных, экологически чистым и доступным для всех слоев населения. Вера в прогресс и упорство инженеров, труд рабочих сделали поезда такими, какими мы видим их сейчас.

### Список литературы

1. Анисимов П. С. Развитие вагоностроения в России / П. С. Анисимов, А. А. Иванов. — М.: МИИТ. — 2003. 411 с.
2. Гюнтер Г. Железная дорога. Ее возникновение и жизнь. — М.: Транспечать НКПС. — 1930. 988 с.
3. История железнодорожного транспорта России. Т. 1: 1836–1917 гг. — СПб. — 1994. 530 с.
4. Новый частный туристический поезд класса «люкс» на Российских железных дорогах // Локотранс. — 2007. 71 с.
5. Сотников Е. А. Железные дороги мира из XIX в XXI век. — М.: Транспорт. — 1993. 420 с.
6. Интернет-издания общероссийской транспортной газеты «Гудок» ([www.gudok.ru](http://www.gudok.ru)), портала «РЖД – Партнер» ([www.rzd-partner.ru](http://www.rzd-partner.ru)), официальных сайтов Министерства транспорта РФ ([www.mintrans.ru](http://www.mintrans.ru)), ОАО «РЖД» ([www.rzd.ru](http://www.rzd.ru)) и др. открытых источников-200 с.

## РАЗВИТИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ В РОССИИ

*Остроумов Н.Н., студент 3 курса  
Торон В.Э., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярск, Россия*

На заводе «Уральские локомотивы» дан старт строительству производственного комплекса для высокоскоростных поездов.

20 октября 2020 г. на предприятии «Уральские локомотивы» (в городе Верхняя Пышма что находится в Свердловской области) был положен полноценный старт строительству первому и пока что единственному в России производственному комплексу по производству и выпуску высокоскоростных электропоездов. Мероприятие прошло в рамках празднования 10-летия завода

«Уральские локомотивы». Организация Российского высокоскоростного движения – это одно из наиболее сложных и наукоемких проектов в проектах развития ЖД транспорта в Российской Федерации до 2030г.

Для осуществления данной программы силами отечественных производителей необходимо создание уникальной инфраструктуры, а также отечественного и современного подвижного состава. Предприятием «Уральские локомотивы» был назначен и определен курс в роли основного завода с целью изготовления высокоскоростных электропоездов.

В рамках этого мероприятия был подписан договор о целях между ОАО «РЖД», Группой Синара, компанией «Сименс Мобилити» и ООО «Уральские локомотивы». Партнеры рассчитывают осуществить общую оценку потребностей рынка в электроподвижном составе для обслуживания пассажиров на высокоскоростных магистралях российских железных дорог, которые будут сооружены в ближайшие годы.

Совместная задача – это подготовить технико-коммерческое предложение на скоростные электропоезда и сформировать условия для их производства российским изготовителем – «Уральскими локомотивами».

Сторонами планируется поставка и обслуживание на протяжении всего жизненного цикла выпущенных ими электропоездов, которые будут эксплуатировать на первом этапе на ВСМ Москва – Санкт-Петербург.

Выпуск в России высокоскоростных электропоездов становится главной целью в планах осуществления плана по развитию высокоскоростной магистрали. Предприятие «Уральские локомотивы» на текущий момент единственные в государстве полностью подготовленные в кратчайший период, а именно к 2025г. к изучению и пуску в массовый выпуск высокоскоростного электроподвижного подвижного состава. Организация современного создания подразумевает вложения в размерах больше 10 миллиардов рублей.

«Уральские локомотивы» займутся строительством ЭПС со степенью локализации до 80% с последующим обслуживанием электроподвижного подвижного состава.

По мнению эксперта, создание ВСМ Москва – Санкт-Петербург освободит инфраструктуру для грузовых перевозок.

Возведение высокоскоростной магистрали Москва – Санкт-Петербург запланировано к постройке в 2021 г. и до 2024 г. будет подготовлена часть участка выхода магистрали из Москвы. Полностью весь проект может быть построен в 2027 г. В случае, если будет оказываться инициатива и поддержка от Госсовета РФ на базе ГЧП, то этот проект станет первым детищем подобного типа, осуществленным на железных дорогах России.

Возведение высокоскоростной магистрали на участке Москва – Санкт-

Петербург даст возможность очистить имеющуюся инфраструктуру для объемных грузоперевозок и ещё исключит потребность масштабных вложений в грузовое движение по данному направлению, заявил инвестиционный директор инвестиционной компании InfraOne.

У железнодорожников имеется вариант, условно выражаясь, не строить высокоскоростную железнодорожную магистраль, однако в таком случае на уже имеющейся инфраструктуре, в том числе для грузового движения, существует огромное количество неисправностей и устаревших технологий, применяемых на уже существующих магистралях и их в любом случае надо устранять, так что данные затраты отнюдь не сопоставимы с возведением новой ветки высокоскоростной железнодорожной магистрали.

Но и есть другой вариант – инвестировать в программу высокоскоростной железнодорожной магистрали и после на свободную железнодорожную инфраструктуру разместить пригородные поезда, переместить грузовой ход, таким способом, чтобы различные виды сообщения разделить по своей линии и инфраструктуре. В настоящий момент временем инфраструктура на линии Москва – Санкт-Петербург полностью загружена, редко когда грузовые поезда выпускают на основную линию, в основном грузовое движение работает по обходным путям, что в свою очередь ведёт к подъёму затрат грузоотправителей.

По утверждению помощника генерального управляющего «ВЭБ-лизинг» (группа ВЭБ РФ) Кондрашова, утрата времени в пути, как и в итоге постройки железнодорожной магистрали вплоть до воздушных гаваней будет составлять всего около 30 минут, однако с учётом того, что сегодня путь из Москвы в Ленинград по высокоскоростной магистрали должен занимать приблизительно около двух часов, данная разница слишком высока. По мнению заместителя министра транспорта РФ Владимира Токарева, проект станет как коммерчески так и экономически выгодным и эффективным.

Операционная самоокупаемость осуществится за первый год эксплуатации – в 2027 г., а чистый доход магистраль начнет приносить уже на пятый год использования – в 2031г. Себестоимость магистрали изначально расценивается приблизительно в 1.7 миллиарда рублей [1].

#### **Список литературы**

1. Журнал по Мониторингу ЦНТИБ – филиал ОАО «РЖД» «Развитие высокоскоростного движения в России и за рубежом» ВЫПУСК №10/Октябрь 2020.

# **ВЛИЯНИЕ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

*Романов А.А., студент 4 курса  
Юманов П.Н., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярск, Россия*

Развитие железнодорожной инфраструктуры оказывает внушительное влияние на качество транспортного обслуживания. От состояния и качества работы железнодорожного транспорта зависят не только перспективы дальнейшего социально-экономического развития, но также возможности государства качественно выполнять важнейшие функции, как защита национального суверенитета и безопасности страны, обеспечение потребности граждан в перевозках, создание условий для выравнивания социально-экономического развития различных регионов.

Этот вопрос был поднят учеными еще в середине прошлого века. Экономист Джозеф М. Джурам в своем первом выпуске «Справочника по контролю качества», провел аналитику между качеством. В дальнейшем этому вопросу было посвящено большое количество исследований, в области управления расходами связанных с качеством. Понятие «Экономика качества» всеми специалистами понимается по-разному. Так как некоторые считают, абсолютного качества достичь либо нет возможности, либо вовсе невозможно, а в некоторых случаях вообще не выгодно. В следствии чего получилось такое понятие как возможный или достаточный уровень качества, обеспечивающий удовлетворение потребности клиентов и максимизирующий прибыль производителя. К качеству предъявляются более серьезные требования, так как в этом субъекте большое количество вовлечено в перевозочный процесс, необходимо обеспечивать полную безопасность процесса перевозок.

В основе экономического теории о качестве транспортного обслуживания лежат следующие пять основных положений. Первый-незначительный характер показателя качества, которое определяется отношением нормативного значения и фактического значения. Это обеспечивает сравнение результатов расчетов, выполненных на различных видах транспорта, транспортировки, транспортных компаний и прочих. Второе-это сочетание стоимостной и натуральной оценки качества, либо, другими словами, определения уровня расходов, качества и

результатов, связанных с их достижением. Цена является одним из главных показателей качества, так как цена и, качество равные факторы. Третье-это интерес системы управления качеством транспортного обслуживания на интересы потребителей при соблюдении технологии перевозок. Четвёртое-это интерес системы управления финальным качеством, а не качеством на промежуточных стадиях. Пятое показывает оценку качества с учетом расходов и результатов. Качество транспортных услуг полностью зависит от состояния инфраструктуры и уровня её развития. Поэтому появилось еще одно качество «степень износа» и обновление инфраструктуры жд транспорта.

Согласно «Прогнозу развития жд транспорта в Российской Федерации до 2030 года» рассчитывается построить к 2030 году более шестнадцати тысяч километров новых жд линий. Результатом чего будет протяженность железных дорог примерно 105 тысяч километров. С 2010 по 2016 год осуществлялась подпрограмма «Железнодорожный транспорт» целевой программы «Развитие транспортной системы России»

В данную подпрограмму было внедрено примерно около четырехсот километров новых ЖД путей и переделано около тридцати тысяч километров. Но состояние железнодорожной инфраструктуры оставляло желать лучшего. Так как инвестиции в жд инфраструктуру направлялись в увеличение пропускной способности уже готовых линий, протяженность жд сетей практически не изменилась и в начале 2016 года составила примерно 85,3 тыс. км. Возросла интенсивность работы жд транспорта, что подтверждается таким показателем как «Грузонапряженность». — Это количество тонно-километров, на один километр длины ЖД сети. Грузонапряженность в 2015 году была двадцать семь миллионов тонно-километров на один километр, что выше, чем 2010 году на четырнадцать с половиной процентов.

Увеличение грузонапряженности привело к концентрации грузопотоков, 30% протяженности железнодорожной сети обеспечивает перевозку 70% всех грузов. При этом увеличение интенсивности использования существующих железнодорожных линии ограничено различными нормативами и фактором обеспечения безопасности [2, с.632]. Повышение пассажирооборота и грузооборота возможно лишь с условиями модернизаций старых железнодорожных путей и строительством новых. Спад инвестиций в ЖД инфраструктуру привели к падению пропускной способности и увеличению участков с ограничениями. На данный момент таких участков примерно девять тыс.км.

Главными показателями качества транспортного обслуживания являются: срочность доставки, доступность, ритмичность и комплексность. Все эти показатели зависят от длины жд сети и развития транспортной

инфраструктуры, провозной и пропускной способности. Так обеспеченность территории носить понятие количество построенных железнодорожных путей. На «безопасность перевозок» оказывает большой комплекс различных факторов: качеством рельсового пути, качеством жд путей, состоянием строения пути и самое главное пропускная способность [1, с.266].

Самые главные показатели для потребителей является скорость доставки и срок доставки груза. Что показывается в следующей формуле (1).

$$T_n = T_{нк} + l_t/V + \Sigma t_{доп}$$

Формула срока доставки груза:

Где  $T_{нк}$  – время выполнения конечных операций.

$l_t$  – расстояние перевозки.

$V$  – скорость движения.

$\Sigma t_{доп}$  – время для дополнительных операций.

Из всей выше предоставленной информации я могу выделить три варианта сценариев развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года. Первый сценарий предусматривает инерциальное развитие без существенной трансформации бизнес-модели и роста инвестиций в развитие. При этом темпы роста ограничиваются в связи с ростом узких мест железнодорожной инфраструктуры, темпы роста грузооборота замедляются, пассажирооборот снижается.

Второй сценарий основан на первом долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, при этом предусматривает минимально необходимое развитие инфраструктуры для удовлетворения спроса экономических перевозок, увеличение пассажирских перевозок при увеличении мер господдержки в части развития пассажирского комплекса и создания опорной сети скоростных и высокоскоростных железнодорожных магистралей. Третий сценарий опирается на инновационный долгосрочный прогноз социально-экономического развития Российской Федерации и предусматривает полное удовлетворение спроса на грузовые перевозки, динамический рост пассажирских перевозок за счет активного развития высокоскоростных, скоростных, внутригородских перевозок при поддержке государства.

По моему мнению третий сценарий, который ориентируется на консервативный наиболее вероятный для реализации. Если экономика будет развиваться по оптимистическому сценарию, это даст дополнительные возможности для развития холдинга ОАО «РЖД». Первый же сценарий не является по сути сценарием развития холдинга и не должен рассматривать в стратегии в полном объеме.

Так же все цели стратегий должны осуществляться с учетом ценностей холдинга, которыми является исключительная безопасность всех процессов, верность традициям. И, по моему мнению, для этих целей подходит именно третий вариант развития, который частично опирается на второй сценарий. Таким образом я выделяю именно первый и второй сценарий развития, как основные для нынешней железнодорожной инфраструктуры.

### **Список литературы**

1. Шульга В.Я., Билоха Л.В. Путевой комплекс железнодорожного транспорта. Управление активами, организация экономической деятельности на принципах бюджетирования: учебное пособие для вузов ж. -д. трансп. М. : ГОУ «Учебно-метод. центр по образованию на ж.д. », 2008.С. 388.

2 . Волков Б.А., Шульга В.Я., Кокин М.В. Экономика железнодорожного строительства и путевого хозяйства: учебник для вузов. М. : Маршрут, 2003.С 402.

## **ПАРОВОЗЫ. ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ**

**Селин Е.А., Калетулин А.С., студенты**  
**Акимова Г. Н., преподаватель**

*филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет  
путей сообщения» в г. Нижнем Новгороде,  
нижний Новгород, Россия*

### **«Что такое паровоз?»**

Паровоз – это целая эпоха, красота. Это же человеческая мысль – создать пар и заставить работать. Она не мертвая, она живая, она начинает оживать, дышать, шуметь.

Энергетическая цепь паросиловой установки паровоза включает в себя паровой котёл — тепловой генератор и поршневую паровую машину в качестве теплового двигателя, который при помощи кривошипно-шатунного механизма приводит во вращение колёсные пары. В паровом котле происходят три этапа преобразования энергии: процесс горения топлива и преобразования химической энергии в тепловую; осуществляется теплообмен, с целью доведения воды до кипения и образования насыщенного пара; повышается температура и теплосодержание.

Как и все локомотивы, паровозы подразделяются: по роду выполняемой работы; по роду перевозок по виду службы; по устройству экипажной части; по



числу и расположению цилиндров паровых машин; по виду используемого пара; по виду применяемого топлива; по наличию или отсутствию тендера.

### **История появления**

В 60-90-х годах XVIII века сначала в Англии, а затем и в других странах начался промышленный подъём.

Английский кузнец Томас Ньюкомен в 1712 году продемонстрировал свой «атмосферный двигатель». Первым применением двигателя Ньюкомена была откачка воды из глубокой шахты.

В 1763 году русский инженер И. И. Ползунов представил проект парового двигателя для подачи воздуха в плавильные печи.

Настоящую революцию в промышленности произвела первая универсальная паровая машина, созданная инженером Джеймсом Уаттом в 1784 году. С этого момента паровая машина перестаёт быть привязана к угольным шахтам. Её начинают применять на заводах, устанавливать на пароходы, создавать поезда.

Паровой двигатель дал мощный толчок развитию транспорта. В 1769 году французский артиллерийский офицер Жозеф Кюньо изобрёл первую паровую повозку для передвижения тяжёлых орудий. Она оказалась громоздкой и во время испытаний на улицах Парижа пробила стену дома.

Первый паровоз был построен в 1804 году Ричардом Тревитиком, в молодости знакомым с Джеймсом Уаттом.

«Пенидаррен» (валл. «Pen-y-Darren») – первый в мире запатентованный паровоз. Паровоз был построен под руководством талантливого инженера Ричарда Тревитика на металлургическом заводе Пенидаррен в одноимённом городе (Мертир-Тидвил, южный Уэльс) в 1803 году, однако часто годом постройки указывается 1804, когда на данный паровоз был получен патент. Этот же год считается годом рождения паровозов вообще.

21 февраля 1804 года «Пенидаррен» провёл первый в мире поезд на локомотивной тяге.

### **Первый российский паровоз**

Слава создания первого поезда в России принадлежит талантливым инженерам-изобретателям, отцу и сыну, Ефиму Алексеевичу и Мирону Ефимовичу Черепановым, которые, несмотря на то, что были крепостными людьми, занимали ведущие должности на заводах Нижнего Тагила. В 1833 году Мирон Ефимович был командирован в Англию для ознакомления с устройством железных дорог, в 1834 году создали паровоз и запустили в эксплуатацию на металлургическом комбинате Нижнего Тагила первый в России поезд с локомотивной тягой. Через год Черепановыми был сконструирован более мощный паровоз, также под их руководством была

проложена чугунная железная дорога, соединяющая фабрику и медный рудник.

1834 год считается официальной датой создания первого российского поезда.

### **Поезда в годы Великой Отечественной войны**

История отечественных бронепоездов началась еще в Российской империи. Но наиболее широко они использовались в период Великой Отечественной войны. К ее началу Красная армия располагала 53 бронепоездами, 34 из которых относились к классу легких.

Первые бронепоезда были оснащены легкими бронеплощадками на двуосных тележках. Но в 1933 году на боевых составах стали использоваться четырехосные тележки, для обеспечения поездов более мощными орудиями и укреплением брони.

В годы ВОВ бронепоезда действовали в составе дивизионов, поддержки стрелковых частей, использовались для борьбы с вражеской артиллерией и защиты станций.

Первый этап войны стал для советских бронепоездов неудачным из-за быстрого продвижения противника, захвата станций и разрушения путей. Составы, созданные для поддержки прорыва линии фронта и считавшиеся мощными передвижными крепостями, оказались уязвимыми перед авианалётами и массированными танковыми атаками.

В ходе войны поезда стали оснащать современными танковыми, зенитными и артиллерийскими пушками, пулеметами разных типов и даже установками залпового огня – знаменитыми «катюшами».

Большое значение для своевременной эвакуации имели военно-санитарные поезда, которые получили название «госпитали на колесах». Они эвакуировали раненых в глубокие тыловые госпитали. В их составе были различные вагоны для лечения и проведения хирургических операций. Такие поезда вмещали до 500 раненых.

Бронепоезд №2 «Илья Муромец» или Бронепоезд № 702 «Илья Муромец» -бронепоезд, построенный в 1941-1942 годах как подарок РККА железнодорожников Муромского узла, и формирование Главного автобронетанкового управления Красной Армии. Победу «Илья Муромец» встретил в пятидесяти километрах от Берлина, так как разрушенный мост через Одер препятствовал дальнейшему пути на Берлин. В 1971 году броневой паровоз был поставлен на вечную стоянку.

«Козьма Минин» – был построен зимой 1941-1942 годов в локомотивном депо станции Горький – Московский под руководством инженера Леонида Дмитриевича Рыбенкова. Отважно действовал в дни Курской битвы экипаж броневоего поезда № 659 – «Козьма Минин» (командир -

капитан Т. П. Белов), обеспечивая огневую поддержку наступающим войскам 61-й армии.

Железнодорожный транспорт за годы войны обеспечил свыше 80% всего грузооборота страны. Практически с первых дней ВОВ руководство Советского Перевозки стратегически значимых грузов выполнялись почти без остановок. В общей сложности за период войны при помощи железнодорожного транспорта было перевезено около 20 миллионов вагонов с военными, а также боевой техникой, снарядами и продовольствием.

### **«Паровозы в XXI веке»**

Зачем же паровозы нужны в XXI веке? Во-первых, в туристических и исторических целях. В мире насчитывается несколько сотен линий, имеющих культурное и историческое значение. Во-вторых, в кинематографе. Каждый год снимаются новые исторические фильмы, в которых паровозы принимают непосредственное участие. И, в-третьих, на случай глобального топливного кризиса, крупных техногенных или природных катастроф. При этом у паровозов обнаруживается немало преимуществ перед современными машинами: простота конструкции, простота обслуживания, всеядность.

Новые паровозы продолжают конструироваться и выпускаться в XXI веке. Больше всего действующих паровозов сохранилось в прогрессивной Европе. В Великобритании эксплуатируются несколько сотен паровозов, и компании операторы пригородных линий активно используют их для привлечения туристов.

В России около тысячи паровозов были законсервированы и сохранены в качестве национального резерва. Некоторые из них можно увидеть в музеях. На сегодняшний день единственный в России ежедневный поезд на паровозной тяге - это скорый фирменный ретропоезд № 921/922 и № 923/924, курсирующий по маршруту Сортавала - Горный парк «Рускеала» - Сортавала.

### **«Будущее поездов»**

Так прошла эпоха регулярного использования паровозов для коммерческой перевозки пассажиров и грузов. Постепенно люди уходят от паровозов все дальше и дальше, создавая новые виды поездов, которые во многом превосходят своих предшественников.

Сейчас активно обсуждается проект Илона Маска - «Hyperloop». Его идея заключается в следующем: линии железной дороги устанавливаются в полую трубу с давлением внутри в тысячу раз меньше, чем атмосферное. Разреженный воздух практически сводит к нулю воздушное сопротивление, поэтому в такой трубе поезд может двигаться со скоростью 962 километров в час. Так поезда смогут преодолевать расстояние от Лос-Анджелеса до Сан-Франциско всего лишь за полчаса.

Пока «Hyperloop» остаётся всего лишь проектом, по всему миру совершенствуют технологии скоростных поездов. Чтобы состав двигался быстрее, нужно свести к минимуму сопротивление воздуха. Для этого просчитывают аэродинамику поезда, сокращают междвагонное расстояние и уменьшают число колесных пар. Искусственный интеллект. Сложные компьютерные системы уже выполняют множество задач на железной дороге: они планируют маршрутную сеть, график движения и состав поездов. В будущем возможен полный переход на компьютерное управление. Автопилот успешно используется в метро многих городов: Лондона, Монреаля, Милана. В подземке Санкт-Петербурга внедрена компьютерная система, которая отвечает за движение и торможение поездов, но машинист отвечает за работу дверей и возможные внештатные ситуации. К высокому уровню автономности стремятся железные дороги. Это происходит и в нашей стране: к 2021 году в Москве планируют запустить беспилотные составы «Ласточка».

## **МОНИТОРИНГ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА И ВСЕХ ЕГО СОСТАВЛЯЮЩИХ**

**Синьченко А.М., студент 2 курса  
Кобзев В.А., преподаватель**

*Елецкий техникум железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения»  
г. Елец, Россия*

Человек, как отдельный биологический вид, непрерывно связан с различными процессами, происходящие вокруг нас. Человек с давних времен начал использовать недра земли для получения различных материалов, которые он позже начал использовать. С прогрессом человек изобретал различные технологии и транспортные средства для упрощения своей жизни, одно из таких стал - железнодорожный транспорт.

Общая длина железных дорог России составляет 85,5 тысяч километров, несмотря на то, что железнодорожный транспорт оказывает малое влияние на окружающую среду, его доля в загрязнение остается высокой.

Уровень загрязнения подвижных составов атмосферы оценивается по уровню расходованию различных природных веществ и большому содержанию в атмосфере токсичных веществ. Все источники загрязнения от подвижного состава делятся на: передвижные и стационарные. Передвижные к ним

относится тепловозы, рефрижераторные составы и пассажирские вагоны.

Стационарные – вагонные депо, заводы по ремонту подвижного состава, путевые машинные станции. По виду выполняемой работы загрязнения могут быть:

-Механические – мельчайшие вещества в воздухе (аэрозоли), различные твердые вещества в воде.

- Химические – токсичные образования (яды) которые взаимодействуют с окружающей средой.

- Физические – тепло, вибрации, шумы которые оказывают воздействия на человека

-Биологические - вирусы, бактерии и микроорганизмы, приводящие к различным заболеваниям

- Эстетические - нарушения экологической системы местности, образование свалок.

Локомотивы на тепловой тяге производят загрязнения гораздо больше, единственным выходом из этой ситуации заключается в уменьшение ядовитых веществ выделяемые им, этого можно добиться несколькими путями:

- Правильное управление тепловозов
- Обезвреживание отравляющих газов
- Уменьшение токсичных образований в двигатели цилиндра
- Применение качественного топлива

Для сохранения природы, необходимо бороться не только с выхлопами, но и самым опасным с искрами, источниками которые являются газоотводные устройства тепловозов. Искры особенно в жаркий период являются причиной многих пожаров на территориях контролируемых железной дорогой и близлежащих территорий. Решить эту проблему довольно сложно так как, при ограничении выделение искры, то это будет свидетельствовать о не полном сгорании топлива. Осуществлялись различные меры по устранению этого загрязнения и в конечном итоге начали использовать – искрогасители.

Относительно недавно начали внедрять новые технологии на тепловозную тягу, с целью уменьшения потерь энергии от сгорания топлива, от некачественного топлива. При качественном топливе в первую очередь происходит снижения выхлопных газов на атмосферу, экономия топлива. Из этого можно сделать вывод, что необходимо снижать уровень потребления топлива тепловозами, это проблема имеет место быть даже сейчас.

Как уже стало известно, состояние природы во многом зависит от самого человека, на состояние природы на железнодорожном транспорте зависит от инфраструктуры, мы рассмотрели только экологические аспекты железнодорожного транспорта, сейчас мне бы хотелось медико-социальные

аспекты и как железнодорожный транспорт влияет на них.

Стоит начать с того, что такое медико-социальные аспекты, ещё имеет название демография – наука о населении в его общественном развитии. Существует понятие демография – это дисциплина, которая изучает взаимосвязь воспроизводства населения с различными внешними экологическими факторами, а так же направлена на улучшения здоровья, так как же все таки железнодорожный транспорт влияет на медико-социальные аспекты? Ответ довольно простой на предприятии железной дороги очень большой риск получить профессиональную болезнь это связано с тем, что труд монтера пути довольно трудоемкий. ОАО «РЖД» производит очень масштабные работы по охране труда и по охране здоровья работников, но даже в этом случаи сохраняется рост появления вредного производственного фактора и развитие профессиональной болезни, в том числе происходит временная утрата трудоспособности, а в некоторых случаях вредных производственный фактор перерастает в опасный производственный фактор (инвалидность)

Для того, что бы снизить вредное воздействие на организм человека применяет комплекс мер:

- Проведение мероприятий по технике безопасности
- Дать оценку тяжести работы специалистов
- Отправление в профилактории (при соблюдении 2 меры)
- Дать характеристику специалиста с место здравоохранения

Самый большой процент заболевания возникает от пыли, на железнодорожном транспорте пыль возникает при перевозки сыпучих и порошковых материалов который человек вдыхает при прохождении подвижного состава. Наиболее частое заболевание, которое вызывает пыль – бронхит, при этом болезнь все время прогрессирует. Как правило, ученые давно вывели зависимость между концентрации пыли, химическим составом и возникающими болезнями. Быль бывает неорганическая и органическая. Наиболее опасные пылевые частицы это те, которые состоит из небольшого размера, так как они могут с легкостью попадать с дыхательные пути и задерживаться там, на долго. К таким пылевым частицам относятся различные минеральные соли (у которых зазубренные острые концы), минеральные соли приводят не только к образованию бронхита, но и к появлению соединительной ткани, а так же к появлению фиброзу легких.

Соединительная ткань – это ткань живого существа, которая не выполняет главной функции, а выполняет вспомогательную роль, тем самым органы и клетки организма работают с задержкой.

Фиброз – заболевание, которое приводит к рубцеванию легких, которое

приводит к нарушению дыхания.

Это всего лишь несколько заболеваний, которые возникают при попадании пыли в дыхательные пути, так же пыль, попадая в организм, научает вступать в химическую реакцию с кровью и другими различными клеточными и тканевыми жидкостями, приводя к распространению вредного производственного фактора. Содержание кислорода в запыленном состоянии снижается з чего стоит сделать вывод, что кровь обогащается кислород хуже.

Если человек работает в помещении пыль еще более опасна для его здоровья, существуют различные меры борьбы с пылью:

- Организация местной и естественной вентиляции
- Замена токсичных веществ на нетоксичные
- Механизация или автоматизация процессов
- Средства индивидуальной защиты

К средствам индивидуальной защиты (С.И.З.) относятся противогазы, респираторы и марлевые повязки. С.И.З. имеют ряд особенностей при использовании, например при использовании противогазов, необходимо учитывать размер пылевых частиц, концентрацию пыли, по истечению нескольких часов фильтры в противогазах или респираторах необходимо менять иначе смысла не будет.

Пыль так же опасна тем, что человек не предает ее воздействию большое значение, по мнению многих ученых пыль является самым опасным возбудителем для образованием профессиональной болезни, как было сказано выше пыль смешивается с кровью и образует токсичные вещества, а кровь разносит эти вещества, по всему организму приводя к развитию онкологической опухоли (рак), а в особо крайних случаях приводит к полной потери трудоспособности.

Вывод из всего этого можно сделать большой, железнодорожный транспорт загрязняет окружающую среду, но с появлением прогресса появляются различные устройства и приспособления, которые возможно переведут дорожный подвижной состав на новый уровень. Уровень, при которым локомотив будет не загрязнять окружающую среду, так же не стоит забывать про жизни технического персонала, сохранения их жизни является приоритетной. В этой статье изложены все основные экологические и медико-социальные аспекты.

#### **Список используемой литературы:**

1. Кудрявцев В.А., Технология эксплуатационной работы на железных дорогах. М., Транспорт, 2007. – 264с.
2. Омаров А.Д., Инженерные решения по безопасности труда на

транспорте. Справочник:-Алматы, 2002. 460с.

3. Автоматизированные системы управления перевозочными процессами на железнодорожном транспорте: Учеб. пособие/ Тулупов Л.П. – М.: Транспорт, 2000.-328с.

4. Иванкин, Ф.Ф. Железнодорожные предприятия России. (1845-1917). Акции, паи, облигации, временные свидетельства / Ф.Ф. Иванкин. - М.: Издательский дом Рученькиных, 2017. - 160 с.

5. Железнодорожный транспорт / ред. Н. Конарев. - М.: БРЭ, 2015. - 560 с.

6. Юдин В. Я. Защита интересов предприятия при перевозке грузов железнодорожным транспортом. Практическое пособие / В.Я. Юдин. - М.: Институт компьютерных исследований, 2014. - 172 с.

8. <https://elets-adm.ru/news/7758>

9. [http://ohrana-bgd.narod.ru/jdtrans/jdtrans\\_063.html](http://ohrana-bgd.narod.ru/jdtrans/jdtrans_063.html)

## **БЕСПИЛОТНЫЕ ЛОКОМОТИВЫ РЖД УЖЕ КОЛЕСЯТ ПО ПРОСТОРАМ РОССИИ**

*Смирнов С.А., студент*

*Клопова А.А., преподаватель*

*филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет  
путей сообщения» в г. Нижнем Новгороде,  
нижний Новгород, Россия*

Первые беспилотные маневровые локомотивы поступили в распоряжение РЖД. В данный момент они уже проходят испытания. Об уникальном отечественном автопилоте поведала глава компании-разработчика Cognitive Technologies Ольга Ускова в рамках форума «Открытые инновации».





Согласно заявлению функционера, технология, используемая в переданных Российским железным дорогам поездах, является уникальной. Это полностью отечественная разработка, позволяющая локомотивам продолжать движение при любых погодных условиях, в том числе и снежных заносах.

Ранее Ускова заявляла, что беспилотные локомотивы смогут курсировать по российским ж/д путям уже через пару-тройку лет. Теперь же директор Cognitive Technologies добавила, что иностранные разработчики не смогли создать автопилот для наших погодных условий, в связи с чем отечественная технология вызвала большой интерес за рубежом.

В частности, продемонстрировать процесс автономного движения российских поездов попросили компании Siemens (Германия) и Stadler (Швейцария). Исходя из этого, Ускова уверена, что в будущем беспилотные локомотивы РЖД будут пользоваться большим спросом во всем мире. Это перспективная ниша для России.

В развитии беспилотного движения железнодорожный транспорт имеет ряд преимуществ перед автомобильным. Главное из них – возможность выделить для работы беспилотников изолированные от взаимодействия с пешеходами и другими средствами передвижения участки. Что особенно важно в период развития технологии.

В ОАО «РЖД» специалистами НИИАС сегодня реализуются два проекта по внедрению беспилотных технологий. Первый начат в 2017 году на станции Лужская Октябрьской магистрали и затрагивает маневровое движение, второй проходит на Московском центральном кольце (МЦК) в столице.

Стандарт Международной электротехнической комиссии МЭК 62290 определяет четыре уровня автоматизации электропоездов. На первом машинист полностью управляет поездом. На втором ведёт состав при поддержке системы

автоведения. На третьем уровне электропоезд может двигаться самостоятельно, но машинист должен, на случай возникновения непредвиденных ситуаций, находиться на его борту, и не обязательно в кабине. Четвёртый уровень предполагает полное отсутствие локомотивной бригады в поезде.

Работающие на МЦК поезда оснащены системой автоведения второго уровня. Сейчас идут работы по оснащению одного поезда техническим зрением для перехода на третий уровень. Система снятия визуальной информации построена на основе расположения на каждой из двух кабин поезда по семь видеокамер, одна из которых работает в инфракрасном режиме, что позволяет «видеть» даже в полной темноте. Это становится возможным с помощью лампы или диодов, излучающих инфракрасный свет определённой длины волны. Полученные ими данные передаются на бортовой компьютер, принимающий решения на основе заложенных алгоритмов.

Ожидается, что «Ласточка» с техническим зрением начнёт проходить испытания на кольце ВНИИЖТа в Щербинке в июле этого года.

В сортировочной системе станции Лужская работают три маневровых локомотива, оборудованных комплексом устройств для обеспечения беспилотного движения. Управляют ими дежурные по станции, просто активирующие необходимую программу в своём компьютере. Пока машинисты ещё находятся в кабине всех трёх локомотивов с готовностью в нужный момент принять управление. Но в будущем они должны будут покинуть локомотивы, полностью доверив работу математическим алгоритмам. Останется только машинист-оператор, который будет контролировать манёвры локомотивов из Центра контроля дистанционного управления и при необходимости вмешиваться в работу машин.

Беспилотное движение в ОАО «РЖД» не будет бесконтрольным. На МЦК и на Лужской созданы центры контроля дистанционного управления. Находящийся в центре оператор-машинист может при необходимости принять на себя дистанционное управление беспилотным поездом.

Выйдет, допустим, на пути перед поездом человек или животное. Система автоведения заранее обнаружит опасность и насколько возможно плавно остановит состав. Но что делать дальше, если кто-то, к примеру, лёг на рельсы? Поезд продолжит стоять, блокируя движение на всём участке. Решение должен будет принять машинист-оператор. Чтобы предупредить того, кто лежит на путях, машинист-оператор может тихонько двинуть состав или подать звуковой сигнал и открыть путь для дальнейшего движения.

Кроме того, когда «Ласточка» пойдёт в беспилотном режиме по рабочему графику, кто-то должен будет отвечать пассажирам, обращающимся по внутрипоездной связи, оценивать происходящее в вагонах и реагировать на

различные нестандартные ситуации, такие как драка или порча интерьера. Технические решения по аудиосвязи вагонов и дежурного оператора в Центре контроля дистанционного управления уже отработаны.

В дальнейшем технологии беспилотного движения в ОАО «РЖД» будут развиваться и в других перевозках. Следующим проектом специалистов нашего института станет внедрение беспилотного управления электропоездами. Дальше – работа с локомотивами грузового движения.

Предварительный анализ, проведённый НИИАСом, показывает целесообразность внедрения беспилотников. У них меньше шансов не пройти медосмотр или не выйти на работу по любой другой причине, кроме отказа оборудования. В грузовом движении сейчас идут пересменки, связанные с соблюдением режима труда и отдыха локомотивных бригад. На них уходит определённое количество времени, в течение которого локомотив не используется. Беспилотнику смена экипажа не нужна. А при передаче дежурства от одного машиниста-оператора другому остановка поезда не требуется.

Человеку очень трудно соблюдать минимальный интервал движения, каждую секунду сохранять концентрацию внимания, чтобы успеть среагировать на резкое изменение скорости состава, идущего впереди. Электроника это может.

Внедрение беспилотного движения способно изменить и конструкцию локомотивов, которым будут не нужны кабины, системы ручного управления, жизнеобеспечения экипажа, что снизит себестоимость производства тягового подвижного состава. В Германии уже выпускают небольшие маневровые тележки беспилотного управления малой мощности, не имеющие кабины. У нас пока таких конструкций нет, но отечественная научная мысль в этом направлении работает.

Прошедшая научно-техническая конференция – первая по тематике беспилотного движения в ОАО «РЖД». Подобные встречи по беспилотным технологиям проводятся в стране регулярно. Но прежде все они касались по большей части автотранспорта. Учитывая актуальность темы, решено сделать конференцию периодической, с частотой проведения не реже двух раз в год.

## **ГРУЗОВОЙ ЭЛЕКТРОВОЗ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА 2ЭС7**

*Сокол А.Д., студент*

*Павлина И.Г., преподаватель*

*филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет*

*путей сообщения» в г. Нижнем Новгороде,  
Нижний Новгород, Россия*

Электровоз 2ЭС7 выпускается предприятием «Уральские локомотивы» (г. Верхняя Пышма, Свердловская область), которое является совместным предприятием Группы «Синара» и концерна «Siemens». Первый электровоз в декабре 2016 года, после завершения всех испытаний, был передан для эксплуатации на БАМ Восточно-Сибирской железной дороги.



Локомотив 2ЭС7 представляет собой грузовой двухсекционный электровоз переменного тока. Электровоз способен вести поезда массой до 9 000 тонн на участках с профилем пути 8,2 0/00, что подтверждается проведенными эксплуатационными испытаниями. Предусмотрена возможность работы электровоза по системе многих единиц, а также автономная работа одной секции электровоза. Локомотив обладает современным дизайном.



Локомотив 2ЭС7-001 в презентационной окраске



Локомотив 2ЭС7-001 в стандартной окраске РЖД

Тяговый привод электровоза асинхронный с плавным регулированием момента на основе тяговых преобразователей с транзисторными модулями IGBT, что позволяет реализовывать высокую силу тяги. Тяговый привод импортный, производства компании «Siemens». Благодаря чему достигается снижение удельного расхода электроэнергии на тягу поездов на 15 — 20 % по отношению к электровозам с коллекторными двигателями. Применено опорно-осевое подвешивание тягового двигателя. Система управления электровозом верхнего уровня отечественного производства. В локомотиве применена система эффективного использования электрической энергии, экономичный режим управления тяговых электродвигателей в зависимости от массы поезда и профиля пути. Электровоз оснащен самым современным бортовым комплексом оборудования с встроенными модулями приема-передачи ГЛОНАСС и технологической цифровой связью, что позволяет дистанционно отслеживать географическое положение и техническое состояние локомотива. Безопасность движения обеспечивает установленная на локомотив система БЛОК. Оборудование электровоза расположено по модульному принципу, что повышает ремонтпригодность локомотива и упрощает доступ и замену оборудования.



Локомотив 2ЭС7-003 в презентационной окраске

Технические характеристики локомотива: номинальное напряжение 25 кВ, колея 1520 мм, осевая формула 2 (2о -2о), конструкционная скорость 120 км/ч, статическая нагрузка от колесной пары на рельсы 245 кН, сцепная масса с 0,7 запаса песка 200 тонн, мощность на валах тяговых двигателей 8800 кВт, сила тяги при трогании 784 кН, мощность продолжительного режима на валах тяговых двигателей 8400 кВт, сила тяги продолжительного режима при скорости 55 км/ч - 538 кН, сила тяги продолжительного режима при скорости 80 км/ч - 370 кН, максимальная сила тяги при скорости 120 км/ч - 247 кН, мощность электрического рекуперативного тормоза на валах тяговых двигателей 8400 кВт, диаметр колеса по кругу катания 1250 мм, срок службы 40 лет.



Электровоз 2ЭС7-001 в эксплуатации

Электровоз 2ЭС7-001 в итоге поменял несколько дорог приписки с целью ознакомления с данным типом подвижного состава и в итоге был передан на Октябрьскую магистраль. На данный момент выпущено 3 локомотива данной серии, которые приписаны к ТЧ-22 Бабаево Октябрьской железной дороги. Всего же по заключенному контракту ОАО «РЖД» до конца 2021 года должно получить 22 электровоза серии 2ЭС7.

**Он имеет следующие габариты:**

- Длина одной секции – 17 метров.
- Диаметр колес равен 1,25 метров.
- Сцепной вес – 200 тонн (каждая из секций по 100 т).
- Напряжение в сети и род тока – 25 кВ, переменный.
- Предназначен для эксплуатации на колеи шириной 1,52 метра.
- КПД локомотива составляет 86%.

**Также следует отметить, что:**

-2ЭС7 оснащен современным комплексом оборудования с технологической цифровой связью и модулями GPS/ГЛОНАСС, позволяющими на больших дистанциях отслеживать техническое состояние электровоза и его географическое положение.

-Реализуется высокая сила тяги, благодаря имеющемуся асинхронному тяговому приводу и транзисторным модулям IGBT.

-Имеется система эффективного использования электроэнергии, экономичный режим управления электродвигателями в зависимости от профиля пути и массы состава.

-Предусмотрена возможность автономной работы одной из двух секций электровоза.

-Применяется микропроцессорная система управления.

-Удельный расход электрической энергии на тягу составов снижен на 15-20% в сравнении с локомотивами с коллекторным приводом.

-Увеличены межремонтные пробеги.

-Имеется возможность вождения составов повышенной массы и длины, работы в «режиме многих единиц».

-Применяется светодиодное освещение, способствующее снижению потребления электроэнергии.

-Ремонтопригодность оборудования максимальная (из-за его модульного расположения).

## **АВТОСЦЕПНОЕ УСТРОЙСТВО НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

*Хусяинов Т.Р., студент  
Павлина И.Г., преподаватель*

*филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет  
путей сообщения» в г. Нижнем Новгороде,  
нижний Новгород, Россия*

Со времени перехода подвижного состава с винтовой упряжи на автосцепку (1935...1957 гг.) и до настоящего времени практически единственным устройством, используемым на отечественных железных дорогах для соединения вагонов в поезде, являлось автосцепное устройство СА-3. Габариты и расположение его элементов на подвижном составе определялись ГОСТ 3475 – 81, а контур зацепления (геометрия поверхностей автосцепки, обеспечивающих их сцепление между собой) — ГОСТ 21447 – 75. Таким образом, с начала перехода на автосцепку весь отечественный подвижной состав (кроме паровозов, конструкция рамы которых не позволяла устанавливать типовое автосцепное устройство) оборудовался полностью идентичными автосцепными устройствами.

Лишь начиная с 1947 г. с целью снижения продольных ускорений, возникающих при движении пассажирского поезда, его вагоны стали оснащаться специальными пассажирскими поглощающими аппаратами, разработанными в соответствии с требованиями, отличающимися от требований, предъявляемых к грузовым поглощающим аппаратам. Конструкция, размеры и основные параметры остальных элементов автосцепных устройств пассажирского и грузового подвижного состава, а также предъявляемые к ним требования (кроме расчетных значений растягивающих и сжимающих сил) до настоящего времени остались практически идентичными. Это обеспечивает определенные удобства при производстве, ремонте и эксплуатации (при воинских перевозках, транспортировке пассажирских вагонов в составе грузовых поездов, включении в них вагонов сопровождения и др.).

Но вместе с тем использование типового автосцепного устройства СА-3 на пассажирских вагонах имеет и значительные недостатки из-за различий в условиях эксплуатации и меньшей жесткости рессорного комплекта тележек пассажирских вагонов, которая вызывает бóльшие относительные вертикальные перемещения. К этим недостаткам относятся:

-интенсивные износы автосцепок по контуру зацепления, что обусловило необходимость создания и внедрения специальных технологий для упрочнения интенсивно изнашивающихся поверхностей;



-возможность саморасцепов не исключена при самопроизвольном выключении предохранителя (при неблагоприятном сочетании вертикальных и горизонтальных продольных ускорений);

-высокий уровень шума при движении поезда из-за постоянных ударов автосцепки о жесткую центрирующую балочку.

Кроме того, автосцепное устройство СА-3 имеет значительную массу, определяемую большим запасом по прочности, и требует оборудования вагонов буферами для ликвидации продольных зазоров.

Поэтому и поезда метрополитена, и скоростной электропоезд ЭР200 оборудованы автосцепкой Шарфенберга жесткого типа. Однако конструкция этой сцепки не позволяет увеличить ее прочность до значений, установленных для высокоскоростного подвижного состава, так как растягивающие усилия передаются через детали механизма сцепления. Поглощающий аппарат, входящий в комплект устройства, имеет малый рабочий ход и силу закрытия, что определяет его низкую энергоемкость, недостаточную для защиты вагонов при маневровых соударениях. Кроме того, механизм сцепления не позволяет полностью исключить продольные зазоры.

В связи с этим в процессе создания высокоскоростного поезда «Сокол» ВНИИТрансмаш и ВНИИЖТ разработали принципиально новое облегченное автосцепное устройство (рис. 1).

Оно обеспечивает полную автоматическую выборку зазоров в контуре зацепления, не имеет зазоров в шарнирном узле и обеспечивает ряд преимуществ по сравнению с типовым автосцепным устройством СА-3: улучшает продольную динамику поезда, не требует применения буферов для выборки продольных зазоров, значительно сокращает габариты и массу устройства, позволяет оснащать сцепку автосоединителем магистралей.

Исследования работы нового автосцепного устройства показали, что оно полностью удовлетворяет предъявляемым требованиям и обеспечивает гашение продольных сил и ускорений, создавая необходимый комфорт пассажирам. Для сцепления с типовой автосцепкой СА-3 в нестандартных ситуациях и при транспортировке одиночных вагонов в корпус вместо схемного направляющего элемента устанавливается переходник, имеющий очертания малого зуба с замком. В связи с малой массой переходника (47 кг) его установка не требует использования какого-либо оборудования и инструментов.

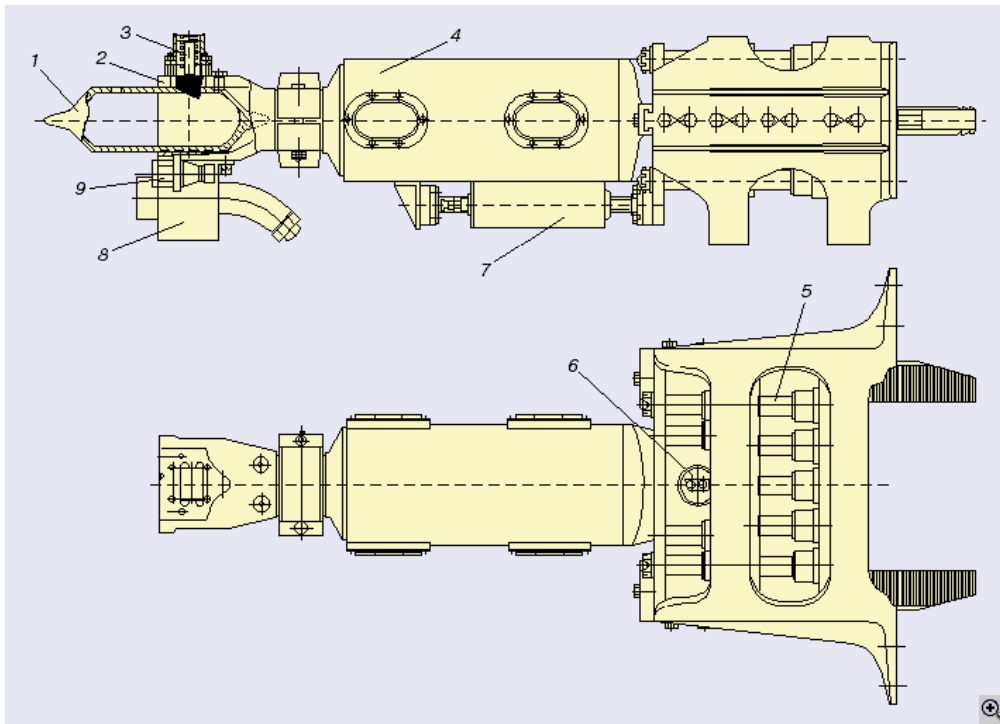


Рис. 1. Автосцепное устройство высокоскоростного электропоезда «Сокол»: 1 — съемный направляющий элемент; 2 — корпус; 3 — механизм сцепления (замок); 4 — поглощающий аппарат; 5 — блок аварийных амортизаторов; 6 — шарнирный узел со сферическим подшипником; 7 — эластичное центрирующее устройство; 8 — автосоединитель электрических магистралей; 9 — автосоединитель воздушных магистралей

Проведенные испытания и анализ параметров показали, что автосцепное устройство, разработанное для электропоезда «Сокол», может быть перспективным не только для высокоскоростного, но и для других видов специализированного пассажирского подвижного состава (экипажи которого не будут эксплуатироваться в одном поезде с вагонами эксплуатационного парка, оборудованными типовой автосцепкой СА-3). Поэтому различные организации, разрабатывающие новые пассажирские вагоны, выразили готовность использовать автосцепное устройство такого типа на создаваемом перспективном пассажирском подвижном составе. Вместе с тем непосредственно применить на нем автосцепное устройство поезда «Сокол» оказалось невозможным по следующим причинам:

- нагрузки, на которые должно быть рассчитано автосцепное устройство, для различного подвижного состава (поезда локомотивной тяги, высокоскоростного поезда и моторвагонного подвижного состава) являются разными;

- на пригородном подвижном составе тамбур нельзя использовать в качестве жертвенного элемента, так как в отличие от поезда «Сокол» тамбур является наиболее заполненной зоной кузова;
- в условиях массового производства пассажирских вагонов разных модификаций экономически целесообразно конструкцию рамы вагона выполнять типовой, не зависящей от применяемого типа автосцепного устройства;
- в условиях замены автосцепного устройства при капитально-восстановительном ремонте целесообразно в максимальной степени использовать не выработавшие свой ресурс узлы и детали устройства.

Таким образом, различные виды пассажирского подвижного состава, особенности его производства и эксплуатации, а также длина и база экипажей определили отличия в требованиях, предъявляемых к новому автосцепному устройству, и, следовательно, некоторые конструктивные различия.

В этих условиях главной задачей, стоявшей перед ВНИИЖТом как головным институтом отрасли, стало обеспечение максимально возможной унификации узлов и деталей всех разновидностей разрабатываемых вариантов устройства для облегчения их обслуживания, ремонта и эксплуатации, и в первую очередь — обязательной непосредственной сцепляемости автосцепок всех вариантов между собой.

С этой целью институт разработал отраслевой стандарт 32.193 – 2002 «Устройства сцепные безззорные пассажирских поездов локомотивной тяги и моторвагонного подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм». Задачей этого документа является унификация основных узлов уже на этапе разработки конструкторской документации. В нем указываются формы и размеры поверхностей, обеспечивающих взаимную сцепляемость и взаимозаменяемость, а также рекомендуемые значения размеров, которые при необходимости могут быть изменены без ухудшения сцепляемости.

Все устройства такого типа образовали новый класс устройств, предназначенных для соединения экипажей пассажирского подвижного состава в поезде, которые названы безззорными сцепными устройствами (БСУ). В настоящее время на разных стадиях разработки находятся четыре варианта БСУ.

Вторым вариантом (после электропоезда «Сокол») стало автосцепное устройство вагона поезда постоянного формирования, разрабатываемого ОАО ПКБВ «Магистраль». В настоящее время его принято называть **БСУ-2**. Основными отличиями этого варианта от сцепки «Сокола» являются: исключение длинноходового аварийного амортизатора (что требовало наличия жертвенных зон на кузове); повышение прочности сцепки в соответствии с

более высокими нормативными нагрузками; обеспечение доступа к обслуживанию и осмотру сцепки с боковых сторон вагона. Для достижения этой цели на корпусе автосцепки выполнены не один замок сверху, как на сцепке «Сокола», а два — с боковых сторон. Кроме обеспечения повышенной прочности, такое расположение замков в большей степени соответствует эксплуатационным требованиям в отношении того, что автосцепка должна расцепляться при воздействии с любой стороны вагона (на поезде «Сокол» автосцепка размещена внутри межвагонного пассажирского перехода замкнутого контура и расцепляется изнутри после откидывания переходного мостика). В дальнейшем такое расположение замков стало стандартным и регламентируется разрабатываемым ОСТ.

Для одновременного выведения двух замков из отверстий направляющего элемента смежной сцепки в процессе расцепления при воздействии с любой стороны вагона разработан специальный механизм.

Как у автосцепки поезда «Сокол», в этом варианте устройства поглощающий аппарат одной стороной жестко связан с корпусом сцепки, а другой — с крепежным элементом рамы вагона сферическим подшипником. Такая установка обеспечивает наименьшую массу автосцепного устройства, поскольку не требуется наличия переднего и заднего упоров, а также тягового хомута, чьи функции выполняет корпус поглощающего аппарата. Вследствие значительного (с 870 до 1445 мм) увеличения длины сцепки от оси поворота до плоскости сцепления повышается устойчивость вагонов от выжимания при движении поезда в кривых. Однако использование такого варианта автосцепного устройства, установочные размеры которого не соответствуют ГОСТ 3475 – 81, требует и создания новой конструкции рамы вагона. Так как разработка сцепки БСУ-2 и вагона конструкции ОАО ПКБВ «Магистраль» шла практически одновременно, то это условие было выполнено без дополнительных трудностей.

Автосцепное устройство **БСУ-3** (рис. 2) разрабатывается для использования на вагонах (в первую очередь скоростных), изготавливаемых Тверским вагоностроительным заводом (ОАО «ТВЗ»). Отличительной особенностью этого автосцепного устройства является его установка в соответствии с ГОСТ 3475 – 81; при этом рама вагона может выполняться идентичной для всех вариантов автосцепного устройства, что является наиболее эффективным при массовом производстве пассажирских вагонов нескольких модификаций на ТВЗ. При необходимости это устройство может быть заменено на типовое автосцепное устройство СА-3 в условиях вагоностроительного или вагоноремонтного предприятия.

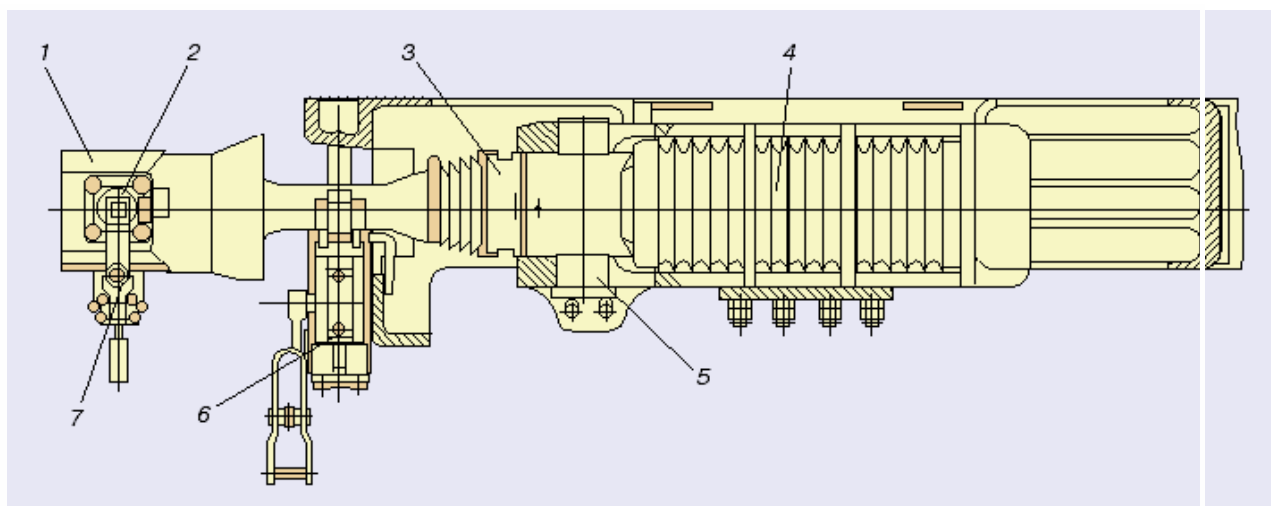


Рис. 2. Автосцепное устройство БСУ-3 для пассажирских вагонов локомотивной тяги (без направляющего элемента): 1 — корпус; 2 — механизм сцепления (замок); 3 — шарнирный узел с шаровой опорой; 4 — поглощающий аппарат; 5 — клин тягового хомута; 6 — эластичное центрирующее устройство; 7 — расцепной привод

Основные отличия этого варианта устройства состоят в следующем. Несмотря на то что соединение хвостовика автосцепки с тяговым хомутом осуществляется типовым клином, оно выполняет только крепежные функции, а поворот сцепки в горизонтальной и вертикальной плоскостях обеспечивается специальным шарниром в виде шаровой опоры. Такая конструкция шарнира определяется в первую очередь тем, что сферический подшипник, использованный в предыдущих вариантах сцепки, не обеспечивает требуемых углов поворота сцепки в вертикальной плоскости. Это объясняется значительным увеличением этих углов, возникающих при относительных вертикальных колебаниях смежных вагонов, вследствие уменьшения длины сцепки, измеряемой от оси шарнира (с 1445 до 780 мм).

В качестве поглощающего аппарата в конструкции БСУ-3 использован типовой поглощающий аппарат Р-5П (которым комплектуются все выпускаемые на ТВЗ вагоны). При этом требуется незначительная доработка его корпуса-хомута.

Последней конструкцией безззорного сцепного устройства является БСУ-4, разработанное для использования на электропоездах, капитально ремонтируемых ЗАО «Спецремонт» с продлением срока службы.

Особенности конструкции этого устройства определяются следующими причинами. Действующие при движении электропоезда продольные силы имеют значительно более низкий уровень, чем при движении поезда локомотивной тяги. Вагоны электропоездов не используются ни для воинских перевозок, ни в качестве вагонов сопровождения, т. е. не должны быть

рассчитаны на движение в составе грузового поезда. Кроме того, многие узлы и детали устройства полностью отвечают требованиям действующей «Инструкции по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства (№ ЦВ – ВНИИЖТ – 494) и могут быть сохранены для дальнейшей эксплуатации. При этом требования к цене устройства для этого варианта становятся более жесткими, так как ее доля в стоимости ремонта больше, чем при строительстве нового вагона.

Разработанная конструкция, таким образом, имеет значительные отличия от БСУ-3. В связи с более низкими требованиями по прочности стало возможным основные элементы отливать не из высокопрочных сталей, а из низколегированных сталей по ГОСТ 22703 – 91, из которых отливается типовая автосцепка СА-3. Корпус механизма сцепления и хвостовик сцепки отливаются в виде отдельных деталей и скрепляются болтами, что упрощает и модельную оснастку, и технологию литья, соответственно снижая стоимость изделия.

При изготовлении БСУ-4 используются поглощающие аппараты Р-2П и ЦНИИ-Н6 с типовым тяговым хомутом. Такая схема предпочтительна в сравнении с поглощающим аппаратом Р-5П, корпус-хомут которого опирается о задний упор, и при действии сжимающих сил автосцепка перемещается относительно корпуса-хомута. Вторая схема менее удобна при беззазорной автосцепке, так как при исключении буферов необходимо ликвидировать продольные зазоры не только в контуре зацепления, но и в узле соединения автосцепки с тяговым хомутом и поглощающим аппаратом, поэтому должны быть использованы дополнительные упругие элементы. Конструкция и условия работы этих элементов при схеме с типовым тяговым хомутом значительно проще.

Применение поглощающих аппаратов с типовым тяговым хомутом (незначительно доработанным) позволило увеличить длину сцепки, измеряемую от оси шарнира, до 870 мм (как у автосцепки СА-3). Это повышает устойчивость вагонов от выжимания в кривых, однако требуемое при этом исключение клина тягового хомута несколько усложняет технологию постановки и снятия поглощающего аппарата с вагона.

Таким образом, в настоящее время близки к завершению разработки четырех вариантов автосцепного устройства принципиально новой беззазорной конструкции, позволяющей достичь значительных преимуществ по сравнению с типовой: два из них требуют новой конструкции рамы вагона, а два могут быть установлены на вагон с типовой рамой. Основные параметры указанных устройств, а также типового автосцепного устройства СА-3 представлены в таблице.

Показатели	Варианты и параметры безззорных сцепных устройств и автосцепки СА-3					
	БСУ-1	БСУ-2	БСУ-3	БСУ-4	СА-3	
Разработчик вагона, на котором планируется применение	ЦКБ МТ «Рубин» (для электропоезда «Сокол»)	ОАО ПКБВ «Магистраль»	ОАО «ТВЗ»	ЗАО «Спецремонт»		Типовое устройство
Масса вагонокомплекта устройства, кг						
Расчетная нагрузка на сжатие/растяжение, МН	-1,5/+1,0	-2,0/+1,5	-2,5/+2,0	-2,0/+1,5	-2,5/+2,0	
Номинальная длина сцепки от оси шарнира до плоскости зацепления, мм						
Установочные размеры	По КД на вагон	По КД на вагон	По ГОСТ 3475 – 81	По ГОСТ 3475 – 81	По ГОСТ 3475 – 81	

Рассмотренные устройства содержат много новых (для этой области применения) конструкций узлов и деталей. Поэтому отработка предложенных конструкций и окончательный выбор лучшего варианта будут проводиться не только на основании стендовых и эксплуатационных испытаний, но и накопления опыта эксплуатации.

В настоящей статье рассмотрен лишь один класс автосцепок, который обеспечивает сцепление с типовой автосцепкой СА-3 только с помощью

переходника. Поэтому вновь строящиеся пассажирские вагоны локомотивной тяги в обозримом будущем будут преимущественно оснащаться автосцепками СА-3 или сцепками, непосредственно сцепляемыми и взаимозаменяемыми с ней. Уже создана пассажирская автосцепка (ПАЖ) жесткого типа с новым механизмом сцепления, которая обладает значительными преимуществами перед типовой. Конструкция и размеры деталей механизма сцепления этой сцепки полностью соответствуют деталям новой грузовой сцепки полужесткого типа, названной СА-4, поэтому с целью сохранения преемственности обозначений этого класса сцепок рассматривается вопрос о смене названия пассажирской автосцепки жесткого типа на СА-5.

Наличие двух указанных классов автосцепных устройств должно в максимальной степени удовлетворять требованиям, предъявляемым к пассажирскому подвижному составу, не вызывая в то же время значительного усложнения эксплуатации и ремонта.



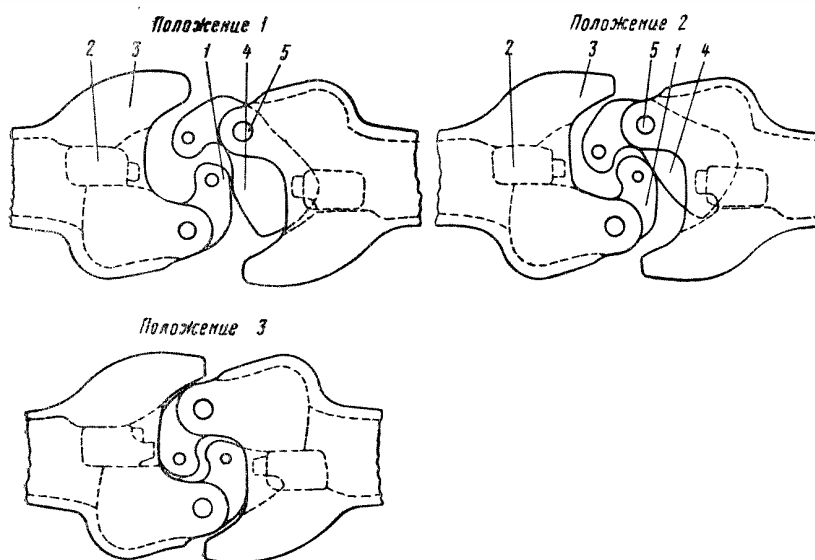
**Американская автосцепка**

Первая автосцепка была изобретена в США бывшим майором армии Конфедерации Эли Джаннеем (Eli H. Janney) и запатентована 29 апреля 1873 года. Но в таком виде автосцепка просуществовала недолго. Уже в 1887 году МСВ (Master Car Builders Association) существенно изменила контур зацепления. В дальнейшем контур зацепления изменялся, с сохранением совместимости, в 1904, 1916 (принят тип "D"), 1918, 1930 (принят тип "E") (см. рисунок 4). Сейчас на ЖД США применяется автосцепка Джаннея стандарта ААР (Association of American Railroads) типов "F" и "H", принятые в 1946 и 1954 годах.

Что бы она нормально работала, необходимо предварительно разблокировать когти, поэтому эту сцепку и прозвали полуавтоматической. В 1892 году Конгресс принял законопроект, которым все ЖД США должны были ввести автосцепку Джаннея в обязательном порядке. В настоящее время на подвижном составе железных дорог США эксплуатируются



главным образом стандартные автосцепки АРА типов Д и Е. Разрывное усилие автосцепки АРА типа Д составляет около 250 т, а типа Е около 275 т. Эти автосцепки взаимосцепляемы, так как они имеют стандартный контур зацепления. Сцепление осуществляется при помощи подвижного когтя, соединённого валиком с корпусом автосцепки. В закрытом (сцепленном) положении коготь запирается замком.



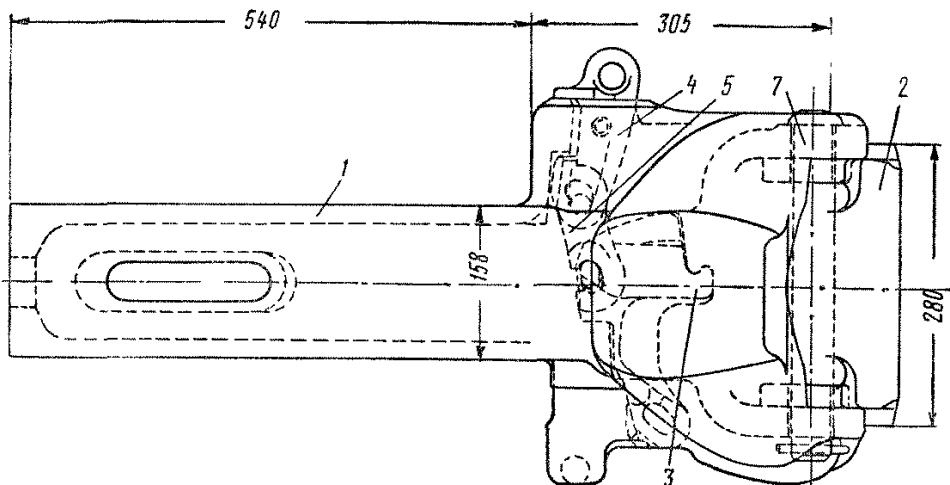
Процесс сцепления автосцепок показан схематически в трёх положениях. В левой сцепке коготь 1 закрыт и заперт замком 2, размещённым между хвостовиком когтя и стенкой корпуса 3; в правой сцепке замок поднят вверх и опирается на хвостовик открытого когтя. При набегании вагонов друг на друга открытый коготь одной автосцепки ударяет своим хвостовиком 4 в переднюю поверхность закрытого когтя другой (положение 1). В результате этого удара открытый коготь поворачивается вокруг своего валика 5 (положение 2). Когда этот коготь войдёт в зев встречной сцепки, он повернётся так, что замок потеряет опору на его хвостовик и опустится вниз. Таким образом коготь автоматически запирается в сцепленном положении (положение 3). Если оба когтя сцепляющихся сцепок открыты, то процесс сцепления менее надёжен, чем при одном открытом когте. Открытые когтя могут заклинить друг друга и не повернуться; в этом случае возможна поломка. Если оба когтя закрыты, то сцепление сцепок невозможно.

При отклонении американских сцепок в поперечном направлении они центрируют друг друга и сцепляются в тех случаях, когда расстояние между осями не превышает величины захвата сцепления, равного 50 мм (при одном закрытом когте). Если же оба когтя открыты, то сцепление может произойти и в том случае, когда сцепки смещены относительно друг друга в сторону открытых когтей на расстояние до 90 мм.

Для расцепления автосцепок нужно поднять замок одной из них при

помощи расцепного привода сбоку вагона. Освободившееся при этом пространство около хвостовика когтя позволит последнему повернуться при разведении вагонов, после чего коготь останется в открытом положении.

Американская сцепка состоит из корпуса 1, когтя 2, замка 3, верхнего подъёмника, состоящего из двух деталей 4 и 5, когтеот-крывателя 6 и валика когтя 7).



## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

*Шабуров Н.В., студент 3 курса  
Банкерова Е.И., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярск, Россия*

Железная дорога - давно стала одной из самых крупных видов транспорта в современности, без которого нельзя представить нашу сегодняшнюю жизнь. С момента своего появления, железнодорожный транспорт стал стремительно развиваться, так как зачастую это был единственный способ быстрого и безопасного передвижения пассажиров на большие расстояния. С течением времени, появлялись иные виды транспорта, такие как автомобильный и воздушный, но железная дорога смогла конкурировать с новыми видами перевозок, благодаря своей экономичности, отсутствие которой приводит к нерациональному использованию экономических и трудовых ресурсов, и к повышению материальных расходов производителя.

Поэтому нужно знающе и рационально применять то, что даёт природа, и

то, что человек изготавливает сам. Это отступление присутствует здесь неслучайно, потому что и на железной дороге можно существенно сохранить количество ресурсов, и соответственно материальных вложений, требующихся для строительства пути. Существуют несколько путей развития энергосберегающих технологий. Первый путь - создания гироскопического поезда, представляющий собой состав, работа которого основана на гироскопическом эффекте. В 1820-х зародилась идея о том, что гораздо выгодней двигаться по одному рельсу, нежели по двум. Первую модели однорельсового поезда показал немецкий инженер Август Шерль которая показывала, как будет работать этот поезд.

Спустя пару лет Луи Бреннан в Джилингхеме (Великобритания) представил и полностью рабочий однорельсовый вагон на 50 пассажиров, способный самостоятельно передвигается по однорельсовому пути [1, с. 42]. Основу работы однорельсового поезда представляет игрушка юла. Эта игрушка, как её ещё называют - волчок, не что иное, как гироскоп - устройство с диском и незанятой осью, сохраняющий своё равновесие за счет вращения. У технологии гироскопического поезда есть существенный недостаток, связанный со сложностью поддержания поезда в равновесии, но тем не менее в нём существуют и множество достоинств.

В первую очередь однорельсовый состав отлично подойдёт для сегодняшнего железнодорожного пути, так как вся инфраструктура железнодорожного пути сохраняется. Помимо этого, применение гироскопических вагонов может быть отлично использовано в сфере городского транспорта. С учётом применения новейших технологий строительства, сооружение этого железнодорожного полотна потребует существенно меньших материальных затрат по сравнению с существующей системой транспорта, использующих два рельса.

Существует ещё один путь развития энергосберегающих технологий, под названием магнитоплан, представляющий из себя поезд на магнитной подушке. Данный состав является наиболее знаменитым представителем однорельсовой железной дороги, поддержание которого осуществляется на специальном пути, а движение производится благодаря интенсивному бегущему магнитному полю, образованному линейными асинхронными генераторами, размещенными внутри рельса или в корпусе поезда. Взаимодействие поля и нижней площадки поезда обеспечивает движения состава, при этом скорость передвижения составляет 500 км/ч и более, что является несомненно его достоинством. Но высокая стоимость строительства и большой перерасход электроэнергии представляет собой существенный его недостаток. Ещё одним путём развития железнодорожного транспорта является строительство междугородних и

международных линий метрополитена.

Достоинством этой технологии считается её экологичность, в сравнении с обычной железной дорогой, которая представляется источником многих видов загрязнений. Примером такой дороги является железнодорожный туннель под проливом Ла-Манш. На такой дороге можно использовать высокоскоростные поезда, поскольку подача энергии на ней осуществляется третьим рельсом, а не контактной сетью, что уменьшает потерю электроэнергии.

Недостатком же является повышенный, по сравнению с дизелем, расход топлива, а также резкое снижение КПД при неполной нагрузке и высокий расход топлива на холостом ходу, что вызывает необходимость иметь вспомогательную энергетическую установку на локомотиве. Это экологически чистый вид тягового подвижного состава, позволяющий за счет использования сжиженного природного газа сократить эксплуатационные расходы практически вдвое.

Всё выше перечисленные пути развития железной дороги имеют как свои достоинства, так и недостатки. У однорельсового состава плюсом является простота и экономичность создания железнодорожного пути, но минусом - сложность поддержания поезда в равновесии; у магнитоплана к осуществленному недостатку относится его очень большая стоимость строительства железнодорожных путей, но достоинством является то, что он способен двигаться с очень большой скоростью.

Помимо этого, магнитоплан экономичнее по сравнению с другими видами железнодорожного транспорта в обслуживании, из-за отсутствия контактов с рельсом. Расширенные линии метрополитена способны взять на себя нагрузку на транспортную систему городов и междугороднее сообщение, но проблемой подземной железной дороги является его большая стоимость строительства, из-за сложности прокладывания туннелей для этой дороги. Таким образом самым лучшим путём развития железнодорожного транспорта, на сегодняшний день в России, является строительство магнитоплана, позволяющего из-за своей высокой скорости движения увеличивать уровень грузоперевозок, а благодаря отсутствию контакта с рельсом - уменьшить его расходы в эксплуатации, что позволит в будущем железным дорогам нашей страны быть ещё более безопасным, экологически чистым и дешёвым видом транспорта [2, с. 323].

Существуют показатели реализации энергосбережения: показатели энергетической эффективности продукции и показатели энергетической эффективности производственных процессов. В настоящее время в России происходит активный этап развития и внедрение новейших систем модернизации технологий энергообеспечения и энергосбережения, в том числе

и на железнодорожном транспорте, который в нашей стране является основным способом перемещения как пассажиров, так и грузов. Надёжное и энергоэффективное электроснабжение железнодорожного транспорта необходимо в первую очередь для того, чтобы выйти на новый уровень развития транспортной инфраструктуры, а также повысить экономичность перевозок.

Важнейшим фактором повышения энергетической эффективности является реализация программы энергосбережения. Однако, следует отметить, что действующие методики оценки фактической экономии не во всех случаях позволяют объективно оценить достигнутый эффект от применения энергосберегающих технических средств и технологий. Решение указанной проблемы в целом ряде случаев представляет собой сложную научно-техническую задачу, связанную с необходимостью учёта влияния производственных, климатических и иных факторов на оптимизацию энергопотребления.

В результате выполнения в 2015 году программы реализованы все обязательные мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности. В целом, за счет мероприятий, направленных на повышение эффективности перевозочного процесса, получена экономия в объеме 39808 ТДж. Целенаправленная работа по снижению времени в ожидании работы, при реализации обязательного мероприятия по совершенствованию методов управления движением поездов, позволила получить снижение расхода топливно-энергетических ресурсов. Всего за счет мероприятий по повышению эффективности использования энергоресурсов в стационарной энергетике и на другие не тяговые нужды было получено снижение расхода топливно-энергетических ресурсов на 5378,6 ТДж.

В заключение можно сделать вывод, что современный уровень знаний, а также имеющиеся и находящиеся в стадии разработок технологии дают основание для оптимистических прогнозов: человечеству не грозит тупиковая ситуация ни в отношении исчерпания энергетических ресурсов, ни в плане порождаемых энергетикой экологических проблем. Есть реальные возможности для перехода на альтернативные источники энергии (неисчерпаемые и экологически чистые). Нельзя сказать, что вопросу загрязнения транспортом не уделяется никакого внимания. Все больше обычные поезда заменяются электровозами, разрабатываются и уже выпускаются автомобили на аккумуляторных батареях, при современных темпах прогресса можно надеяться на то, что вскоре появятся и экологически чистые авиационные и ракетные двигатели. Правительства принимают решения против загрязнения планеты.

### **Список литературы**

1. Лисицын А. Л. Железнодорожный транспорт России в XXI веке А. Л. Лисицын Железнодорожный транспорт. –2017- № 10.
2. Сотников Е. А. Железные дороги мира из XIX в XXI век Е. А Сотников. – М: Транспорт, 2018.

## СЕКЦИЯ 3 ОХРАНА ТРУДА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

### СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В ОАО РЖД»

*Артемьева А.Н., студент 2 курса  
Рудковская Л.А., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярск, Россия*

На современном этапе создание безопасных условий труда, направленных на сохранение жизни и здоровья работников компании- одна из основных задач, которой в ОАО РЖД уделяется постоянное внимание.

Основополагающим документом в области обеспечения безопасности производственных процессов является «Политика в ОАО РЖД в области охраны труда, защиты окружающей среды и промышленной безопасности».

Для реализации поставленных задач создана и функционирует Система управления охраной труда (СУОТ). В целях повышения эффективности управления охраной труда системно проводится работа по совершенствованию нормативной базы. Для минимизации рисков травмирования работников, повышения культуры безопасного труда в ОАО «РЖД» постоянно проводится модернизация СУОТ. Разработаны и внедрены новые элементы управления охраной труда, которые положены в основу методологии расчета профессионального риска.

Это в первую очередь:

- метод визуализированного контроля «Комплексная система оценки состояния охраны труда на производственном объекте» (КСОТ-П);
- система ввода четырех режимов управления охраной труда;
- методология оценки влияния человеческого фактора на возникновение несчастных случаев и определении доли ответственности работников за случаи производственного травматизма;
- методика расследования, учета и оценки микротравм, полученных работниками ОАО «РЖД» в процессе производственной деятельности и др.

На основе «Методики анализа и оценки профессиональных рисков» разработана и введена в промышленную эксплуатацию Автоматизированная система по расчету (АСУ ПР). Проводится огромная работа по внедрению

инновационных технических средств, направленных на минимизацию рисков производственного травматизма.

Созданная система управления охраной труда СУОТ позволяет поддерживать тенденцию к ежегодному снижению случаев производственного травматизма.

В апреле 2018 года ОАО «РЖД» одним из первых в России присоединилось к международному движению Vision Zero (нулевой травматизм). Разработанная Международной ассоциацией социального обеспечения (МАСО) Концепция Vision Zero базируется на том, что несчастные случаи можно предотвращать, если выявить их причину. Ее цель – повлиять на статистику смертности и травматизма на производстве, исключить формальный подход к охране труда. Для сведения травматизма к нулю разработаны семь правил, которые создатели программы называют золотыми. К ним относятся управление рисками, целеполагание, работа над совершенствованием охраны труда, достижение лидерства через соблюдение принципов охраны труда, обеспечение безопасности производственных помещений, повышение квалификации сотрудников и их мотивация. Для внедрения концепции Vision Zero во всех филиалах ОАО «РЖД» должны целенаправленно проводиться мероприятия, способствующие обеспечению нулевого показателя производственного травматизма. Особое внимание следует уделять продвижению системных мер, в том числе системы контроля за выполнением требований норм охраны труда с применением риск-ориентированного подхода, развитию культуры безопасности труда [3, с 42].

26 апреля 2019 года распоряжением Правительства РФ № 833-р утвержден комплекс мер по стимулированию работодателей и работников к улучшению условий труда и сохранению здоровья работников, а также по мотивированию граждан к ведению здорового образа жизни (далее Комплекс мер). Принятие Комплекса мер позволит систематизировать и структурировать основные мероприятия по обеспечению охраны труда и здоровья граждан в процессе трудовой деятельности, реализация которых позволит снизить производственный травматизм и профессиональную заболеваемость до уровня экономически развитых стран.

Комплекс мер состоит из нескольких разделов.

«Раздел, посвященный предупреждению производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, включает в себя первоочередные меры, направленные на модернизацию системы управления охраной труда».

Другой раздел содержит меры, которые повысят заинтересованность работодателей к улучшению условий труда. Предусматривается также совершенствование методологии и процедур предварительных (периодических)



медицинских осмотров, распространение лучших практик по снижению производственного травматизма.

Также документ включает в себя мероприятия по мотивированию граждан к ведению здорового образа жизни, в том числе посредством внедрения лучших практик стимулирования к ведению здорового образа жизни и программ укрепления здоровья на рабочих местах, мониторинговые мероприятия, в том числе мониторинг проведения специальной оценки условий труда и мониторинг развития физической культуры и спорта в трудовых коллективах, которые позволяют отслеживать эффективность реализации документа [1, с 7].

Так ст. 212 Трудового кодекса РФ установлена обязанность работодателя по созданию системы управления охраной труда (далее - СУОТ). В статье 209 ТК РФ понятие «система управления охраной труда» трактуется как комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей.

На работодателя возлагается не посредственная ответственность и обязанность по обеспечению безопасных условий и охраны здоровья работников в организации. Применение системы управления охраной труда способствует выполнению этих обязанностей.

Организирующим звеном при внедрении и функционировании системы управления охраной труда (СУОТ) является служба охраны труда или специалист по охране труда. Успешная деятельность системы управления охраной труда в первую очередь зависит от профессионализма руководителей и специалистов в области охраны труда.

21 марта 2019 года Рострудом издан приказ №77 «Об утверждении Методических рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда».

Документ обязывает госинспекторов труда обязательно рассматривать вопросы СУОТ на предприятиях и в организациях во время выполнения расследования несчастных случаев и в ходе осуществления внеплановых проверочных мероприятий в связи с фактами травматизма или гибели на производстве.

В утвержденных Методических рекомендациях содержатся, в том числе:

- алгоритм проверки создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда;
- алгоритм проверки создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда при проведении расследования несчастного случая;

- порядок заполнения отдельных пунктов акта о расследовании группового несчастного случая (тяжелого несчастного случая, несчастного случая смертельным исходом);
- меры инспекторского реагирования при выявлении нарушений трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права.

В приложении приведена блок-схема последовательного рассмотрения комплекса взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, формирующих систему управления охраной труда [2, с 30].

Алгоритм проверки создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда предусматривает проведение внеплановой проверки у работодателя по 2 частям: 1-я часть — проверка документов системы управления охраной труда (СУОТ); 2-я часть — проверка рабочих мест.

Алгоритм проверки создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда при проведении расследования несчастного случая предусматривает рассмотрение примера расследования конкретного несчастного случая, его краткое описание и выявление корневой причины несчастного случая; проверка организации работодателем процедуры управления профессиональными рисками.

Заполнение отдельных пунктов акта о расследовании группового несчастного случая (тяжелого несчастного случая, несчастного случая со смертельным исходом) формы 4 в целях всестороннего рассмотрения обстоятельств и причин несчастного случая, разработки предложений по устранению выявленных нарушений, причин несчастного случая и предупреждению аналогичных несчастных случаев, а также проведения качественного анализа данного несчастного случая

Для снижения производственного травматизма необходимо:

- актуализировать технологическую документацию и обеспечить своевременное информирование работников, чтобы не допускать использование устаревших нормативов;
- в соответствии с риск-ориентированным подходом проводить дополнительные внеплановые целевые проверки, внутренние и комплексные аудиты в подразделениях, в которых наблюдается динамика роста по показателям травматизма либо ухудшается ситуация в промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Каждый случай травмирования на производстве должен рассматриваться как чрезвычайное событие с оценкой эффективности принятых решений и системы управления охраной труда.

Мотивируя весь коллектив на безопасность и гигиену труда, усиление

роли и ответственности рабочего персонала и руководителей всех уровней, ожидаем, что система управления охраной труда проявит еще больший эффект. Послужит предотвращению несчастных случаев, аварий, инцидентов на производстве посредством ее интегрированного использования совместно с движением на «нулевой травматизм», которое создает такую атмосферу на рабочем месте, в которой работают с желанием и энтузиазмом.

### **Список литературы**

1. Распоряжение Правительства России от 26 апреля 2019 г. № 833-р. 8 с.
2. Приказ Роструда от 21.03.2019 № 77 «Об утверждении методических рекомендаций по проверке создания и обеспечения функционирования системы управления охраной труда». 30 с.
3. Нулевой травматизм.-Красноярск:ДЦНТИБ, 2018.- 94 с.

## **СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА 2020**

*Афанасьева К.А., студент 2 курса  
Рудковская Л.А., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярск, Россия*

Конституцией РФ и Трудовым кодексом РФ закреплено право каждого работника на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены. Для обеспечения данного права в ст. 212 ТК РФ закреплена обязанность работодателя проводить спецоценку условий труда. На сегодняшний день изменились правила проведения спецоценки труда, так как был принят Федеральный закон от 27.12.2019 № 451-ФЗ.

С 01.01.2020 в правила проведения спецоценки условий труда внесены изменения, утверждены новые обязанности для организаций, проводящих спецоценку, работодателей и у трудовых инспекторов.

Основные обязанности для проведения спецоценки трудовое законодательство возлагает на работодателей – они должны в установленные сроки организовать обследование рабочих мест на выявления опасных и вредных производственных факторов. По результатам такого обследования предоставлять работникам дополнительные гарантии и льготы.

Что же нового в процедуре спецоценки, с 2020 года – появился ряд

важных дополнений порядка проведения СОУТ. Изменения затронули не саму процедуру, а подготовительные этапы спецоценки и завершающие процедуры, а также другие положения Закона № 426 -ФЗ. Проводить СОУТ по-прежнему нужно 1 раз в 5 лет.

Рассмотрим порядок проведения специальной оценки с 2020 года.

1. Работодатель выбирает на сайте Минтруда организацию и заключает с организацией договор.

2. Компания оценщик в течение 5 рабочих дней, как был заключен договор, регистрирует работодателя в ФГИС СОУТ. При регистрации в системе он заносит данные:

- полное наименование компании или ФИО ИП;
- основной регистрационный номер;
- ИНН;
- номер рабочего места, численность сотрудников и их СНИЛС.

3. ФГИС СОУТ автоматически присваивает работодателю идентификационный номер. Этот номер организация – оценщик обязана сообщить работодателю до начала выполнения работ.

4. Работодатель создаёт комиссию по проведению спецоценки и издает приказ.

5. Компания оценщик проводит комплекс мероприятий по спецоценке, по завершении оформляет отчет и указывается присвоенный работодателю идентификационный номер.

6. Отчет о проведении спецоценки должен быть подписан всеми членами комиссии, не позднее 30 дней со дня его направления организацией проводившейся спецоценку.

7. После утверждения отчета о проведения спецоценки работодатель организует ознакомление работников с результатами под роспись в срок не позднее чем 30 календарных дней.

8. В течении 3 рабочих дней после утверждения отчета, работодатель уведомляет об этом компанию оценщика и направляет в ее адрес копию утвержденного отчета заказным письмом, либо в электронного форме.

9. На своем официальном сайте работодатель размещает информацию о результатах СОУТ.

Рабочие места, на которых вредные и (или) опасные производственные факторы по результатам осуществления идентификации не выявлены, подается в территориальный орган федерального органа исполнительной власти декларация соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда. Декларировать необходимо только те рабочие места, в которых уверены на 100 %. Стремление работодателя задекларировать

все рабочие места, приведет к проблемам( жалобы, иски, предписания).

Декларация соответствия действительна в течение пяти лет. Представить декларацию необходимо в течение 30 рабочих дней с даты утверждения отчета о специальной оценке. Декларация может быть подана дистанционно на сайте Роструда [1, с 11].

С 2020 года компания оценщика обязана сообщать работодателю о том, что в ФГИС СОУТ отпранены сведения о проведенной на его предприятии спецоценке, в течении 3 рабочих дней. От компании оценщика работодатель получит уведомление почтой заказным письмом или в форме электронного документа, подписанного УКЭП.

Согласно новой редакции закона компания-оценщик наделяется еще рядом обязанностей с точными сроками их выполнения: 10 рабочих дней со дня утверждения отчета ей дается на передачу сведений о результатах специальной оценки в ФГИС СОУТ. Закон предписывает сделать это в форме электронного документа, подписанного УКЭП [2, с 4].

При изменении состава экспертов и сокращении области аккредитации испытательной лаборатории, в течении 10 дней необходимо сообщать в Роструд.

По итогам проведения спецоценки полученные результаты работодатель может использовать для:

- разработки мероприятий, улучшение условий труда работников;
- информировании работников об условиях труда на рабочих местах, а так же о положенных им гарантиях и компенсациях;
- установления работникам гарантий и компенсаций, установления дополнительного тарифа страховых взносов в ПФР с учетом класса условий труда на рабочем месте;
- рассчитать скидки (надбавки) к страховому тарифу на обязательное соцстрахование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Работодатель может не проводить СОУТ каждые 5 лет, если в течение 5 лет как был утвержден отчет СОУТ выполнялись следующие условия:

1. С работником, рабочее место которого 1-го или 2-го класса, не произошло несчастного случая либо он случился по вине третьих лиц.

2. У работника не выявлено профессионального заболевания и его здоровье не ухудшилось из-за воздействия вредных и опасных производственных факторов.

3. При проверках в отношении работника и его рабочего места не выявлены нарушения норм трудового права, требований охраны труда.

У трудовой инспекции есть немало способов выяснить, как работодатели

выполняют законодательство о специальной оценке условий труда. Провести плановые и внеплановые выездные проверки, использовать данные мониторинга из ФГИС СОУТ, провести мониторинг сайтов компаний, обязанных проводить спецоценку, запросить данные у других органов, в том числе ФСС.

За нарушения норм законодательства о спецоценке можно по результатам плановой, внеплановой проверки или вообще без них, если факт нарушения установлен решением суда или по результатам проверки прокуратуры наказать работодателя. За то, что работодатель нарушил установленные законом правила проведения специальной оценки или не провел эту процедуру совсем, в 2020 году по-прежнему будут наказывать по ч. 2 ст. 5.27.1 КоАП РФ [3, с 56].

Отличия штрафов 2020 г.— возможность их наложения не только инспекторами во время проверок, но и формирование штрафов в автоматическом режиме.

Благоприятные условия труда, которые отвечают установленным нормативам, должны быть созданы работодателем.

### **Список литературы**

- 1.Федеральный закон [от 28.12.2013 № 426-ФЗ](#) "О специальной оценке условий труда". 33 с.
- 2.Федеральный закон [от 27.12.2019 № 451-ФЗ](#) О внесении изменений в Федеральный закон «О специальной оценке условий труда». 13 с.
- 3.Специальная оценка условий труда.-Красноярск: ДЦНТИБ, 2015.- 162

## **ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ДЛЯ РАБОТНИКОВ ПУТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА**

*Валевко Ю.В., студентка 4 курса  
Хорошайлова И.Г., преподаватель*

*филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей  
сообщения» в г. Нижнем Новгороде,  
Нижний Новгород, Россия*

Работая в области железнодорожного транспорта, люди подвергаются угрозе травматизма. Производственная безопасность как жизненная позиция работников железнодорожного транспорта гарантируется необходимыми познаниями об грозящих человеку в транспорте опасностях и вредных факторах, соблюдением установленных правил взаимодействия человека с

техникой и с производственной средой. Каждому специалисту, в сфере его должностных обязанностей, необходимо уметь идентифицировать угрозы, для чего же следует знать их сущность и возможные источники появления.

**Частыми причинами травматизма являются:**

- отсутствие или проведенный в недостаточном объеме инструктаж работающего о правилах безопасности труда;
- нарушение технологического процесса;
- неисправность приспособлений, инструмента и оборудование или его несоответствие условиям выполняемых работ ;
- отсутствие ограждений, предупреждающих или запрещающих надписей;
- несоответствие выполняемой работе или небрежное использование спецодежды;
- недостаточное освещение;

**Технические мероприятия предусматривают:**

- разработку и внедрение комплексной механизации и автоматизации тяжелых, вредных и монотонных работ, создание безопасной техники и технологии;
- проведение инструктажей по охране труда;
- установку предохранительных, сигнализирующих, блокировочных устройств;
- технические решения по нормализации воздушной среды, производственного освещения;
- предупреждению образования и удаления из рабочей зоны вредных веществ;
- снижению шума, вибраций, защите от вредных излучений;
- создание изолирующих кабин для операторов, работающих во вредных условиях или дистанционного управления; разработку и изготовление коллективных и индивидуальных средств защиты и др.

Разберем нарушение конкретных правил по охране труда на примере несчастного случая:

В результате наезда подвижного состава травмирован электромеханик ШЧ Рузаевка Куйбышевской ДИ.

Рассмотрим ход событий, чтобы разобраться в причинах происшествия.

В четной и нечетной горловинах станции Рузаевка двумя бригадами (двумя электромонтерами и двумя электромеханиками) производились работы по проверке состояния изолирующих элементов рельсовых цепей, стыковых соединителей и перемычек с одновременной установкой знаков для работы снегоуборочной техники на устройствах СЦБ. работники направились к стрелочным секциям для проверки состояния изолирующих элементов

рельсовых цепей, стыковых соединителей и перемычек. Бригада следовала вдоль первого сортировочного пути по широкому междупутью, но ввиду стоянки вагонов на изолированном участке СП, за крестовиной стрелочного перевода перешла в междупутье секций 31СП и 33СП.

Дежурная по станции Рузаевка дала команду машинисту тепловоза марки ТЭМ 18ДМ № 404, работающему в одно лицо, следовать от сигнала М33 до запрещающего М207 за сигнал М9 и далее от сигнала М9 на свободный 12 путь станции до запрещающего сигнала Н12. В тоже время по смежному пути отправлялся грузовой поезд № 2236, следовавший в сторону ст. Рузаевка (Пензинский парк). Электромонтер, находясь слева от стрелочных переводов 41СП и 47 СП и увидев приближающийся сзади тепловоз, окрикнул электромеханика, находящегося у колеи пути, но тот не ответил. После проезда тепловоза электромонтер обнаружил электромеханика лежащим у колеи. Пострадавший был доставлен в Республиканскую больницу № 4 г. Саранска, где ему был установлен диагноз – сотрясение головного мозга, закрытый перелом костей носа, перелом 8 – 10 ребер справа и слева, закрытый перелом левой седалищной кости без смещения отломков, алкогольное опьянение.

На основе из ситуации, представленной выше, можно сделать вывод, что причиной несчастного случая явилось нарушение пункта 2.4.1 Правил по безопасному нахождению работников ОАО «РЖД» на железнодорожных путях, утвержденных распоряжением № 2665р от 24 декабря 2012 г., в части нахождения работника менее чем за 2,5 метра от пути при следовании по нему подвижного состава.

Правила запрещают находиться на работе в состоянии алкогольного, наркотического или иного токсического опьянения.

**Различают следующие виды железнодорожной травмы:**

- 1) столкновение с движущимся железнодорожным транспортом;
- 2) переезд колесами поезда человека;
- 3) падения с поезда, вагона;
- 4) травмирование частей тела человека на жд пути;
- 5) травматизм вследствие схода подвижного состава, как пример случай на станции Новки (погиб дорожный мастер)
- 6) травмирование электрическим током.

Различают несколько степеней тяжести при травматизме, они приведены в таблице 1.

Уровень вреда здоровью	Критерии вреда здоровью (Минздравсоцразвития)	Интервалы	Расчетные интервалы	Расчетные интервалы
------------------------	---	-----------	---------------------	---------------------



	потеря трудоспособности %	временная нетрудоспособность дни	изменения показателя степени уровня вреда здоровью, Вз	изменения потери трудоспособности (% потери трудоспособности)	изменения потери трудоспособности (дни нетрудоспособности)
Смерть. Вред, не совместимый с жизнью	Больше 100		Больше 5	Больше 100	Больше 1030
<b>Тяжкий вред</b> - вред, опасный для жизни человека; значительная стойкая утрата общей трудоспособности и не менее чем на одну треть; полная утрата профессиональной трудоспособности.	30-100		Больше 4 до 5	31-100	147 -1030
<b>Средний вред</b> Значительная стойкая утрата общей трудоспособности и менее чем на одну треть - стойкая утрата общей трудоспособности и от 10 до 30 процентов включительно.	10-30	Больше 21	Больше 3 до 4	10-31	21-147
<b>Легкий вред</b> 8.1. Временное	5 - 10	от 3 до 21	Больше 2 до 3	3-10	3-21

<p>нарушение функций органов и (или) систем (временная нетрудоспособность) продолжительностью до трех недель от момента причинения травмы. Незначительная стойкая утрата общей трудоспособности - стойкая утрата общей трудоспособности менее 10 процентов.</p>					
<p><b>Низкий</b> Поверхностные повреждения не влекущие за собой кратковременного расстройства здоровья или незначительной стойкой утраты общей трудоспособности; расцениваются как повреждения, не причинившие вред здоровью человека.</p>	Меньше 5*.		Больше 1 до 2	1-3**	0.4-3
<p><b>Ничтожный вред или вред отсутствует</b></p>			до 1	0.3-1	0.06-0.4

Любая деятельность человека, особенно в производственной, имеет большую вероятность несчастного случая: травмы, заболевания, инвалидности, смерти, ущерба здоровью. Предприятия и организации несут финансовые затраты, моральные потери при возникновении профессиональных заболеваний, а также в случаях производственного травматизма работников. Каждый специалист, в сфере его должностных обязанностей, должен уметь идентифицировать угрозы, для этого необходимо знать их суть и возможные причины возникновения. В структурных подразделениях железных дорог безопасность и комфортность производственной среды обеспечиваются комплексом правовых документов (по видам деятельности), носящих обязательный характер, экономических, организационных, технических и санитарно-гигиенических мер.

### **Список литературы**

1. Ключкова Е.А. Охрана труда на железнодорожном транспорте: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. трансп. - М.: Маршрут, 2004.
2. Левицкий А., Пономарев В. Безопасность труда на железнодорожном транспорте. Вопросы и ответы. - М.: Транспорт, 2002.
3. Фролов А. В., Бакаева Т. Н. Промышленная, пожарная и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте. - К.: София, 2005.

## **КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБЪЕКТЕ, КАК ГЛАВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ СНИЖЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА**

*Веселкова В.Р., обучающаяся 4 курса  
Куликова М.А., преподаватель*

*Филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей  
сообщения» в г. Казани  
Казань, Россия*

Комплексная система оценки состояния охраны труда на производственном объекте (КСОТ-П) является многоуровневой системой контроля за состоянием охраны труда на производственных объектах.

При правильном подходе она является мощным инструментом контроля соблюдения норм и правил охраны труда и предусматривает непосредственное участие каждого работника подразделения.

Целью системы КСОТ-П на железнодорожном транспорте является

многоступенчатый контроль за состоянием охраны труда на производственном объекте с определением факторов риска и созданием условий безопасных условий труда в 5-ти цветном изображении. Главной отличительной чертой этой системы от трехступенчатого контроля является именно визуализация.

Комплексная оценка состояния охраны труда на производственном объекте холдинга ОАО «Российские железные дороги» способствует:

- вовлечению непосредственных руководителей и исполнителей работ в управление охраной труда;
- выработке у работников поведенческих навыков, которые препятствуют получению любых видов травм в рабочее время;
- наиболее полной оценке факторов профессиональных рисков и разработке мер по предупреждению травматизма;
- обеспечению визуального контроля над соблюдением охраны труда и техники безопасности;
- формированию прозрачной системы аудита по вопросам создания безопасных условий труда с балльной оценкой по каждому критерию;
- прививание работникам всех уровней культуры самоконтроля за соблюдением требований охраны труда при применении балльно-рейтинговой системы.

Комплексная система состояния охраны труда на производственном объекте подразумевает под собой три уровня контроля.

Первый уровень реализуется ежедневно непосредственными производителями работ. Второй уровень подразумевает ежемесячный контроль руководителем производственного участка. Третий же уровень контроля за состоянием охраны труда является ежеквартальным и комиссионным - под председательством руководителя структурного подразделения.

При проведении ежедневного контроля на первом уровне непосредственный руководитель работ в начале рабочего дня должен произвести проверку:

- отсутствия у работников признаков алкогольного и наркотического опьянения (визуально);
- наличия у работников действующих удостоверений установленной формы;
- правильности оформления нарядов-допусков;
- наличия и исправности у всех членов бригады спецодежды и средств индивидуальной защиты;
- наличия исправного инструмента, приспособлений, производственного оборудования и механизмов;
- состояния рабочих мест, правильности складирования материалов;

- состояния маршрутов служебного и технологического проходов и проездов;

- наличия первичных средств пожаротушения;

- устранения нарушений, выявленных предыдущей проверкой.

В течение же рабочего дня непосредственный руководитель работ должен провести проверку:

- соблюдения работниками требований правил и инструкций по охране труда, правил нахождения на железнодорожных путях, правил пожарной и электробезопасности, правил безопасности на опасных производственных объектах и других правил, обеспечивающих безопасность выполнения работ и технологии производства работ на данном участке;

- отсутствие у работников признаков наркотического и алкогольного и опьянения (визуально);

- исправность и правильность использования работниками средств индивидуальной защиты и спецодежды.

Выявленные нарушения в начале рабочего дня, а также в его течение непосредственный руководитель работ должен также внести в ведомость несоответствий установленной формы.

Отметку в ведомости несоответствий, выявленных при проведении проверок первого уровня, кроме непосредственного руководителя работ, может сделать любой работник холдинга ОАО «РЖД» в любое время при факте их выявления.

По окончании рабочего дня на месте дислокации непосредственный руководитель работ, в зависимости от наибольшей категории опасности нарушений в бланке КСОТ-П закрашивает соответствующую ячейку (красным, оранжевым, желтым, зеленым или синим цветом).

При выявлении нарушений второй категории (оранжевый цвет) и (или) третьей категории (желтый цвет) опасностей в течение рабочего дня и получении работником микротравмы в бланке КСОТ-П на текущий день ячейка на бланке визуализации закрашивают синим цветом.

Заполненные визуальные индикаторы хранятся в течение года.

Ежемесячный контроль второго уровня проводит руководитель производственного участка с оформлением контрольного листа по охране труда №1.

При проведении ежемесячного контроля руководитель производственного участка проверяет показатели охраны труда, сгруппированные по следующим основным разделам контрольного листа № 1, которые включают в себя:

- организацию проведения КСОТ-П и выполнение мероприятий по

устранению выявленных ранее нарушений;

- проведение инструктажей, наличие удостоверений, ведение журналов;
- содержание рабочих мест, маршрутов служебных и технологических проходов, наличие и исправность оборудования;
- обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, средствам связи, сигнальными принадлежностями и их применение;
- наличие на рабочих местах инструкций по охране труда и необходимой технической документации;
- наличие и состояние защитных, сигнальных и противопожарных средств, соблюдение работниками требований безопасности труда, установленных в инструкциях по охране труда, технологических процессах.

По результатам проведенной проверки руководитель производственного участка фиксирует в ведомости несоответствий факт ее проведения и указывает количество выявленных нарушений.

По окончании рабочего дня непосредственный руководитель работ, в зависимости от наибольшей категории опасности выявленных нарушений, закрашивает ячейку в бланке КСОТ-П на текущий день ежемесячного контроля. В случае если им выявлены нарушения, относящиеся к первой категории опасности, то после проверки закрашивается ячейка в бланке КСОТ-П по данному дню в красный цвет.

Проведение ежеквартального контроля третьего уровня осуществляется комиссией, возглавляемой руководителем структурного подразделения с участием специалиста по охране труда, представителя профсоюзного органа, в присутствии руководителя проверяемого производственного подразделения. Данные проверки проводятся не реже, чем один раз в три месяца согласно утвержденному графику [1, 2].

При проведении ежеквартального контроля по третьему уровню комиссия структурного подразделения проверяет показатели состояния охраны труда, сгруппированные по следующим основным разделам контрольного листа № 2:

- организация и проведение работ по охране труда и КСОТ-П, выполнение приказов, распоряжений по устранению нарушений;
- организация обучения, проверка знания работников, проведение инструктажей, стажировок, медицинских осмотров, ведение журналов;
- наличие и соответствие на рабочих местах необходимой документации;
- содержание рабочих мест, помещений, маршрутов служебных и технологических проходов, наличие, исправность и содержание оборудования и инструмента;

- обеспечение работников средствами, средствами связи, сигнальными принадлежностями, содержание и применение их работниками;
- обеспечение и содержание санитарно-бытовых помещений;
- обеспечение электробезопасности;
- обеспечение пожарной безопасности;
- устранение нарушений, замечаний, выполнение предписаний контролирующих органов;
- соблюдение работниками требований безопасности [2].

По результатам проведенной проверки руководитель производственного участка фиксирует в ведомости несоответствий факт ее проведения с указанием количества выявленных нарушений.

Оценка степени соответствия в баллах проводится по суммарному значению показателей контрольного листа по охране труда №2:

- свыше 90 до 100 баллов – «Полностью соответствует» (зеленый цвет индикатора);
- свыше 80 до 90 баллов – «В основном соответствует» (желтый цвет индикатора);
- свыше 60 до 80 баллов – «Частично соответствует» (оранжевый цвет индикатора);
- 0 до 60 баллов – «Не соответствует» (красный цвет индикатора);

Допускается не проводить одну очередную ежеквартальную проверку в производственных подразделениях, набравших от 90 до 100 баллов.

В настоящее время система КСОТ-П уже используется в автоматизированном режиме. Она была внедрена в работу структурных подразделений холдинга на базе платформы единой корпоративной автоматизированной системы управления трудовыми ресурсами ЕК АСУТР.

Таким образом, при вводе нарушений автоматически формируется уже 4 документа: бланк визуализации, ведомость несоответствий, контрольный лист №1, контрольный лист №2.

Положительным моментом функционирования комплексной системы КСОТ-П в ОАО «РЖД» является то, что при рассмотрении результатов работы в структурных подразделениях холдинга все-таки не рекомендуется привлекать к дисциплинарной ответственности работников и руководителей, выявивших несоответствия требованиям охраны труда, если ими были приняты меры по их незамедлительной ликвидации.

Считается, что при регулярном привлечении к дисциплинарной ответственности подобные действия приведут к сокрытию нарушений или их необъективному расследованию, что не позволит получить реальной оценки ситуации с обеспечением требований охраны труда и принять меры по

предотвращению опасных ситуаций [3].

### **Список литературы**

1. Стандарт ОАО «РЖД» СТО РЖД 15.014-2016 «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Организация контроля и порядок его проведения», утвержденный распоряжением от 02.12.2016г. №2436р.

2. Охрана труда в хозяйстве сигнализации, централизации и блокировки: учебник. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 607 с.

3. Козырев, В.А. Менеджмент на железнодорожном транспорте / В.А. Козырев, М.И. Ковальская. – Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – 2016. – 675 с.

## **УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ ПЕРСОНАЛА**

*Доровская Е.И., студентка 2 курса  
Якимова Л. Д., преподаватель*

*филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей  
сообщения» в г. Красноярске,  
Красноярск, Россия*

В наше время современный мир не стоит на месте, он постоянно развивается и прогрессирует. Поэтому чтобы идти в ногу со временем нам нужно развиваться вместе с ним. Для этого нужно использовать инновации. Так как инновации затрагивают все аспекты нашей жизнедеятельности, то мы можем говорить, что они могут присутствовать в любой организации. Инновация может быть поиском и внедрением чего-то нового в эту организацию. Например: изменение привычных, нововведение в подготовке менеджеров и кадровых специалистов, предоставление новых способов мотивации для сотрудников.

Основой любой организации, конечно же, будет персонал. Персонал организации, это сотрудники организации, работающие по найму и обладающие определенными профессиональными и качественными характеристиками. В наше время инновационную составляющую можно определить по: качеству, квалификации, творчества и креативности персонала. Следовательно, от заинтересованности и профессиональности персонала



зависит инновационный потенциал организации. Рассмотрим понятия инновационного потенциала в сравнительной таблице 1.

Таблица 1 - Сравнение понятий инновационного потенциала

	Определение	Пояснение	Источник
1	Инновационный потенциал	Научно-технический задел в форме открытий, изобретений, исследований, а также как научно-технический уровень разработок, позволяющий решать новые задачи	ТхабитА.Ф., «Фундаментальные исследования». 2014. № 8 (часть 1) – С. 163
2	Инновационный потенциал	Сформированная возможность социально-экономической системы к трансформации фактического порядка вещей в новое состояние с целью более полного удовлетворения существующих или возникающих потребностей	Белоголовцев С. К., «Инновационный потенциал: сущность и подходы к оценке», 2016 г., с. 2.
3	Инновационный потенциал	Экономические возможности предприятия по эффективному вовлечению новых технологий в хозяйственный оборот	Гуреев П.М., «Инновационный потенциал: проблемы определения и оценки», 2017 г, с 89

Исходя из таблицы 1, проанализировав все определение, можно сделать вывод, что инновационный потенциал персонала это: совокупность знаний, навыков и моделей поведения сотрудников, благодаря которым возможно поддержание инициативы, направленные на модернизированные деятельности организации.

Для полного изучения и эффективного использования инновационного потенциала организации выступает её исследование, основными инструментами которого являются оценка и анализ.

Целью оценки инновационного потенциала является возможность сделать выбор и реализовать инновационные стратегии предприятия. Оценка уровня инновационного потенциала предприятия позволит:

1. Оценить возможность и готовность предприятия к инновационной деятельности;

2. Проанализировать развития предприятия, выявить его сильные и слабые стороны;

3. Подготовить предложения по формированию инновационной стратегии предприятия и механизмам ее реализации [2, с.45].

Для того чтобы правильно оценить текущую ситуацию для поиска конкурентных преимуществ, предприятию необходимо провести анализ имеющийся инновационных потенциалов и выявлять основные критерии повышения эффективности использования [1,с. 125-145].

Применение разработанной методики оценки инновационного потенциала предприятия позволит специалисты по кадровой службе достоверно оценить ресурсы компании при подготовке инновационных проектов и программ, избежать ненужных затрат, определить дальнейшие стратегические направления [4, с. 352].

Поэтому ключевой потенциал любой фирмы заключен в кадрах. Без подходящих обученных сотрудников ни одна организация не имеет возможность добиться целей. Одним из предложений по увеличению производительности труда для повышения инновационного потенциала может быть улучшение организационной структуры и системы управления. Организационная структура управления основывается исходя из определенных задач, решаемых коллективом, и ориентирована на достижение большей эффективности управления и обеспечения на данной базе передового технического значения. Кадры должны планировать мероприятия, которые направлены на формирования инновационного потенциала персонала предприятия. Поэтому главными задачами мероприятий являются:

1. Выработка стратегии инновационной концепции управления персоналом в соответствии с долгосрочными целями развития предприятия;

2. Определение направления развития и формирование инновационных проектов;

3. Организация разработки, внедрения и сопровождения инноваций;

4. Подбор, расстановка, адаптация, использование и развитие персонала;

5. Создание и улучшение условий инновационной деятельности.

Благодаря данным задачам формирование инновационного потенциала можно сказать, что главной задачей кадровой политики является обеспечение приспособление персонала к изменениям во внутренней и внешней среде.

Но в наше время без мотивации персонала некуда и любая деятельность кадров будет бесполезна, если сотрудники плохо замотивированы. Всякой стадии инновационного процесса присуща своя конструкция мотивов, которая находится под воздействием разных факторов, и от которых зависит, будут ли созданы благоприятные условия для творческой деятельности.

Например, на этапе зарождения идеи, когда инновация еще не существует в реальности, в основе творческой активности людей находятся самые разнообразные мотивы:

1. стремление решить определенную проблему технического, технологического, организационного характера;
2. потребность самовыражения, самоутверждения, постоянного творческого поиска;
3. материальные мотивы, общественное признание и другие.

В нынешних условиях необходимо уделять больше внимания формированию мотивации именно на этапе зарождения идеи, так как здесь происходит генерация инноваций. Главная движущая сила на этом этапе – человеческий ресурс. Вследствие этого чтобы одолеть бездействие людей в инновационной деятельности, необходимо разрабатывать грамотную мотивационную систему. Для того чтобы создать у сотрудников положительное отношение к выполняемой ими или их коллегами работе, нужно создать условия труда, где каждый чувствовал бы себя востребованным, понимал, что его труд важен для предприятия и что за отличное выполнение своих обязанностей он будет справедливо вознагражден [3, с.3-4].

Чтобы все друг с другом взаимодействовали обязательно должен присутствовать контроль инновационной деятельности. Он предполагает учет и анализ информации о фактических результатах всех подразделений инновационного процесса, сравнение их с плановыми показателями, выявление отклонений и анализ их причин, разработка мероприятий по достижению поставленной цели.

Потребность организации в контроле инновационной деятельности обусловлена:

1. необходимостью наблюдать за выполнением отдельных стадий и работ инновационного процесса;
2. потребностью в постоянном мониторинге изменений в окружающей среде;
3. потребностью в обеспечении сохранности собственности, эффективного использования ресурсов.

Поэтому основными функциями контроля инновационной деятельности являются:

- диагностическая - предусматривает обязательную необходимость изучения уровня инновационного потенциала организации;
- ориентировочная - проявляется в том, что все вопросы, которые постоянно контролирует руководитель;
- коррекционная - связана с уточнениями, которые вносятся в решения на

основе материалов проведенного контроля [5, с.138-144].

Контроль позволяет менеджеру сравнивать реальные результаты с плановыми показателями эффективности и результативности инноваций.

Подводя итоги статьи можно сказать, что управление инновационным потенциалом персонала должно соответствовать стадиям управленческого цикла.

### **Список литературы**

1. Кутузова А.В., Яркова С.А., Якимова Л.Д., Мельникова Е.В. Инновационный менеджмент: к вопросу о повышении инновационной восприимчивости персонала // Наука Красноярья, 2020. Т. 9. № 1. С. 125-145.
2. Лаптева Е.А. Развитие методов оценки инновационного потенциала промышленных предприятий, 2014. С.45.
3. Рубцов Н.М. Особенности мотивации персонала в инновационной деятельности // Научная идея, 2017. №2(2). С.3-4.
4. Терехова С.В. Инновационный потенциал предприятия: структура и оценка, 2017. - С. 352.
5. Чухрай Н.И. Формы и методы контроля инновационной деятельности организации, 2015. С.138-144.

## **ПРОГРАММА «НУЛЕВОЙ ТРАВМАТИЗМ» - НОВЫЙ ПОДХОД К ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА**

*Лаптев М.А., студент 4 курса  
Волоскова И.К., преподаватель*

*филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей  
сообщения» в г. Кирове  
Киров, Россия*

По оценке Международной организации труда (МОТ), по причине опасных условий труда и несчастных случаев на производстве мировая экономика ежегодно теряет до 4 % ВВП. Перед Россией, как и перед другими странами мира, стоит глобальная цель – свести эти потери к минимуму и выйти на нулевой уровень смертельного травматизма на производстве.

В авангарде мировых трендов по охране труда наша страна находится уже несколько лет. Проблемы, связанные с обеспечением безопасности на железнодорожном транспорте, всегда были и остаются одними из самых

актуальных [1].

В 2020 году в России принят новый закон страны - Конституция Российской Федерации. В связи с изменениями, внесенными в проект Трудового Кодекса РФ, в наступающем 2021 году ожидается настоящий рывок в развитии охраны труда. В перспективе, в ближайшие 10 лет вырастет новое поколение, которое уже со школьной скамьи будет знать про основные принципы безопасности труда [2].

Разработанная Международной ассоциацией социального обеспечения (МАСО) концепция Vision Zero или «Нулевой травматизм» – это качественно новый подход к организации профилактики, объединяющий три направления – безопасность, гигиену труда и благополучие работников на всех уровнях производства. Россия также стала официальным партнёром кампании Концепции «Нулевого травматизма», запущенной в Сингапуре 4 сентября 2017 года на XXI Всемирном конгрессе по безопасности и гигиене труда. Генеральный секретарь МАСО Ханс-Хорст Конколевски так говорит о глобальной миссии Концепции: «Жизнь священна, и у каждого человека есть право вернуться домой живым после работы; от того, каким будет будущее сферы охраны труда, без сомнения, зависит жизнь как нынешнего, так и следующего поколений» [3].

Концепция Vision Zero базируется на том, что несчастные случаи можно предотвращать, если выявить их причину. Для сведения травматизма к нулю разработаны семь правил, которые создатели программы называют золотыми. Основная идея движения в том, что каждый несчастный случай, заболевание или фактор риска можно предотвратить, если сформировать на производстве культуру безопасного труда. Ничто не превышает по ценности человеческую жизнь. Реализация этих правил будет содействовать работодателю в снижении показателей производственного травматизма и профессиональной заболеваемости:

1. Личный пример руководителя организации по соблюдению правил безопасной работы.

2. Деятельность по обнаружению угроз и мониторинг рисков для жизни и здоровья на конкретных работах.

3. Разработка мероприятий, обеспечивающих безопасность для конкретной специфики отдельно взятой организации.

4. Совершенствование профессиональных навыков и повышение уровня квалификации сотрудников.

5. Мотивация работников путем привлечения их к решению вопросов по охране труда.

6. Достижение эффективно действующей системы безопасности в

организации.

7. Обеспечение безопасных условий рабочих мест во время работы с различным оборудованием [4].

Несмотря на то, что уровень смертельного травматизма, коэффициент частоты и общий коэффициент в ОАО «РЖД» в среднем ниже по стране, говорить о хорошем результате пока рано. Это не более чем «положительная динамика». Выход из сложившейся ситуации - в переходе от реактивной системы управления охраной труда к проактивной, которая основана на управлении профессиональными рисками. И именно это на данный момент является стратегической задачей компании [1, 5].

Руководители любого уровня должны показывать подчиненным пример для подражания: они устанавливают правила поведения и неуклонно следуют им. То, как руководители относятся к вопросам охраны труда, с чем они мирятся и на чем настаивают, определяет норму поведения работников. Любое выявленное нарушение требований охраны труда требует немедленной реакции со стороны руководства. С другой стороны, каждый работник обязан знать и выполнять требования охраны труда, тем самым подавая пример окружающим. Практика внедрения концепции Vision Zero показала, что именно по данному правилу в организациях много проблем, которые требуют детальной проработки. Никакие нормативные документы не в состоянии сделать труд человека безопасным, если он будет безответственно относиться к своей жизни и здоровью. В первую очередь, необходимо поменять культуру безопасности труда [1, 6]. Каждый работник должен осознавать, что жизнь и здоровье являются ключевыми приоритетами, именно это важнее любого производственного результата.

Управление профессиональными рисками - это комплекс взаимосвязанных мероприятий. Оценить профессиональные риски - значит выявить возможные опасности, определить их величину и тяжесть потенциальных последствий. Выявлять угрозы — контролировать риски [7].

Основными принципами обеспечения безопасности труда являются: предупреждение и профилактика опасностей; минимизация повреждения здоровья работников. Принцип предупреждения и профилактики опасностей означает, что работодатель систематически должен реализовывать мероприятия по улучшению условий труда, включая снижение уровней профессиональных рисков [4].

Можно выделить несколько уровней культуры безопасного труда. К первому относится бескультурие. Самый худший вариант, при котором работник не знаком с требованиями безопасности и выполнить их не в состоянии. Ко второму уровню относятся ситуации, при которых работник

знает правила и нормы, но сознательно нарушает их, боясь неотвратимости наказания. На третьем уровне - понимание ответственности перед самим собой и окружающими, стремление не нарушать правила, но работником руководит только личная ответственность. Четвертый - высший уровень, предполагает знание правил, их выполнение и ответственность не только лично за себя, но и за своих коллег. Руководство ОАО «РЖД» ставит перед собой задачу сделать так, чтобы каждый сотрудник компании работал по принципу: «Я делаю это, потому что не хочу пострадать сам и не хочу, чтобы пострадал кто-то ещё!» Исходя из того, что подавляющее большинство несчастных случаев на производстве происходит по причине незнания работником правил охраны труда и требований безопасности, можно предположить, что воспитание культуры безопасного производства необходимо начинать с обучения по охране труда [6]. При этом необходимо применять дистанционные образовательные технологии, отдавая предпочтение использованию мультимедийных тестирующих программ, повышая интерес к занятиям, при этом сами программы должны иметь четкую практическую направленность.

Помимо разработки нового стандарта по управлению профессиональными рисками, ОАО «РЖД» планирует реализовать масштабную автоматизацию процессов, связанных с безопасностью труда [8].

Главное, что ждет нас в 2021 году в результате проводимой реформы в сфере охраны труда: изменения коснутся каждого работодателя и каждого работника. Это переход от реагирующей системы к предупреждающим действиям, предупреждающей системе управления, в том числе, системе управления профессиональными рисками. Минтруд РФ переработал 10 раздел Трудового Кодекса РФ «Охрана труда», находящийся в настоящее время на последней стадии согласования. В обновленном разделе предусмотрена отдельная статья по профессиональным рискам [2, 9].

В 2021 году ожидается принятие трех важных документов:

1) до июля 2021 года появится новый порядок обучения по охране труда. В нем будут расширены формы и виды обучения, молодежь теперь с малых лет начнут готовить по вопросам самосохранения;

2) единые типовые нормы выдачи СИЗ с риск-ориентированным подходом;

3) новое положение о системе управления охраной труда в организациях. Вышеперечисленные документы появятся после принятия новой редакции Трудового кодекса РФ [2].

Здоровый работник - эффективный работник. Эта формула как нельзя лучше описывает изменения трудового законодательства, направленные на защиту жизни и здоровья работающих людей.

## Список литературы

1. Стратегия развития системы управления охраной труда в ОАО «РЖД» на период 2018 - 2022 гг. (на основе концепции Vision Zero).
2. Проект Федерального Закона «О внесении изменений в Трудовой Кодекс Российской Федерации» (в части совершенствования механизмов профилактики производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, соблюдения трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права) ст.ст.209,1.,212.1.,214.1,216, 217.1.,218,220. – Текст : электронный //СПС КонсультантПлюс
3. Работа в безопасности: нулевой травматизм на производствах – одна из основных задач ФСС / Татьяна Нижегородская. – Текст : электронный //Версия. – 2020. - № 48. – URL : <https://versia.ru/nulevoj-travmatizm-na-proizvodstvax-odna-iz-osnovnyx-zadach-fss>.
4. Как работает концепция «Vision Zero» в России. – URL : <https://buhguru.com/ohrana-truda/koncepciya-vision-zero-v-rossii.html>. – Текст : электронный.
5. Официальный сайт ОАО «РЖД» : официальный сайт. – URL : <http://www.rzd.ru/>. – Текст : электронный.
6. Обзор изменений с сфере охраны труда в 2018 году : презентация. – URL : [http://rosprofzhel.rzd.ru/article\\_files/art\\_2132\\_1.pdf](http://rosprofzhel.rzd.ru/article_files/art_2132_1.pdf). - Текст : электронный.
7. Евразия Вести: международное информационно-аналитическое обозрение. – URL: [www.eav.ru](http://www.eav.ru). – Текст: электронный.
8. Управление производством: альманах. -: <http://www.up-pro.ru/>. – Текст : электронный.
9. Хлопотина М. Новый подход к охране труда / Мария Хлопотина. – Текст: непосредственный // Гудок. – 2018. - выпуск № 61(26434) 12.04.2018. - 6 полоса.

## АНАЛИЗ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВОГРУНТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО РЕМОНТУ ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

**Маслов К.М., студент 4 курса  
Крошечкина И.Ю., к.т.н., доцент, заведующий отделением**

*филиала ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей  
связи» в г. Казани*



Важнейшей проблемой современной экологии, имеющей приоритетное социальное и экономическое значение, является загрязнение почвенного покрова транспортных территорий, происходящее в результате поступления в почву загрязняющих веществ при ремонте и эксплуатации тягового подвижного состава. Так, по данным ВНИИЖТ локомотивные депо в среднем занимают территории 5 га, из них загрязненные составляют 20% (1 га) общей площади предприятия, при этом большая часть территорий в той или иной мере загрязнены нефтепродуктами. Рассматривая общие закономерности трансформации нефти в почве, Ю.И. Пиковский (1988) отмечает, что нефть - это высокоорганизованная субстанция, состоящая из множества различных компонентов. Она деградирует в почве очень медленно, процессы окисления одних структур ингибируются другими структурами, трансформация отдельных соединений идет по пути приобретения форм, трудноокисляемых в дальнейшем. С учетом климатических характеристик происходит испарение легкой фракции нефти [1]. В связи с этим оценка степени загрязнения почв и их восстановления являются актуальными для решения вопросов по защите окружающей среды и охране труда, так как заражение человека через загрязненную почву может наступить при его контакте и с другими объектами биосферы: водой и атмосферным воздухом.

Для определения эффективности способов защиты окружающей среды необходимо познать законы ее развития и функционирования, глубоко изучить взаимосвязь составляющих биосферу компонентов, где почва в экологическом союзе имеет большое значение.

Многими учеными отмечается, что благополучие окружающей среды во многом зависит от санитарного состояния почвы [2,3]. Почва обладает высокой буферной способностью, т.е. долгое время может не изменять своих свойств под воздействием загрязнителей. Тем не менее, в условиях техносферы это один из самых загрязненных компонентов среды, который характеризуется неравномерным профилем, сильным уплотнением, изменением pH в сторону подщелачивания, загрязнением различными токсическими веществами.

Целью настоящей работы является изучение процессов трансформации нефтепродуктов в почве, анализ загрязнения почвогрунтов на объектах железнодорожного транспорта на примере ремонтных депо на различных почвенных горизонтах с разработкой предложений по улучшению сложившейся ситуации.

Работа выполнена в соответствии с Федеральной целевой программой «Национальная система химической и биологической безопасности Российской

Федерации» (2015-2020гг.) и «Экологической стратегией ОАО «РЖД» на период до 2015 г. и на перспективу до 2030 г.».

Нефть представляет собой вязкую маслянистую жидкость, состоящую преимущественно из насыщенных алифатических и гидроароматических углеводородов, имеющую темно-коричневый цвет и обладающую слабой флуорисценцией. По химическому составу включает около 1000 индивидуальных веществ, большую часть которых составляют жидкие углеводороды (98%), состав которых в основном представлен парафиновыми (30-35%) и нафтеновыми углеводородами (25-75%), а также соединениями ароматического ряда (10-20%), что в большей степени определяет токсичность вещества. Известно, что при нефтяном загрязнении тесно взаимодействуют три группы экологических факторов: сложность состава нефти, находящегося в процессе постоянного изменения; сложность, гетерогенность состава и структуры любой экосистемы, находящейся в процессе постоянного развития и изменения; многообразие и изменчивость внешних факторов, влияющих на экосистему (температура, влажность, давление и т.п.).

Исходя из этого, оценивать последствия нефтяного загрязнения необходимо с учетом конкретного сочетания этих трех групп факторов.

Экспериментально доказано, что горизонтальное и вертикальное растекание загрязнителей осуществляется при встрече нефтяного потока с грунтами различной проницаемости и грунтовыми водами [3,4]. Также сохраняется тенденция к распространению нефти, обусловленная капиллярными силами. Длительность всего процесса трансформации нефти в разных почвенно-климатических зонах различна: от нескольких месяцев до нескольких десятков лет.

Для удаления нефтяного загрязнения и восстановления почв применяют химические и физические методы рекультивации, а также биологические методы ремедиации. Целью ремедиационных технологий является контроль и использование всех этих превращений для удаления и обезвреживания загрязнений. Однако, наиболее важными и экологически обоснованными являются мероприятия по предотвращению попадания нефти и продуктов ее переработки на территории предприятия.

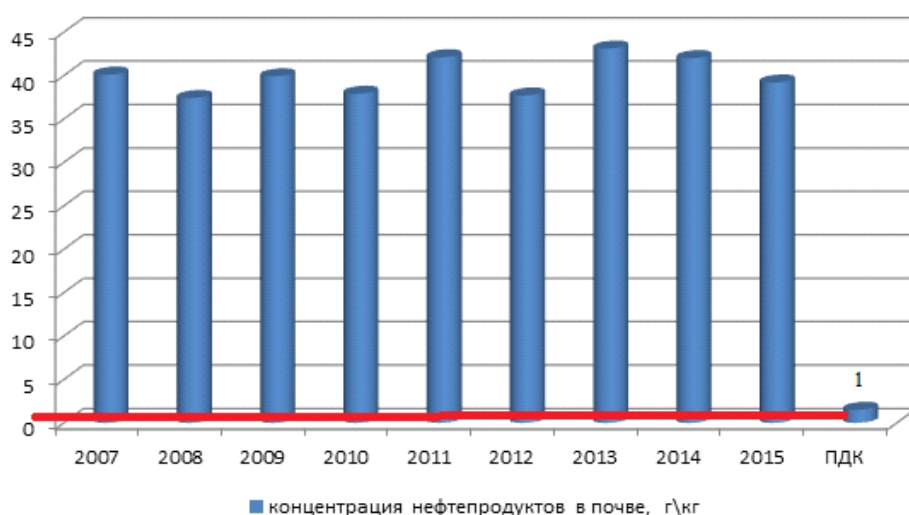
Деятельность локомотиворемонтных депо, а именно выполнение работ по проведению технического обслуживания (ТО -3) и технического ремонта (ТР - 1, ТР - 2 и ТР - 3) подвижного состава, непосредственно связана с применением в данных процессах и операциях большого количества горюче-смазочных материалов. Часть тяжелой фракции углеводородов попадает в почвы с выбросами от тепловозов, особенно на участке пункта экологического контроля тепловозов (реостатных испытаний), (далее ПЭК).

Сервисное локомотивное депо «Юдино-Казанский» филиала «Западный» ООО «ЛокоТех-Сервис» (СЛД – 58 Юдино) находится в Кировском районе г. Казани на производственной территории №1, занимает площадь 4,574 га, в том числе: кровля - 3,69 га, газон - 0,1087 га, асфальтобетонные покрытия - 0,766 га, остальное - грунтовая поверхность и тяговая территория - и в соответствии с законодательством в области охраны окружающей среды относится ко II категории.

Предприятие соседствует с железнодорожным полотном ветки Казань – Москва на протяжении 600 м, и со станцией Юдино - Сортировочная, на территории которой расположено 29 железнодорожных путей протяженностью до 1 км каждый. Жилая зона находится на севере, северо-западе и северо-востоке в 100 метрах, а на юго-востоке на расстояниях от 500 м от полосы отвода земель отчуждения предприятия.

Ранее авторами было установлено, что концентрация нефтепродуктов в почве производственной территории СЛД-58 Юдино значительно не изменяется и по территории депо составляет от 37,4 до 43,1 г/кг (рис.1) и в среднем превышает ПДК по РТ в 28 раз [1].

Настоящее исследование проводили в два этапа. На первом этапе осенью 2020 года провели забор почвы участка ПЭК согласно ГОСТ 17.4.3.01.-83 «Почвы. Общие требования к отбору проб» на различных почвенных горизонтах, на втором этапе определяли концентрацию нефтепродуктов в почве.



<sup>1</sup>постановление Государственного комитета РТ санитарно-эпидемиологического надзора

№ 18 от 14.07.1998 года составляют 1,5 г/кг.

Рисунок 1 – Динамика содержания нефтепродуктов в почве производственной территории СЛД -58 Юдино

Размеры опытного участка: длина вдоль железнодорожных путей – 20 м,

ширина 10 м. В качестве контроля выбрана территория лесопарковой зоны пос. Юдино. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Концентрация нефтепродуктов в почве (в среднем по территории)

Глубина отбора почвы	Концентрация нефтепродуктов в почве, г/кг
0-5 см	42,0
5-20 см	39,0
20-40 см	26,4

Полученные данные доказывают присутствие углеводородов в нижних почвенных горизонтах в концентрациях, превышающих ПДК их содержания в почвах по Республике Татарстан. Можно предположить, что структура почвы производственной территории ПЭК (насыпь) способствует процессу трансформации нефтепродуктов, не задерживая их на поверхности, что значительно затрудняет процесс рекультивации и защиты почвы.

Необходимо отметить, что в условиях инфраструктуры железнодорожного транспорта, с учетом специфики работы и инженерных сооружений многие процессы по очистке и восстановлению почвы осуществить технически невозможно. Однако, результаты проведенного анализа доказывают необходимость реализации природоохранных мероприятий в исследуемой области, что влечет за собой выбор оптимальных и эффективных направлений и обоснование их применения в транспортной отрасли. В настоящее время высокоэффективными направлениями рекультивации почв, не требующими специальных технических устройств для их реализации, являются адсорбционные методы, в основу которых заложено применение сорбционных природных (бентонитовые глины) или искусственных компонентов (нетканые материалы).

Бентониты относятся к группе различных по происхождению глинистых пород смектитового состава, которые причисляются к группе глинистых минералов, характерной особенностью которых является способность к внутрикристаллическому набуханию. В составе бентонита преобладающим минералом является монтмориллонит, обладающий высокими сорбционными и ионообменными свойствами. Сорбционная емкость бентонита составляет  $43,33 \pm 4,16$  мг·экв/100. Применение бентонитовых глин в качестве сорбента при аварийных разливах, а также засыпке территории при срезе нефтезагрязненного грунта позволит значительно сократить распространение загрязнений в почве [5].

Для задержки, постоянного или долговременного поглощения нефти и

нефтепродуктов (горюче-смазочных материалов) высокую эффективность подтвердили сорбирующие маты для транспортных путей, которые представляют собой многослойный композитный материал. В частности, ОР ТМ (в различных модификациях) может быть самостоятельно применен как внутри помещения, так и на открытых площадках, в том числе со сложными инженерными конструкциями, находящимися на территории, как например, рельсо-шпальная решетка железнодорожного пути. Достоинства данной технологии заключается также и в высокой сорбционной емкости материала в широком диапазоне температуры окружающей среды, его избирательности и возможности саморегенерации.

Проведение обследований по выявлению деградированных и загрязненных земель в целях их консервации и реабилитации, а также подбор, разработка и проведение оптимальных комплексов природоохранных и компенсационных мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, адаптированных к локальным природным условиям и видам воздействия является неотъемлемой частью отраслевых программ по обеспечению экологической безопасности объектов техносферы.

### Список литературы

1. Крошечкина И.Ю. Комплексная оценка загрязнений почвы полосы отвода железнодорожного транспорта и рекомендации по ее восстановлению: автореф. дис. кан. тех. наук. – М.: 2013. - 24с.

2. Азнаурьян Д.К. Изменение эколого-биологических свойств почв юга России при загрязнении нефтью: Дисс. канд. биолог. наук. - Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2009. – 151 с.

3. Солнцева Н.П. Общие закономерности трансформации почв в районах добычи нефти (формы проявления, основные процессы, модели) // Восстановление нефтегазоносных экосистем. - М., 1988. - С. 23-42.

4. Ахметзянова Л.Г., Селивановская С.Ю., Латыпова В.З. Лабораторное моделирование процесса рекультивации нефтезагрязненных почв для определения допустимого остаточного содержания нефтепродуктов. // Ученые записки Казанского университета. – 2010, том 152, книга 4, КФУ. - С. 68 – 77.

5. Крошечкина И.Ю., Зубрев Н.И., Анохина А.Ф. Оценка метода активации природных сорбентов с целью улучшения их сорбционных свойств / Международная заочная научно-практическая конференция «Наука и образование в жизни современного общества». Сборник научных трудов. Ч. 12. – Тамбов, ТРОО «Бизнес - Наука-Общество», 2012. – С. 57-58.

## ПРОФИЛАКТИКА

*Кадыров К.Р., обучающийся 4 курса  
Куликова М.А., преподаватель*

*Филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей  
связи» в г. Казани  
Казань, Россия*

Особая специфичность условий работы железнодорожного транспорта, особенности выполняемых производственных процессов, повышенная сложность и разнообразие технологий, быстроедействие механизмов и оборудования заставляют нас уделять значительное место соблюдению безопасности труда.

Не секрет, что холдинг ОАО «Российские железные дороги», является зоной повышенной опасности и имеет свой анти-рейтинг по случаям производственного и непроизводственного травматизма.

Основными причинами травматизма на железнодорожном транспорте являются: воздействие электрического тока, наезд подвижного состава и т.д.

За всем этим стоят неудовлетворительная организация производства работ, нарушение габарита приближения строений, неправильное размещение служебно-технических помещений, нарушение порядка ограждения мест работ, выполнение сложных и опасных операций без участия руководителя работ, необученность работников безопасным приемам труда, неудовлетворительное качество спецодежды, обуви и СИЗ, неосторожность, усталость, неловкость, недостаточный контроль за выполнением работ, нарушение технологии работ и трудовой дисциплины.

Согласно проведенным анализам и статистик в холдинге ОАО «Российские железные дороги» большинство травм происходит от неверной организации труда и внутреннего психологического дискомфорта работника.

Немаловажным условием профилактики и предотвращения случаев производственного травматизма является наличие анализа деятельности человека на рабочем месте: состояния здоровья, безопасности и даже настроения и психологического состояния.

02 декабря 2017 года холдинг ОАО «Российские железные дороги» официально присоединился к международному движению Vision Zero или «нулевой травматизм».

Сама концепция «нулевого травматизма» была разработана еще в сентябре 2017 года Международной ассоциацией социального обеспечения в

Сингапуре.

Концепция Vision Zero по своей сути является качественно новым подходом к организации профилактики травматизма на рабочем месте.

Она объединяет сразу три направления – безопасность труда, гигиену труда, а также благополучие работников на всех уровнях современного производства.

Основная идея программы Vision Zero заключается в том, что у всех несчастных случаев на производстве и профзаболеваний имеются свои истинные причины, а значит, что их можно предотвратить.

Целью концепции «нулевого травматизма» является формирование корректирующих мер для предотвращения производственных травм, аварий и происшествий. Любой работник должен быть уверен, что каждый день он сможет вернуться здоровым с работы. Это и является основополагающим принципом Vision Zero. На сегодняшний день холдинг ОАО «Российские железные дороги» полностью завершил внедрение риск-ориентированного подхода в системе охраны и безопасности труда.

Вовлечение персонала и комплексная оценка вредных и опасных производственных факторов на каждом рабочем месте позволяют холдингу производить управление охраной труда на основе риск-ориентированного подхода.

Расчёт рисков и их оценка производятся внутри холдинга абсолютно по каждому подразделению, рабочему месту и для каждой профессии.

Программа Vision Zero в компании «Российские железные дороги» не столько опирается на статистику по снижению травматизма на производстве, сколько воздействует на сознание людей, побуждая их к осознанной личной безопасности и окружающих.

Важный вопрос данной программы – это непосредственное влияние на идеологию людей, работающих в условиях повышенной опасности.

Концепцией Vision Zero предлагается семь «золотых правил», реализация которых будет напрямую способствовать снижению показателей производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Все эти золотые правила подходят для организаций любых масштабов производства.

Рассмотрим «золотые правила» программы «нулевого травматизма» подробнее:

Первое «Золотое правило» – о лидерстве и демонстрации ответственного отношения к основным принципам программы.

Управленцы берут на себя вышеуказанные функции и работают над мерами коррекции по предотвращению травматизма в условиях реального

производства. Но ведь лидерство — это не только про руководителей, это про абсолютно всех участников производственного процесса.

Каждый работник может стать лидером на своем рабочем месте и нести личную ответственность за собственную безопасность и безопасность окружающих. Аутсорсинг процесса ответственности недопустим не при каких обстоятельствах.

Как только работники понимают, что их руководителя беспокоит не только личная безопасность, но и безопасность каждого подчиненного, то успех, в части личной ответственности каждого, непременно не заставит себя долго ждать.

Второе «Золотое правило» гласит об определении рисков на рабочем месте.

Риску подвергаются абсолютно все рабочие на любых рабочих местах. Именно поэтому их оценка является важным инструментом, позволяющим своевременно выявлять опасность и риски, а также принимать предупредительные меры.

Третье «Золотое правило» говорит об управлении рисками.

На основании уже установленных рисков, должны разрабатываться меры коррекции и программа по снижению и предотвращению травматизма.

Четвертое «Золотое правило» гласит о системном подходе к управлению рисками, их минимизации и предотвращению.

В данном вопросе необходима регулярная специальная оценка условий труда (СУОТ) и контроль рисков. Важным условием является создание на предприятии системного управления охраной труда. Только тогда оно будет постоянно улучшать условия работы и безопасность, тем самым снижая случаи травматизма.

Пятое «Золотое правило» о контроле оборудования и рабочего места.

Все оборудование должно быть исправно и безопасно для эксплуатационного персонала. Рабочее место должно изначально проектироваться с учетом предотвращения и минимизации любых возможных производственных рисков.

Кроме всего вышесказанного, на предприятии должно учитываться влияние производственной среды на здоровье персонала. Комфорт рабочего места, его соответствие стандартам — далеко не последние понятия в системе управления охраной труда.

Шестое «Золотое правило» гласит об обучении и развитии компетенций персонала. Каждый работник должен иметь возможность обеспечить свою безопасность, понимать и знать, как это сделать и почему это важно. Технические средства и производственное оборудование с каждым годом



работают все быстрее и эффективнее, в то же время они становясь все сложнее и опаснее. Полученные изначальные знания изживают себя, а профессиональные навыки работников требуют регулярного обновления. Поэтому, в настоящее время обязательными условиями становятся профессиональная подготовка и повышение квалификации, при этом исключений не делается ни в отношении руководства, ни в отношении рядовых работников.

Седьмое «Золотое правило» объясняет вовлечение сотрудников в создание системы безопасности и предотвращения рисков травматизма и профессиональных заболеваний. Рабочие, выполняя ту или иную работу, разумеется, полностью понимают, какие риски с ней связаны, имеют конкретное видение об их предотвращении. Организации, которые заботятся о работниках и активно вовлекают их в процесс охраны труда, получают возможность максимально использовать очень важный актив – знания, способности, а также идеи работников.

Ведь не секрет, что если с работником советуются, например, когда оцениваются риски или разрабатываются рабочие инструкции, он активнее стремится следовать правилам.

«Мотивируйте своих работников, привлекая их к решению всех вопросов охраны труда. Эти инвестиции окупаются!»,- гласит стратегия «Vision Zero».

Системный подход к управлению охраной труда определяет совокупность производственных процессов, их связи, взаимодействия, а также выявляет процессы, которые приводят к желаемым результатам с минимальными издержками.

Инвестиции в охрану труда позволяют избежать человеческих страданий и защитить самое ценное, что у нас есть, – нашу жизнь, наше здоровье и благополучие.

Конечно же холдинг ОАО «Российские железные дороги» отдает себе отчет, что в производственной системе «человек – оборудование», где непосредственно присутствует человеческий фактор, вряд ли удастся полностью искоренить производственный травматизм, но ставить перед собой задачу и подчинять её решению все действия – это правильно.

Но при всем этом в современном холдинге сотни структурных подразделений, которые работают абсолютно без травм. То есть, в принципе, это возможно.

Как говорится, человек же не ходит на работу, чтобы калечиться. Поэтому задача исключить гибель работников в условиях производства хоть и амбициозная, но абсолютно реальная. [3].

### Список литературы

1. Стандарт ОАО «РЖД» СТО РЖД 15.014-2016 «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Организация контроля и порядок его проведения», утвержденный распоряжением от 02.12.2016г. №2436р.
2. Михайлов Ю.М. Промышленная безопасность и охрана труда. Справочник руководителя (специалиста) опасного производственного объекта / Ю.М. Михайлов. М.: Альфа-Пресс, 2016. 232 с.
3. Стратегия развития системы управления охраной труда в ОАО «РЖД» на период 2018 - 2022 гг. (на основе концепции Vision Zero).
4. Козырев, В.А. Менеджмент на железнодорожном транспорте / В.А. Козырев, М.И. Ковальская. – Москва: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – 2016. – 675 с.
5. Официальный сайт ОАО «РЖД». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rzd.ru/> (дата обращения: 07.12.2020).

## ОХРАНА ТРУДА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

*Колесников Д.А., студент 3 курса*

*Домнин С. В., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский университет путей сообщения», г. Красноярск, Россия*

*За технику безопасности платишь всего дороже тогда,  
когда пытаешься обойтись без неё...*

Основным направлением государственной политики в области охраны труда является обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников. Никакие производственные показатели не должны ставиться выше, чем обеспечение безопасности человека. Человек, попадая в зону работы железнодорожного транспорта, подвергается повышенной опасности: механического травматизма, электротравматизма, вредного воздействия шума, вибраций, электромагнитных полей, негативных микроклиматических факторов, загрязненного атмосферного воздуха и др.

Безопасность работника в условиях любого современного производства обеспечивается **Охраной труда** - системой сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Как показывает жизнь, в любой деятельности человека, особенно в производственной, не исключается вероятность наступления травмы, заболевания, инвалидности, ущерба здоровью и даже смерти человека.

Предприятия и организации несут большие финансовые затраты и моральные потери при возникновении профессиональных заболеваний, а также в случаях производственного травматизма работников.

Производственная безопасность обеспечивается знаниями о грозящих человеку на транспорте опасностях и вредных факторах. Рабочему необходимо знать влияние этих факторов на организм человека, средства защиты, уметь предвидеть и предупредить опасности.

Каждый работник должен хорошо представлять, что абсолютно безопасных производств не существует. В обеспечении безопасности жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности значительная роль

принадлежит нормативным и правовым документам по охране. На железных дорогах безопасность производственной среды обеспечиваются комплексом правовых документов обязательного характера. Сведение к минимуму возможности травмирования и профзаболевания зависит от соблюдения человеком норм и правил, регламентированных этими документами. О содержании таких документов необходимо иметь достаточную осведомленность, уметь ими грамотно пользоваться.

Законодательный акт по охране труда - это акт, устанавливающий право работников на охрану труда в процессе трудовой деятельности, принятый или утвержденный законодательным органом. Основными законодательными актами, регулирующими вопросы охраны труда в Российской Федерации, являются Конституция Российской Федерации и Трудовой Кодекс Российской Федерации. Законодательные акты, кроме законов, могут включать указы Президента РФ, постановления Правительства РФ, а также постановления, письма, положения и другие документы министерств и ведомств. Нормативный правовой акт по охране труда - это акт, устанавливающий комплекс правовых, организационно-технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических требований, направленных на обеспечение безопасности, сохранение здоровья и работоспособности работников в процессе труда, утвержденный уполномоченным компетентным органом. Постановлением Правительства РФ № 399 от 23.05.2000 г. установлена система нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, утверждены перечень видов нормативных правовых актов и порядок их разработки и принятия.

Основные задачи охраны труда в АОА «РЖД»:

1. Улучшение условий труда на рабочих местах.
2. Обеспечение работников современными сертифицированными средствами индивидуальной защиты.
3. Сокращение производственного травматизма.
4. Снижение уровня профессиональной заболеваемости.

Для реализации этих задач АОА «РЖД» на протяжении многих лет выделяются значительные ресурсы. Постоянно проводится мониторинг, данные анализируются. Так с 2008 года проводился SWOT-анализ системы управления охраной труда. Этот анализ давал возможность определять риски, баланс сил и действия для того, чтобы сделать риски и их последствия минимальными.

Также для улучшения системы управления охраны труда АОА «РЖД» использует инновационные методы. Так в 2017 году Россия присоединилась к движению Vizion Zero (Нулевой травматизм) и была принята стратегия развития на 2018-2020 гг.

Основная цель данной стратегии – это проведение предохранительных

действий. Следующая цель – это анализ деятельности человека на рабочем месте: безопасность, здоровье и даже его настроение.

Из выше сказанного можно сделать вывод, что АОА «РЖД» использует системный и инновационные подходы к управлению охраной труда, что способствует снижению риска производственного травматизма, созданию для каждого работника комфортных условий труда. Это всё повышает результативность и эффективность деятельности компании.

### **Список литературы**

1. По материалам книги - "Промышленная, пожарная и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте" - Е.А. Ключкова

2. Стратегия развития системы управления охраной труда в ОАО "РЖД" на период 2018-2022 гг. (на основе компетенции Vision Zero).

3. Демиденко Е.В. Человек на пути // Гудок, 2017. №152.

4. Климова Е.В., Рыжиков Е.Н. Снижение производственного травматизма путем совершенствования системы управления охраной труда // Известия Тульского государственного университета. Науки о земле, 2017. №1. С. 41-49

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БЕЗОПАСНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ В СФЕРЕ ОХРАНЫ ТРУДА**

*Недзвецкая Я.Ю., студент 3 курса  
Лишанский Б.А., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярск, Россия*

В настоящее время железнодорожный транспорт занимает ведущее место в экономической деятельности государства. В транспортной системе железнодорожный транспорт выполняет 80,0 % общего грузооборота всех основных видов транспорта, а также около 46,0 % пассажирооборота. Вопросы по обеспечению транспортной безопасности являются приоритетными в деятельности ОАО «РЖД».

Рост и развитие технологий в транспортной отрасли, эволюционирование

транспортной инфраструктуры ставят новые задачи в вопросах транспортной безопасности. Чем сложнее системы создаются человеком, тем более сложные проблемы приходится решать в области её обеспечения. Большую опасность представляют условия и факторы, которые понижают уровень транспортной безопасности, нарушают устойчивость транспортной деятельности и причиняют вред здоровью и жизни людей. Среди них угрозы техногенного, террористического, информационного характера, но также не исключен человеческий фактор.

Основная часть: Политика в области охраны труда, защиты окружающей среды и промышленной безопасности одобренная Президентом ОАО «РЖД» В. И. Якуниным от 10 октября 2008 года устанавливает следующие задачи:

- обеспечение состояния экологической и промышленной безопасности, соответствующего современному уровню развития науки и техники;
- повышение эффективности профилактических мер по соблюдению требований норм охраны труда, экологической и промышленной безопасности на объектах ОАО "РЖД";
- снижение потенциальных рисков в области охраны труда, защиты окружающей среды и промышленной безопасности при осуществлении производственной деятельности [1].

В последнее время вновь актуальным становится вопрос развития систем цифровизации и автоматизации на железнодорожном транспорте, в том числе и по охране труда, дисциплине, преподаваемой в средних специальных образовательных учреждениях и в учреждениях высшего образования. Можно заметить, что первые разработки в сфере систем автоматизации управления датируются серединой XX века. С течением времени эти элементы получили отражение в авиации, автомобильном и железнодорожном транспорте. Этот вопрос является немаловажным в обеспечении транспортной безопасности, однако, уровень развития НТП сделал возможным, только спустя долгие годы, вернуться к этому вопросу уже на новом уровне. Организация охраны труда достаточно долгое время оставалась в тени от других процессов внутренней политики и поэтому по сей день во многом отстала и не достигла соответствующего уровня развития [2]. Актуальность и важность мероприятий по охране труда отражены в статье 210 Трудового кодекса РФ, а также Федеральном законе «Об основах охраны труда в Российской Федерации». Безответственное отношение к требованиям охраны труда в основном может привести не только к нарушению рабочей дисциплины и производственному травматизму, но и к административной и уголовной ответственности. На сегодняшний день государство поддерживает развитие инновации управлений по охране труда, в сфере трудовой деятельности человека [3]. Инновация

предполагает внедрение современных технологий. Современные информационные технологии представляют собой важную часть совершенствования и выведения на новый современный уровень охраны труда

Ключевое значение исследования, приводимого в данной статье, состоит в том, что подходы к освоению новых технологий охраны труда подразумевают применение информационных технологий во всех возможных сферах трудовой деятельности, в том числе в учебной деятельности. Сегодня невозможно представить целостной модернизации охраны труда без включения в процесс развития информационных технологий.

Поскольку условия труда на железнодорожном транспорте имеют ряд сложностей, потому как данная работа связана не только с движущимися объектами, поэтому здесь не исключён фактор получения травм. Обстоятельства могут складываться непредвиденно, тогда, к примеру, у человека не остаётся времени принять взвешенное решение, которое способно помочь выйти из конкретной ситуации. Работающим в железнодорожной сфере необходимо обладать чёткими знаниями о безопасном поведении, уметь быстро оценивать сложность ситуации и незамедлительно принимать решение. Именно благодаря использованию современных средств информатизации произойдёт повышение качеств условий труда, снизятся профессиональные риски на рабочих местах.

Значимым путем развития информационных систем по организации охраны труда в образовательных учреждениях является разработки, способные анализировать процессы и предвидеть отклонения, устранив возможные критические ситуации.

Основными задачами формирования информационной системы в СПО и ВУЗах можно назвать следующий перечень научно-исследовательских мероприятий:

1. Использование мультимедийных источников необходимо для обобщения и систематизации знаний. Данный шаг способствует созданию конкретное, наглядно-образное представление о изучаемом предмете, событии или явлении, закрепить уже полученные знания. Это могут быть самые различные ситуации и условия (чрезвычайные ситуации, стихийные бедствия и т.д.).

2. Увеличение количества академических часов по дисциплинам «Охрана труда»; «Безопасность жизнедеятельности». Включение в профессиональные модули специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог вопросов применения и использования систем пожаротушения локомотивов и вагонов.

3. Использование ресурсов Интернета предоставляют следующие

возможности для повышения уровня результативности процесса обучения:

– использование нескольких каналов восприятия в процессе обучения, что позволило бы достичь объединения информации в целое, благодаря работе различных органов чувств;

– имитирование сложных реальных ситуаций;

– сведение изучаемого материала в широкий учебный, исторический контекст и осуществлять пояснение изучаемого материала учащемуся.

Применение мультимедийных технологий, также поможет в усвоении материала, позволит повысить мотивацию студентов к изучению дисциплины, студенты смогут самостоятельно оперировать поиском необходимой информации, решать сложные задачи, организовывать коллективную работу группы, тем самым ускорится процесс обучения

В заключении хочется отметить, что цифровые технологии являются неотъемлемой частью учебного процесса. Их применении в учебном процессе позволяет достигнуть новой ступени качества знаний. Именно информационное моделировать изучаемый объект или явление с разных точек зрения. Подобные механизмы будут являться содействием учащимся не только в образовательном процессе, но и в дальнейшем в их будущей специальности.

#### **Список литературы**

1. Якунин. В.И Политика в области охраны труда, защиты окружающей среды и промышленной безопасности. М: «ОАО РЖД» 2008 года.

2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ.

3. Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации».

## **БУДУЩЕЕ ОХРАНЫ ТРУДА НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

*Обухова М.В., студент 4 курса*

*Храмова Т.В., преподаватель*

*Филиал ФГБОУ СПО «Самарский государственный университет путей  
сообщения» в г. Нижнем Новгороде,  
Нижний Новгород, Россия*

С каждым днём мир современных технологий открывает нам все больше возможностей для того, чтобы обеспечить людям безопасные условия труда на производстве

Многие российские IT-компании готовы предложить различные гаджеты



и цифровые платформы для того, чтобы у предприятий появилась возможность непрерывно контролировать здоровье работников. Например, специальные электронные браслеты, считывающие пульс и давление, которые могут отслеживать различные изменения в работе организма человека, и при отклонениях показателей от норм, уведомлять об этом работника и его руководителя

Также такие гаджеты позволяют следить за геолокацией работников и даже за его экипировкой. Прибор оповещает о нахождении в опасной зоне, об отсутствии средств индивидуальной защиты и о нетипичном поведении, угрожающем безопасности. При авариях такой браслет поможет работнику построить индивидуальный маршрут эвакуации.

Некоторые IT-компании предлагают средства индивидуальной защиты, в комплекте с которыми будет идти телеметрический модуль, который даст возможность отслеживать здоровье работника, определять его местоположение, проводить идентификацию личности и контроль падений и подскользываний, что позволит сделать статистику травмирования на рабочих местах более точной. Также модуль будет оборудован тревожной кнопкой, что выведет обеспечение личной безопасности на производстве на совершенно новый уровень.

Технологии виртуальной реальности все чаще применяются не только в игровой индустрии, но и в различных сферах промышленной деятельности.

ОАО «РЖД» смогло рассмотреть потенциал использования таких технологий в подготовке высококвалифицированных работников правильной технике выполнения операций и охраны труда.

В 2019 году ОАО «РЖД» совместно с Российским университетом транспорта (МИИТ) начали разрабатывать тренажер на основе VR-технологий для обучения работников охране труда электромонтеров контактной сети с использованием виртуальных копий работников. При помощи такого тренажера обучающиеся могут полностью погрузиться в процесс проведения операций на контактной сети. Благодаря высокой реалистичности и интерактивности работники особо травмоопасных профессий смогут отработать практические навыки в безопасных условиях.

«У нас в отрасли действуют сотни документов по охране труда. По каждой специальности нужно изучить десятки весьма объёмных и трудных для восприятия нормативных документов. Обычному рядовому работнику вникать в эту литературу сложно, тем более, если он раньше на практике не работал с данными технологическими процессами. Отличие VR-обучения в том, что мы не просто доносим информацию, а работник сам становится действующим участником процесса и выполняет реальную технологическую операцию. У

него формируется мышечная память, которая позволяет лучше усваивать информацию. Это помимо того, что такой подход намного интереснее, чем изучение документов. Особенно это актуально для молодых специалистов, которые выросли на компьютерных играх. Для них это знакомая и комфортная среда» - заметил начальник службы охраны труда и промышленной безопасности Свердловской железной дороги Деордиев Аркадий Геннадьевич.

В настоящее время уже есть разработки, которые дают возможность электромеханикам отработать выполнение операции по замене электропривода стрелочного перевода, работникам путевого хозяйства - проводить работы по исправлению просадки и перекоса на щебеночном балласте, локомотивным бригадам - изучить технику безопасности в случае возгорания электропоезда ЭД4М. На данный момент ОАО «РЖД» уже произвели закупку нескольких таких VR-тренажеров для работников служб автоматики и телемеханики, путевого хозяйства, локомотивных бригад.

Как показали исследования научно-производственного центра «НоваТранс» при использовании тренажеров виртуальной реальности удается повысить качество восприятия информации в среднем на 43% и, соответственно, сократить травматизм на производстве на 63%. Кроме того, при обучении на тренажерах, у работников уходит примерно на треть меньше времени, чем при обычном обучении.

Также, технологии виртуальной реальности могут быть полезны при оценке каждого этапа выполнения технологических операций, так как преподаватели программно смогут подготовить для обучающихся «ловушки», чтобы проверить качество и объем усвоенного материала.

В результате комплексного внедрения предложенных инновационных решений будут достигнуты следующие цели:

- снижение уровня травматизма, возникновения несчастных случаев и аварий на производстве;

- обеспечение контроля за состоянием здоровья работников на рабочих местах;

- повышение скорости и эффективности подготовки высококвалифицированных работников.

### **Список литературы**

1. Абдримова М. Приоритеты безопасности // Гудок, 2020. №185
2. Халин Е. Новые компьютерные технологии // Охрана труда и социальное страхование. - 2019. - №9
3. Охрана труда и промышленная безопасность // [http://www.rzd-expo.ru/innovation/ensuring\\_the\\_safety\\_of\\_production\\_processes/protection\\_and\\_saf](http://www.rzd-expo.ru/innovation/ensuring_the_safety_of_production_processes/protection_and_saf)

ety/

4. Политика холдинга "РЖД" в области охраны труда и окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности (утв. распоряжением ОАО "РЖД" от 21.01.2020 № 102/р)

5. Дайман С. Цифровая трансформация промышленной безопасности и охраны труда, //БиОТ, 11 декабря 2018 г.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

*Павленко А.В., преподаватель  
Новосельцев Т.А., студент 4 курса*

*филиал «Самарский государственный университет путей сообщения» в  
г.Саратове, Саратов, Россия*

Развитие транспортных средств является частью общего научно-технического прогресса, оно необходимо и не может быть приостановлено. Конфликты между транспортными средствами и средой обитания человека серьезны. Однако эти конфликты вызваны целым комплексом разнородных факторов и в принципе поддаются устранению.

На основе широкого использования новейших достижений научно-технического прогресса появляется возможность создания новых прогрессивных технологий, которые по самому своему существу становятся экологическими чистыми, не наносят ущерба окружающей среде, а также возможность одновременного решения экологических, технических, организационных и экономических проблем развития общественного производства при меньших затратах.

Уменьшения влияния железнодорожного транспорта на природную среду осуществляется с помощью следующих основных способов:

– уменьшения затрат топлива на количество транспортной работы (снижение затрат топлива за счёт более низкого сопротивления катанию колёсной пары по рельсам, в отличии с движением колёс по дороге у автотранспорта);

– массовое использование электрической тяги на железной дороге, которое полностью исключает загрязнение окружающей среды нефтепродуктами и выхлопными газами;

– вдоль железной дороги высаживают природоохранные лесные насаждения;

– забота о фауне в той местности, где проложена железная дорога

Контроль растительности в полосе отчуждения производится во время работ по техническому обслуживанию железнодорожной линии. Меры по минимизации нежелательного торможения роста растений за пределами целевых обрабатываемых территорий должны содержаться в комплексном контроле в отношении использования гербицидов, при этом важно учитывать: а) тип гербицидов, которые будут использоваться, б) дозы внесения, в) время и частота применения, г) районы где использование гербицидов запрещено, например, в районах с чувствительной растительностью, в некоторых буферных зонах возле рек или неглубоких грунтовых вод.

Зона трассы должна быть полностью очищена от растительности.

От бровки земляного полотна до границы полосы отвода растительность должна быть структурирована. Это значит, что: покос растительности можно использовать для контроля роста почвенного покрова, минимизации размножения растений, а также предотвращать появление деревьев и кустарников на полосе отвода; гербициды в сочетании с кошением могут контролировать быстрорастущие сорные виды, которые имеют потенциал для достижения более высоких уровней, чем разрешено в пределах полосы отвода; подрезка и обрезка могут использоваться на границах полосы отчуждения для поддержания коридора. Ручное удаление или удаление растительности, хотя и является трудоемким, может использоваться в непосредственной близости от конструкций, ручьёв, заборов и других препятствий, затрудняющих использование техники;

Следует высаживать местные виды и удалять инвазивные виды растений. Потому, что: густые колючие кустарники могут быть использованы для отпугивания нарушителей; местные растения также могут помочь стабилизировать глинистые почвы, уменьшая потребность в обслуживании балласта. Отходы от удаления инвазивных видов следует утилизировать (например, путем сжигания на свалке).

Железные дороги должны содержаться таким образом, чтобы препятствовать росту растений в зоне пути (например, обеспечение боковых барьеров для миграции растений и обеспечение быстрого осушения колеи.);

По возможности следует использовать биологические, механические и термические меры для контроля растительности.

Атразин, диурон и другие органические гербициды длительного действия не должны использоваться. Их следует заменить на более экологически чистый глифосфат или вещества, содержащие имазапир; следует избегать использования стойких гербицидов, действующих на почву; опрыскивание следует проводить с неостаточными гербицидами (т.е. избегать

использования остаточных гербицидов). Используемые гербициды должны иметь период полураспада не более 2-6 месяцев и быть полностью разлагаемыми. Персонал должен быть обучен применению гербицидов, включая соответствующую сертификацию или аналогичное обучение, когда такие сертификаты не требуются; пользователи должны ознакомиться с инструкциями производителя по максимальной рекомендуемой дозировке, а также об опубликованных отчетах, о сниженных дозах применения гербицидов без потери эффекта. Следует практиковать оптимальную дозировку и точное опрыскивание только там, где это необходимо, даже с менее токсичными гербицидами;

Применение гербицида должно основываться на таких критериях, как полевые наблюдения, погодные данные, время обработки и дозировка, а также использование журнала пестицидов для записи данных;

Применение гербицида должно быть ограничено во время неблагоприятных погодных условий (например, избегая обширного распыления во время дождя, или ветра).

Необработанные буферные зоны, как правило, бывают вдоль водных источников, рек и ручьев, то есть не обрабатываются для защиты источников воды.

На этапе эксплуатации железной дороги также возможно сокращение поголовья животных, проживающих в этом районе. Это может произойти в результате раздавливания или столкновения проезжающих поездов, или от поражения электрическим током от воздушных линий электропередачи. Кроме того, оживленное движение поездов, создающее частый шум и световое излучение может вытеснить диких животных из этого района. Меры по снижению этого воздействия могут быть следующими:

- Регулярный вывоз любых значительных пищевых и органических отходов с железной дороги;

- Немедленное удаление видимых туш животных с железной дороги;

- Установка ограждений на лесных участках и в ненаселенной открытой местности. Эти заборы должны удерживать животных от перехода железной дороги и приводить животных к подходящим участкам железнодорожных переездов.

- Возможна изоляция тех участков воздушной линии электропередач, где контактная сеть является двойной, чтобы избежать гибель птиц от электрического тока при контакте с контактной сетью;

Меры по смягчению воздействия, разработанные для защиты почвы и поверхностных вод на этапе эксплуатации, также будут способствовать минимизации убийств или травм диких животных, связанных с прибрежными

местообитаниями.

Таким образом, можно смело утверждать, что хотя железнодорожный транспорт и является основным источником экологических проблем, но путём исследований экологических проблем в компании «ОАО» РЖД можно обеспечить экологическую безопасность при эксплуатации железнодорожного транспорта в целом.

### **Список литературы**

1. Киселёва Л.В. Экология железнодорожного транспорта. УМП М.: 1994
2. Клочкова Е.А. Промышленная, пожарная и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте. М.: УМЦ ЖДТ, 2008.-456 с.
3. Павлова Е.И. Экология транспорта М.: Транспорт 1998 г.
4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс], режим доступа: <http://www.gks.ru/>

## **ПОРЯДОК ОБУЧЕНИЯ И ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

*Пикалкина П.Е., студент 3 курса  
Фёдорова Е.А., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярск, Россия*

Безопасность рабочего в условиях любого современного производства обуславливается охраной труда.

Охрана труда — система обеспечения безопасности здоровья и жизни работников в процессе трудовой деятельности, которая содержит в себе санитарно-гигиенические, социально-экономические, правовые и лечебно-профилактические, реабилитационные [2].

Основными задачами охраны труда являются:

- координация действий по улучшению условий труда, для обеспечения высокой работоспособности;
- анализ и распространение передового опыта по охране труда;
- проверка за соблюдением работниками нормативно - правовых актов по

охране труда;

– обеспечение безопасных условий труда на рабочем месте, для предупреждения производственного травматизма.

Человек, оказываясь в зоне работы железнодорожного транспорта, подвергается повышенной опасности пагубного воздействия шума, вибраций механического травматизма, электрических и магнитных полей, грязной воздушной среды.

Изучение причин и обстоятельств травмирования работников железнодорожного транспорта показал, что большая часть травм, произошедших за последние 5 лет, происходили по следующим причинам:

– нарушения требований инструкций по охране труда - 23% от всех травм;

– неудовлетворительная организация и контроль за производством работ-12,3%;

– нарушение технологического процесса и технологии производства работ-11,5%;

– неприменение средств индивидуальной защиты, спецодежды и спецобуви-10,7% [1].

Все сотрудники организации, и ее руководитель, обязаны проходить обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в порядке, установленном Правительством РФ (ст. 225 Трудового кодекса РФ) [3].

Железнодорожный транспорт является зоной повышенной опасности и требует максимального внимания при эксплуатации данного вида транспорта, как для пассажиров, так и для работников, обслуживающих данный объект.

При приеме на работу с работниками проводят следующие виды инструктажей:

– первичный инструктаж на рабочем месте;

– проверку знаний требований охраны труда у работников;

– вводный инструктаж;

– обучение безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой [3].

При проведении первичного инструктажа работника вводят в производственную обстановку и информируют о безопасных условиях труда на конкретном рабочем месте [3].

Проверку знания охраны труда проходят работники, принимаемые на работу, к которым предъявляются повышенные требования безопасности труда [3].

Вводный инструктаж проводится с целью ознакомления работников с местными условиями труда, с опасными производственными факторами, правилами внутреннего трудового распорядка [3].

Стажировка применяется в целях практического освоения рабочего места, безопасных приемов и методов работы, навыков выполнения работ, приобретенных при профессиональной подготовке [3].

В процессе работы с работниками проводят:

- повторный инструктаж;
- внеочередную проверку знания;
- внеплановый инструктаж;
- целевой инструктаж;
- очередные проверки знаний требований охраны труда в подразделениях [3].

В связи с тем, что сфера железнодорожного транспорта широка, имеет множество профессий и направлений внедрение стратегии управления безопасностью труда и охраной здоровья персонала железнодорожного транспорта является актуальной задачей [1].

Осуществление данной стратегии позволит:

- повысить взаимодействие и координацию деятельности субъектов социального партнерства в области охраны труда;
- сократить социальные и экономические потери, вызванные заболеваемостью и травматизмом на производстве;
- улучшить условия труда, уменьшить производственный травматизм и профессиональную заболеваемость [1].

Я считаю, что с внедрением данной инновации ОАО «РЖД» позволит получить ряд преимуществ:

- приведение уровня безопасности труда на железнодорожном транспорте к мировым стандартам;
- увеличение привлекательности железнодорожного транспорта как социально ответственного работодателя;
- снижение риска травмирования работников и рисков профессиональных заболеваний.

Также в структурных подразделениях ОАО «РЖД» применяются предупредительные талоны по охране труда. Данные талоны предназначены для повышения личной ответственности работников и установления контроля за соблюдением требований охраны труда работниками при выполнении трудовых обязанностей [4].

Предупредительные талоны по охране труда распространяются:



- на работников структурных подразделений, относящихся к электротехническому персоналу;
- на специалистов структурных подразделений, занятых на работах, к которым предъявляются повышенные требования безопасности труда;
- на всех работников рабочих профессий структурных подразделений.
- при выполнении трудовых обязанностей работник обязан иметь при себе талон соответствующей категории, выданный под роспись [4].

В районе катастрофы может оказаться любой работник железнодорожного транспорта. Только серьезное отношение к требованиям инструктажей, строгое соблюдение мер и требований безопасности охраны труда, базовые знания могут обеспечить сохранение жизни и здоровья человека.

### Список литературы

1. [https://www.miit.ru/content/Диссертация.pdf?id\\_wm=787205](https://www.miit.ru/content/Диссертация.pdf?id_wm=787205)
2. <https://техучеба.рф/обучение-инструктаж-и-проверка-знани/>
3. <https://cyberpedia.su/16x88e4.html>
4. <https://infourok.ru/prezentaciya-tehnika-bezopasnosti-i-ohrana-truda-na-zheleznodorozhnom-transporte-4233263.html>

## СОЦИАЛЬНОЕ ПАРТНЕРСТВО В СФЕРЕ ТРУДА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

*Попова Я. студентка 4 курса  
Пожидова Е.А., преподаватель*

*филиал Ростовского государственного университета путей сообщения в г.  
Воронеж, Воронеж, Россия*

Основным направлением государственной политики в области охраны труда является обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников. Никакие производственные показатели не должны ставиться выше, чем обеспечение безопасности человека.

Человек, попадая в зону работы железнодорожного транспорта, подвергается повышенной опасности механического травматизма, электротравматизма, вредного воздействия шума, вибраций, электромагнитных полей, негативных микроклиматических факторов, загрязненного атмосферного воздуха и др.

Безопасность работника в условиях любого современного производства обеспечивается правовой, социально-экономической, организационно-технической, санитарно-гигиенической, лечебно-профилактической защитой. Защита человека — основа охраны труда. Главное же то, чему и как в области охраны труда научили будущего специалиста в школе, колледже, институте. Профессиональная грамотность, а также привитая при обучении культура четкого соблюдения норм и правил, регламентированных правовыми и нормативными документами, значительно снизят вероятность травмирования или возникновения у работника профессиональных заболеваний.

Чтобы соблюдать правила и нормы, их необходимо знать. Каждый работающий на железнодорожном транспорте должен быть информирован о существовании нормативно-правовых документов, соответствующих периодически возникающим на производстве ситуациям, иметь достаточно полное представление об их содержании. Необходимо также научить студентов правильно и грамотно воспринимать новую информацию и использовать ее на практике. Регламентирующие документы в России носят строго обязательный характер.

Специфичность условий функционирования железнодорожного транспорта, особенности производственных процессов в данной отрасли, сложность, новизна и разнообразие технологий, их частая смена, быстрое действие современных машин и механизмов, сложность и определенная опасность процессов их обслуживания заставляют уделять значительное место идеологии безопасности, определяют профессиональные задачи и направленность учебной дисциплины «Охрана труда».

Опыт показывает, что в любой деятельности человека, особенно в производственной, не исключается вероятность наступления негативного события: травмы, заболевания, инвалидности, смерти, ущерба здоровью. Предприятия и организации несут большие финансовые затраты и моральные потери при возникновении профессиональных заболеваний, а также в случаях производственного травматизма работников. Это заставляет постоянно возвращаться к изучению сущности негативных факторов и их источников, к проблемам влияния производственной среды на жизнь и здоровье человека. Производственная безопасность как жизненная позиция работников железнодорожного транспорта обеспечивается необходимыми знаниями о грозящих человеку на транспорте опасностях и вредных факторах, соблюдением определенных правил взаимодействия человека с техникой и с производственной средой. Каждому специалисту, в сфере его должностных обязанностей, следует уметь идентифицировать опасности, для чего необходимо знать их суть и возможные источники возникновения.

В системе ОАО «РЖД» учеными постоянно ведутся исследования по вопросам охраны труда и безопасности трудовых процессов; инженерами, конструкторами и технологами проводятся разработки современного (более безопасного) оборудования, современных технологий, средств защиты, методов контроля. В связи с широкой компьютеризацией появляются реальные возможности для создания автоматизированных систем управления охраной труда и производственной безопасностью, что также может оказаться существенным при решении поставленных задач в области охраны труда.

Социальное партнерство – система взаимоотношений между работниками (представителями работников), работодателями (представителями работодателей), органами государственной власти, органами местного самоуправления, направленная на обеспечение согласования интересов работников и работодателей по вопросам регулирования трудовых отношений и иных непосредственно связанных с ними отношений.

Социальное партнерство – это продуктивные взаимоотношения между всеми сторонами трудовых отношений: профсоюзами, работодателями, государственными структурами. Основная их цель – соблюдение интересов каждой стороны. СП увеличивает показатели гарантий для трудящихся. Подробное определение термина дано в статье 23 ТК РФ.

Формы и принципы социального партнёрства в организации

Различают следующие формы СП:

-Коллективные собрания по работе над составлением различных соглашений.

-Консультации относительно управления трудовыми отношениями.

-Участие трудящихся и их представителей в руководстве компаний.

-Участие представителей и владельцев компании в досудебном урегулировании конфликтов.

Среди правовых форм СП выделяют коллективные соглашения.

Базовые принципы СП:

-Каждый из участников имеет право начать переговоры.

-Интересы каждой из сторон трудового пространства должны соблюдаться.

-Закон дает участникам трудовых отношений много пространства для решения вопросов (к примеру, деятельность компании можно регулировать локальными актами).

-Составленные соглашения не должны вступать в противоречие с законодательством.

-Для назначения представителей нужно организовать собрание трудящихся и оформить протокол (если это профсоюз) или приказ (если это

представители работодателя).

-Представители получают право на отстаивание интересов их группы.

-Круг вопросов, которые будут на повестке дня, определяется участниками.

-Основа СП – свобода выбора. Все решения участников должны быть совершенно добровольными.

-Пункты, прописанные в коллективных соглашениях, должны быть исполнены. Контроль за исполнением несут надзорные структуры.

Если принятые положения исполнены не были, на виновное лицо накладывается административная ответственность.

Социальное партнерство как система взаимоотношений между работодателем и работниками осуществляется в формах, указанных в ст. 27 ТК РФ. Одной из основных форм является ведение коллективных переговоров по подготовке проектов коллективных договоров.

Представителем работников ОАО «РЖД» в социальном партнерстве является Российский профсоюз железнодорожников и транспортных строителей.

Более десяти лет железнодорожный транспорт работает на основе коллективно-договорной системы взаимоотношений между администрацией, представляющей работодателя, и выборными органами Российского профсоюза железнодорожников и транспортных строителей, представляющих работников ОАО «РЖД».

Основной документ, по которому осуществлялось такое взаимодействие, – Отраслевое тарифное соглашение.

В целях сохранения достигнутого уровня партнерских отношений взамен Отраслевого тарифного соглашения в ОАО «РЖД» 21.10.2004 г. был заключен Генеральный коллективный договор, который является главенствующим документом по отношению к коллективным договорам железных дорог, других филиалов, отделений железных дорог.

Все социальные гарантии, которые были предусмотрены Отраслевым тарифным соглашением, включены в Генеральный коллективный договор. Наряду с вышесказанным, в коллективный договор включены разделы, отражающие принципиально новые подходы к осуществлению социального партнерства и проведению социальной политики.

В Генеральном коллективном договоре глубоко проработаны вопросы по улучшению условий и охраны труда, в том числе конкретизированы выплаты единовременных пособий, связанные с производственным травматизмом. Так, единовременное пособие в размере не менее двух годовых заработков погибшего вследствие несчастного случая на производстве будет

выплачиваться семьям или нетрудоспособным иждивенцам. Детям погибшего работника до достижения ими 18 лет будет выплачиваться ежемесячное пособие в размере минимальной заработной платы в Компании. Сохранены выплаты единовременного пособия по инвалидности вследствие несчастного случая на производстве по вине Компании или профессионального заболевания. Впервые предусмотрена выплата компенсаций работающим инвалидам, получившим увечье по вине работодателя. Им, согласно Генеральному коллективному договору, не реже одного раза в три года (в случае невозможности предоставления им путевок на лечение по медицинским показаниям) будут производиться выплаты в размере не менее десяти минимальных тарифных ставок в Компании.

### **Список литературы**

1. Е. А. Клочкова ОХРАНА ТРУДА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ
2. <https://umczdt.ru/booksоци>
3. <https://assistentus.ru/trudovoe-pravo/socialnoe-partnerstvo/>

## **ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПОДВИЖНОМ СОСТАВЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

*Прудникова С.А., студент 1 курса  
Лишанский Б.А., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярск, Россия*

Территория Российской Федерации пронизана сетью железных дорог. Каждый день тысячи людей пользуются железнодорожным транспортом, путешествуют или просто переезжают из города в город. Для нас безопасным видом транспорта является поезд. Если порассуждать, то на нем намного лучше передвигаться, нежели на самолете. Но пожар, возникший в поезде ничуть не безопаснее, чем в самолете.

Чтобы этого всего избежать, машинисту мало быть высоким профессионалом, надо еще обладать и определенными навыками, позволяющими грамотно действовать в экстремальной ситуации. По статистике большая часть пожаров возникает в кабине машиниста (рисунок 1).



Рисунок 1 – Пожар в кабине машиниста

Статистика пожаров на Красноярской железной дороге за 2017/2018 (таблица 1).

Таблица 1 – Статистика пожаров на Красноярской железной дороге

Территория	2017	2018
Красноярская ж/д	6	2

Примеры пожаров на подвижном составе:

1. 18 октября 2019 года, на подъездных путях станции Мана (Партизанский район Красноярского края) произошло возгорание вагонов с пиломатериалом.

2. 16 мая 2014 года в 14:32 на перегоне Лесная - Яблонная произошёл пожар в третьей секции электровоза 1,5ВЛ80р № 1610/1748Б приписки эксплуатационного локомотивного депо - Боготол Красноярской дирекции тяги. Комиссия, проводившая расследование, пришла к заключению, что причиной загорания в секции № 1748Б электровоза послужила неисправность, вследствие разрушения вентиляторного колеса с последующей полной остановкой, что вызвало протекание повышенных токов в обмотках статора, ротора с их последующим воспламенением и распространением огня на внутрикузовные кондуиты проводов.

3. 05 июня 2014 года на перегоне Харагун – Тайдут произошёл пожар в электровозе ВЛ80р №1580/1783 приписки эксплуатационного локомотивного депо - Иланская Красноярской дирекции тяги в средней секции электровоза. Локомотив оборудован автоматической системой пожарной сигнализации и пожаротушения СПСТ-ЭЛ4-04, но на момент пожара она была отключена. Причиной пожара в секции № 1580Б электровоза послужила неисправность тягового электродвигателя секции №6 вследствие образования кругового огня

по коллектору, что вызвало распространение пламени на брезентовый воздухоподводящий патрубок с последующим распространением огня на подводящие кабеля тягового электродвигателя и распространением на кондуиты проводов и электрическое оборудование, расположенное в кузове [2].

Основными причинами пожаров могут являться: неосторожное обращение с огнем; искры локомотивов, печей вагонов-теплушек, котлов отопления пассажирских вагонов; технические неисправности.

Пожары в железнодорожном транспорте несут большую угрозу для людей, находящихся в вагонах. Главными причинами возникновения пожаров и взрывов на железнодорожном транспорте являются технические неисправности, неосторожное обращение с огнём, искры локомотивов, котлов отопления пассажирских вагонов. По этим причинам происходит возникновение более 60% всего количества пожаров и взрывов. Около 10% приходится на нарушения государственных стандартов и правил погрузки, на попадание неустановленного источника зажигания внутрь вагонов и контейнеров или на открытый подвижной состав. Далее идут неисправность электрооборудования, недосмотр за приборами отопления и их неисправность, аварии и крушения, искры электросварки, неаккуратность пассажиров. Заметим, что наибольшее число пожаров возникает на подвижном составе (около 80% общего количества пожаров на железнодорожном транспорте). Из-за этого появляется необходимость разработки более эффективных мероприятий по предупреждению пожаров в грузовых и пассажирских вагонах, а также на локомотивах [1].

Последствия, которые возникают по данным причинам, наталкивают на то, что нужно разрабатывать более эффективные мероприятия по предупреждению пожаров в грузовых и пассажирских вагонах, а также на локомотивах.

Ответственным лицом за пожарную безопасность состава является руководитель, он обязан: отвести определенные места для курения; установить места хранения сырья и продукции; контролировать регулярность проведения техосмотров, ремонтов оборудования и помещений; проверять знание персоналом правил пожарной безопасности и обучать вновь прибывших людей; установить на своем объекте противопожарный режим; наблюдать за погрузкой и разгрузкой составов, соединением и разъединением эшелонов, подготовкой вагонов к отправке и т. д.

Категорически запрещено: пользоваться неразрешенными электроприборами и оставлять без присмотра работающее оборудование; самостоятельно заниматься ремонтом неисправных электроустановок, сушить одежду в котельных, на печах или плитах; включать

потребители электроэнергии без контроля за показаниями приборов; пользоваться неисправными аккумуляторами или заряжать их не по правилам.

Столько разных случаев пожара происходит на подвижном составе, что сотрудники железной дороги обязаны соблюдать правила безопасности: в кабинах машинистов, дизельных помещениях, высоковольтных камерах, аппаратных камерах и других служебных помещениях локомотивов и моторвагонного подвижного состава запрещается хранить и провозить посторонние предметы; электрические провода и отдельные детали и узлы электрического оборудования, расположенные в местах возможного воздействия на них масла или топлива, должны быть покрыты маслостойкими красками или надежно защищены кондуитами, кожухами и т.п.

Случаи пожара могут произойти и в зданиях и на площадках для погрузки и т.д., в это случае действуют такие правила безопасности: установленное в зданиях масло; стеллажи в камерах хранения ручной клади и багажных кладовых должны быть выполнены из негорючих материалов; стеллажи и грузы должны располагаться так, чтобы продольный проход в складском помещении по ширине был не менее 1,0 м, поперечные проходы не менее ширины дверей (ворот), а расстояние от стен, батарей и труб центрального отопления - не менее 0,5 м; площадки для погрузки и выгрузки опасных и особо опасных грузов должны располагаться не ближе 50 м от зданий, сооружений и путей организованного движения поездов.

Работники железнодорожного транспорта при обнаружении пожара обязаны:

а) немедленно сообщить о пожаре по телефону в пожарную часть (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию) и принять меры по вызову к месту пожара руководителя подразделения или другого ответственного лица;

б) принять меры по тушению пожара, эвакуации людей и материальных ценностей [2].

### **Список литературы**

1.Федеральный закон №69 – ФЗ от 21.12.1994 «О пожарной безопасности».

2.Распоряжение ОАО «РЖД» от 10.11.2014 №2627 «Об утверждении регламента по организации служебных расследований, учета пожаров и их последствий».

## **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОПАГАНДА ОХРАНЫ ТРУДА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**



*Самаров В.С., студент 2 курса  
Моисеев И.В., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярск, Россия*

Современное производство требует новой информационной технологии охраны труда, автоматизации сложной многоплановой деятельности руководителей, работников с одновременным оперативным доведением до каждого пользователя в рациональном объеме практических результатов и разработок.

Нужна новая информационная технология обеспечения безопасности труда, которая помогла бы специалисту по охране труда или ответственному лицу образовательного учреждения своевременно получать полную, достоверную, системную информацию для принятия эффективных решений своих профессиональных обязанностей с применением опыта и знаний квалифицированных работников.

Пропаганда охраны труда – распространение знаний об охране труда и формирование убеждения в нужде этой системы защиты; осуществляется (по планам работы службы охраны труда) в различных формах обучения, к которым относятся: инструктажи по охране труда, специализированные курсы, в том числе курсы повышения квалификации, действующие семинары по охране труда (проводит служба охраны труда с привлечением сторонних специалистов), ознакомление с инструкциями (и иными документами, содержащими требования охраны труда) непосредственно на рабочих местах или в кабинетах по охране труда, а также обучение с помощью наглядной агитации (лозунгов, плакатов, знаков безопасности, информационных стендов и др.). Целью является побуждение работников к выполнению требований охраны труда; конечная цель – создание безопасных условий труда на рабочих местах, снижение уровня профессиональной заболеваемости, исключение несчастных случаев на практике.

Методы пропаганды вопросов охраны многообразны, но конечный результат один - воспитать у работников осознанную необходимость выполнения требований безопасного выполнения работ. Это достигается подбором кадров путем тестирования, всеми формами обучения и инструктажа, разбором несчастных случаев, проведением лекций, бесед, наглядной

агитацией, организацией посещения выставок, экскурсий, обменом опытом, организацией соревнования, просмотром кино и видеофильмов, обязательным поощрением работников, не допускающих нарушений требований безопасности на специально организуемых для этой цели собраниях, с приглашением членов семей, постоянным и жестким контролем за выполнением требований инструкций по охране труда, обеспечением необходимыми защитными приспособлениями и устройствами безопасности, СИЗ, эффективной эксплуатацией средств коллективной защиты, необходимыми санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, привлечением психологов и социологов, проведением анкетирования по вопросам охраны труда и т.д.

Для постоянного осуществления мероприятий целесообразно организовать кабинет по охране труда, оснащенный техническими средствами обучения, регулярно обновляемой наглядной агитацией, макетами, необходимой справочной, методической и периодической литературой. Работа кабинетов и уголков охраны труда также является важным фактором пропаганды.

Задачами пропаганды в области охраны труда являются:

- ознакомление работников с положительными мероприятиями, которые проводят федеральные законодательные и исполнительные органы и органы управления регионов для улучшения условий и охраны труда;
- пропаганда профессиональных знаний в области охраны труда;
- сообщение и распространение передового опыта, достижений науки и техники в области охраны труда [1].

Решение задач пропаганды в области охраны труда достигается путем:

- демонстрации кинофильмов и видеофильмов;
- проведение лекций, докладов, бесед, семинаров;
- информирования об издании новых книг и плакатов;
- организация переносных выставок;
- использование местного радиовещания, многотиражек и стенных газет, стендов охраны труда [2].

Пропаганда в области охраны труда должна способствовать:

- доведению до сознания каждого работника значения создания благоприятных условий труда, необходимости безусловного выполнения всех норм и правил техники безопасности, соблюдению технологической и трудовой дисциплины, проведения мероприятий по профилактике травматизма и профессиональной заболеваемости;
- быстрейшему внедрению современных средств техники безопасности и санитарно-гигиенических устройств;

– повышению профессиональных и технических знаний.

Охрана труда – важная составляющая деятельности ОАО "РЖД", в связи с тем, что работа на железнодорожном транспорте имеет ряд существенных факторов, негативно влияющих на здоровье человека: напряженность и тяжесть труда, шум, вибрация, недостаточная освещенность, химический фактор и другие.

В целях совершенствования системы управления охраной труда и прежде всего в части организации контроля соблюдения требований охраны труда и порядка его проведения с 1 сентября 2012 г. распоряжением ОАО «РЖД» от 28.05.2012 № 1039р введен в действие Стандарт «Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Организация контроля и порядок его проведения» (СТО РЖД 15.014-2012). Действовавшее ранее распоряжение ОАО «РЖД» от 11 мая 2005 г. № 652р «Об утверждении Положения об организации контроля за состоянием охраны труда в открытом акционерном обществе «Российские железные дороги» признано утратившим силу.

Специалисты по охране труда структурных подразделений осуществляют контроль соблюдения требований охраны труда в соответствии с должностными обязанностями и квалификационными характеристиками. В соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации в ОАО «РЖД» наряду с контролем соблюдения требований охраны труда проводят государственный надзор и контроль за соблюдением государственных нормативных требований охраны труда и трудового законодательства, осуществляемые федеральными органами исполнительной власти по надзору в установленной сфере деятельности, а также общественный контроль за соблюдением прав и законных интересов работников в области охраны труда, осуществляемый Роспрофжел, комитетами (комиссиями) по охране труда, уполномоченными (доверенными) лицами по охране труда. Контроль соблюдения требований охраны труда в ОАО «РЖД» осуществляют путем проведения внутреннего аудита, комплексных, целевых и оперативных проверок, трехступенчатого контроля.

Основные задачи охраны труда в ОАО "РЖД": улучшение условий труда на рабочих местах: строительство, реконструкция и ремонт санитарно-бытовых корпусов и помещений; оборудование пунктов обогрева и комнат приема пищи; монтаж, реконструкция и ремонт систем общего освещения, вентиляции и др.; оборудование кабин локомотивов стеклами повышенной прочности, виброзащитными креслами машиниста и т.д.; сокращение доли ручного труда, в частности, проведение работ по механизации производственных процессов, ремонта и строительства пути.

За годы работы в ОАО "РЖД" достигнута устойчивая тенденция

снижения производственного травматизма, в том числе со смертельным исходом, хотя в 2012 году каждый день травмировался примерно один человек, а каждые пять дней один работник погибал. Расходы на мероприятия по охране и улучшению условий труда в ОАО «РЖД» ежегодно возрастают: в 2012 году они превысили 11 млрд рублей, в том числе на спецодежду выделено 5 млрд рублей и более 3 млрд рублей - на мероприятия по снижению производственного травматизма и приведению рабочих мест в нормальные условия. Общественный контроль за условиями труда осуществляют свыше 100 технических инспекторов труда и около 36 тысячи уполномоченных по охране труда профсоюза. Ежегодно техинспекторы труда выявляют порядка 60 тысяч нарушений, выдают более четырех тысяч предписаний об их устранении и предъявляют больше двух тысяч требований о приостановке работ в случаях непосредственной угрозы жизни и здоровью сотрудников.

### **Список литературы**

1. <https://studfile.net/preview/6381613/page:37/>
2. <https://www.trudohrana.ru/news/105046-premer-ministr-mishustin-vnes-v-gosdumu-novyuy-proekt-izmeneniy-razdela-x-tk>.

## ОХРАНА ТРУДА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ-САМЫЕ ВАЖНЫЕ МОМЕНТЫ

*Рычкалова.Е.В. студент 2 курс  
Чулкова.Л.А. преподаватель*

*филиал СамГУПС «Самарский государственный университет путей  
сообщений» в г. Казани,  
Казань, Россия*

Что входит в систему железнодорожного транспорта?

-железнодорожный путь с необходимым путевым развитием в отдельных пунктах для приема, скрещения, обгона, расформирования, формирования и отправления поездов и выполнения других операций;

-сооружения для посадки, высадки и обслуживания пассажиров;

-устройства для хранения, погрузки и выгрузки грузов;

-устройства сигнализации, централизации и блокировки, информационные комплексы для обеспечения безопасности движения поездов и ускорения производственных процессов;

-сооружения для экипировки и ремонта локомотивов и вагонов

-устройства электроснабжения на железнодорожном транспорте, в том числе тяговые подстанции и контактная сеть на электрифицированных линиях;

-устройства водоснабжения на железнодорожном транспорте;

-устройства материально-технического снабжения.

Общие требования охраны труда на ЖД транспорте:

Сфера ЖД-транспорта включает в себя огромное множество профессий и должностей. Тем не менее, как минимум, 10 требований по охране труда на ЖД транспорте которые распространяются на всех работников.

Не находиться на участке, на котором ведутся опасные работы, без соответствующего разрешения, средств индивидуальной защиты;

Беспрекословно следовать правилам внутреннего рабочего распорядка и подчиняться непосредственному начальству;

Держаться в стороне от рельсов при проходе – идти друг за другом (максимум по 2 человека в ряду), бригадир должен контролировать количество человек;

Не подлезать под вагонами даже во время неподвижного состояния поезда, обойти состав;

Переходить рельсы нужно под прямым углом и ни в коем случае не наступать на рельсы;

Не переходить путь перед надвигающимся поездом, не садиться на пути или составлять рабочие инструменты на рельсах;

В ночное время суток передвигаться с фонарями и в защитной одежде, которая может быть видна на большом расстоянии;

Проходить по мостам и туннелям только в том случае, если не видно приближающегося поезда;

Оказавшись между двумя движущимися поездами, должен сесть или прилечь на землю, впредь не допускать повторения подобной ситуации.

Несмотря на высокие меры безопасности, работа в системе железнодорожного транспорта остается одной из самых тяжелых и опасных в Российской Федерации. Каждый год на железнодорожном транспорте происходят аварии и несчастные случаи. Работники по целому ряду специальностей (машинисты тепловозов, электровозов, машинисты кранов, монтеры путей и т. д.) имеют право досрочного выхода на пенсию, согласно Постановлению Правительства РФ от 24 апреля 1992 г. N 272.

Охрана труда на железнодорожном транспорте — приоритет для ОАО «РЖД». В аппарате организации создан Департамент охраны труда, промышленной безопасности и экологического контроля, а на железных дорогах — соответствующие службы охраны труда.

Основные задачи ОТ в ОАО «РЖД»

1. Улучшение условий труда на рабочих местах:

-строительство, реконструкция и ремонт санитарно-бытовых корпусов и помещений;

-оборудование пунктов обогрева и комнат приема пищи;

-монтаж, реконструкция и ремонт систем общего освещения, вентиляции и др.;

-оборудование кабин локомотивов стеклами повышенной прочности, виброзащитными креслами машиниста и т. д.;

-сокращение доли ручного труда, в частности, проведение работ по механизации производственных процессов, ремонта и строительства пути.

2. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты для снижения уровня профессиональной заболеваемости и производственного травматизма. Разработаны и соблюдаются «Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций федерального железнодорожного транспорта».

3. Работники, должности которых предусмотрены в Типовых отраслевых нормах бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, должны

обеспечиваться из средств работодателей специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты. Применение СИЗ рук — одна из самых распространенных мер предупреждения неблагоприятного воздействия опасных и вредных производственных факторов, которые могут стать причиной травм рук и кожных заболеваний. По конструктивным особенностям различают четыре типа средств индивидуальной защиты рук: рукавицы, перчатки, наладонники и напальчники.

4. Работодатели обязаны принимать меры к тому, чтобы работники во время работы действительно пользовались выданными им средствами индивидуальной защиты. Не допускаются к работе лица с неисправной, не отремонтированной, загрязненной специальной одеждой и специальной обувью, а также с неисправными средствами индивидуальной защиты.

5. Сокращение производственного травматизма, в частности, высвобождение работников из опасных зон производства и внедрение технических средств, направленных на предупреждение травматизма.

6. Снижение уровня профессиональной заболеваемости. Для решения этой задачи организованы дорожные центры профпатологии, которые обеспечены медикаментами и оснащены современным диагностическим и лечебным оборудованием, позволяющим выявлять профзаболевания на ранних этапах и принимать своевременные меры.

В ОАО «РЖД» действует система контроля за состоянием охраны труда. Она включает:

- трехступенчатый контроль (основная форма контроля состояния ОТ);
- комплексные проверки;
- контрольные проверки;
- целевые проверки;
- внезапные проверки;
- оперативный контроль.

#### **Список литературы**

1. <https://www.ecostandardgroup.ru/journal/okhrana-truda-na-zheleznodorozhnom-transporte/>
2. <https://pgc-expert.ru/ohrana-truda-na-zhd-transporte-samye-vazhnye-momentu/>

## **БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТНИКОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

*Санников И.И., студент 3 курса  
Стоянова О.Ф., преподаватель*

*Филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей  
сообщения» в г. Нижнем Новгороде,  
Нижний Новгород, Россия*

Система, которая должна обеспечивать сохранность жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности а также защиту человека от вредных и опасных факторов производственной среды, от тяжести и напряженности трудовых процессов, называется охраной труда.

Основные задачи охраны труда.

- 1) Улучшение условий труда на рабочих местах.
- 2) Обеспечение работников современными сертифицированными средствами индивидуальной защиты.
- 3) Сокращение производственного травматизма
- 4) Снижение уровня профессиональной заболеваемости.

Максимально безопасные условия труда для работников обеспечиваются в обязательном порядке. Условия труда - это среда, в которой осуществляется трудовое функционирование человека. Можно назвать пригодными такие условия, влияние которых на трудящихся не несет для их жизни или здоровья опасности. Любая аномалия в этих условиях может привести к негативным последствиям для трудящихся. Чем больше показатели вредных параметров, тем больше вероятность появления травм и заболеваний у трудящихся, или (если не устранить эту аномалию) летального исхода. Для уменьшения травм и человеческих жертв на производстве, есть средства, простые в понимании, но ими часто пренебрегают, из-за чего происходят несчастные случаи и крупные техногенные аварии. Соблюдение устава и норм безопасности является основным средством по уменьшению человеческих жертв, травматизма и техногенных аварий. Все отклонения показателей неблагоприятных параметров и величина отклонения этих показателей, в которой возможно вести трудовую активность, установлены в специальной документации. Это средство работает, в том случае, если за этим смотрят как руководство предприятия, так и рядовые сотрудники, а также вышестоящие ведомства. Каждый работник обязан знать допустимы отклонения показателей, и как они могут повлиять на его физическое состояние (он должен быть ознакомлен со специальной



документацией) Чтобы человек, столкнувшись с опасной ситуацией, не растерялся и справился с ней, необходимо его подготовить для таких «испытаний». Для этого проводят инструктаж. Каждый работник должен знать, что ему делать в сложившейся ситуации, а во что лучше не вмешиваться, без помощи других. Руководство обязано оповестить трудящихся о том, каких условиях им придется работать, об опасностях. Если руководство не сделает этого, то аварии или человеческих жертв не избежать. Руководство должно понимать это, и принимать все необходимые меры по избежанию таких последствий. Инструктаж нужен для работников, чтобы они смогли справиться с авариями и другими опасными ЧП, для руководства инструктаж необходим для уменьшения печальных исходов на производстве.

Работник должен в обязательном порядке выполнять:

- а) Создать условия, при которых будет обеспечен безопасный проезд железнодорожного транспорта и безопасность маневровых работ
- б) следить за состоянием технических средств железнодорожного транспорта, оборудования, материалов, своевременно осуществлять ремонт оборудования на железной дороге
- в) соблюдать правила техники безопасности.

Задачи руководства:

- а) Подходить ответственно к организации работы людей,
- б) обеспечение режима экономии, финансовой дисциплины и выполнении финансовых обязательств, рациональное и эффективное использование материальных ресурсов, сохранность перевозимых грузов, багажа и иного вверенного имущества, выявлять и устранять причины и

## **Инструктаж по охране труда**



условия, способствующие их утрате, порче и хищению;

в) поощрять отличившихся по службе работников и строго взыскивать с нарушителей дисциплины;

Руководящий состав и работники, связанные с обслуживанием пассажиров, грузоотправителей и грузополучателей, движением поездов и маневровой работой, если для них не установлена специальная производственная одежда, и они получают форменную одежду на льготных условиях, при исполнении трудовых обязанностей должны быть одеты по форме.

Если работник нарушил дисциплину и установленные правила поведения в служебных помещениях, поездах, на территории предприятий, учреждений и организаций железнодорожного транспорта, то данное действие является дисциплинарным проступком. Даже если работник совершил данное действие не при исполнении трудовых обязанностей, оно все равно считается дисциплинарным проступком.

От знаний об опасных факторах производственной среды, соблюдения техники безопасности при работе с оборудованием (которое при неправильной эксплуатации может представлять угрозу для жизни и здоровья работников) зависит безопасность как самого работника, так и его коллег, ведь в случае ошибки одного человека, могут погибнуть другие, не причастные к этому люди (Недавняя авария на станции Новки-1 во Владимирской области, где по вине 2-х электромехаников погиб путеец, также из опрокинутых цистерн вытек мазут, принесся ущерб экологии. Общий ущерб составил 250 млн. руб.).

В современной небезопасной производственной среде уменьшение числа аварий обеспечивается разносторонностью знаний в области охраны труда и промышленной безопасности при обучении работников. Эти знания необходимо улучшать, чтобы в будущем если не снизить возможность аварий до нуля, то снизить их количество до минимума, предусмотреть человеческий фактор в авариях.

### **Список литературы.**

1. [https://school.konhthttps://gendocs.ru/v11869/лекции -  
\\_охрана\\_труда\\_и\\_противопожарная\\_безопасность\\_на\\_жд\\_транспортеur.ru/publications/1832](https://school.konhthttps://gendocs.ru/v11869/лекции_-_охрана_труда_и_противопожарная_безопасность_на_жд_транспортеur.ru/publications/1832)
2. [https://revolution.allbest.ru/life/00544101\\_0.html](https://revolution.allbest.ru/life/00544101_0.html)
3. [http://ohrana-bgd.narod.ru/jdtrans/jdtrans\\_002.html](http://ohrana-bgd.narod.ru/jdtrans/jdtrans_002.html)
4. <https://cyberpedia.su/16x88e4.html>

## **АНАЛИЗ НАРУШЕНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Селезнёв Д.В., студент 3 курса  
Торон В.Э., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярск, Россия*

Каждый год на железных дорогах Российской Федерации подводят итоги по количеству нарушений безопасности движения поездов. Так, за 8 месяцев 2020 года произошло: 349 столкновений и сходов подвижного состава, 11 крушений и 2 аварии [1].

29 апреля 2020 года, на Куйбышевской железной дороге, при производстве маневровых работ по станции Цильня, в 12:23 был допущен сход первой колёсной пары маневрового тепловоза – в результате происшествия никто не пострадал [2]. Также 20 мая 2020 года, на Забайкальской железной дороге, в ходе проведения маневровых работ на станции Приаргунск, машинистом был допущен сход колёсных пар на однопутном неэлектрофицированном участке Урулюнгуй – Приаргунск, из-за проезда маневрового светофора с запрещающим показанием. В результате происшествия никто не пострадал [3].

25 февраля 2020 года, на Забайкальской железной дороге, на перегоне Тоннельный – Кундур-Хабаровский произошёл сход 18 вагонов грузового поезда. В ходе крушения был нарушен габарит по обоим путям, на протяжении всего перегона отсутствовало напряжение в контактной сети. Пострадавших и угрозы экологии нет. Количество сходов и аварий за 2020 год сократилось на 18%.

Помимо сходов и аварий, также уменьшилось число наезда и травмирования подвижным составом. Так, за 6 месяцев 2020 года замечено снижение статистики на 14%. Количество травмированных подвижным составом составляет: 1074 человека, из них 736 со смертельным исходом.

Большую опасность представляют дети. Так, на Горьковской железной дороге, при приближении к станции Зуевка, машинист увидел двух несовершеннолетних детей, которые представляли опасность для движения поездов тем, что бросали в проходящие мимо поезда камни. По факту

нарушения с мальчиками была проведена профилактическая беседа, где им напомнили правила поведения при нахождении на железнодорожных путях.

Более трагичная ситуация произошла Куйбышевской дороге. На железнодорожной станции Похвистнево 16 марта на седьмом пикете 1254км был смертельно травмирован 17 летний подросток, который пренебрёг правилами нахождения на железнодорожных путях, вследствие чего, был сбит грузовым поездом №2364.

Также нарушения правил техники безопасности, при работе на железнодорожных путях допускают и сами работники ОАО «РЖД». Так, на Дальневосточной дороге, в Тындинском районе погиб монтер пути. Инцидент произошёл на ремонтируемом участке перегона Могот – Дипкун, где бригада выполняла плановый ремонт. Работник нарушил правила техники безопасности, вследствие чего был смертельно травмирован проходящим поездом.

В наше время среди молодёжи стало популярным движение - Зацепинг. Работники ОАО «РЖД» и сотрудники «МВД» часто проводят лекции среди подростков и напоминают им каковы могут быть последствия данного развлечения. Но не все подростки запоминают, чему их учат работники органов, вследствие чего получают такие примеры: на Горьковской железной дороге, в линейное отделение полиции станции Мураши, поступил звонок с информацией о замеченных подростках, катающихся на переходной площадке вагона. Так подростки проехали целый перегон от станции Опарино до станции Староверческой, на станции Вазюк их сняли с поезда. В результате инцидента, с двумя подростками 15-ти и 16-ти лет были проведены профилактические беседы, а в отношении 16-ти летнего юноши был составлен протокол об административном правонарушении. Также протоколы были составлены в отношении родителей подростков, о несоблюдении и недолжном воспитании несовершеннолетних.

Помимо сходов и травмирования, частое явление – нарушение «Правил дорожного движения» и правил «Проезда железнодорожных переездов».

Водители часто пренебрегают правилами и допускают проезды на запрещающие сигналы светофоров. Так, на Северо - Кавказской железной дороге, на перегоне Майкоп – Хасанская, водитель легкового автомобиля «Волга» выехал на железнодорожный переезд, оборудованный исправной сигнализацией, перед приближающимся маневровым тепловозом. Машинист применил экстренное торможение, но расстояние оказалось меньше, чем тормозной путь, и столкновения избежать не удалось. В результате ДТП никто не пострадал.

К примеру, на Куйбышевской железной дороге, где вблизи станции

Томылово произошло столкновение автомобиля «Нива» с грузовым поездом. Автомобиль выехал на пути, где отсутствует переезд, и застрял между путями. Машинист поезда применил экстренное торможение, однако столкновения избежать не удалось. В результате происшествия водитель не пострадал.

В заключении хочу отметить, что соблюдение правил при нахождении на железнодорожных путях, поможет свести статистику до минимальных показателей. Особое внимание стоит уделить несовершеннолетним гражданами, которые проявляют к объектам железной дороги интерес, и водителям, которые в ответственные моменты забывают правила дорожного движения при проследовании железнодорожных переездов. Также стоит обращать внимание на пожилых людей, которые пытаются сократить время прохода и не используют специальные сооружения.

Каждому из нас стоит задуматься о соблюдении правил, так как с каждым из нас может произойти несчастный случай, и чтобы быть счастливым человеком, а не цифрой статистики – стоит каждый раз напоминать себе о правилах, когда мы находимся вблизи зданий и устройств железнодорожной инфраструктуры.

### **Список литературы**

1. Мониторинг ЦНТИБ – филиал ОАО «РЖД» - обзор публикаций в СМИ по фактам нарушения в работе железных дорог, от 26 июля 2020 года.
2. Мониторинг ЦНТИБ – филиал ОАО «РЖД» - обзор публикаций в СМИ по фактам нарушения в работе железных дорог, от 13 апреля 2020 года.
3. Мониторинг ЦНТИБ – филиал ОАО «РЖД» - обзор публикаций в СМИ по фактам нарушения в работе железных дорог, от 21 мая 2020 года.

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОХРАНЫ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

*Шадрина А. А., студент 2 курса  
Васильева В.А., преподаватель*

*Красноярский техникум железнодорожного транспорта Красноярского  
института железнодорожного транспорта – филиала ФГБОУ ВО  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
Красноярск, Россия*

Что же всё-таки представляет собой безопасность труда - это состояние трудовой деятельности, обеспечивающее приемлемый уровень её риска. Это

благоприятная обстановка в трудовой деятельности для любого сотрудника.

Человек, попадающий в зону работы железнодорожного транспорта, подвергается повышенной опасности получения производственной травмы, воздействия различных вредных и опасных факторов.

Защищенность сотрудника в условиях любого современного производства обеспечивается, системой сохранения жизни и здоровья сотрудников в процессе работы, которая включает в себя большой спектр мероприятий, а также совокупность, которые оказывают влияние на работоспособность и здоровье сотрудника.

Каждый сотрудник должен в полной мере представлять, что абсолютно безопасных производств не существует. В обеспечении безопасности жизни и здоровья сотрудников во время исполнения ими своей работы важная роль принадлежит нормативной и правовой документации по охране труда.

Производственная защищенность обеспечивается знаниями о грозящих человеку на транспорте опасных и вредных факторах. Работнику необходимо учитывать влияние этих факторов на организм человека, знать средства защиты, уметь предвидеть и предупреждать опасности.

Система управления службой по охране труда в ОАО "РЖД" ориентирована на реализацию следующих целей [2, с.63]:

- создание безопасных и благоприятных условий труда;
- увеличение эффективности управления охраной труда;
- понижение объема денежных затрат и потерь от несчастных случаев на производстве и заболеваний, характерных для данной профессии;
- привлечение к деятельности по управлению охраной труда сотрудников и их представителей;
- предупреждение и уменьшение травм на производстве и заболеваний, характерных для данной профессии;
- создание корпоративной культуры охраны труда и пропаганда здорового образа жизни.

Основные задачи системы управления службой по охране труда в ОАО "РЖД" представляют собой следующее [2, с.63]:

- обеспечение защищенности технологических процессов;
- обеспечение защищенности и улучшение условий труда сотрудников;
- обеспечение сотрудников средствами индивидуальной защиты, имеющими декларацию о соответствии и (или) сертификат соответствия;
- обеспечение санитарно-бытовым и лечебно-профилактическим сервисом для работников;
- обеспечение безопасной эксплуатации производственного оборудования, железнодорожного подвижного состава и автотранспорта;

– обучение сотрудников по охране труда и улучшение форм и способов обучения;

– информационное обеспечение в области охраны труда;

– проведение научных исследований в области охраны труда.

Выполнение вышеуказанного ряда задач гарантируется проведением комплекса мероприятий, направленных на повышение эффективности управления охраной труда.

В 2018 году ОАО «РЖД» присоединилось к международному информационному движению Vision Zero [1].

Это был шаг компании и «свежий» подход к организации профилактики, который совместил все уровни направления: защищенность, гигиену труда и благополучие сотрудников.

Также концепция информационного движения «Vision Zero» выделяется гибкостью и может быть адаптирована к конкретным мерам профилактики, имеющим приоритетное значение для обеспечения защищенности, гигиены труда и благополучия работников на том или ином предприятии. У информационного движения «Vision Zero» есть «семь золотых» правил, которые помогают добиться положительного эффекта в области качественного поддержания уровня сохранения жизни, здоровья и работоспособности сотрудников в процессе трудовой деятельности на рабочем месте:

1. Стремиться к лидерству – показать приверженность принципам.

2. Уметь ставить цели – разрабатывать программы.

3. Обнаружение опасности – контролировать риски.

4. Повышать уровень квалификации – развивать характерные для своей профессиональной деятельности способности.

5. Гарантировать защищенность и гигиеническую чистоту на местах осуществления рабочей деятельности, при работе со станками и оборудованием.

6. Создать систему защищенности и гигиены труда – добиться высокого уровня организации.

7. Обеспечивать вложения в потенциально ценных сотрудников – мотивировать посредством участия.

Осуществление данной концепции будет действовать на руку работодателю для достижения более низких показателей травм производственного характера и заболеваний, характерных для конкретного вида профессиональной деятельности. Для обеспечения реализации каждого из этих правил на практике необходимо заранее продумать и произвести серьезную организационную работу, а также необходим контроль за применением специального инструментария, позволяющего достичь

поставленные цели. Проанализировав итоги подобной деятельности за 2020 год уровень травм производственного характера по ОАО «РЖД» находился на более низких значениях по сравнению с уровнем 2018 годом, это можно проследить по следующим показателям:

– общий травматизм уменьшился на 10 % (со 168 человек в 2018 году до 152 человек в 2020 году);

– количество травм, повлекших за собой смерть сотрудников, упало на 5 % (с 21 до 20 человек);

– тяжелый травматизм снизился на 16 % (с 51 до 43 человек).

Коэффициент, показывающий частоту встречающихся травм производственного характера, также имел более низкое значение.

В Открытом Акционерном Обществе «Российские железные дороги» подходит к завершению внедрение риск-ориентированного подхода. Расчетные значения для оценки риска проводятся на всех уровнях управления компании, по каждому филиалу с разделением на региональные дирекции и структурные подразделения по основным группам профессий, имеющих наиболее высокую травматичность.

Также не нужно забывать про дисциплину работников, ей уделяется особое внимание, она состоит в соблюдении порядка, правил и норм, установленных законодательством Российской Федерации, нормативными актами, применяемыми на железнодорожном транспорте, в выполнении приказов и указаний руководителей предприятий и организаций железнодорожного транспорта, а также обязанностей, предусмотренных трудовыми договорами.

Для повышения безопасности труда в компании планируют использовать возможности искусственного интеллекта, это даст возможность оперативно принимать меры по устранению и предотвращению нарушений, а впоследствии приведёт к снижению нарушений и сокращению травматизма работниками.

Конечно же, несмотря на снижение смертельных случаев избежать их совсем на данный момент не удалось, но цивилизация не стоит на месте, и компания всегда находится в разработке планов по предотвращению травматизма и смертности вовсе, ведь все правила и нормативы написаны «кровью».

### **Список литературы**

1. Концепция нулевого травматизма [Электронный ресурс], 2020 – режим доступа: <http://visionzero.global/>
2. СТО РЖД 15.001–2012 Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». М.: ОАО «ВНИИЖТ»-2012.

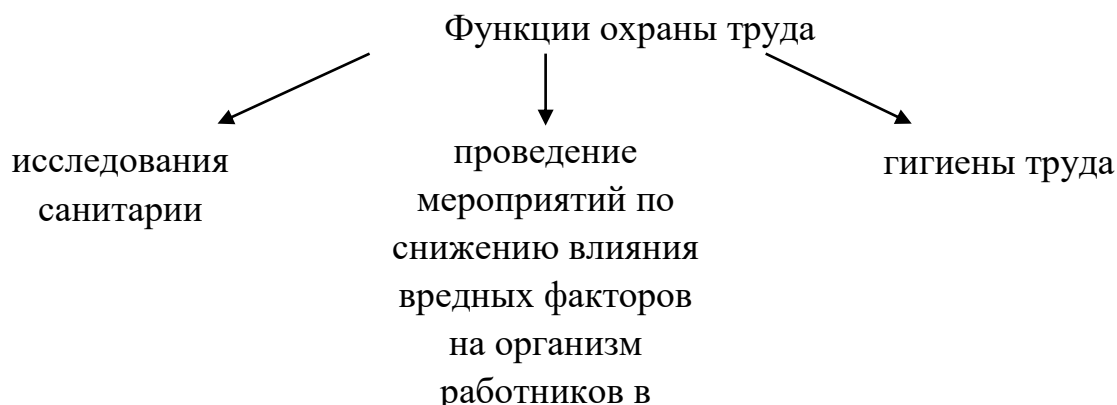


## БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДОРОВЬЯ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ И ДЛЯ ЧЕГО НУЖНА ОХРАНА ТРУДА

*Шумин А.С., студент 3 курса  
Стоянова О.Ф., преподаватель*

*Филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей  
сообщения» в г. Нижнем Новгороде,  
Нижний Новгород, Россия*

Охрана труда - система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая правовые, социально-экономические, санитарно-гигиенические, психофизические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

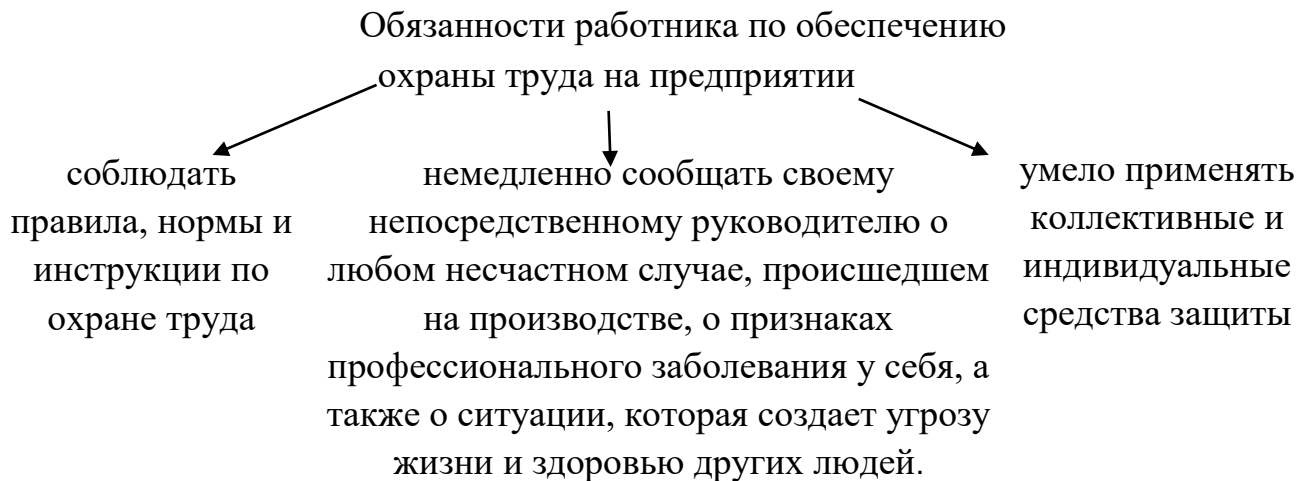


На всех предприятиях, в учреждениях, организациях обеспечение здоровья и безопасности условий труда возлагается на администрацию. Обязанности работодателя по созданию здоровых и безопасных условий труда закреплены в положениях о предприятиях. Правовое регулирование охраны труда охватывает:

- 1) разработку общих норм охраны труда, правил по технике безопасности и производственной санитарии;
- 2) проведение профилактических мероприятий по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний;
- 3) создание благоприятных условий труда и обеспечение его охраны на действующих предприятиях в процессе выполнения работниками трудовых обязанностей;

4) закрепление в законодательстве дополнительных гарантий по охране труда отдельных категорий работников - женщин, несовершеннолетних и лиц с пониженной трудоспособностью;

5) осуществление регулярного государственного и общественного контроля над охраной труда работников.



**Трудовое законодательство устанавливает специальные нормы в области охраны труда женщин:**

-Запрещается использование женского труда на тяжелых работах и работах с вредными условиями, также на подземных работах, кроме нефизических работ или работ по санитарному и бытовому обслуживанию.

-Запрещается переноска и передвижение женщинами тяжелых предметов, превышающие установленные для них нормы.

-Не допускается привлечение к работам в ночное время, к сверхурочным работам и работам в выходные дни и направление в командировки беременных женщин и женщин, имеющих детей в возрасте до трех лет.

**Требования охраны труда для работников на ЖД путях и станциях:**  
работникам необходимо держаться в стороне от рельсов при проходе – идти по обочине, но не по путям;

-работник, оказавшийся между двумя поездами, должен немедленно лечь на землю;

-переходить рельсы нужно под прямым углом и запрещается наступать на рельсы;

-при движении бригадой работников необходимо идти друг за другом по 2 человека в ряду;

- запрещается пролезать под вагонами даже во время неподвижного состава, его необходимо обойти;

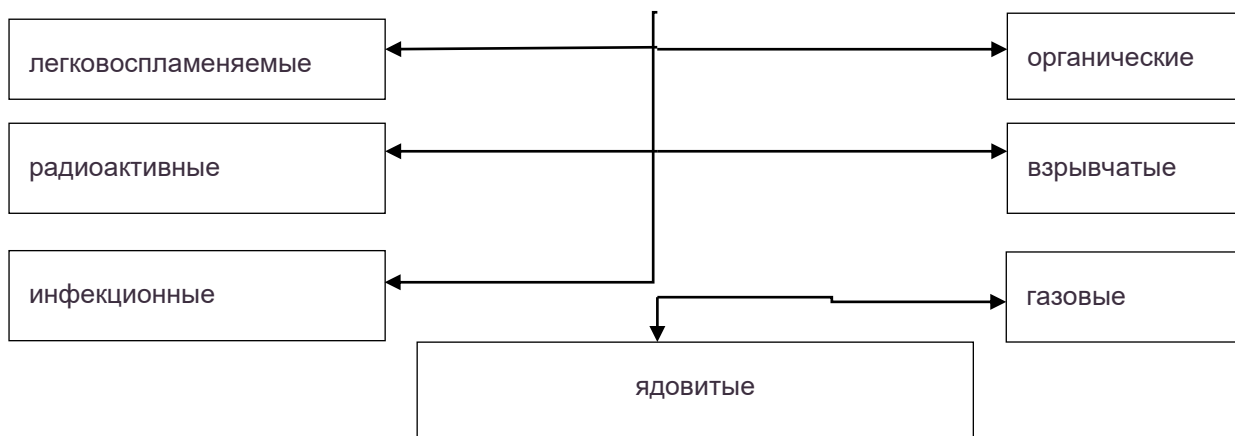
-запрещается переходить пути перед поездом, оставлять рабочие инструменты на рельсах;

-в ночное время суток бригада должна двигаться с фонарями и в защитных костюмах, которая должна быть видна на большом расстоянии;

-проходить по мостам и туннелям можно только в том случае, если не видно приближающегося состава.

### Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам

К опасным грузам классификатор относятся



Перевозить опасные грузы можно только соблюдая строгие правила. Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам регламентированы нормами Ростехнадзора.

К правилам перевозки опасных грузов ЖД транспортом можно отнести:

-прежде всего опасные грузы должны быть задокументированы и оформлены компанией-заказчиком и перевозчиком согласно законодательству РФ. В документах должно быть разрешение на транспортировку груза, накладная на груз с указанием классификации (номера) опасного груза и полного наименования. Например, «АЦЕТОНА РАСТВОР 45%»;

- для некоторых категорий опасных грузов и конструкций группы 2 и 2а необходим сопровождающее лицо от компании отправителя. Ему необходимо знать не только всю информацию о перевозимом, но и все правила перевозки и сопровождения на ЖД транспорте. Отправитель обязан обеспечить проводника и других сотрудников, имеющих отношение к перевозимому грузу, качественными средствами индивидуальной защиты;

-если во время транспортировки обнаруживается неисправность вагона, его отцепляют от состава и отгоняют на запасной путь для устранения причин неисправностей. Иначе может произойти ЧС, которая может перейти в экологическую катастрофу;

-Упаковка опасных грузов должна соответствовать ГОСТам и климатическим условиям. Например, для регионов крайнего Севера существует

отдельная маркировка и виды упаковки. Также отправитель обязан вместе с грузом укомплектовать не менее 1% дополнительной упаковки на случай порчи.

Высокая насыщенность электрооборудованием является причиной электротравм на железнодорожном транспорте. На ЖД России при ремонте и обслуживании КС смертельно травмируются ежегодно от 17 до 20 электромонтеров.

В качестве меры снижения вероятности травмирования и вредного влияния технологических процессов на работников выдвигается применение:



Охрана труда является важнейшим вопросом не только на ЖД, но и в целом во всех структурах современного мира. Охрана труда позволяет свести все риски здоровья человека на рабочем месте к минимуму, свести к минимуму летальные исходы из-за ошибок техники безопасности, а так же соблюдать все его трудовые ценности человека его рабочем месте.