

**М. Ю. СТРАДОМСКИЙ**  
**О. А. ТЕРЕЩЕНКО**  
**А. А. СТРАДОМСКАЯ**

---

# **СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**



**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

**Кафедра управления эксплуатационной работой и охраны труда**

**М. Ю. СТРАДОМСКИЙ, О. А. ТЕРЕЩЕНКО,  
А. А. СТРАДОМСКАЯ**

**СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ  
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

**Пособие**

**Гомель 2025**

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра управления эксплуатационной работой и охраны труда

М. Ю. СТРАДОМСКИЙ, О. А. ТЕРЕЩЕНКО,  
А. А. СТРАДОМСКАЯ

# СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
по образованию в области транспорта и транспортной деятельности  
в качестве пособия по учебной дисциплине*

*«Средства обеспечения безопасности движения» для студентов  
специальности 6-05-0715-10 «Технологии транспортных процессов»*

Гомель 2025

УДК 656.2.08(075.8)

ББК 39.28

С83

**Р е ц е н з е н т ы :** заместитель начальника отделения железной дороги – главный ревизор по безопасности движения Гомельского отделения Белорусской железной дороги *В. Ф. Федченко*; заведующий кафедрой «Транспортные системы и технологии» Белорусского национального технического университета доктор технических наук, профессор *А. О. Лобашов*

### **Страдомский, М. Ю.**

**С83** Средства обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте : пособие / М. Ю. Страдомский, О. А. Терещенко, А. А. Страдомская ; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2025. – 114 с.

ISBN 978-985-891-233-8

Содержит структурированные и систематизированные сведения о средствах обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте. Изложены теоретические основы безопасности движения. Рассмотрены средства контроля технического состояния подвижного состава и железнодорожной инфраструктуры, а также организационно-технологические средства обеспечения безопасности движения. Приведена система учета нарушений и анализа состояния безопасности движения. Рассмотрены меры по обеспечению безопасности движения. Охарактеризован человеческий фактор в обеспечении безопасности движения.

Предназначено для студентов специальности 6-05-0715-10 «Технологии транспортных процессов». Может быть полезно и инженерно-техническим работникам железнодорожного транспорта.

**УДК 656.2.08(075.8)**

**ББК 39.28**

**ISBN 978-985-891-233-8**

© Страдомский М. Ю., Терещенко О. А.,  
Страдомская А. А., 2025

© Оформление. БелГУТ, 2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

---

---

СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ.....	7
1.1 Понятия и определения безопасности и надежности.....	7
1.2 Объекты и процессы, влияющие на безопасность движения.....	17
1.3 Нормативные правовые акты, регламентирующие обеспечение безопасности движения.....	18
1.4 Классификация нарушений безопасности движения.....	22
2 СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	31
2.1 Средства контроля технического состояния локомотивов и их влияние на безопасность движения.....	31
2.2 Средства контроля технического состояния вагонов и их влияние на безопасность движения.....	35
2.3 Средства контроля технического состояния путей и их влияние на безопасность движения.....	44
2.4 Средства контроля технического состояния устройств автоматики и телемеханики и их влияние на безопасность движения.....	48
2.5 Средства контроля состояния технических устройств станций и их влияние на безопасность движения.....	52
3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ .....	56
3.1 Организационные средства обеспечения безопасности движения.....	56
3.2 Технологические средства обеспечения безопасности движения.....	61
4 УЧЕТ НАРУШЕНИЙ И АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ.....	69
4.1 Учет нарушений безопасности движения.....	69
4.2 Анализ состояния безопасности движения.....	73
4.3 Показатели состояния безопасности движения и их нормирование.....	75
4.3.1 Показатели состояния безопасности движения.....	75
4.3.2 Нормирование показателей состояния безопасности движения.....	81
5 МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ.....	84
5.1 Формы контроля за соблюдением правил безопасности движения.....	84
5.2 Планово-предупредительные меры по недопущению нарушений безопасности движения.....	91
5.3 Организационные меры по контролю, проверке и повышению знаний работников в вопросах обеспечения безопасности движения.....	97

6 ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ.....	102
6.1 Теоретические основы инженерной психологии.....	102
6.2 Надежность человека-оператора.....	103
6.3 Причины ошибок человека-оператора.....	105
6.4 Мотивация в работе человека-оператора и ее влияние на безопасность движения.....	107
6.5 Риски в работе человека-оператора и их влияние на безопасность движения.....	109
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	111

## **СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ**

---

---

- АЛСН – автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного действия;  
АС – автоматизированная система;  
ДР – деповской ремонт;  
ДСП – дежурный по железнодорожной станции;  
ДСПГ – дежурный по сортировочной горке;  
ДСПП – дежурный по парку;  
ДСЦ – маневровый диспетчер;  
ДСЦС – станционный диспетчер;  
КЛУБ – комплексное локомотивное устройство безопасности;  
КР – капитальный ремонт;  
КРП – капитальный ремонт с продлением срока службы;  
КТСМ – комплекс технических средств многофункциональный;  
СТЦ – станционный технологический центр обработки поездной информации и перевозочных документов;  
ПКО – пункт коммерческого осмотра;  
ПТО – пункт технического обслуживания;  
ПТЭ – Правила технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь;  
СЦБ – сигнализация, централизация и блокировка.

## ВВЕДЕНИЕ

---

---

Потребность в обеспечении безопасности движения появилась с момента возникновения железнодорожного транспорта. Появление поездов, позволяющих со сравнительно высокой скоростью перевозить пассажиров и грузы на большие расстояния, привлекло внимание общественности к проблеме обеспечения безопасности перевозок. Случаи схода с рельсов подвижного состава, его столкновение и другие происшествия с многочисленными жертвами еще больше утвердили понимание общественности в том, что железная дорога является зоной повышенной опасности.

Железнодорожный транспорт во всех странах развивается с учетом необходимости реализации создания удобства и комфорта при перевозке пассажиров, а в грузовых перевозках – более высоких скоростей движения поездов, увеличения их массы, наращивания провозной способности железной дороги. При этом необходимо обеспечивать безопасность движения – перевозить пассажиров и доставлять грузы до места их назначения в установленные сроки и так, чтобы не пострадали люди, а грузы, подвижной состав и другие технические средства не получили повреждений.

В железнодорожных перевозках участвуют тысячи человек различных специальностей. Безопасность движения зависит как от состояния технических средств железнодорожного транспорта, так и от действий работников, в ведении которых они находятся. Безусловное обеспечение безопасности движения является важнейшей обязанностью каждого железнодорожника, независимо от занимаемой должности.

Безопасность движения на железнодорожном транспорте была и остается сложной и многогранной проблемой, требующей постоянного внимания и продуманных действий. За годы, прошедшие после появления железных дорог, в области обеспечения безопасности движения накоплен огромный опыт. Разработаны правила, инструкции, технологические процессы и иные документы, неукоснительное выполнение которых позволяет осуществлять перевозки пассажиров и грузов без происшествий.

В Белорусском государственном университете транспорта средства обеспечения безопасности движения поездов долгие годы исследовал ученый, практик и педагог кандидат технических наук, доцент Ф. П. Пищик. В пособии учтен опыт Фёдора Платоновича и других ученых-железнодорожников, специалистов Белорусской железной дороги, а также требования нормативных правовых актов в области безопасности транспортной деятельности. Пособие позволит читателю ознакомиться со структурированными и систематизированными сведениями по средствам обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте.

---

# 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

---

## 1.1 Понятия и определения безопасности и надежности

Основной функцией транспорта является перемещение пассажиров и грузов, т. е. изменение координат их положений в пространстве за определенный промежуток времени.

Качество любого перевозочного процесса характеризуется двумя основными показателями:

- точностью выполнения заданного времени перемещения пассажира или груза;
- сохранностью жизни и здоровья пассажиров, окружающей среды, свойств перевозимой продукции.

Под безопасностью перевозочного процесса можно понимать его свойство, заключающееся в отсутствии в нем опасности для жизни и здоровья пассажиров, сохранности перевозимых грузов и окружающей среды.

Из определения безопасности перевозочного процесса вытекают определения безопасности процесса движения поездов как составляющей перевозочного процесса и безопасности технических средств, реализующих процесс движения.

Под безопасностью технических средств понимают их свойство, заключающееся в отсутствии со стороны этих технических средств опасности для жизни и здоровья пассажиров, сохранности перевозимых грузов или окружающей среды.

При проведении научных исследований, выработке технических предложений и рекомендаций в области безопасности движения каждый автор вкладывает в это понятие вполне определенный смысл. Его формулировки могут существенно различаться. Так как единое общепринятое определение безопасности движения отсутствует, каждый автор дает или подразумевает свою трактовку (в явной или неявной форме), принимая то определение, которое разделяет.

Внимание многих специалистов к определению этого понятия свидетельствует о важности вопроса. В определении должна быть сформулирована конечная цель обеспечения безопасности, а также указано, в чем заключается отсутствие опасности или какой смысл вкладывается в ее нарушения. Без указания цели не может быть определена и стратегия обеспечения безопасности. Без этого нельзя планировать соответствующие мероприятия. Для одного комплекса целевых задач это будет одна совокупность мероприятий, для другого – иная.

Поэтому, во-первых, надо четко определить, что понимается в качестве цели или комплекса целевых задач обеспечения безопасности движения, а во-вторых, необходимо указать пути решения целевых задач.

Требование лаконичности определения не допускает сведения второй задачи к подробной конкретизации этих путей, поэтому направления решения целевых задач должны быть сформулированы концептуально, в виде принципа обеспечения безопасности.

Таким образом, определение «безопасность движения» является фундаментальным положением, которое лежит в основе ее теории и практики.

А. Е. Красновский и Н. А. Новосадов, используя труды и отчеты различных научно-исследовательских организаций, справочники, нормативные правовые документы, выполнили анализ известных формулировок безопасности движения.

**Определение 1.** *В самом общем виде безопасность движения можно трактовать как отсутствие опасности для транспортной системы, ее пользователей и окружающей среды. Нарушениями безопасности в этом случае являются материальные потери и сбои функционирования транспортной системы, травмы и гибель людей, нарушения экологического баланса окружающей среды.*

На железнодорожном транспорте нарушениями безопасности движения, согласно принятой классификации, считаются транспортные происшествия (крушения, аварии) и события, связанные с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта. Конкретизация видов событий показывает, что во многих случаях они не влекут за собой прямых отрицательных последствий, а лишь включают их потенциальную угрозу. Примерами могут быть проезд поездом светофора с запрещающим сигналом или предельного столбика, неограждение сигналами опасного места для движения поездов при производстве работ, отцепка вагона от поезда на перегоне или железнодорожной станции из-за нарушения правил размещения и крепления грузов и др.

Поэтому определение 1 неточно, так как оперирует только реализованной, но не потенциальной угрозой для транспортной системы, ее пользователей и окружающей среды. Его недостатком является также то, что в нем формулируется лишь цель обеспечения безопасности, но не упоминается средство ее достижения. Между тем правильное определение путей достижения сформулированной цели играет большую роль в организации стратегии сформулированного определения.

**Определение 2.** *Безопасность движения – основное условие для нормальной работы железнодорожного транспорта, обеспечивающее безаварийное следование поездов и производство маневров, сохранность пассажиров, работников*

транспорта, грузов и подвижного состава. Она достигается исправным содержанием железнодорожных сооружений, подвижного состава, оборудования и механизмов, а также системой организации движения и организации труда работников железнодорожного транспорта и выполнением правил технической эксплуатации. Систему организации движения поездов, содержание железнодорожных устройств и порядок работы железных дорог и работников железнодорожного транспорта определяют Правила технической эксплуатации. Решающими в обеспечении безопасности являются техническая подготовка, инструктаж железнодорожников и их дисциплинированность.

Это определение глубоко по содержанию, но излишне детализировано. Для его формулировки потребовалось несколько предложений. При этом не расшифровано понятие «безаварийное следование поездов». Если его понимать как отсутствие крушений и аварий, то события, связанные с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, в этом определении не являются нарушениями безопасности движения, что противоречит принятой классификации.

**Определение 3.** *Безопасность – есть свойство не создавать технических предпосылок для потерь материальных ценностей или человеческих жизней в течение заданного времени при определенных условиях эксплуатации.*

Здесь нет ясности, что означает термин «технические предпосылки». Если речь идет только о надежности технических средств, то для определения безопасности этого мало, так как исключается человеческий фактор. Травмы людей, ущерб окружающей среде тоже считаются тяжелыми последствиями нарушения безопасности, а о них в определении ничего не сказано. Хотя термин «технические предпосылки» не расшифрован, он подразумевает помимо реализованных и потенциальные нарушения безопасности, что является достоинством этого определения.

**Определение 4.** *Безопасность – свойство объекта при изготовлении и эксплуатации и в случае нарушения работоспособного состояния не создавать угрозу для жизни и здоровья людей, а также для окружающей среды.*

В этом определении акцентируется цель, хотя и не в полном объеме, так как не сказано о материальных потерях, которые могут сопутствовать нарушениям безопасности. Кроме того, угроза для человека, транспортной системы и экологии может создаваться не только в случае нарушения работоспособного состояния объекта, но и в результате ошибочных действий персонала, влияния внешних факторов. Следует отметить, что «нарушение работоспособного состояния» тоже является нежелательным явлением с точки зрения безопасности. Снижение до минимума таких нарушений также должно быть свойством объекта или транспортной системы. Чем меньше мелких нарушений, тем меньше и крупных, для которых мелкие нарушения являются предпосылками.

Средства достижения цели (безопасности) в определении 4 сформулированы в очень общем виде: «при изготовлении и эксплуатации», хотя упоминание о том, что свойства безопасного функционирования объекта закладываются на этапе изготовления (а ранее еще и на этапах выбора исходных параметров, проектирования и конструкторских разработок), полезно для построения более полного определения.

**Определение 5.** *Безопасность перевозочного процесса – это качественная характеристика, определяющая степень гарантии доставки пассажиров и груза в место назначения в заданный промежуток времени без нарушения здоровья пассажиров и состояния груза и без отрицательных экологических последствий.*

Трудно совместить две позиции в этом определении: с одной стороны, безопасность – качественная характеристика, с другой – она определяет степень гарантии (т. е. количественно) целевых факторов. По-видимому, нельзя считать безопасность только качественной характеристикой. Для пассажиров она может быть и качественной, когда он рассуждает, опасна или нет для него поездка. Если у пассажира имеется информация о том, как часто происходят аварийные ситуации с теми транспортными средствами, которыми он собирается пользоваться, он вправе решить, в какой мере опасна поездка, т. е. оценивает ее количественно. Для работников железнодорожного транспорта, особенно ревизоров по безопасности движения, безопасность является преимущественно количественной характеристикой перевозочного процесса. Может возникнуть ситуация, когда соблюдаются все условия определения 5, но безопасность в процессе перевозок оказывается нарушенной. Например, обрыв автосцепки (событие, связанное с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, согласно классификации), который был оперативно устранен. При этом создалась потенциальная угроза, в конкретной ситуации не реализованная.

**Определение 6:**

*а) безопасность (общая) – совокупность свойств технических средств (оборудования) противостоять совместному действию всех факторов, приводящих к ухудшению здоровья, травмированию или гибели персонала;*

*б) безопасность технологического процесса – свойство технологического процесса сохранять безопасное состояние при его протекании в заданных параметрах в течение установленного времени.*

Определение 6а является односторонним, так как касается только технических средств и игнорирует роль человека-оператора. Кроме того, формулируется только цель, но не средства ее достижения. Определение 6б содержит весьма ценное упоминание о параметрах технологического процесса, для которых устанавливаются пределы, и нахождение параметров в заданных пределах является главной предпосылкой обеспечения безопасности.

К сожалению, из определения неясно, что означает «безопасное состояние». Получается, что безопасность определяется через безопасное состояние – это смысловая и редакционная недоработка определения бб.

**Определение 7.** *Безопасность – свойство системы непрерывно сохранять исправное, работоспособное или защитное состояние в течение некоторого времени или наработки.*

Неясно, чем отличается исправное состояние от работоспособного. Если они действительно отличаются, то к чему надо стремиться как более предпочтительному в обеспечении безопасности? Не определено «защитное состояние». Сформулирована цель, но не сказано, как она достигается, хотя бы в общих чертах.

**Определение 8.** *Безопасность с точки зрения надежности есть свойство системы не давать опасных отказов в течение заданного времени при определенных условиях эксплуатации.*

Это определение не содержит полезной информации за исключением акцентирования на «определенных условиях эксплуатации». Смыслом этих слов может быть, во-первых, безусловное выполнение системой целевых задач, а во-вторых, задание технологических условий, границ изменения параметров, гарантирующих безопасную эксплуатацию.

**Определение 9.** *Безопасность – свойство не допускать, а в случае возникновения исключать (до уровня, не выше заданного) угрозу жизни пассажиров.*

Ценность этого определения состоит в том, что оно содержит две принципиально важные части. В первой постулируется свойство безаварийного функционирования системы, изначально задаваемое с расчетом на практическое отсутствие нарушений безопасности. Во второй части предполагается, что возникновение потенциальной угрозы не должно приводить к перерастанию ее в реальную. Для характеристики допустимого уровня риска слова «до уровня, не выше заданного» более оправданным было бы использование в первой части определения, а не во второй. Недостатком определения является отсутствие информации о средствах достижения поставленной цели.

**Определение 10.** *Под безопасностью системы понимается свойство сохранять такие состояния, при которых в процессе выполнения целевых задач не может произойти выход ее характеристик за установленные каким-то нормативом пределы, определяемые:*

*а) либо возможностью системы продолжать выполнение своих целевых задач;*

*б) либо возможностью системы сохранить часть своих свойств, обеспечивающих сохранность наиболее важных функций и элементов, гарантирующих допустимое влияние на окружающую среду.*

В этом определении дана общая формулировка безопасности системы, не обязательно транспортной. В концептуальном плане определение достаточно продуманное. Для железнодорожного транспорта должны быть конкретизированы целевые задачи, а именно: осуществление перевозок, производство маневров, формирование составов, выполнение графика движения поездов. Все вместе это можно назвать транспортной задачей. Для транспортной системы часто трудно указать нормативы недопущения аварийной ситуации при возникновении потенциальной угрозы. Кроме того, пункты *a* и *b* должны дополнять, а не исключать друг друга (записываться с союзом «и», а не «либо»), т. е. упомянутые в определении пределы должны быть двойными. Из приведенной формулировки непонятно, что происходит при выходе параметров за указанные пределы. По-видимому, нарушение безопасности. Между тем, на железнодорожном транспорте могут происходить нарушения, квалифицируемые как потенциально опасные (с выходом параметров за установленные пределы), но без ощутимых последствий, когда транспорт продолжает выполнять свою целевую задачу. В определении возможность системы продолжать выполнение целевых задач обусловлена сохранением параметров в пределах нормы.

Кроме того, целевые задачи могут не выполняться в силу каких-то других обстоятельств: срыв графика движения из-за простоя на грузовом дворе, задержка в подаче локомотива и пр. Невыполнение целевых задач не всегда происходит из-за нарушения безопасности.

**Определение 11.** *Безопасность движения – это вероятность отсутствия железнодорожных происшествий, которая определяется по отношению к предельному расстоянию, например к 1 млн поездо-километров, и определенному промежутку времени.*

В этом определении сформулирована только цель. Безопасность трактуется только как количественная характеристика, хотя ясно, что в содержательный смысл понятия «безопасность» входит и ряд качественных признаков, например, использование нового подвижного состава, современных систем управления, дублирования ответственных решений и др.

**Определение 12.** *Безопасность ответственного технологического процесса – его свойство не переходить в опасные состояния в результате воздействия отказов и ошибок.*

Достоинства этого определения в том, что оно лаконично, связывает мелкие нарушения (отказы, ошибки) с потенциально опасными, а отказы техники и ошибки персонала выступают в определении на равных правах как главные предпосылки нарушений безопасности. В качестве недостатка определения следует отметить то обстоятельство, что обеспечение безопасности ответственного технологического процесса предполагает минимизацию количества

самых отказов и ошибок. Непонятно, должно ли это определение быть переформулировано для условий железнодорожного транспорта.

**Определение 13.** *Безопасность движения – это свойство железнодорожной системы, заключающееся в способности осуществлять перевозки людей и грузов с минимальным риском, предельная величина которого определяется уровнем безопасности.*

Использованы «лишние» слова: «свойство...», заключающееся в способности...». Термин «способность» является более динамичным. «Свойство» понимается как раз и навсегда данный атрибут, «способность» может меняться во времени в зависимости от разных обстоятельств. Безопасность – тоже не застывшая характеристика системы. Если говорить о транспорте, то она зависит от износа транспортных средств, использования новых технологий, от стиля руководства начальников, текучести кадров и других факторов. Иными словами, безопасность переменчива во времени и для ее характеристики более подходит термин «способность». Определение 13 является одним из немногих, где применен этот термин. Кроме того, определение 13 – это, по сути, только количественное определение безопасности. Неясно также, что такое риск и как он определяется уровнем безопасности.

**Определение 14.** *Безопасность – это отсутствие опасности (риска) в транспортном процессе. Это способность железнодорожной эргатической транспортной системы выполнять перевозочный процесс, гарантировать сохранность жизни и здоровья всех участников движения, неповреждаемость грузов и технических средств транспорта.*

Здесь сформулированы целевые задачи обеспечения безопасности, однако следовало бы уточнить, каким образом транспортная система должна выполнять перевозочный процесс. Очевидно, без срывов графика движения поездов. К количеству целевых задач необходимо добавить исключение потенциально опасных нарушений, например событий, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта. О средствах выполнения целевых задач в определении 14 не говорится.

**Определение 15.** *Безопасность – это состояние защиты жизненно важных интересов личности или государства (читай – «объекта») от существующих или предполагаемых угроз. Жизненно важные интересы – нормальное функционирование объекта. Угроза – обстоятельства, представляющие опасность для жизненно важных интересов.*

В этом определении сформулированы и цель (защита жизненно важных интересов от существующих и предполагаемых угроз), и средство достижения цели (состояние защиты), однако это сделано в чрезмерно общем виде. Применительно к транспортной системе это определение необходимо существенно видоизменить.

Приведенные определения далеко не исчерпывают имеющийся в литературных источниках перечень оригинальных формулировок безопасности системы, технологических процессов, транспорта, человека. Каждое из них направлено на тот или иной объект и имеет право на определенную конкретизацию. В то же время приведенный анализ позволил выявить закономерности, необходимые компоненты определения безопасности, которые присутствуют в разных определениях.

Принципы построения оптимального определения (в смысле максимального использования достоинств определений, приведенных выше) показаны в виде структурной схемы на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Схема целевых задач и средств их реализации при определении безопасности движения

На основе приведенной структурной схемы могут быть построены и другие определения с более высокой степенью детализации.

На железнодорожном транспорте применяются понятия и определения безопасности, установленные в нормативных правовых актах.

**Безопасность транспортной деятельности** – состояние транспортной деятельности, при котором обеспечена минимальная вероятность возникновения опасности для жизни, здоровья и имущества граждан Республики Беларусь,

иностранных граждан и лиц без гражданства, имущества юридических лиц Республики Беларусь, иностранных и международных юридических лиц (организаций, не являющихся юридическими лицами), Республики Беларусь, ее административно-территориальных единиц, иностранных государств, а также для окружающей среды.

**Безопасность движения и эксплуатации железнодорожного транспорта** – состояние защищенности процесса движения транспортных средств железнодорожного транспорта, состояние транспортных средств железнодорожного транспорта и инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования, а также железнодорожных путей необщего пользования, при которых отсутствует недопустимый риск возникновения транспортных происшествий и их последствий, влекущих за собой причинение вреда жизни или здоровью граждан, окружающей среде, имуществу юридических и физических лиц.

**Безопасность инфраструктуры железнодорожного транспорта** – состояние инфраструктуры железнодорожного транспорта, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, а также окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.

**Безопасность железнодорожного подвижного состава** – состояние железнодорожного подвижного состава, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, а также окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.

**Угроза обеспечению безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта** – условия, обстоятельства и причины, способные привести к нарушению состояния защищенности процесса движения транспортных средств железнодорожного транспорта, состояния транспортных средств железнодорожного транспорта и инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования, а также железнодорожных путей необщего пользования, при которых присутствует недопустимый риск возникновения транспортных происшествий и их последствий, влекущих за собой причинение вреда жизни или здоровью граждан, окружающей среде, имуществу юридических и физических лиц.

Безопасность транспортных средств железнодорожного транспорта и инфраструктуры железнодорожного транспорта неразрывно связана с их надежностью. Основные понятия и определения надежности установлены ГОСТ 27.002 «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения».

**Надежность** – свойство объекта (устройства, системы, изделия) сохранять (выполнять) заданные функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах, соответствующих заданным режимам и условиям использования, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования.

К наиболее общим понятиям надежности относятся объект, система, элемент системы, отказ, безотказность, работоспособность.

**Объект** – это предмет определенного целевого назначения, рассматриваемый в периоды проектирования, производства, эксплуатации, изучения, исследования и испытания на надежность.

Под **системой** на транспорте понимается совокупность элементов, объединенных взаимодействием и взаимосвязью.

Большинство транспортных систем отличается характером взаимодействия элементов, причем это взаимодействие проявляется в регулярном процессе выполнения различных операций с поездами, вагонами, грузами, документами, информацией.

**Элемент системы** – объект, являющийся простейшей частью системы.

Несколько элементов могут объединяться в подсистему, если она выполняет определенные функции, являющиеся составной частью работы системы в целом.

**Отказ** – выход из строя устройства и неспособность выполнять свое функциональное назначение частично или полностью. В теории надежности различают отказы:

– *полный*, после возникновения которого использование объекта по назначению невозможно до восстановления его работоспособности (крупные поломки локомотивов, вагонов, пути, устройств автоматики и телемеханики);

– *частичный*, после возникновения которого использование возможно, но значение одного или нескольких параметров выходят за допустимые пределы (ограничение скорости движения, например, вместо 90 км/ч до 25 км/ч и др.);

– *внезапный*, характеризующийся скачкообразным изменением одного или нескольких параметров объекта в худшую сторону.

**Безотказность** – свойство объекта сохранять работоспособное состояние без вынужденных перерывов в течение некоторого промежутка времени или некоторой наработки.

**Работоспособность** – состояние системы, при котором она выполняет или может выполнять заданные функции, сохраняя значение основных параметров в пределах, установленных нормативной технической документацией.

**Работоспособность транспортных систем** (станций, грузовых дворов, вокзалов, участков и т. п.) – это способность обеспечивать регулярный прием транспортного потока на входе (по мере поступления потока, а при его отсутствии сохранять готовность к его приему) и, функционируя в соответствии с

установленной технологией, непрерывно отправлять поток из системы или сохранять соответствующую готовность к его отправлению.

Для оценки надежности существует много числовых характеристик. Это вероятность безотказной работы, коэффициент готовности (вероятность того, что объект окажется работоспособным в заданные или случайные моменты), коэффициент использования времени (время, в течение которого объект работоспособен, отнесенное ко времени его функционирования).

## 1.2 Объекты и процессы, влияющие на безопасность движения

Для обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте необходимо глубокое понимание объектов и процессов, которые на нее влияют, что позволяет выявлять потенциальные риски и разрабатывать эффективные меры по их недопущению.

К **объектам**, влияющим на безопасность движения, относятся: подвижной состав (локомотивы, вагоны, моторвагонный подвижной состав, специальный самоходный подвижной состав); элементы железнодорожного пути; устройства автоматики, телемеханики и связи; технические устройства станций; устройства электроснабжения; работники железнодорожного транспорта и т. п.

К **процессам**, влияющим на безопасность движения, относятся: поездная работа; грузовая работа; маневровая работа; ремонтные работы на железнодорожной инфраструктуре; ведение поездной документации; информационное обеспечение технологических процессов и т. п.

Все объекты и процессы, влияющие на безопасность движения, подлежат контролю.

**Контроль объектов**, влияющих на безопасность движения, включает: контроль технического состояния подвижного состава и технических средств; контроль соблюдения сроков обслуживания и ремонтов; контроль работы персонала и т. п.

**Контроль процессов**, влияющих на безопасность движения, включает: контроль последовательности, продолжительности и качества выполнения технологических процессов; контроль обеспеченности актуальной, точной и достоверной информацией и т. п.

**Формы и способы контроля объектов и процессов**, влияющих на безопасность движения: визуальные наблюдения; внутренний контроль (индивидуальный, периодический, техническая ревизия, аудит); контроль соблюдения требований нормативных правовых актов; контроль полноты учета нарушений безопасности движения и т. п.

Основной контроль объектов, влияющих на безопасность движения, осуществляют работники массовых профессий железнодорожного транспорта

(осмотрщики-ремонтники вагонов, обходчики пути, бригадиры и мастера пути и др.), а также системы мониторинга и диагностики.

Основной контроль процессов, влияющих на безопасность движения, осуществляют руководящий и ревизорский состав станций, отделений и Управления дорогами.

Конечной целью контроля объектов и процессов, влияющих на безопасность движения, является обеспечение безопасности перевозок пассажиров и грузов.

### **1.3 Нормативные правовые акты, регламентирующие обеспечение безопасности движения**

Обеспечение безопасности движения на железнодорожном транспорте регламентируют нормативные правовые документы различных уровней:

- международные;
- национальные;
- отраслевые;
- локальные.

**Международные нормативные правовые акты** в области обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте:

1 ТР ТС 001 «О безопасности железнодорожного подвижного состава» – устанавливает требования к железнодорожному подвижному составу и его составным частям в целях защиты жизни и здоровья человека, животных и растений, сохранности имущества, а также предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей (пользователей) относительно его назначения и безопасности.

2 ТР ТС 003 «О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта» – устанавливает требования к инфраструктуре железнодорожного транспорта в целях защиты жизни и здоровья человека, животных и растений, сохранности имущества, а также предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей (пользователей) относительно его назначения и безопасности.

3 Инструкция по перевозке негабаритных и тяжеловесных грузов на железных дорогах государств – участников Содружества, Латвийской Республики, Литовской Республики, Эстонской Республики – устанавливает порядок и условия перевозок негабаритных грузов, всех грузов на транспортерах по железным дорогам колеи 1520 мм государств – участников Содружества, Латвийской Республики, Литовской Республики, Эстонской Республики, а также порядок согласования перевозок негабаритных, тяжеловесных и длиннономерных грузов в сообщении с третьими странами.

4 Правила перевозок опасных грузов по железным дорогам – распространяются на перевозки опасных грузов по железным дорогам государств – участников Содружества и являются обязательными для работников железнодорожного

транспорта, отправителей и получателей опасных грузов, портов и пристаней, а также для транспортно-экспедиционных предприятий, осуществляющих обслуживание грузоотправителей и грузополучателей.

**Национальные нормативные правовые акты** в области обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте:

1 Закон Республики Беларусь «Об основах транспортной деятельности» – устанавливает правовые, экономические и организационные основы транспортной деятельности, а также принципы ее осуществления, основные права и обязанности субъектов транспортной деятельности.

2 Закон Республики Беларусь «О железнодорожном транспорте» – устанавливает основы функционирования железнодорожного транспорта.

3 Правила по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов железнодорожным транспортом – определяют общие требования и основные условия обеспечения безопасности перевозок опасных грузов железнодорожным транспортом, обязанности субъектов перевозки опасных грузов.

4 ТКП 238 «Организация и проведение работ при возникновении аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их железнодорожным транспортом по территории Республики Беларусь» – устанавливает требования по организации и проведению работ при возникновении аварийных ситуаций с опасными грузами при перевозке их железнодорожным транспортом по территории Республики Беларусь.

**Отраслевые нормативные правовые акты** в области обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте:

1 Правила технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь (ПТЭ) – устанавливают правила безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, в том числе систему организации движения поездов, функционирования, обслуживания, технической эксплуатации сооружений и устройств инфраструктуры, подвижного состава, порядок действий работников при технической эксплуатации железнодорожного транспорта.

2 Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте в Республике Беларусь (приложение к ПТЭ) – устанавливает единую систему видимых и звуковых сигналов для передачи распоряжений и указаний, относящихся к движению поездов и маневровой работе, а также типы сигнальных приборов, при помощи которых эти сигналы подаются.

3 Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте в Республике Беларусь (приложение к ПТЭ) – устанавливает правила приема, отправления и пропуска поездов при различных устройствах СЦБ на станциях и средствах сигнализации и связи при движении поездов как в нормальных условиях, так и в случаях их неисправности; правила приема и отправления поездов в условиях производства ремонтно-

строительных работ на путях и сооружениях; правила производства маневров на станциях; правила выдачи предупреждений на поезда; правила, регламентирующие безопасность движения поездов и маневровой работы.

4 Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом общего пользования – устанавливают порядок перевозок грузов железнодорожным транспортом общего пользования.

5 Положение о дисциплине работников организаций железнодорожного транспорта общего пользования – устанавливает, кроме предусмотренных Трудовым кодексом, основные трудовые обязанности работников, поощрения за труд, а также виды, порядок применения и обжалования дисциплинарных взысканий за нарушение трудовых обязанностей.

6 Инструкция о порядке и сроках проведения аттестации работников организаций железнодорожного транспорта общего пользования, непосредственно обеспечивающих перевозочный процесс – определяет порядок и сроки проведения аттестации работников организаций железнодорожного транспорта общего пользования, непосредственно обеспечивающих перевозочный процесс, работников иных организаций, производственная деятельность которых связана с движением поездов и маневровой работой, выполнением строительных работ на путях общего пользования.

**Локальные нормативные правовые акты** в области обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте:

1 Порядок применения отдельных пунктов Правил технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь.

2 Меры по организации безопасности движения на Белорусской железной дороге.

3 План организационных мер профилактики нарушений безопасности движения и мероприятий планово-предупредительной системы обеспечения безопасности движения поездов в хозяйстве перевозок Белорусской железной дороги.

4 Организация работы по обеспечению безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта на Белорусской железной дороге.

5 График движения поездов – устанавливает организацию движения поездов всех категорий на участках инфраструктуры железнодорожного транспорта, графически отображающий следование поездов на масштабной сетке в условные сутки.

6 Технологический процесс работы железнодорожной станции – устанавливает требования по поточности, последовательности и параллельности технологических операций, нормированию их продолжительности; наиболее рациональным маршрутам следования поездов; взаимодействию станции с организациями и структурными подразделениями, а также с примыкающими к станции путями необщего пользования; нормированию эксплуатационной деятельности.

7 Технологическая карта эксплуатационной работы промежуточной железнодорожной станции – устанавливает требования по совмещению операций, их точности во всех районах станции, непрерывности обработки поездов и вагонов, наиболее рациональным маршрутам следования, обеспечивающих минимальный простой в ожидании выполнения операций (межоперационных перерывов); взаимодействию станции со смежными подразделениями линейного уровня, а также с примыкающими к станции путями необщего пользования; расчету нормативов эксплуатационной деятельности.

8 Техническо-распорядительный акт железнодорожной станции – регламентирует безопасный и беспрепятственный прием, отправление и проследование поездов по станции, безопасность производства внутростанционной маневровой работы и соблюдение требований охраны труда.

9 Формы учетных документов по хозяйству перевозок, порядок их применения и заполнения – устанавливают единый порядок оформления учетных документов по хозяйству перевозок.

10 Положение по организации и проведению инструктажей по безопасности движения поездов – распространяется на работников, связанных с движением поездов, организаций Белорусской железной дороги и их обособленных структурных подразделений, и устанавливает порядок их инструктажа по безопасности движения поездов.

*Стандарты железной дороги:*

– СТП БЧ 15.359 «Порядок проведения комиссионных месячных осмотров на станциях Белорусской железной дороги»;

– СТП БЧ 15.090 «Порядок проведения осмотров железнодорожных путей необщего пользования Белорусской железной дороги»;

– СТП БЧ 15.315 «Порядок расчета станционных и межпоездных интервалов на Белорусской железной дороге»;

– СТП БЧ 16.375 «Система двустороннего контроля технического состояния железнодорожного подвижного состава в пути следования на Белорусской железной дороге. Порядок проведения»;

– СТП 09150.19.137 «Требования к обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию устройств СЦБ»;

– СТП БЧ 56.232 «Безопасность движения поездов при производстве путевых работ»;

– СТП БЧ 56.306 «Снегоборьба. Порядок организации и проведения»;

– СТП БЧ 15.348 «Порядок планирования, организации предоставления и использования «окон» для ремонтных и строительных работ на Белорусской железной дороге»;

– СТП БЧ 15.083 «Порядок формирования и пропуска длинносоставных, тяжеловесных, повышенного веса и (или) длины, соединенных грузовых поездов»;

– СТП БЧ 15.189 «Порядок формирования и пропуска поездов, следующих на удлиненные гарантийные участки качественного технического обслуживания грузовых вагонов»;

– СТП БЧ 16.374 «Организация аварийно-восстановительных работ на Белорусской железной дороге».

*Приказы и распоряжения руководства железной дороги по обеспечению безопасности:*

1) местные инструкции по обеспечению безопасности при производстве путевых работ, техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ, эксплуатации тормозов подвижного состава, производстве погрузочно-разгрузочных работ и др.;

2) должностные и рабочие инструкции (начальнику станции, дежурному по железнодорожной станции, составителю поездов и т. д.).

В целях совершенствования порядка оснащения рабочих мест дежурно-диспетчерского персонала станций (ДСЦ (ДСЦС), ДСП, ДСПГ, ДСПП) документацией и вспомогательными материалами, способствующими оперативному принятию решений в поездной и маневровой работе, слаженному взаимодействию с работниками смежных хозяйств утвержден *Типовой перечень документации и вспомогательных материалов*, которые должны быть размещены на рабочих местах дежурно-диспетчерского персонала станций.

#### 1.4 Классификация нарушений безопасности движения

В работе железнодорожного транспорта возникают **нарушения безопасности** движения и эксплуатации железнодорожного транспорта в поездной и маневровой работе – события выхода параметров транспортной системы за нормативные пределы с негативными последствиями.

В целях систематизации информации о происшествиях и событиях, эффективного анализа их причин и последствий на железнодорожном транспорте применяется классификации нарушений безопасности движения.

Нарушения безопасности движения поездов классифицируются:

– как транспортные происшествия;

– события, связанные с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта.

Указанные виды нарушений безопасности движения поездов классифицируются по тяжести последствий, наступивших в результате их возникновения.

**Транспортные происшествия** – нарушения безопасности движения поездов, в результате которых причинен тяжкий вред жизни или здоровью людей. Транспортные происшествия классифицируются следующим образом:

1 *Крушение* – столкновение поезда с другими поездами или железнодорожным подвижным составом, сход железнодорожного подвижного состава в поезде на перегоне или железнодорожной станции (разъезде, обгонном пункте), повлекшие хотя бы одно из нижеперечисленных последствий:

- гибель хотя бы одного человека;
- причинение тяжкого вреда здоровью людей в количестве пяти и более человек;
- повреждение железнодорожного подвижного состава без возможности восстановления его в исправное состояние.

2 *Авария* – столкновение поезда с другими поездами или железнодорожным подвижным составом, сход железнодорожного подвижного состава в поезде на перегоне или железнодорожной станции (разъезде, обгонном пункте), последствиями которых явилось хотя бы одно из нижеперечисленных:

- причинение тяжкого вреда здоровью людей в количестве менее пяти человек;
- повреждение железнодорожного подвижного состава с возможностью восстановления его в исправное состояние путем проведения капитального ремонта.

Также к аварии относится столкновение железнодорожного подвижного состава с другим железнодорожным подвижным составом, сход железнодорожного подвижного состава при маневровой работе, экипировке или других передвижениях, повлекших хотя бы одно из нижеперечисленных последствий:

- гибель хотя бы одного человека или причинение тяжкого вреда здоровью;
- повреждение железнодорожного подвижного состава без возможности восстановления его в исправное состояние.

Тяжесть вреда здоровью устанавливается уполномоченными органами в соответствии с законодательством.

Степень повреждения железнодорожного подвижного состава определяется исходя из требований локальных правовых актов, регламентирующих проведение деповского, капитального (заводского), текущего ремонтов, а также исключение железнодорожного подвижного состава из инвентарного парка.

Нарушения безопасности движения поездов, не имеющие последствий, относящихся к транспортному происшествию, классифицируются как **события**.

*Столкновение поезда с другими поездами или железнодорожным подвижным составом:*

- а) на перегоне или железнодорожной станции (разъезде, обгонном пункте);
- б) при маневровой работе, экипировке или других передвижениях, не имеющие последствий, относящихся к транспортному происшествию (крушению, аварии) – случай фронтального (лобового), тылового или бокового (касательного) соударения движущегося железнодорожного подвижного состава с

другим движущимся или неподвижным железнодорожным подвижным составом, в результате которого произошло повреждение локомотива в объеме текущего ремонта № 1 (ТР-1) или вагона в объеме текущего отцепочного ремонта (или более сложных ремонтов этого железнодорожного подвижного состава).

Если фронтальное (лобовое) соударение допущено поездом, случай относится к столкновению при поездной работе.

Если движущийся железнодорожный подвижной состав допустил фронтальное (лобовое) или тыловое соударение при выполнении маневровой работы, в процессе экипировки или при других передвижениях, случай относится к столкновению при маневровой работе, экипировке или других перемещениях.

*Столкновение железнодорожного подвижного состава с транспортным средством на железнодорожном переезде или вне его, допущенное по вине работников Белорусской железной дороги*, – случай, когда по вине работников Белорусской железной дороги (принудительное открытие железнодорожного переезда, невключение заградительного светофора или непринятие мер к остановке поезда при наличии препятствия на железнодорожном переезде, отказ в работе средств сигнализации, централизации и блокировки и т. п.) допущено фронтальное (лобовое), тыловое или боковое (касательное) соударение движущегося железнодорожного подвижного состава с транспортным средством на железнодорожном переезде или вне его.

*Сход железнодорожного подвижного состава:*

а) в поезде на перегоне или железнодорожной станции (разъезде, обгонном пункте);

б) при маневровой работе, экипировке или других передвижениях, не имеющий последствий, относящихся к транспортному происшествию (крушению, аварии) – случай, когда хотя бы одно колесо движущегося железнодорожного подвижного состава сошло с головки рельса и взаимодействовало с иными элементами верхнего строения железнодорожного пути.

*Прием поезда на занятый железнодорожный путь* – случай, когда:

а) прибывающий поезд проследовал (хотя бы частью локомотива, моторвагонного подвижного состава, специального самоходного подвижного состава) открытый входной (маршрутный) светофор или светофор с включенным пригласительным сигналом;

б) машинист поезда получил в соответствии с порядком, предусмотренным Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте в Республике Беларусь (приложение к ПТЭ), разрешение на следование на железнодорожную станцию (разъезд, обгонный пункт) при маршруте, подготовленном на железнодорожный путь, занятый железнодорожным подвижным составом, за исключением случаев, предусмотренных ПТЭ.

*Отправление поезда на занятый перегон* – случай, когда при открытом выходном светофоре, выходном светофоре с включенным пригласительным сигналом или по разрешению на отправление, переданному машинисту поезда в соответствии с порядком, предусмотренным Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте в Республике Беларусь (приложение к ПТЭ), и получении им в необходимых случаях дополнительного указания или сигнала отправления поезд отправился (или проследовал без остановки) и проехал выходной светофор железнодорожного пути (а при отсутствии выходного светофора – предельный столбик) хотя бы частью локомотива, моторвагонного подвижного состава, специального самоходного подвижного состава, в то время как впереди расположенный перегон (железнодорожный путь перегона, блок-участок или стрелочно-путевой участок) занят поездом любого направления или железнодорожным подвижным составом, за исключением случаев, предусмотренных ПТЭ.

*Прием поезда по неготовому маршруту* – случай, когда:

а) прибывающий поезд проследовал (хотя бы частью поезда) открытый входной светофор или светофор с включенным пригласительным сигналом;

б) машинист поезда получил в соответствии с порядком, предусмотренным Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте в Республике Беларусь (приложение к ПТЭ), разрешение на следование на железнодорожную станцию (разъезд, обгонный пункт) на железнодорожный путь (участок железнодорожного пути), при неправильно подготовленном или неготовом маршруте (стрелочные переводы, охранные и предохранительные устройства установлены не по маршруту следования), ведущем на железнодорожный путь (участок железнодорожного пути), не занятый железнодорожным подвижным составом;

в) поезду с электрической тягой подготовлен маршрут на неэлектрифицированный железнодорожный путь или по неэлектрифицированному съезду, на железнодорожный путь с другим родом тока или на железнодорожный путь со снятым напряжением в контактном проводе (за исключением случаев организации движения электроподвижного состава с опущенными токоприемниками).

Событие, когда маршрут ведет на занятый железнодорожный путь (за исключением случаев, предусмотренных ПТЭ), учитывается как прием поезда на занятый железнодорожный путь.

*Отправление поезда по неготовому маршруту* – случай, когда:

а) при открытом выходном светофоре, выходном светофоре с включенным пригласительным сигналом или по разрешению на отправление, переданному машинисту поезда в соответствии с порядком, предусмотренным Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте в Республике Беларусь (приложение к ПТЭ), и получении им в необходимых

случаях дополнительного указания или сигнала отправления поезд отправился (или проследовал без остановки) и проехал выходной светофор железнодорожного пути (а при отсутствии выходного светофора – предельный столбик) хотя бы частью поезда, при неготовом или неправильно подготовленном маршруте (стрелочные переводы, охранные и предохранительные устройства установлены не по маршруту следования), ведущем на свободный перегон (блок-участок);

б) поезду с электрической тягой подготовлен маршрут на неэлектрифицированный железнодорожный путь или по неэлектрифицированному съезду, на железнодорожный путь с другим родом тока или на железнодорожный путь со снятым напряжением в контактном проводе (за исключением случаев организации движения электроподвижного состава с опущенными токоприемниками).

В тех случаях, когда подготовленный маршрут дает возможность выхода на занятый перегон (железнодорожный путь перегона, блок-участок или стрелочно-путевой участок) (за исключением случаев, предусмотренных ПТЭ), событие учитывается как отправление поезда на занятый перегон.

*Несанкционированное движение железнодорожного подвижного состава на маршрут приема, отправления поезда или на перегон* – случай самопроизвольного ухода железнодорожного подвижного состава на железнодорожной станции (разъезде, обгонном пункте) за предельный столбик (светофор, знак «Граница станции», знак «Граница подъездного пути», знак «Граница железнодорожного пути необщего пользования»), с железнодорожной станции (разъезда, обгонного пункта) на маршрут приема, отправления или следования поезда, на перегон или на железнодорожные пути необщего пользования, с перегона или с железнодорожного пути необщего пользования на железнодорожную станцию.

К данному виду события относится также случай самопроизвольного ухода железнодорожного подвижного состава на железнодорожном пути необщего пользования за предельный столбик (светофор, знак «Граница подъездного пути», знак «Граница железнодорожного пути необщего пользования»).

*Проезд железнодорожным подвижным составом запрещающего сигнала светофора или предельного столбика* – случай проезда железнодорожным подвижным составом запрещающего сигнала светофора, прямоугольного щита красного цвета (красного флага на шесте) или красного огня фонаря на шесте, или предельного столбика, произошедший из-за нарушения должностных обязанностей локомотивной бригадой, поездным диспетчером, дежурным по железнодорожной станции, распорядителем или руководителем маневров.

*Ложное появление на напольном светофоре разрешающего показания сигнала вместо запрещающего или появление более разрешающего показания сигнала вместо показания, требующего продолжения следования поезда с уменьшенной скоростью,* – случай появления на напольном светофоре разрешающего

показания сигнала вместо запрещающего или появление более разрешающего показания сигнала вместо показания, требующего продолжения следования поезда с уменьшенной скоростью, из-за неисправности светофора, нарушения технологии либо некачественного ремонта или технического обслуживания устройств сигнализации, централизации и блокировки, а также по причине неправильных действий персонала.

*Перевод стрелки под железнодорожным подвижным составом* – случай перевода стрелки при нахождении в момент перевода на ее остриях или в пределах подвижного сердечника крестовины хотя бы одной колесной пары подвижного состава, а также случай перевода остряков (подвижного сердечника крестовины), находящихся между колесными парами единицы железнодорожного подвижного состава.

*Взрез стрелки* – случай принудительного перемещения остряков стрелки (сбрасывающего остряка) под действием колес железнодорожного подвижного состава, движущегося в направлении от корня остряков к их острию.

*Повреждение или отказ локомотива, моторвагонного подвижного состава, вызвавшие вынужденную остановку пассажирского поезда (моторвагонного подвижного состава) на перегоне или железнодорожной станции (разъезде, обгонном пункте) (за исключением железнодорожных станций, имеющих локомотивное (моторвагонное) депо, а также станций формирования (оборота) поезда), если дальнейшее движение поезда продолжено с помощью вспомогательного локомотива (моторвагонного подвижного состава)* – случай повреждения или отказа локомотива, моторвагонного подвижного состава, вызвавшего вынужденную остановку либо стоянку свыше времени, установленного графиком движения, пассажирского поезда (моторвагонного подвижного состава) на перегоне или железнодорожной станции (разъезде, обгонном пункте) (за исключением железнодорожных станций, имеющих локомотивное (моторвагонное) депо, а также станций формирования (оборота) поезда), из-за некачественного ремонта или технического обслуживания локомотива (моторвагонного подвижного состава), неправильных действий локомотивной бригады, если дальнейшее движение поезда продолжено с помощью вспомогательного локомотива (моторвагонного подвижного состава).

*Отцепка вагона от пассажирского поезда, моторвагонного подвижного состава в пути следования из-за технической неисправности* – учитывается как событие, если она произведена на перегоне или на лобой из железнодорожных станций (разъезде, обгонном пункте), кроме железнодорожной станции отправления или железнодорожной станции назначения поезда, за исключением случаев замены пассажирского вагона на вагон аналогичного типа, либо когда после устранения неисправности вагон прицеплен к тому же поезду.

*Неисправность железнодорожного подвижного состава, результатом которой явилась отмена отправления пассажирского поезда (моторвагонного подвижного состава) с железнодорожной станции формирования или повлекшая высадку пассажиров из поезда в пути следования* – случай отмены отправления пассажирского поезда (моторвагонного подвижного состава) с железнодорожной станции формирования или высадки (пересадки) пассажиров из поезда на промежуточной железнодорожной станции (разъезде, обгонном пункте) или на перегоне, допущенный из-за технической неисправности железнодорожного подвижного состава, некачественного ремонта или технического обслуживания железнодорожного подвижного состава, неправильных действий локомотивной бригады.

*Отцепка вагона от грузового поезда на перегоне или железнодорожной станции (разъезде, обгонном пункте) из-за нагрева буксового узла или другой технической неисправности* – учитывается как событие, если она произведена на перегоне или на любой из железнодорожных станций (разъезде, обгонном пункте), кроме конечной железнодорожной станции гарантийного участка для грузовых поездов или железнодорожной станции, имеющей пункт технического обслуживания.

*Развал груза в пути следования, угрожающий безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта* – случай:

а) падения груза (контейнера) или его части на железнодорожный путь, а также смещение, разворот, расстройство его крепления, вызвавшие выход груза (контейнера) или его части за габарит погрузки, за исключением грузов, перевозимых насыпью или наливом;

б) отцепки вагона от поезда на перегоне или железнодорожной станции (разъезде, обгонном пункте) из-за нарушения правил размещения и крепления грузов, угрожающего безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, если она произведена на перегоне или железнодорожной станции (разъезде, обгонном пункте) (за исключением железнодорожных станций, на которых предусмотрено проведение коммерческого осмотра, в том числе при помощи технических средств) из-за нарушения правил размещения и крепления грузов, целостности средств крепления груза (контейнера), которое может вызвать падение груза (контейнера) или части его на железнодорожный путь, а также выход его за габарит погрузки.

*Излом рельса под железнодорожным подвижным составом* – случай разрушения рельса по всему сечению или с отделением части головки или части головки и шейки рельса под воздействием железнодорожного подвижного состава, допущенный на главных и приемо-отправочных железнодорожных путях, при котором дальнейшая эксплуатация рельса не допускается.

*Излом (обрыв) деталей железнодорожного подвижного состава (оси, осевой шейки или колеса, боковой рамы, надрессорной балки, хребтовой балки)* – случай, при котором допущено разрушение целостности деталей железнодорожного подвижного состава (оси, осевой шейки или колеса, боковой рамы, надрессорной балки, хребтовой балки) из-за несоблюдения технологии их изготовления, ремонта или эксплуатации.

*Падение на железнодорожный путь деталей железнодорожного подвижного состава* – случай падения на железнодорожный путь (внутри рельсовой колеи или на обочину железнодорожного пути) во время движения железнодорожного подвижного состава его детали (деталей), приведший к невозможности его дальнейшего движения либо к повреждению устройств инфраструктуры.

*Наезд поезда, маневрового состава или одиночного следующего локомотива, моторвагонного подвижного состава, специального самоходного подвижного состава на механизмы, оборудование и другие железнодорожные предметы и обустройства* – случай фронтального (лобового), тылового или бокового (касательного) соударения движущегося железнодорожного подвижного состава с находящимися в габарите железнодорожного подвижного состава механизмами, оборудованием и другими железнодорожными предметами и обустройствами, наезда на них железнодорожного подвижного состава, в результате чего допущено повреждение железнодорожного подвижного состава или причинен ущерб инфраструктуре железнодорожного транспорта.

*Отправление поезда с перекрытыми концевыми кранами, неизъятым средством закрепления:*

а) случай отправления поезда с перекрытыми концевыми кранами между единицами железнодорожного подвижного состава;

б) случай, когда при открытом выходном светофоре, выходном светофоре с включенным пригласительным сигналом или по разрешению на отправление, переданному машинисту поезда в соответствии с порядком, предусмотренным Инструкцией по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте в Республике Беларусь (приложение к ПТЭ), и полученному им в необходимых случаях дополнительному указанию или сигналу отправления, поезд отправился (начал движение) при неизъятых средствах закрепления.

*Обрыв автосцепки или сцепного устройства железнодорожного подвижного состава, саморасцеп автосцепок или сцепных устройств в поезде* – случай обрыва элементов автосцепного или винтового упряжного устройства железнодорожного подвижного состава (корпуса автосцепки, тягового хомута, тягового крюка, серьги, пружины), а также самопроизвольного нарушения сцепления единиц железнодорожного подвижного состава в поезде.

*Затопление, пожар, нарушение целостности конструкций сооружений инфраструктуры или железнодорожного подвижного состава, вызвавшие полный перерыв движения поездов хотя бы по одному из железнодорожных путей на перегоне свыше установленной величины (1 ч) от времени, установленного графиком движения* – случаи образования свободной поверхности воды на участке инфраструктуры в результате повышения уровня водотока или подземных вод, а также в результате повреждения или разрушения гидротехнических сооружений, неконтролируемого горения, повреждения и (или) разрушения составных частей и элементов составных частей сооружений инфраструктуры в результате воздействия внешних и (или) внутренних факторов, при которых происходит потеря их эксплуатационной пригодности и несущей способности (в том числе падение дерева на железнодорожный путь, устройства технологического электроснабжения), причиняющие материальный ущерб, вред жизни или здоровью граждан, вызвавшие полный перерыв движения поездов хотя бы по одному из железнодорожных путей на перегоне свыше установленной величины (1 ч) от времени, установленного графиком движения.

Продолжительность задержки при классификации данного события определяется по первому поезду. При определении времени задержки поезда от общего времени задержки поезда отнимается время, затраченное на прибытие работников для устранения причин задержки поезда.

*Неограждение сигналами опасного места для движения поездов при производстве работ* – случай неограждения установленным порядком на перегоне или железнодорожной станции места производства работ, требующего остановки или уменьшения скорости до 15 км/ч.

Если случай события сочетает в себе несколько видов событий, то он должен быть учтен за тем видом события, обстоятельства которого являются первопричиной происшедшего.

Например, уход вагонов на железнодорожной станции за предельный столбик с последующим столкновением железнодорожного подвижного состава или его сходом следует учитывать как несанкционированное движение железнодорожного подвижного состава на маршрут приема, отправления поезда или на перегон. Или проезд железнодорожного подвижным составом запрещающего сигнала светофора с взрезом стрелки, сходом или столкновением железнодорожного подвижного состава, не имеющим последствий, относящихся к транспортному происшествию (крушению, аварии), учитывается как проезд железнодорожным подвижным составом запрещающего сигнала светофора или предельного столбика.

---

## 2 СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

---

### 2.1 Средства контроля технического состояния локомотивов и их влияние на безопасность движения

**В**ажное значение в обеспечении безопасности движения принадлежит техническому комплексу (локомотивам, вагонам, пути, устройствам автоматики и телемеханики, техническим устройствам станций), его надежности, так как от надежности технических средств зависит, в какой степени могут быть исключены и имеющие место человеческие ошибки.

По локомотивному комплексу наибольшее количество нарушений безопасности движения происходит из-за неисправности локомотивов.

Частый выход из строя локомотивов является следствием низкого качества технического обслуживания и ремонта, нарушения технологических процессов, невыполнения заданного объема и очередности работ при ремонте.

Для недопущения неисправности локомотивов предусматривается совершенствование самой конструкции локомотивов. На совершенствование качества ремонта направлены используемые системы стационарных и бортовых средств диагностики, которые не только повышают эксплуатационную надежность тягового подвижного состава, но и сокращают трудоемкость и стоимость технического обслуживания и текущего ремонта.

Проезд запрещающих сигналов справедливо считают наиболее грубыми нарушениями в работе локомотивного комплекса, так как они влекут за собой самые тяжелые последствия, человеческие жертвы и большой материальный ущерб.

В целях помощи локомотивной бригаде в обеспечении бдительного несения службы, строгого выполнения сигналов локомотивы оборудуются **комплексным локомотивным устройством безопасности унифицированным (КЛУБ-У)**.

Устройство (рисунок 2.1) предназначено для обеспечения безопасности движения локомотивов и моторвагонного подвижного состава, недопущения предаварийных и аварийных ситуаций при движении поездов путем принудительного торможения и остановки поезда.

Система КЛУБ-У обеспечивает:

– экстренную остановку поезда по распоряжению дежурного по станции или поездного диспетчера, передаваемому по радиоканалу передачи данных, независимо от действий машиниста;



Рисунок 2.1 – Блок индикации БИЛ-В системы КЛУБ-У

– контроль совместных действий машиниста и помощника машиниста при трогании и движении к запрещающему сигналу светофора, т. е. невозможность трогания на запрещающий сигнал без предварительных совместных действий или экстренное торможение;

– торможение при превышении фактической скорости над допустимой скоростью;

– исключение самопроизвольного ухода поезда (скатывания);

– определение параметров движения поезда (координаты, скорость) по информации от устройств спутниковой навигации, электронной карты участка и датчиков пути и скорости, установленных на буксе колесной пары;

– прием из рельсовых цепей сигналов АЛСН с помощью прямых катушек, установленных под локомотивом над рельсами;

– изменение давления в тормозных цилиндрах, тормозной магистрали и главном резервуаре;

– контроль бдительности машиниста;

– контроль сигналов светофоров на блоке индикации;

– формирование сигнала для управления устройством подсыпки песка;

– регистрацию оперативной информации о движении поезда, диагностику системы локомотивных и поездных характеристик с помощью устройств регистрации;

– дешифрацию параметров поездки на стационарном устройстве дешифрации.

– исключение движения поезда после его остановки без разрешения дежурного по станции или поездного диспетчера, передаваемого по радиоканалу передачи данных, в том числе и при подтягивании к запрещающему сигналу светофора;

– защиту от несанкционированного отключения электропневмоканала ключом, при этом, при отсутствии действий машиниста по снижению скорости, происходит торможение после выключения ключа электропневмоканала;

– невозможность проезда участка с запрещающим сигналом светофора без разрешения дежурного по станции или поездного диспетчера при оборудовании станции радиоканалом;



режим ведения поезда, вести учет электроэнергии в реальном масштабе времени, диагностировать техническое состояние локомотива в рабочем режиме.

Универсальная система автоматизированного ведения поезда предназначена для энергооптимального ведения поезда по участку с учетом постоянных и временных ограничений скорости, профиля пути, показаний сигналов светофоров.

Универсальная система автоматизированного ведения поезда обеспечивает выполнение расписания движения поезда с точностью до минуты, выдает визуальную информацию машинисту о текущем времени, времени прибытия



Рисунок 2.3 – Основной экран универсальной системы автоматизированного ведения поезда

Комплекс аппаратуры **системы автоматического управления торможением** обеспечивает ограничение скорости движения поезда в зависимости от показания локомотивного светофора, расстояния до конца блок-участка, допустимых скоростей движения и приведенного (среднего) уклона.

При движении по зеленому огню локомотивного светофора система контролирует максимально допускаемую скорость движения, например, 90 км/ч. Если скорость достигает 88 км/ч, то автоматически отключается тяга. При этом в случае, когда скорость продолжает расти, то при 90 км/ч автоматически включается первая степень торможения, а при 92 км/ч – вторая. При достижении скорости, например, до 94 км/ч система выполняет экстренное торможение (рисунок 2.4).



Рисунок 2.4 – Пульт индикации системы автоматического управления торможением

на следующую станцию, фактической скорости, возможных ограничений скорости, местах опробования автотормозов, нейтральных вставках, переездах, смене огней локомотивного светофора (рисунок 2.3).

Универсальная система автоматизированного ведения поезда совместно с устройствами КЛУБ-У обеспечивает остановку поезда у светофора с запрещающим показанием без участия машиниста.

При движении поезда по желтому огню локомотивного светофора к напольному светофору с одним желтым немигающим огнем система в начале блок-участка контролирует скорость движения так же, как и при движении по зеленому огню.

Однако на расстоянии необходимого тормозного пути до напольного светофора автоматически производится отключение тяги и служебное торможение, обеспечивающее установленную заданную скорость следования на желтый огонь в конце блок-участка.

Величина этой заданной скорости определяется (рассчитывается) системой в начале блок-участка на основе информации, передаваемой путевыми устройствами с учетом измеренной фактической эффективности тормозных средств, и для грузовых поездов может составлять 60, 70 или 80 км/ч.

Достоинством системы автоматического управления торможением является измерение фактической эффективности тормозных средств поезда и формирование программной скорости движения в зависимости от действительного значения тормозного коэффициента, профиля пути, расстояния до сигнала и показания локомотивного светофора.

Система автоматического управления торможением не только не увеличивает нагрузку на локомотивную бригаду, а наоборот, минимизирует частоту контроля скорости и периодических проверок бдительности машиниста, предусмотренных типовой схемой АЛСН.

## **2.2 Средства контроля технического состояния вагонов и их влияние на безопасность движения**

Нарушения безопасности движения в вагонном комплексе главным образом происходят по причине:

- отцепки вагонов из-за технических неисправностей;
- обрыва автосцепок;
- саморасцепов;
- грения букс.

Основными причинами технических неисправностей являются низкое качество ремонта и технического обслуживания, повреждение вагонов при маневровой работе и погрузочно-выгрузочных работах.

Для повышения надежности вагонного парка разрабатывается система обеспечения сохранности вагонов, которая включает:

- повышение качества ремонта и технического обслуживания;
- неуклонное выполнение установленной технологии производства погрузочно-выгрузочных работ и маневровой работы;
- обеспечение на всех предприятиях непрерывного ревизорско-инспекторского надзора за сохранностью вагонного парка;
- взыскание денежных средств с виновных в повреждении и разоборудовании вагонов;
- организация передачи вагонов на пути необщего пользования;

– обеспечение проверки скоростей соударения не менее 12 отцепов с вагонами в смену с оформлением результатов и образования односторонних ползунков на колесных парах более 1 мм, а также повреждения других деталей вагонов;

– ежегодная проверка профилей сортировочных горок, подгорочных и вытяжных путей.

В целях повышения надежности и обеспечения безопасности движения с вагонами выполняется комплекс технических обслуживаний и ремонтов. На сортировочных станциях применяется технология работы пунктов технического обслуживания с использованием специализированных путей для укрупненного ремонта вагонов.

Постановка вагонов на плановые виды ремонта осуществляется по двум параметрам: выполненной работе (вагоно-километрам пробега) или по истечении определенного срока эксплуатации после предыдущего ремонта – в зависимости от того, что наступит раньше.

Для примера, нормативы пробегов вагонов между деповскими ремонтами (ДР), деповского ремонта после капитального ремонта (КР) и капитального ремонта с продлением срока службы (КРП) приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Нормативы пробегов вагонов

Тип подвижного состава	Нормативы межремонтного пробега или сроков	
Фитинговые платформы	Пробег между ДР	120 тыс. км или 2 года
Полувагоны		110 тыс. км или 2 года
Вагоны-цистерны		110 тыс. км или 2 года
Крытые вагоны, платформы, прочие вагоны		100 тыс. км или 2 года
Для всех вагонов (кроме вагонов спецназначения)	ДР после КР через 160 тыс. км, но не более чем через 2 года	
	ДР после постройки и КРП через 210 тыс. км, но не более чем через 3 года	
	Пробег между ДР на модернизированных тележках 18-100: 160 тыс. км	
	Допускается перепробег до 10 тыс. км	

Сроки проведения ДР, КР и КРП грузовых вагонов инвентарного парка и собственности промышленных предприятий установлены в «Справочнике моделей грузовых вагонов», разработанном информационно-вычислительным центром железнодорожных администраций, фрагмент из которого представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Нормативы пробегов вагонов

Модель	Срок службы	Срок проведения капитального ремонта, лет		Срок проведения деповского ремонта					
		после постройки	после предыдущего капитального ремонта	после деповского ремонта		после капитального ремонта (без продления срока службы)		после капитального ремонта (с продлением срока службы)	
				и пробега, тыс. ваг·км	и срока, лет	и пробега, тыс. ваг·км	и срока, лет	и пробега, тыс. ваг·км	и срока, лет
10-4022	24	10	8	210	3	100	2	160	2
11-Н004	32	17	–	210	3	120	2	160	2
11-С001	30	8	8	210	3	100	2	160	2
13-470	32	17	–	210	3	120	2	160	2
13-926	32	15	12	210	3	100	2	160	2
14-6063	35	15	10	210	3	110	2	160	2
15Т86	25	10	–	210	3	150	2	150	2
15Т87	29	10	–	210	3	150	2	150	2
16-3000	25	16	–	210	3	150	2	150	2
18-1440	40	10	10	210	3	110	2	160	2

Основными причинами грения буксового узла являются:

- дефекты подшипников;
- разрушение и ослабление торцевого крепления;
- неисправности сепараторов подшипников;
- неудовлетворительное состояние смазки.

Отцепка вагона от грузового поезда из-за нагрева буксового узла учитывается как событие, связанное с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта. Отцепка не допускает более серьезные последствия (крушения, аварии).

Для обнаружения отдельных видов неисправностей подвижного состава на ходу поезда и повышения безопасности движения поездов применяются **средства теплового контроля**.

К средствам теплового контроля относятся стационарные средства диагностики подвижного состава на ходу поезда, работающие по принципу бесконтактного считывания и анализа теплового излучения от буксовых узлов и иных элементов подвижного состава.

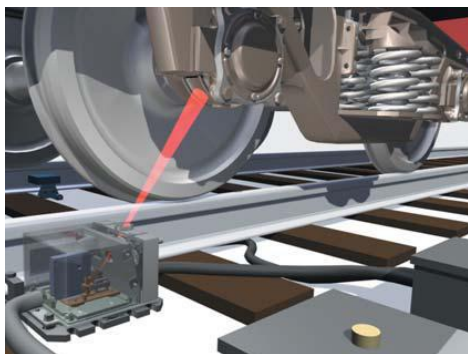


Рисунок 2.5 – Схема сканирования буксового узла устройствами КТСМ

В состав средств теплового контроля входят базовые подсистемы автоматического обнаружения перегретых буксовых узлов в подвижном составе – **комплексы технических средств многофункциональных (КТСМ)** (рисунок 2.5).

Базовые подсистемы средств теплового контроля входят в состав **автоматизированной системы контроля подвижного состава** и могут дополняться

вспомогательными подсистемами контроля состояния подвижного состава.

Автоматизированная система контроля подвижного состава предназначена для централизованного контроля технического состояния подвижного состава в реальном режиме времени и является дополнительной системой повышения безопасности движения поездов.

Система централизации используется как средство мониторинга состояния подвижных единиц – слежение за динамикой развития неисправностей в пути следования (нагрев буксы, ступиц колес, дефектов колес и др.).

Информация, снимаемая с линейных пунктов средств теплового контроля, по системе передачи данных поступает в центры сбора информации

(региональные и дорожные) на серверы баз данных. Из региональных центров информация передается на дорожный сервер.

Средствами теплового контроля подвижного состава оснащают в первую очередь удлиненные грузонапряженные участки безостановочного следования поездов с тяжелыми эксплуатационными условиями, а также скоростные направления.

Средства теплового контроля устанавливаются, как правило, перед станциями с достаточным путевым развитием, на которых имеются подразделения вагонного хозяйства, с тем, чтобы задержки поездов по показаниям средств теплового контроля оказывали наименьшее влияние на выполнение, а обнаруженные неисправности могли быть устранены в кратчайшие сроки.

Базовые средства теплового контроля размещаются с интервалом между пунктами контроля в пределах от 25 до 35 км.

Базовые средства теплового контроля также устанавливаются перед станциями, расположенными непосредственно перед крупными искусственными сооружениями (мостами, тоннелями и др.), если эти станции находятся на расстоянии не менее 30 км от ПТО вагонов, отправляющего поезд в данном направлении, а также перед конечными станциями движения пассажирских поездов, моторвагонного подвижного состава.

Базовые средства контроля на пунктах их размещения могут дополняться подсистемами:

- обнаружения заторможенных колесных пар;
- обнаружения волочащихся предметов.

Средства теплового контроля на каждом пункте их установки включают в себя перегонное и станционное оборудование, связанное между собой линией связи.

Перегонное оборудование в свою очередь подразделяется на напольное и постовое, а станционное – на регистрирующее и сигнализирующее.

Напольное оборудование средств теплового контроля устанавливается непосредственно на пути и предназначено для считывания информации о нагреве буксовых узлов, заторможенности в подвижном составе. Сигналы от напольного оборудования поступают на постовое оборудование, размещенное в помещении в непосредственной близости от напольного оборудования.

После обработки сигналов устройствами перегонного оборудования информация о состоянии проконтролированного подвижного состава передается на станционное оборудование и регистрируется устройствами этого оборудования, далее передается в автоматизированную систему контроля подвижного состава.

При этом регистрируются данные:

- о наличии, месте расположения в поезде зафиксированных подвижных единиц (локомотив, вагон);
- виде их неисправности;
- месте расположения неисправных узлов в подвижной единице;

– ряд вспомогательных данных (общее количество подвижных единиц в поезде, количество зафиксированных подвижных единиц, время контроля поезда, степень аварийности выявленной неисправности, результаты автоматического контроля исправности устройств средствами теплового контроля).

Сигнализирующее оборудование средств теплового контроля выдает звуковые и световые сигналы тревоги. При этом, в зависимости от степени аварийности и вида неисправности подвижного состава, формируются сигналы:

– «Тревога-0» – предаварийный уровень нагрева (не требующий остановки поезда);

– «Тревога-1» – аварийный уровень нагрева (требующий остановки поезда на станции);

– «Тревога-2» – критический уровень нагрева (требующий немедленной остановки поезда служебным торможением на перегоне);

– «Тревога-0» {Д} (динамика нагрева) – дополнительный сигнал при прогрессирующем развитии дефектов подвижного состава в процессе движения поезда между смежными пунктами контроля;

– «Тревога-0,1,2» {о} (разность по оси) – уровень нагрева корпуса одной буксы, превышающий температуру корпуса противоположной буксы на той же оси;

– «Тревога-0,1,2» {с} (разность по стороне) – уровень нагрева корпуса одной буксы и средней температуры остальных букс на одной стороне этого же вагона;

– «Тревога-0,1,2» {Сл.} (слежение) – показания двух и более средств теплового контроля на одном участке контроля;

– «Тревога-0,1,2» {Т} (тормоза) – показания по заторможенным тележкам;

– «Тревога-2» {В} (волочение) – показания по наличию волочащихся предметов.



Рисунок 2.6 – Датчик системы LASCА

Своевременное выявление дефектов колесных пар подвижного состава позволяет не только обеспечить безопасность движения поездов, но и сохранить путевую инфраструктуру, а значит, снизить затраты на ее содержание и ремонт.

Повысить надежность эксплуатации вагонного парка позволяет применение автоматизированной системы LASCА, которая в автоматическом режиме на ходу поезда осуществляет мониторинг и выявляет дефекты колесных пар (рисунок 2.6).

Принцип действия LASCА заключается в регистрации отклонений лазерного луча при динамическом воздействии дефекта колесной пары на рельс.

Когда состав проходит зону датчиков, система воспринимает колебания луча лазера, обрабатывает показания и в виде цветного графика отправляет результаты оператору вагонного депо. Зеленый – норма, фиолетовый – брак, желтый и красный (в зависимости от размера дефекта и степени его динамического воздействия) – наличие неисправностей колесных пар, которые пока не достигли браковочных размеров.

Кроме того, система LASCA определяет длину и вес состава, скорость проследования, загрузку вагона по осям, измеряет статическую и динамическую нагрузку на рельсы.

Повышение безопасности движения, обеспечение сохранности перевозки грузов в пути следования достигается за счет внедрения комплексов технических средств выявления коммерческих неисправностей на ПКО поездов, вагонов и контейнеров – **автоматизированной системы коммерческого осмотра поездов и вагонов** (рисунок 2.7).

Автоматизированная система коммерческого осмотра поездов и вагонов является программно-техническим комплексом средств автоматизации в составе ПКО поездов, вагонов и контейнеров с последующим сбором, обработкой, хранением и документированием результирующей информации о коммерческом состоянии вагонов и грузов.

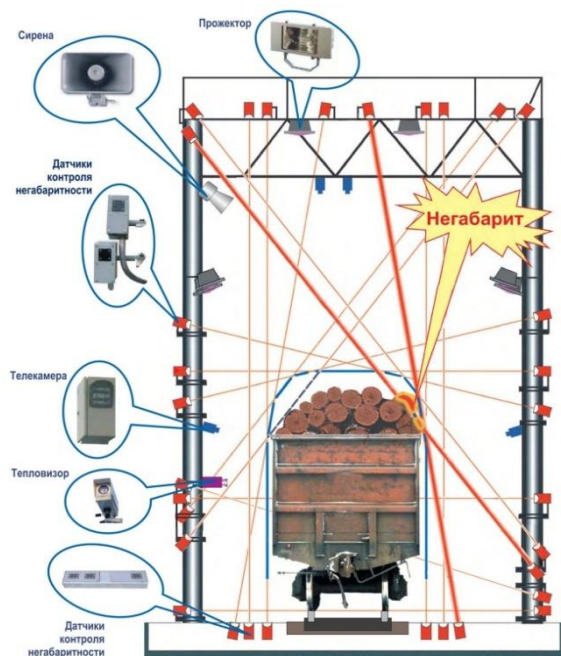


Рисунок 2.7 – Устройство электронных габаритных ворот автоматизированной системы коммерческого осмотра поездов и вагонов

Автоматизированная система коммерческого осмотра поездов и вагонов обеспечивает выявление неисправностей, угрожающих безопасности движения и сохранности перевозимых грузов, в том числе:

- визуальный контроль и регистрацию состояния вагонов и грузов (на открытом подвижном составе) на ходу поезда, а также состояния открытого подвижного состава в части очистки и качества крепления грузов;

- контроль габаритов грузов, погруженных на открытый подвижной состав, в процессе их движения;

- проверку правильности размещения и крепления груза на открытом подвижном составе, наличия остатков груза, реквизитов крепления и определение веса каждого вагона;

- улучшение условий труда и повышение уровня личной безопасности работников, занятых осмотром вагонов.

В автоматизированной системе коммерческого осмотра поездов и вагонов соблюдение границ габаритности контролируется с помощью лучевых инфракрасных датчиков.

Датчики закреплены на несущей конструкции и расположены таким образом, что инфракрасные лучи формируют границу зоны габаритности. Если какой-либо предмет выступает за установленные границы, то он перекрывает инфракрасный луч. При этом датчик формирует тревожное извещение, которое с помощью оборудования передачи сигналов передается на автоматизированное рабочее место оператора ПКО поездов, вагонов и контейнеров и отображается на мониторе оператора в виде красного отрезка линии, обозначающей соответствующую зону негабаритности.

Факт негабаритности регистрируется в журнале событий с фиксацией порядкового номера вагона, в котором обнаружен негабарит.

Для обеспечения безопасности движения поездов, сохранности больших мостов и своевременного обнаружения поступающих на дорогу вагонов со сверхгабаритными грузами большие мосты и входные пункты оборудуются **контрольно-габаритными устройствами**.

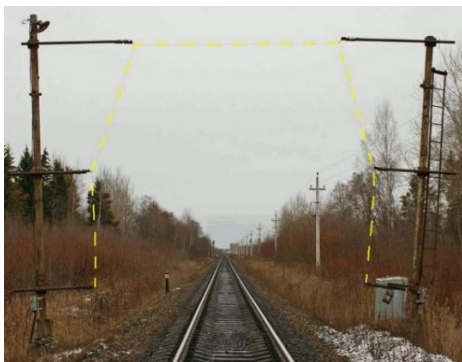


Рисунок 2.8 – Схема проволочного контура контрольно-габаритного устройства

Контрольно-габаритное устройство представляет собой проволочный контур, выполненный по очертанию габарита подвижного состава, поддерживаемый металлическими кронштейнами, укрепленными на железобетонные (иногда металлические) стойки (рисунок 2.8).

Конструктивно контрольно-габаритное устройство представляет собой проволочный контур, выполненный по очертанию габарита подвижного состава, поддерживаемый металлическими кронштейнами, укрепленными на железобетонные (иногда металлические) стойки (рисунок 2.8).

Проволока имеет диаметр 1–1,5 мм и включена в электрическую цепь с контрольным реле и напряжением около 1 вольта.

Принцип действия контрольно-габаритного устройства основан на обрыве проволоки от физического воздействия вышедшего за предельное поперечное очертание габарита подвижного состава груза или частей подвижного состава.

При обрыве проволоки контрольное реле обесточивается. Включается визуальная и звуковая сигнализация у дежурного по станции. Также переключается выходной светофор на запрещающее показание.

Машинист поезда должен остановить поезд на станции для осмотра и принятия мер к устранению нарушений. Таким образом не допускается въезд поезда, имеющего нарушения габарита, на мост или другое искусственное сооружение.

Для автоматического обнаружения деталей, выступающих за пределы нижнего габарита в подвижном составе, а также для контроля схода подвижного состава в поездах, остановки поезда перед станцией или искусственным сооружением применяется **устройство контроля схода подвижного состава** (рисунок 2.9).

Устройство контроля схода подвижного состава при срабатывании обеспечивает:

- перекрытие (закрытие) входного светофора, светофора прикрытия, ограждающих станцию или искусственное сооружение, за время, обеспечивающее остановку поезда служебным торможением перед указанным светофором;

- передачу на пульт дежурному по впередилежащей станции (на щиток управления оповестительной сигнализацией искусственных сооружений), а на участках, оборудованных диспетчерской централизацией, – поезвному диспетчеру информации о сходе подвижного состава;

- автоматическую передачу машинисту локомотива, моторвагонного подвижного состава, специального самоходного подвижного состава информации о сходе подвижного состава.

Принцип действия устройства контроля схода подвижного состава основан на разрушении датчика при наличии в движущемся подвижном составе волочащихся деталей, выступающих за нижний предел габарита или при его сходе с рельсов.

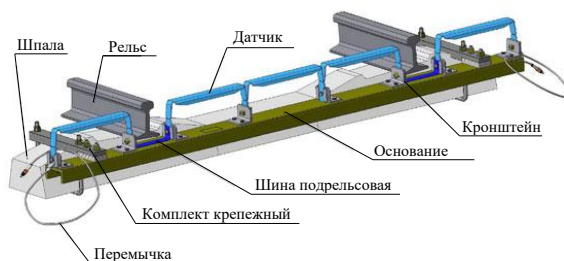


Рисунок 2.9 – Конструкция устройства контроля схода подвижного состава

В результате разрушения датчиков устройства контроля схода подвижного состава неисправным подвижным составом срабатывают контрольные приборы, которые воздействуют на устройства электрической централизации и сигнальные точки автоблокировки, установленные перед искусственными сооружениями. При этом на аппарате управления устройствами СЦБ дежурного по станции загорается лампочка красного цвета вместо белой, включается звонок. Входной сигнал перекрывается с разрешающего показания на запрещающее, машинисту поезда дежурным по станции по каналу поездной радиосвязи передается соответствующее сообщение.

На переездах с дежурным работником, охраняемых мостах и путепроводах внутри колеи каждого пути перед приближающимся поездом устанавливают **приспособление для определения нижней негабаритности подвижного состава** (рисунок 2.10).



Рисунок 2.10 – Приспособление для определения нижней негабаритности подвижного состава

После проследования каждым поездом переезда с дежурным работником, моста или путепровода, охраняемого работниками воензированной охраны, данные работники проверяют исправность планки устройства для обнаружения нижней негабаритности подвижного состава.

Излом, смещение, отколы и другие повреждения планки свидетельствуют о наличии неисправностей в подвижном составе и требуют немедленной остановки поезда, о чем соответствующие работники немедленно извещают локомотивную бригаду (бригаду специального самоходного подвижного состава) проследовавшего поезда, ДСП ближайшей станции или поездного диспетчера.

### **2.3 Средства контроля технического состояния путей и их влияние на безопасность движения**

Анализ нарушений безопасности движения и маневровой работы по вине службы пути показывает, что 70–75 % из них происходит из-за нарушений требований технических нормативных правовых актов. Их устранение и предупреждение зависит от самих путейцев.

Основные причины нарушений:

- низкое качество осмотров пути и сооружений;
- невыполнение нормативов и должностных обязанностей отдельными руководителями путевого хозяйства;
- несвоевременное устранение неисправностей, выявленных вагонами-путьеизмерителями, в результате потерь времени при доставке путевых бригад к месту работ;
- низкий профессиональный уровень дорожных мастеров, бригадиров пути.

Анализ структуры нарушений показывает, что человеческий фактор является одним из главных в повышении надежности пути и улучшении использования технических средств, которыми располагает путевое хозяйство.

Основой повышения надежности и безопасности пути является его регулярная, повсеместная проверка. Тщательный, хорошо организованный контроль состояния пути как техническими средствами, так и визуальным эксплуатационным штатом позволил добиться практически 100%-го выявления дефектов рельс.

Однако усиление контроля требует расходов, и осуществлять его нужно обоснованно, учитывая экономическую составляющую.

Основными обязательными контролируемыми параметрами рельсовой колеи являются:

- взаимное положение рельсовых нитей по высоте (уровень);
- ширина колеи (шаблон);
- горизонтальные стрелы изгиба (рихтовка);
- вертикальные стрелы изгиба (просадка);
- дополнительно: короткие неровности на поверхности катания рельсов, продольный профиль пути, стыковые зазоры, температура рельсовых нитей бесстыкового пути.

Важными средствами повышения надежности пути и обеспечения безопасности движения являются:

- дефектоскопные тележки;
- вагоны-дефектоскопы;
- вагоны-путьеизмерители.

Съемные ручные средства диагностики рельсов используются для локального контроля тех участков пути, где применение другого оборудования затруднено технологически и не оправдано экономически.

**Дефектоскопные тележки** (рисунок 2.11) представляют со-

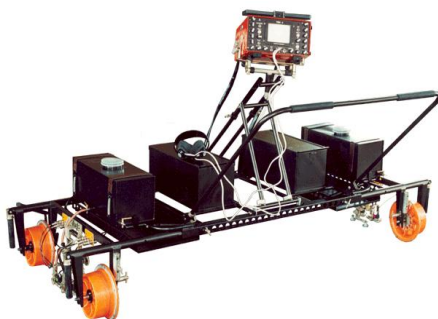


Рисунок 2.11 – Дефектоскопная тележка

бой мобильные устройства, которые применяются для выявления дефектов в рельсах и стрелочных переводах, а также для определения точной глубины их залегания. Они являются основным техническим средством, позволяющим не допускать возникновения аварийных ситуаций, связанных с разрушением рельсового полотна.

Основной принцип работы дефектоскопных тележек заключается в использовании технологии ультразвукового контроля, которая позволяет обнаруживать внутренние дефекты рельсов, такие как трещины, расслоения или другие скрытые повреждения, недоступные для визуального осмотра. Ультразвуковой сигнал проходит через металл рельса, и по изменению его отраженного сигнала позволяет судить о наличии или отсутствии дефектов.

В современных моделях дефектоскопных тележек применяется адаптивный порог настройки чувствительности каналов. Такая технология позволяет тележке автоматически регулировать чувствительность в зависимости от состояния рельса, типа дефекта и условий окружающей среды, обеспечивая точное выявление дефектов при минимальном уровне ложных срабатываний. Другое важное преимущество – автоматизированная расшифровка результатов, которая уменьшает влияние человеческого фактора и повышает достоверность диагностики. Благодаря этому достигается высокая точность контроля в сложных условиях эксплуатации, например, при низких температурах или загрязнении рельсов.

Дефектоскопные тележки часто используются на участках с интенсивным движением, где требуется быстрая и надежная проверка состояния путей без остановки движения поездов. Их мобильность и компактность позволяют быстро провести обследование рельсов, а результаты проверки могут быть сразу проанализированы, что позволяет оперативно выявлять и устранять потенциальные угрозы безопасности движения поездов.



Рисунок 2.12 – Аппаратное помещение вагона-дефектоскопа

**Вагоны-дефектоскопы**, в отличие от дефектоскопных тележек, представляют собой более сложные и универсальные средства контроля, которые предназначены для проведения комплексной диагностики железнодорожной инфраструктуры (рисунок 2.12). Они используют ряд методов неразрушающего контроля, включая ультразвуковой, магнитный, визуально-измерительный и оптический.

Основное назначение вагонов-дефектоскопов заключается в выполнении комплексной диагностики рельсов и элементов железнодорожного пути на больших участках.

Ультразвуковые системы, установленные на вагонах-дефектоскопах, позволяют выявлять внутренние повреждения в рельсах, такие как трещины, расслоения и другие дефекты, которые могут привести к аварийным ситуациям. Магнитные методы дополняют ультразвуковой контроль, обеспечивая выявление поверхностных дефектов, таких как микротрещины, коррозия и усталостные повреждения металла. Визуально-измерительные системы позволяют оценить состояние рельсового полотна снаружи, включая геометрические параметры пути, такие как износ рельсов, деформации или нарушения профиля. Оптические системы дополняют визуальный осмотр, предоставляя данные о микроповреждениях и деформациях поверхности рельсов и стрелочных переводов.

Вагоны-дефектоскопы способны проводить обследования на высоких скоростях, что особенно важно для участков с интенсивным движением поездов. Применение таких вагонов позволяет минимизировать время диагностики путейой инфраструктуры без необходимости прекращения движения поездов.

Помимо обнаружения дефектов вагоны-дефектоскопы также обладают возможностью прогнозирования состояния рельсов и других элементов инфраструктуры. Это позволяет заранее выявлять потенциальные проблемные участки, не допуская аварийные ситуации и снижая затраты на ремонт. Кроме того, такие вагоны часто используются для контроля состояния стрелочных переводов, шпал и других элементов путевой инфраструктуры.

**Вагоны-путеизмерители** (рисунок 2.13) выполняют функцию непрерывного контроля геометрических параметров железнодорожной колеи, что является важным условием обеспечения безопасности движения поездов. Основная задача путеизмерительных вагонов состоит в мониторинге состояния рельсового пути для поддержания



Рисунок 2.13 – Вагон-путеизмеритель

его в технически исправном состоянии для недопущения аварийных ситуаций, связанных с износом или деформацией рельсовой колеи.

Вагоны-путеизмерители оборудованы измерительными системами, которые отслеживают ширину рельсовой колеи, перекос рельсовых нитей и их

взаимное положение по уровню, а также определяют вертикальные и горизонтальные толчки, которые испытывает подвижной состав при движении. Контроль ширины колеи позволяет выявлять участки, где происходит чрезмерное расширение или сужение колеи, что может привести к сходу подвижного состава с рельсов. Измерение перекосов позволяет фиксировать отклонения в уровнях рельсовых нитей, которые могут вызывать дисбаланс нагрузки на оси вагонов, увеличивая износ и риск аварий.

Вагоны-дефектоскопы также позволяют измерять положение пути в плане. Измерение просадки каждой рельсовой нити позволяет выявлять участки с неравномерной осадкой грунта, что также может приводить к серьезным последствиям. Вертикальные и горизонтальные толчки измеряются для оценки качества рельсового пути с точки зрения комфорта и безопасности движения, а также для выявления участков с чрезмерной вибрацией, что может свидетельствовать о повреждении инфраструктуры верхнего строения пути.

Современные вагоны-путеизмерители оснащены автоматизированными системами обработки данных, что позволяет оперативно анализировать результаты измерений и передавать информацию для принятия мер по устранению выявленных нарушений. Это позволяет значительно сократить временные затраты на диагностику и обслуживание рельсового пути, одновременно обеспечивая высокий уровень безопасности движения поездов.

## **2.4 Средства контроля технического состояния устройств автоматики и телемеханики и их влияние на безопасность движения**

Железнодорожная автоматика и телемеханика – объект инфраструктуры железнодорожного транспорта, включающий в себя комплекс технических сооружений и устройств сигнализации, централизации и блокировки, обеспечивающих управление движением поездов на перегонах и станциях и маневровой работой.

Перегоны и станции оборудуются:

- автоматической блокировкой или автоматической локомотивной сигнализацией как самостоятельным средством сигнализации и связи как с фиксированными, так и с изменяемыми границами блок-участков;
- автоматической локомотивной сигнализацией непрерывного типа;
- электрической централизацией стрелок и сигналов;
- устройствами диспетчерской централизации и диспетчерского контроля за движением поездов;
- системами диагностики и мониторинга устройств автоматики и телемеханики.

Системы автоблокировки и диспетчерской централизации на участках, электрической централизации стрелок, горочной автоматической централизации, автоматического регулирования скорости и другие автоматизированные системы на станциях, поездная и станционная радиосвязь, аппаратные устройства контроля за исправностью подвижного состава являются широко распространенными средствами управления и регулирования движением поездов.

Важным звеном в этом комплексе является обслуживающий персонал, профессиональная подготовка которого во многом предопределяет безотказность всей системы.

Основными причинами нарушений безопасности движения по вине комплекса автоматики и телемеханики являются:

- ошибочные действия исполнителей;
- непродуманное вмешательство в работу устройств;
- ошибки персонала при производстве работ, связанных с изменением зависимостей.

Чтобы сократить время выполнения каждой операции процесса восстановления устройств автоматики и телемеханики, проводят соответствующие организационные и технические мероприятия, часть из которых приведена в таблице 2.3 (в конкретных условиях они могут видоизменяться и дополняться).

**Таблица 2.3 – Меры по снижению времени восстановления устройств автоматики и телемеханики**

Этап процесса восстановления	Мера по снижению времени восстановления
Получение информации об отказе	Автоматизация контроля места отказа
Извещение обслуживающего персонала о месте и характере отказа	Совершенствование порядка извещения обслуживающего персонала об отказе сменным инженером и дежурным по станции, организация телефонной и радиосвязи, связи по схеме «Станция – сигнальная точка»
Следование персонала к месту отказа	Организация оперативной доставки персонала к месту работ, совместное с другими службами использование транспорта, закрепление транспорта за дежурными бригадами
Поиск места неисправности	Организация связи с дежурным по станции и сменным инженером дистанции, изучение и использование инструкций и другой нормативной технологической документации

Окончание таблицы 2.3

Этап процесса восстановления	Мера по снижению времени восстановления
Устранение повреждения	Индикация места и характера неисправности, применение встроенного контроля отдельных отказов, повышение квалификации обслуживающего персонала, обеспечение измерительными приборами высокой точности, использование информационных диаграмм поиска отказов
Проверка работоспособности устройств после устранения отказа	Включение аппаратуры, обеспечение запасными приборами и рациональное их размещение по станциям и сигнальным точкам, обеспечение материалами и инструментом, повышение квалификации

Предупреждение отказов по вине работников службы сигнализации и связи достигается путем:

- улучшения качества технического обслуживания,
- внедрения современных методов труда: комплексного метода обслуживания автоблокировки, бригадного метода обслуживания электрической сигнализации, диспетчерского руководства эксплуатационной работой дистанции, систематического повышения квалификации и компетентности исполнителей.

Часть систем автоматики и телемеханики, эксплуатируемых на железной дороге, включают в себя устройства, выполненные на релейной элементной базе, которая, несмотря на свою высокую надежность, считается устаревшей.

На Белорусской железной дороге ведется работа по внедрению современных систем централизации и автоблокировки, среди которых:

- микропроцессорная централизация ESA-44-BC и микропроцессорная автоблокировка АВЕ-1-BC (Чехия, ООО «АЖД Прага»);
- микропроцессорная централизация «Днепр» (Беларусь, Конструкторско-технический центр Белорусской железной дороги).

Микропроцессорная электрическая централизация дает больший уровень надежности. Ввод информации о состоянии напольных объектов на устройства индикации рабочего места ДСП сопровождается ее предварительным сравнением и исполнением в вычислительных каналах.

В системе микропроцессорной централизации предусматривается три режима функционирования:

- основной режим управления, который осуществляется при полной исправности комплекса устройств системы и предусматривает управление объектами централизации с высокой степенью безопасности; основной способ управления в этом режиме – маршрутный;

– вспомогательный режим управления, который осуществляется при частичном выходе из строя напольных устройств низовой автоматики при полной исправности управляющего вычислительного комплекса и предусматривает управление объектами централизации с несколько пониженной степенью безопасности по сравнению с основным режимом управления. В этом случае часть ответственности берет на себя ДСП;

– аварийный режим управления, который осуществляется при выходе из строя вычислительного ядра управляющего вычислительного комплекса и предусматривает управление переводом стрелок и открытие пригласительных сигналов в обход управляющего вычислительного комплекса без проверки условий безопасности.

Надежность системы обеспечивается стопроцентным «горячим» резервированием программно-аппаратных средств, что гарантирует бесперебойную работу при отказе до 50 % оборудования.

Повышение надежности комплекса автоматики и телемеханики связано с резервированием.

Под резервированием понимается метод повышения надежности объекта введением избыточности.

Избыточность – это дополнительные средства, сверх максимально необходимых для выполнения системой заданных функций.

Различают нагруженный резерв, когда резервный элемент находится в том же рабочем режиме, что и основной.

Ненагруженный резерв – это резервный элемент, который не несет эксплуатационных нагрузок.

Резервирование может быть общим, когда резервируется группа элементов, блоки или аппаратура в целом, или поэлементным, когда резервируется каждый элемент в отдельности (рисунок 2.14).

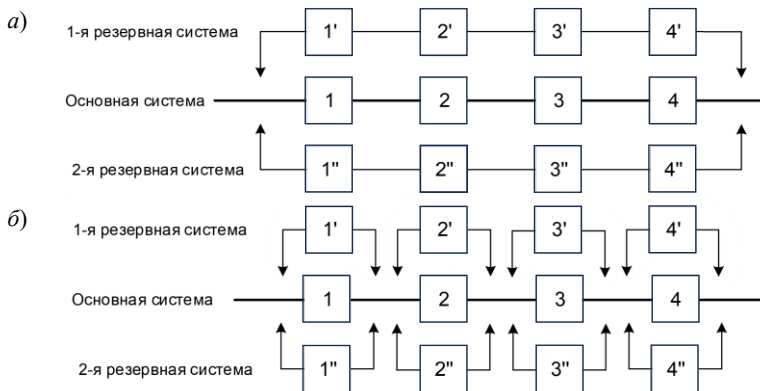


Рисунок 2.14 – Пример резервирования 4-элементной системы:  
 а – с общим 2-кратным резервированием; б – с 2-кратным поэлементным резервированием

Из приведенных примеров следует, что резервирование значительно повышает надежность работы системы, а наибольшая надежность достигается при поэлементном резервировании.

На практике чаще всего применяют поэлементное резервирование отдельных схем, блоков и субблоков; отдельные комплектующие элементы, как правило, не резервируются из-за трудностей осуществления переключающей схемы и усложнения монтажа.

Общее резервирование систем принимается в особо важных случаях, так как требует создания минимум двух образцов вместо одного, что значительно дороже.

## **2.5 Средства контроля состояния технических устройств станций и их влияние на безопасность движения**

К техническим устройствам станций относятся пути, устройства автоматики и телемеханики, техническая эксплуатация (содержание и ремонт) которых возложена на подразделения служб пути, сигнализации и связи.

Состояние технических устройств станций оказывает большое влияние на безопасность движения поездов и маневровой работы. Поэтому помимо технических средств, обеспечивающих контроль состояния технических устройств станций, большая роль отводится их визуальном осмотру. Для этой цели ежемесячно под председательством начальника станции (или его заместителя, главного инженера) с представителями дистанций пути, сигнализации и связи, электроснабжения проводится **комиссионный месячный осмотр**.

Основные цели комиссионного осмотра:

– комплексная оценка состояния инфраструктуры, определение сроков и очередности устранения выявленных неисправностей и отступлений в работоспособности технических устройств и сооружений с целью выполнения технологических процессов работы станций, иных обособленных структурных подразделений и графика движения поездов;

– применение мер реагирования (в случаях, установленных нормами и правилами) при выявлении неисправностей и отступлений в содержании технических устройств и сооружений;

– контроль качества выполненных работ по устранению выявленных неисправностей и отступлений в содержании технических устройств и сооружений и приведению их в работоспособное состояние.

Осмотру подлежат все станционные пути, стрелочные переводы, места общего пользования и другие технические обустройства и средства станции, переезды с дежурным и без дежурного работника (при наличии), пешеходные переходы, пассажирские платформы, служебные проходы.

На некоторых внеклассных и 1-го класса станциях допускается проведение комиссионного месячного осмотра одновременно несколькими комиссиями, возглавляемыми главным инженером или заместителем начальника станции.

Вновь назначенным руководителям станций запрещается возглавлять комиссионный осмотр станции. В этом случае в целях обучения проводится показательный осмотр с привлечением к проведению руководителей и работников отделов отделения дороги и работников структурных подразделений.

На председателя комиссии возлагается ответственность за организацию работы комиссии в установленные сроки и оформление результатов осмотра. Каждый член комиссии (по своему хозяйству) несет ответственность за качество осмотра и полноту выявления неисправностей и отступлений.

Результаты осмотра станции оформляются актом с записью согласованных мероприятий и сроков устранения обнаруженных недостатков в журнале формы ДУ-45 не позднее следующего рабочего дня после окончания осмотра станции.

С актом осмотра ДСП (ДСПГ) должны быть ознакомлены под роспись.

В журнале осмотра станции формы ДУ-45 указываются:

- техническое устройство станции (путь, стрелочный перевод, устройства СЦБ, связи или технологического электроснабжения);
- выявленная неисправность (параметры, размеры);
- должность лица, ответственного за устранение неисправности;
- согласованный срок устранения неисправности;
- дата и время устранения неисправности, отметка об устранении, подпись исполнителя и ДСП (ДСПГ).

Недостатки, на устранение которых не требуется подготовительная работа, должны устраняться в период проведения осмотра станции. Устраненные в ходе проведения осмотра станции неисправности в журнал формы ДУ-45 не вносятся.

Сроки устранения недостатков, требующих подготовительной работы (в день проведения осмотра, в течение пяти суток, до конца текущего месяца), устанавливаются председателем по согласованию с членами комиссии.

Выявленные недостатки технических устройств на станции, угрожающие безопасности движения поездов и требующие прекращения движения поездов (или ограничения скорости движения) по данным устройствам устраняются немедленно с закрытием для движения поездов (или ограничением скорости движения).

Ответственными за качество и своевременность устранения недостатков технических устройств станции, выявленных в ходе проведения осмотра станции, являются руководители соответствующих дистанций (пути, сигнализации и связи, электроснабжения).

Ежесменно ДСП (ДСПГ) должны контролировать устранение выявленных недостатков, отмеченных в акте осмотра станции. При наличии не устраненных в установленные сроки недостатков они обязаны сообщить об этом руководству станции и диспетчеру соответствующей дистанции с отметкой в акте.

Контроль за качеством проведения комиссионного месячного осмотра осуществляется руководителями и специалистами Управления железной дороги, отделений железной дороги при посещении станций и иных обособленных структурных подразделений железной дороги.

С развитием информационно-управляющих систем появились новые возможности в сфере цифровизации процессов проведения комиссионного месячного осмотра на станциях. Для этих целей разработана автоматизированная система оформления результатов комиссионных осмотров, определения мероприятий по устранению обнаруженных неисправностей и контроля за их исполнением (АС КМО).

АС КМО предназначена для автоматизации процессов мониторинга состояния технических средств станционного хозяйства на основе учета, системного анализа результатов периодических осмотров и контроля за устранением выявленных недостатков.

В АС КМО реализованы организационно-управляющие функции, направленные на непосредственное выполнение регламентированных видов работ:

- планирование комиссионных месячных осмотров;
- регистрация результатов комиссионных месячных осмотров;
- регистрация мероприятий по устранению обнаруженных неисправностей;
- контроль за проведением комиссионных месячных осмотров и исполнением мероприятий по устранению обнаруженных неисправностей.

Кроме организационно-управляющих функций АС КМО обеспечивает проведение развернутого анализа результатов комиссионных месячных осмотров, поддержку принятия управленческих решений.

Плановым осмотрам подвергаются не только пути станций, но и пути необщего пользования, примыкающие к станциям.

**Обмотр путей необщего пользования** является плановым мероприятием для всех участвующих в нем руководителей и специалистов и проводится ежеквартально с целью оценки соблюдения требований по содержанию путей необщего пользования в состоянии, обеспечивающем безопасность движения и эксплуатации железнодорожного транспорта.

Обмотр проводится комиссией под председательством начальника станции (или его заместителя), а на путях, переданных в ведение других структурных подразделений дороги, – комиссией под председательством руководителя данного структурного подразделения. В работе комиссии помимо

работников структурных подразделений железной дороги также должны принимать участие представители пользователя пути необщего пользования.

При необходимости могут назначаться внеочередные осмотры. Осмотры должны проводиться с таким расчетом, чтобы срок между осмотрами не превышал 3 месяца без учета проведения внеочередных осмотров.

Каждый член комиссии несет персональную ответственность за полноту выявления неисправностей в ходе осмотра по своему хозяйству и качество устранения недостатков.

Обнаруженные в ходе осмотра дефекты и недостатки в содержании пути необщего пользования вносятся в акт осмотра, который составляется в день проведения осмотра. Каждая неисправность записывается в акт отдельным пунктом с указанием фактической величины шаблона, уровня, габарита, куста гнилых шпал и т. д. По каждому пункту комиссия указывает срок устранения и ответственного исполнителя.

Обнаруженные при осмотре путей необщего пользования неисправности, угрожающие безопасности движения поездов (или требующие ограничения скорости движения поездов), устраняются немедленно в ходе осмотра. При невозможности их немедленного устранения производится закрытие неисправного устройства для движения поездов или ограничение скорости движения, либо применяются другие допустимые меры.

Неисправности, на устранение которых не требуется подготовительная работа, должны устраняться в период осмотра.

На устранение неисправностей, для которых требуется подготовительная работа, устанавливаются следующие сроки с даты проведения осмотра:

- по хозяйствам перевозок, сигнализации и связи – не более 3 суток;
- по хозяйству пути – немедленно, не более 5 суток, в плановом порядке (сроки устанавливает председатель комиссии).

Решение о закрытии путей, стрелочных переводов вносятся в акт с указанием причин, вызвавших закрытие.

Закрытые для движения пути, стрелочные переводы ограждаются. Запись о закрытии делается в журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети формы ДУ-46. С записью ознакамливаются под роспись причастные работники станции: маневровый диспетчер (станционный диспетчер), дежурный по станции, составители, машинисты. Акт осмотра подписывается всеми членами комиссии и остается в делах станции или организации, в ведении которой находится путь необщего пользования.

Открытие путей необщего пользования производится после устранения недостатков с проверкой фактического состояния пути.

---

# 3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

---

## 3.1 Организационные средства обеспечения безопасности движения

Применительно к обеспечению безопасности движения поездов на железнодорожном транспорте, организационные средства – это совокупность процессов или действий по выполнению нормативных требований для функционирования транспортной системы в заданных нормативами пределах, ведущих к образованию и совершенствованию взаимодействий между отдельными частями (подсистемами) целого (системы).

График движения поездов как организационное средство должен гарантировать безопасность движения поездов. Это достигается через систему организации движения, в том числе за счет станционных и межпоездных интервалов.

**Станционный интервал** – минимальный промежуток времени, определяемый условиями безопасности движения, необходимый для выполнения операций по приему, отправлению или пропуску поездов через отдельный пункт.

**Межпоездной интервал** – минимальный промежуток времени, которым разграничивают поезда при следовании по перегонам на участках, оборудованных автоматической блокировкой.

Станционные и межпоездные интервалы являются исходными элементами графика движения поездов и устанавливаются исходя из:

- обеспечения требований безопасности движения;
- недопущения остановок поездов у входных светофоров отдельного пункта или замедления их хода;
- полного и рационального использования имеющихся технических средств;
- применения ресурсосберегающих технологий и практических особенностей организации поездной работы.

При разработке графика движения поездов в целях обеспечения безопасности движения пассажирских поездов и безопасности пассажиров необходимо соблюдать следующие требования:

- не пропускать поезда без остановки по путям, расположенным между вокзалом (пассажирской платформой) и стоящим пассажирским поездом;
- интервал безостановочного пропуска поезда перед прибытием или после отправления пассажирского поезда по путям, расположенным между вокзалом (пассажирской платформой) и путем остановки, должен составлять не менее 3 мин.

Нахождение локомотивной бригады на работе при вождении поездов сверх установленной нормы ведет к усталости, потере бдительности и нарушению безопасности движения. ПТЭ требуют соблюдения установленной продолжительности непрерывной работы локомотивных бригад.

Для выполнения работ по текущему содержанию железнодорожного пути, искусственных сооружений, контактной сети, устройств СЦБ, технологической электросвязи должны предоставляться предусматриваемые в графике движения поездов **технологические «окна»** продолжительностью 1,5–2 ч, а при производстве этих работ комплексами машин, специализированными бригадами – продолжительностью 3–4 ч.

Порядок предоставления технологических «окон» отражен в Методических рекомендациях по расчету пропускной и перерабатывающей способности железнодорожных сооружений и устройств.

Наличная пропускная способность железнодорожного участка  $N$  с учетом предоставления технологических «окон»

$$N = \frac{1440 - t_{\text{техн}}}{T_{\text{пер}}} \alpha_n,$$

где  $t_{\text{техн}}$  – продолжительность технологического «окна» для текущего содержания технических устройств на ограничивающем перегоне, мин;  $T_{\text{пер}}$  – период графика на ограничивающем перегоне, мин;  $\alpha_n$  – коэффициент надежности технических устройств на участке (локомотивов, вагонов, пути, устройств автоматики и телемеханики).

Основные требования к техническим устройствам станции в части, касающейся безопасности движения поездов, – возможность отправления поездов только на свободный перегон (а при автоматической блокировке – на свободный блок-участок) и, что более важно, невозможность отправления на занятый.

Если при автоматической блокировке гарантия свободного блок-участка при отправлении поезда обеспечивается в основном технически, то при полуавтоматической блокировке, электрожелезловой системе и телефонных средствах в названной последовательности все большая роль принадлежит организационным и технологическим средствам.

На отдельных малоинтенсивных линиях (участках) ПТЭ допускается организация движения поездов по участкам:

- по распоряжениям поездного диспетчера, передаваемым непосредственно машинисту ведущего локомотива по поездной радиосвязи;
- при посредстве одного жезла;
- при посредстве одного локомотива.

В таких случаях безопасность движения обеспечивается за счет технологических, организационных и социально-психологических средств. Так, при телефонных средствах связи свобода перегона контролируется только правильным и добросовестным ведением журнала поездных телефонограмм.

Безопасность приема и отправления поездов, производства маневровой работы на станции обеспечивается станционными устройствами автоматики и телемеханики, основное требование к которым – возможность открытия сигналов только при правильно установленном маршруте. Данное требование обеспечивают маршрутно-релейная централизация, электрическая централизация с индивидуальным управлением стрелок и сигналов, маршрутно-контрольные устройства, горочная автоматическая централизация.

Документом, регламентирующим безопасный и беспрепятственный прием, отправление и проследование поездов по станции, безопасность производства внутростанционной маневровой работы и соблюдение требований охраны труда, является **техническо-распорядительный акт станции**.

Порядок, установленный техническо-распорядительным актом станции, является обязательным для работников всех структурных подразделений, осуществляющих свою деятельность на станции.

В техническо-распорядительном акте станции определена характеристика основных технических устройств станции:

1) путей – их длина, вместимость, электрическая изоляция, наличие контактной сети, устройств АЛСН, устройств для закрепления вагонов, их тип и количество, а при их отсутствии – приведенный уклон, с какой стороны укладываются тормозные башмаки для закрепления, их количество, кто и как их укладывает и снимает; меры предосторожности выхода подвижного состава за предельный столбик противоположного конца; порядок проверки свободы от подвижного состава при неисправной электрической изоляции и ее нарушении; освещение – мачтовое, гирляндное или иное;

2) стрелок – ее номер, централизованных – кто переводит, порядок убеждения в свободе от подвижного состава при исправной работе устройств СЦБ и неисправной, место хранения курбеля; нецентрализованных – нормальное положение, система запираения, освещения, у кого хранится ключ, кто их переводит, обслуживает;

3) выпяжных путей – их количество, наличие и место расположения башмако-накладывателей и башмакосбрасывателей, место хранения тормозных башмаков;

4) горок – количество путей надвига, роспуска; тип, количество и расположение вагонных замедлителей; наличие средств автоматизации сортировочной работы;

5) районов управления по приему и отправлению поездов, их разграничение, порядок приготовления и проверки правильности маршрутов приема (отправления) поездов при исправной работе устройств СЦБ и неисправной;

порядок приема (отправления) поездов при запрещающем показании входного (выходного) сигнала, что служит разрешением в этом случае, кто, когда и как его вручает;

б) маневровых районов – особенности производства маневровой работы в каждом районе, количество лиц составительской бригады, порядок перевода стрелок, передачи сигналов; кто и как осуществляет торможение вагонов; порядок перестановки составов из одного района в другой (с включенными или выключенными автотормозами).

Техническо-распорядительный акт станции также устанавливает порядок выдачи предупреждений на поезда; приема поездов с негабаритными, опасными грузами, места стоянки вагонов с такими грузами в неорганизованных поездах, способы их закрепления и ограждения, а также другие предосторожности.

В техническо-распорядительном акте станции определено место стоянки восстановительных и пожарных аварийно-спасательных поездов, порядок их вызова, отправления и другие особенности.

В случаях, когда при следовании поездов необходимо обеспечить особую бдительность локомотивных бригад и предупредить их о производстве работ, на поезда выдаются письменные **предупреждения**.

Предупреждения выдаются:

– при неисправности пути, устройств СЦБ, контактной сети, переездной сигнализации, искусственных и других сооружений, а также при производстве ремонтных и строительных работ, требующих уменьшения скорости или остановки в пути;

– при вводе в действие новых видов средств сигнализации и связи, а также при включении новых, перемещении или упразднении существующих светофоров;

– при неисправности путевых устройств АЛСН;

– при отправлении поезда с грузами, выходящими за пределы габарита погрузки, когда при следовании этого поезда необходимо снижать скорость или соблюдать особые условия;

– при работе на двухпутном перегоне снегоочистителя, балластера, путеукладчика, подъемного крана, щебнеочистительной и других машин;

– при постановке в поезд подвижного состава, который не может следовать со скоростью, установленной для данного участка;

– при работе съемных подвижных единиц, а также при перевозке на путевых вагончиках тяжелых грузов;

– во всех других случаях, когда требуется уменьшение скорости или остановка поезда в пути, а также когда необходимо предупредить локомотивные бригады об особых условиях следования поезда.

Предупреждение выдается на бланке формы ДУ-61. Для учета, контроля и регистрации предупреждений ведется книга для записи предупреждений на поезда формы ДУ-60.

Для обеспечения безопасного приема поездов дежурный по станции обязан вести учет положения (свободности и занятости) прямо-отправочных путей:

- по показаниям приборов управления (пульт-табло);
- на графике исполненного движения;
- ведением журнала движения поездов.

Важным организационным средством обеспечения безопасности движения поездов является правильное ведение учетных документов в форме журналов по хозяйству перевозок: движения поездов; диспетчерских распоряжений; осмотра станционных путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ и контактной сети; поездных телефонограмм и др.

В дополнение к имеющимся автоматическим техническим средствам контроля подвижного состава на ходу поезда (КТСМ, контрольно-габаритные устройства, устройства контроля схода подвижного состава и др.) применяется система двустороннего контроля технического состояния подвижного состава в пути следования.

С этой целью отдельным объектам на станциях и на перегонах вменены функции **постов безопасности**.

Постом безопасности является место, на котором проводится визуальный осмотр поездов с целью выявления неисправностей, угрожающих безопасности движения или способствующих загрязнению окружающей среды, нарушения размещения и крепления груза, принятия мер к немедленной остановке таких поездов, недопущения дальнейшего следования неисправного подвижного состава без устранения неисправностей и предупреждения возможных последствий.

На постах безопасности постоянного расположения проводится круглосуточный осмотр всего поезда по длине с чередованием осмотра обеих сторон поезда в шахматном порядке через расстояния не более 30 км.

Для участков, оборудованных диспетчерской централизацией, с действующими станциями, на которых отсутствует штат дежурных работников, выполняющих операции по приему и отправлению поездов круглосуточно, это расстояние может быть увеличено до 60 км, при условии наличия на данных участках устройств КТСМ.

На постах безопасности постоянного расположения, в том числе в ПТО вагонов, пунктах опробования тормозов, подготовки вагонов, на станциях, контроль за проходящими поездами осуществляется осмотрщиками-ремонтниками вагонов и ДСП. На регулируемых переездах с дежурным работником, охраняемых мостах, путепроводах контроль за проходящими поездами осуществляется дежурными по переездам, работниками воензированной охраны.

На постах безопасности, не имеющих постоянного расположения, в том числе локомотивах, моторвагонном подвижном составе, специальном самоходном подвижном составе, контроль за состоянием поезда в кривых участках пути, а за

встречными поездами – при скрещении с ними осуществляется локомотивными бригадами, бригадами специального самоходного подвижного состава.

На работников возлагается персональная ответственность за соблюдение установленного порядка осмотра подвижного состава в проходящих поездах.

Для взаимной проверки выполнения требований безопасности работниками, связанными с движением поездов, применяется сигнал «**Знак бодрствования**».

Дежурные по станциям, дежурные по стрелочным входным постам (сигналисты), бригадиры пути, дежурные по переездам, монтеры пути, назначенные для осмотра пути и искусственных сооружений, а также все работники постов безопасности при приближении поезда на 50–70 м подают локомотивной бригаде сигнал «Знак бодрствования» поднятием и опусканием руки с сигналом, установленным для встречи поезда.

Указанные лица подают сигнал «Знак бодрствования» в сторону локомотивной бригады также после проследования хвоста поезда, что свидетельствует о проследовании поезда в исправном состоянии с установленными сигналами.

Локомотивная бригада обязана следить за подачей этого сигнала и подать ответный сигнал «Знак бодрствования» поднятием руки при открытом окне на локомотиве или оповестительный сигнал (один длинный свисток, а при движении по неправильному пути – один длинный, короткий и длинный свисток).

При неответе локомотивной бригады на подаваемый сигнал «Знак бодрствования» работники, подающие этот сигнал, должны немедленно принять меры к остановке поезда.

Работники хозяйства перевозок, задействованные в системе двухстороннего контроля, должны контролировать техническое состояние подвижного состава, находясь в месте, определенном техническо-распорядительным актом станции.

### **3.2 Технологические средства обеспечения безопасности движения**

Применительно к обеспечению безопасности движения поездов на железнодорожном транспорте, технологические средства – совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния объекта (элемента системы) в соответствии с нормативными требованиями.

В перевозочном процессе технологическое обеспечение безопасности движения прописывается в **технологических процессах** работы станций, депо, ПТО вагонов, производства путевых работ и т. п.

В технологическом процессе работы станции отражается технологическое обеспечение безопасности движения различных операций: при обработке поездов в парках станции, расформировании-формировании поездов на горках и вытяжных путях, подаче-уборке вагонов на пункты выполнения грузовых операций, работе с пассажирскими составами и многое другое.

Техническому обслуживанию и коммерческому осмотру составов в парках станции предшествуют **закрепление составов** на станционных путях, уборка локомотивов (поездного – от поездов, прибывших в расформирование, или маневровых – от поездов своего формирования), **ограждение составов**.

Стоящие на станционных путях без локомотива составы поездов, вагоны и специальный подвижной состав должны быть закреплены от ухода тормозными башмаками, стационарными устройствами для закрепления вагонов, ручными тормозами или иными средствами закрепления.

Технологическое обеспечение безопасности движения при техническом осмотре заключается в ограждении состава. При ограждении стрелки с обеих сторон ставят в положение, исключающее заезд на огражденный состав.

Ограждение может производиться установкой переносных сигналов с обеих сторон или централизованно с передачей дежурным по станции зависимости стрелок и сигналов оператору ПТО вагонов. Без снятия оператором зависимости ДСП не сможет открыть сигналы для заезда на огражденный путь (рисунок 3.1).

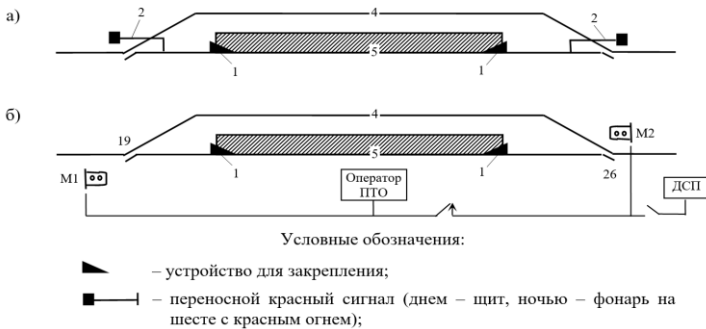


Рисунок 3.1 – Схема закрепления и ограждения составов на станционных путях:  
*а* – ручными тормозными башмаками (1) и переносным красным сигналом (2);  
*б* – централизованное ограждение

При техническом обслуживании работники вагонного депо осматривают на предмет исправности (надежности) элементы вагона по 24 позициям (рисунок 3.2).

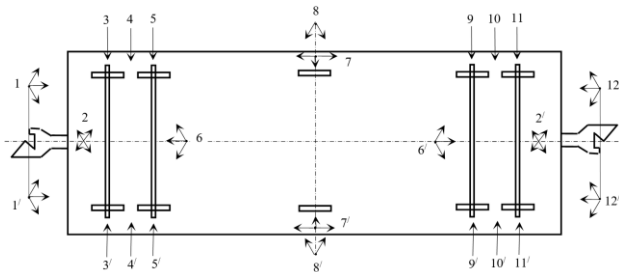


Рисунок 3.2 – Схема последовательности контроля технического состояния вагона

Технологическое обеспечение безопасности движения поездов при коммерческом осмотре заключается в проверке помимо сохранности перевозимого груза правильности размещения и прочности закрепления грузов на открытом подвижном составе, обращая особое внимание на правильность закрепления негабаритных грузов.

Закончив техническое обслуживание и коммерческий осмотр, оператор ПТО вагонов снимает централизованное ограждение состава, что даст возможность совершить заезд маневровому локомотиву под состав расформировываемого поезда или поездного локомотива под состав поезда своего формирования.

Примеры технологических графиков обработки поездов приведены на рисунках 3.3 и 3.4.



Рисунок 3.3 – Технологический график обработки в парке приема поездов, поступивших в расформирование

Операция	Время, мин		Исполнитель
	до перестановки	после перестановки состава	
Согласование пути перестановки состава			ДСЦ, ДСП
Информация причастных работников о пути, на который переставляется состав			ДСП
Задание на закрепление состава			
Обработка состава в СТЦ			Операторы СТЦ
Закрепление состава, доклад ДСП о закреплении			Сигналисты
Разрешение на уборку маневрового локомотива			ДСП
Уборка маневрового локомотива с пути обработки состава			Машинист маневрового локомотива
Ограждение состава			ДСП, оператор ПТО
Техническое обслуживание и коммерческий осмотр			Работники ПТО (ПКО)
Снятие ограждение			ДСП, оператор ПТО
Заезд поездного локомотива под состав, доклад ДСП о сцеплении с составом			Машинист поездного локомотива
Контрольное опробование автотормозов			
Задание на снятие закрепления			ДСП
Снятие закрепления состава и доклад об этом ДСП			Сигналист
Вручение поездных документов и разрешение на отправление поезда			ДСП
Общая продолжительность			

Рисунок 3.4 – Технологический график обработки поездов своего формирования в парке отправления

Важное значение имеет обработка документов в СТЦ, который выдает дежурному по горке на расформировываемые поезда **условия роспуска отдельных или групп вагонов**, требующих с точки зрения безопасности особых условий (с горки не распускать, распускать осторожно, тормозить с таким расчетом, чтобы скатываемые с горки вагоны не сцепились с впереди стоящими на сортировочном пути под накоплением и т. п.).

При расформировании состава с горки особое внимание обращается на роспуск вагонов, требующих особой осторожности, или роспуск которых с горки запрещен (ЗСГ). Такие вагоны характеризуются долей составов, в которых имеются вагоны ЗСГ ( $\beta_{ЗСГ}$ ), количеством групп ( $X_{ЗСГ}$ ) и количеством отцепов ( $q_{ЗСГ}$ ) с такими вагонами, которые с горки осаживают на пути накопления сортировочного парка или при наличии на горке двух маневровых локомотивов, снимают.

Пример технологического графика работы однопутной горки с объездным путем при работе двух маневровых локомотивов и  $\beta_{ЗСГ} = 0,25$  приведен на рисунке 3.5.

После завершения формирования состава производится опробование автоматических тормозов, после чего осмотрщики вручают машинисту поезда своего формирования справку об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии, чем обеспечивается безопасность движения поезда по участку до следующей технической станции.

Безопасность перевозочного процесса реализуется в том числе за счет установления скоростных режимов для движения поездов и производства маневровой работы. **Максимальные допускаемые скорости движения поездов** устанавливаются в зависимости от конструкции пути и типов подвижного состава.

В соответствии с ПТЭ, сооружения и устройства инфраструктуры должны обеспечивать пропуск поездов с наибольшими установленными скоростями, если иное не предусмотрено нормами и правилами:

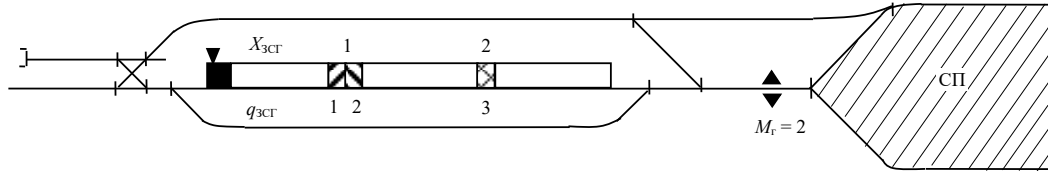
- пассажирских – 140 км/ч;
- рефрижераторных – 120 км/ч;
- грузовых – 90 км/ч.

Скорости движения поездов по перегонам и станциям предусматриваются в графике движения поездов.

При этом скорость движения на боковые пути должна быть:

- 1) по симметричным стрелочным переводам с крестовиной марки:
  - а) 1/22 – не более 120 км/ч;
  - б) 1/18 – не более 80 км/ч;
  - в) 1/11 – не более 70 км/ч;
- 2) по переводам из рельсов типа Р65 с крестовиной марки 1/11 – не более 50 км/ч;
- 3) по стрелочным переводам с крестовиной марки 1/11 и круче – не более 40 км/ч;
- 4) по стрелочным переводам марки 1/9 пассажирских поездов – не более 25 км/ч.

Скорость проследования поездами светофора с одним желтым (немигающим) огнем не должна превышать 60 км/ч.



Операция	Продолжительность операции, мин	Последовательность выполнения и время, мин
Заезд	4	4
Снятие средств закрепления	2	6, 18, 20, 44, 46, 49, 51, 60, 85, 87, 94, 97
Надвиг	3	9, 23, 49, 63, 97
Роспуск	10	19, 59, 73, 107
Осаживание (снятие) вагонов ЗСГ	12	45
Осаживание	4	81
Окончание формирования	3	93
Время цикла		$T_{ц} = 97 - 9 = 88$ мин
Горочный технологический интервал		$t_{г} = T_{ц}/N_{ц}; t_{г} = 88/4 = 22$ мин

Рисунок 3.5 – Технологический график работы горки с объездным путем при работе двух маневровых локомотивов и  $\beta_{зсг} = 0,25$

Скорость движения поезда вагонами вперед допускается не более 25 км/ч, для хозяйственных поездов при наличии радиосвязи на локомотиве и специальном самоходном подвижном составе в зависимости от конструкции специального самоходного подвижного состава, восстановительных и пожарных аварийно-спасательных поездов – не более 40 км/ч.

При приеме на тупиковые станционные пути скорость движения поезда в начале пути приема должна быть не более 25 км/ч, а на путях необщего пользования – не более 15 км/ч.

Скорость движения поездов на путях необщего пользования при приеме на частично занятые пути или на технологические участки производства не должна превышать 15 км/ч в начале пути приема.

Скорость движения моторвагонного подвижного состава при приеме на свободный участок пути, когда следующий участок этого пути занят другим моторвагонным подвижным составом, допускается не более 20 км/ч.

Скорость движения по месту, требующему уменьшения скорости, должна соответствовать указанной в предупреждении, а при отсутствии этих указаний – не более 25 км/ч, а на путях необщего пользования – не более 15 км/ч.

В соответствии с ПТЭ, маневры производятся со скоростью не более:

– 60 км/ч – при следовании по свободным железнодорожным путям одиночных локомотивов и локомотивов с вагонами, прицепленными сзади с включенными и опробованными автотормозами;

– 40 км/ч – при движении локомотива с вагонами, прицепленными сзади, а также при следовании одиночного специального самоходного подвижного состава по свободным железнодорожным путям;

– 25 км/ч – при движении вагонами вперед по свободным железнодорожным путям, а также восстановительных и пожарных аварийно-спасательных поездов;

– 15 км/ч – при движении с вагонами, занятыми людьми, с проводниками и командами, сопровождающими грузы, а также с негабаритными грузами боковой и нижней негабаритности 4, 5 и 6-й степеней и сверхнегабаритными;

– 5 км/ч – при маневрах толчками, при подходе отцепа вагонов к другому отцепу в подгорочном парке;

– 3 км/ч – при подходе локомотива (с вагонами или без них) к вагонам, в пределах фронтов погрузки-выгрузки, а на железнодорожных путях необщего пользования при проследовании вагонами вперед негабаритных мест и опасных зон и при постановке вагонов на вагоноопрокидыватель.

Движение маневровых составов и одиночных локомотивов со скоростью 60, 40 и 25 км/ч может производиться только в тех случаях, когда машинист предупрежден о свободности железнодорожного пути.

Если машинист не извещен о свободности железнодорожного пути, то он должен следовать с особой бдительностью и скоростью, которая обеспечила бы своевременную остановку при появлении препятствия для дальнейшего движения.

В целях упорядочения ведения переговоров между участниками перевозочного процесса и обеспечения безопасности движения ПТЭ установлен **регламент переговоров при поездной и маневровой работе.**

Регламент включает в себя основные формы и примеры ведения переговоров:

- между машинистом и помощником машиниста;
- между дежурным по станции и машинистами поездов при приеме, отправлении и пропуске поездов по станции;
- между дежурным по станции, машинистом и составителем поездов при маневровой работе;
- при выполнении операций по закреплению подвижного состава на станционных путях.

Выполнение регламента переговоров позволяет избежать ошибок при выполнении технологических операций и не допускать ситуаций, которые могут привести к угрозе безопасности движения поездов.

Регламентом переговоров предусмотрен взаимный контроль за выполнением операций со стороны участвующих в переговорах лиц (машинист – помощник машиниста, дежурный по станции – машинист, дежурный по станции – составитель поездов и др.).

Для контроля за правильностью выполнения регламента переговоров на станциях установлены регистраторы служебных переговоров, которые позволяют в записи за определенный период времени, а также в режиме реального времени контролировать ведение переговоров участниками перевозочного процесса.

Записи также помогают провести служебное расследование в случаях, когда при поездной или маневровой работе допускаются нарушения и необходимо установить ответственность участвующих сторон.

Контроль необходим для выявления типовых ошибок и грубых нарушений в процессе переговоров по радиосвязи, на основании чего проводится анализ качества работы и планирование профилактической работы с целью недопущения таких ошибок впредь.

Для каждой станции с учетом местных особенностей в качестве приложения к технико-распорядительному акту станции или инструкции о порядке обслуживания и организации движения на путях необщего пользования составляется подробный регламент переговоров при выполнении маневровой работы и операций по закреплению подвижного состава с указанием конкретных работников, выполняющих и докладывающих об этих операциях.

---

# 4 УЧЕТ НАРУШЕНИЙ И АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

---

## 4.1 Учет нарушений безопасности движения

Учет нарушений безопасности движения позволяет анализировать их причины и разрабатывать эффективные меры по недопущению аналогичных событий в будущем. Систематический учет нарушений помогает не только минимизировать риски возникновения транспортных происшествий и событий, но и повышать культуру безопасности на железнодорожном транспорте.

С целью регистрации и контроля за своевременным устранением обнаруженных недостатков, угрожающих безопасности движения, нарушений правил технической эксплуатации, инструкций, приказов и указаний по безопасности движения применяется книга ревизорских указаний (форма РБУ-8). Она является основным документом, отражающим требования ревизоров по безопасности движения поездов к руководителям структурных подразделений дороги по вопросам обеспечения безопасности движения поездов.

При обнаружении неисправности, угрожающей безопасности движения поездов, ревизор по безопасности движения поездов должен принять меры к пресечению нарушения вплоть до закрытия опасного места для движения или внести предложения по отстранению нарушителя от работы и сделать запись в книгу ревизорских указаний (форма РБУ-8). Ревизорские указания, внесенные в книгу, являются обязательными к выполнению в установленные сроки.

В условиях развития системы управления перевозочным процессом возникла необходимость внедрения цифровых систем в сфере учета нарушений безопасности движения с учетом применения современных средств автоматизации, перспективных разработок в области управления на транспорте. Одной из таких информационных систем является Многопользовательская дорожная система контроля безопасности движения (далее – Многопользовательская дорожная система).

Целями разработки Многопользовательской дорожной системы являлись:

- создание единой информационной базы данных отказов технических средств, нарушений безопасности движения, опасных грузов;
- проведение анализа состояния безопасности движения и принятия мер по предупреждению нарушений;
- создание единой сети сбора, обработки и передачи информации;
- уменьшение количества информационных ошибок при формировании документов;
- сокращение времени на поиск и анализ необходимой информации, ее передачу.

Пользователями Многопользовательской дорожной системы являются:

- организации линейного уровня: железнодорожные станции, локомотивные и вагонные депо, дистанции сигнализации и связи, электроснабжения, пути;
- дорожные службы: пассажирская, локомотивного хозяйства, сигнализации и связи, вагонного хозяйства, перевозок, пути, электрификации и электроснабжения;
- аппарат главного ревизора по безопасности движения поездов Управления Белорусской железной дороги и отделений.

В состав Многопользовательской дорожной системы входит подсистема учета нарушений безопасности движения, отказов технических средств, происшествий и случаев, связанных с перевозками опасных грузов.

Подсистема предназначена:

- для повышения контроля безопасности движения поездов и оперативности принятия решений по фактам происшествий;
- совершенствования оперативного учета и расследования происшествий;
- проведения качественного анализа причин отказа технических средств и сбоев в работе устройств АЛСН и КЛУБ;
- обеспечения обмена данными в электронном виде с другими системами;
- автоматизации расчета и проведения сравнительного анализа показателей, определяющих безопасность движения;
- сокращения затрат ручного труда и времени на оформление отчетных форм.

База данных Многопользовательской дорожной системы формируется на основе первичной информации:

- о допущенных нарушениях безопасности движения поездов (крушения, аварии, события);
- отказах технических средств и задержек поездов по техническим причинам;
- сбоях в работе устройств АЛСН, КЛУБ;
- происшествиях (дорожно-транспортное происшествие; производственный и непроизводственный травматизм; противоправные действия на объектах железнодорожного транспорта; обнаружение предметов, имеющих признаки взрывного устройства; пожары на подвижном составе и объектах железнодорожного транспорта);
- нарушениях правил по обеспечению безопасности перевозки опасных грузов (аварии, инциденты).

Обработка и передача в Многопользовательскую дорожную систему информации о происшествиях на предприятиях и в отделении дороги осуществляется на трех уровнях:

1 *Линейный уровень* – предприятия отделенческого подчинения (дистанция сигнализации и связи, дистанция электроснабжения, дистанция пути, вагонное депо), где осуществляется регистрация информации о происшествиях.

На данном уровне информация в систему вводится вручную. В процессе ввода информации происходит первичный контроль, не допускающий ввод ошибочных данных. Введенная информация может быть откорректирована.

### 2 Отделенческий уровень – отделения дороги.

На данном уровне осуществляется хранение, корректировка информации, анализ причин происшествий. Уровень включает в себя систему передачи данных на сервер отделения. Причастные специалисты отделения дороги используют информацию о происшествиях для просмотра, анализа и печати. Результаты обработки передаются на сервер, где полученные сведения используются для анализа работы причастными специалистами Управления дороги.

### 3 Дорожный уровень – Управление дороги.

На данном уровне осуществляется накопление и корректировка информации, поступившей с серверов отделений, анализ причин происшествий на дороге. Причастные специалисты служб Управления дороги получают информацию о происшествиях с разделением по службам, отделениям и на дороге в целом.

Руководители структурных подразделений железной дороги через дежурных оперативных работников обеспечивают в непрерывном режиме сбор и передачу оперативной информации о нарушениях.

Технологией автоматизированного учета нарушений безопасности движения поездов, отказов технических средств и иных происшествий установлены следующие сроки ввода и передачи информации в Многопользовательскую дорожную системы на различные уровни:

- первичный ввод информации, а также передача ее на уровень отделения дороги производится ответственным пользователем не позднее 2 ч с момента возникновения случая (получения информации о произошедшем случае);

- после проверки старшим ревизором по безопасности движения поездов отделения дороги данных и правильности заполнения информации о случае, но не позднее 3 ч с момента возникновения случая, она передается на уровень Управления дороги;

- информация обо всех допущенных за истекшие сутки случаях ежедневно не позднее 6 ч 40 мин передается на уровень Управления дороги;

- старший дорожный (сменный) ревизор службы безопасности движения поездов ежедневно формирует справку о состоянии безопасности движения и отказах технических средств на дороге, регистрирует и утверждает ее не позднее 7 ч 00 мин;

- справка представляется Начальнику Белорусской железной дороги не позднее 7 ч 15 мин;

- после проведения расследования случая в установленные сроки ответственные пользователи прикрепляют материалы расследования допущенного случая не позднее 5-суточного срока после завершения расследования, а также указывают причину допущенного случая, ответственных за допущенный случай предприятие и службу, принятые меры (рисунок 4.1).

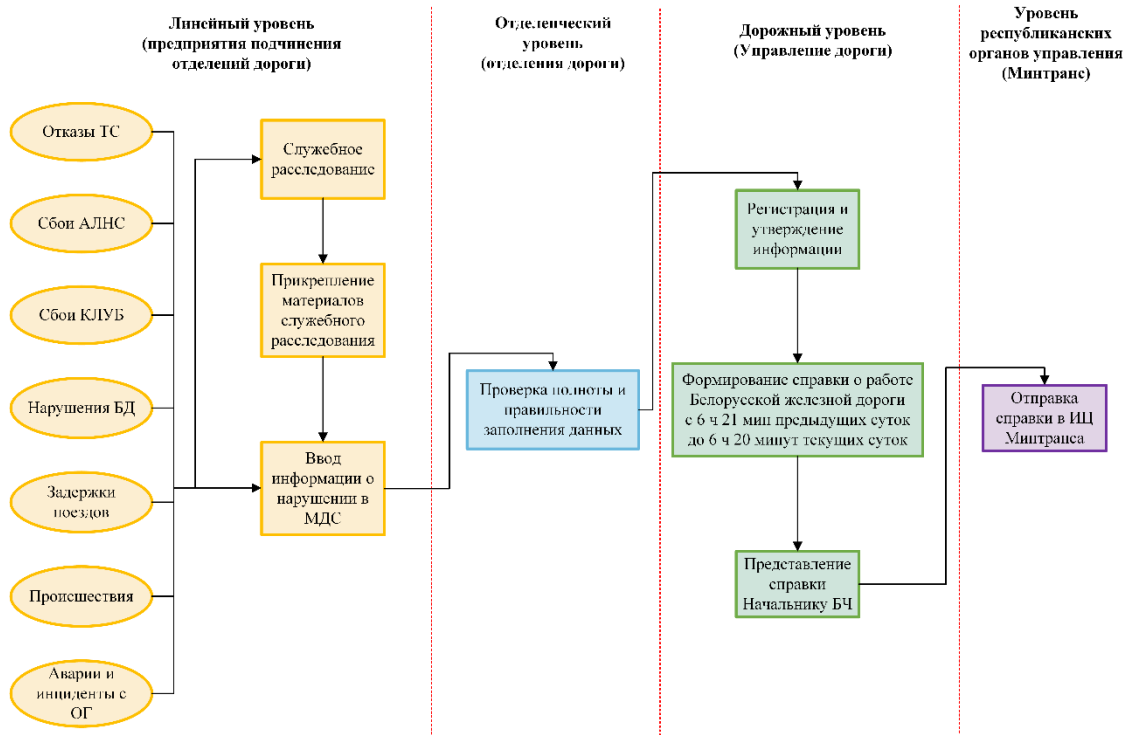


Рисунок 4.1 – Схема движения информации о нарушениях, возникающих при осуществлении транспортной деятельности на железнодорожном транспорте

## 4.2 Анализ состояния безопасности движения

В целях совершенствования системы управления безопасностью движения поездов и для разработки предложений по повышению уровня безопасности движения поездов выполняются анализы состояния безопасности движения.

Задачами анализа состояния безопасности движения являются:

- выявление недостатков транспортной системы, которые могут приводить к нарушениям безопасности движения (рисунок 4.2);
- прогноз уровня безопасности движения;
- разработка конкретных рекомендаций по усилению безопасности движения (кто, что и когда должен сделать);
- оценка действенности системы обеспечения безопасности движения.

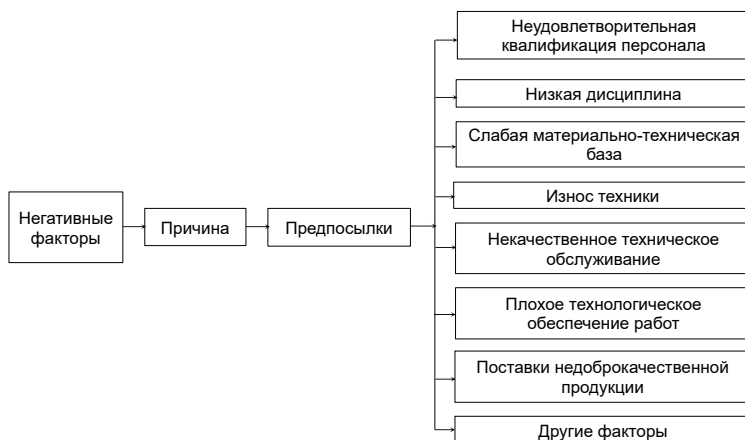


Рисунок 4.2 – Схема установления первопричин негативных факторов по безопасности движения

Анализ состояния безопасности движения поездов включает годовой и периодический (квартальный).

Годовой анализ составляется в целом по дороге и отдельно по организациям дороги, содержит наибольшее количество данных, является обобщающим и предназначен решать стратегические задачи в обеспечении безопасности движения.

В годовом анализе устанавливаются перспективные и первоочередные задачи, в число которых входит:

- оценка состояния безопасности движения поездов на основе статистических данных по нарушениям безопасности движения поездов;

– установление взаимосвязи необеспечения безопасности движения поездов с эксплуатационными показателями работы организаций дороги и их обособленных структурных подразделений (филиалов), их финансово-экономическим и материальным обеспечением;

– установление приоритетности мероприятий по повышению уровня безопасности движения поездов;

– разработка основных направлений решения проблем по обеспечению безопасности движения поездов (технического, организационного и иного характера);

– использование результатов анализа непосредственных причин необеспечения безопасности движения поездов в отдельных хозяйствах дороги для составления отраслевых и региональных программ обеспечения безопасности движения поездов.

Периодический анализ состояния безопасности движения поездов предназначен для объективной оценки состояния безопасности движения и составляются структурными подразделениями Управления дороги, отделами отделений дороги по отраслям и аппаратом главного ревизора по безопасности движения поездов отделения дороги.

Основной задачей такого анализа является, прежде всего, определение «узких» мест (главных причин), вызывавших нарушения безопасности движения поездов, на устранение которых должно быть направлено основное внимание.

При периодическом анализе рассматривается следующее:

– статистические данные, отражающие количество допущенных случаев необеспечения безопасности движения поездов в организациях дороги и их обособленных структурных подразделениях (филиалах), а также в целом по дороге;

– результаты факторного анализа состояния безопасности движения;

– перечень отказов технических средств и необеспечения безопасности движения поездов по каждому хозяйству;

– состояние технических средств и сооружений.

На основе периодического анализа дорожный ревизор по безопасности движения поездов может сопоставить данные с предыдущим периодом и на основании требований ПТЭ и локальных нормативных правовых актов с достаточной точностью установить «узкие» места в хозяйствах и в обособленных структурных подразделениях (филиалах) организаций дороги.

Зная «узкие» места в хозяйствах и в обособленных структурных подразделениях (филиалах) организаций дороги, можно правильно планировать ревизорскую работу, а также работу структурных подразделений Управления дороги, отделов отделений дороги, и добиваться большей эффективности деятельности.

### 4.3 Показатели состояния безопасности движения и их нормирование

#### 4.3.1 Показатели состояния безопасности движения

Состояние безопасности, как правило, оценивается количеством нарушений безопасности движения поездов, случившихся на том или ином подразделении железной дороги за определенный промежуток времени.

Для оценки уровня фактической безопасности движения поездов на железной дороге используют такие показатели, как количество крушений, аварий, событий, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта.

Эти показатели не позволяют разрабатывать достаточно обоснованные прогнозы по безопасности движения, оценивать эффективность конкретных мероприятий по ее обеспечению и рациональным образом распределять ресурсы, выделенные на повышение безопасности движения.

Состояние безопасности на железнодорожном транспорте оценивается количественно и качественно (рисунок 4.3).

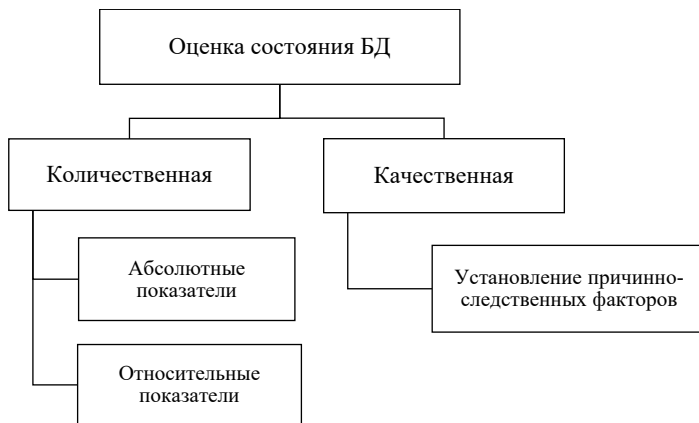


Рисунок 4.3 – Структурная схема оценки состояния безопасности движения

**Абсолютные** показатели – это количество нарушений по видам, произошедших на том или ином подразделении железной дороги за определенный период. Они дают общее представление о состоянии безопасности движения, но они не позволяют судить об уровне безопасности движения, сложившихся в реальных условиях работы.

Более объективным является **относительный** показатель ( $K_{\text{бд}}$ ), позволяющий давать сравнительную характеристику уровня безопасности различных подразделений:

$$K_{\text{бд}} = \frac{\sum H_{\text{бд}}(T)}{A(T)},$$

где  $\sum H_{\text{бд}}(T)$  – суммарное количество нарушений безопасности движения в подразделении за период времени  $T$ ;  $A(T)$  – выполненная в подразделении работа, выраженная в количественных показателях за период времени  $T$ .

Для дороги и отделений дороги в качестве выполненной работы можно использовать грузооборот или количество проследовавших по участкам поездов, для станций – количество отправленных поездов, вагонов и т. д., для локомотивных депо – исполненные локомотиво-километры и локомотиво-часы.

Почти каждое нарушение безопасности движения приносит железнодорожному транспорту потери (убытки). В этом случае в качестве относительного показателя можно использовать и **средний ущерб от одного нарушения**

$$\bar{y} = \frac{\sum Y(T)}{\sum H_{\text{бд}}(T)},$$

где  $\sum Y(T)$  – размер убытков, вызванных нарушениями безопасности движения за период времени  $T$ , руб.

Не всегда удастся избежать гибели людей, вызванных нарушениями безопасности движения, поэтому используется еще и показатель **тяжести нарушений**

$$K_{\text{тяж}} = \frac{\sum \Pi(T)}{\sum H_{\text{бд}}(T)},$$

где  $\sum \Pi(T)$  – количество погибших людей из-за нарушений безопасности движения за период времени  $T$ .

Нарушения безопасности движения классифицируются и учитываются в **зависимости от их тяжести** (крушение, авария, событие).

При расчете как абсолютного, так и относительного показателей тяжесть нарушений не учитывается, а принимается **общая сумма**, что при дифференциации нарушений безопасности движения по отдельным службам, отделениям, отделам несправедливо.

Например, за период времени  $T$  на первом отделении дороги было допущено одно крушение и одна авария – всего два нарушения, а на втором отделении дороги – два события. Формально состояние безопасности по общему количеству нарушений в обоих отделениях одинаково.

Устранить приведенную выше «несправедливость» при суммировании абсолютных показателей безопасности движения по классификации можно через **коэффициенты приведения**, учитывающие тяжесть различных нарушений, и получить **условное количество приведенных нарушений**

$$H_{\text{бд}}^{\text{прив}} = H_{\text{бд}}^{\text{кр}} M^{\text{кр}} + H_{\text{бд}}^{\text{ав}} M^{\text{ав}} + H_{\text{бд}}^{\text{соб}} M^{\text{соб}},$$

где  $H_{\text{бд}}^{\text{кр}}$ ,  $H_{\text{бд}}^{\text{ав}}$ ,  $H_{\text{бд}}^{\text{соб}}$  – абсолютное количество допущенных соответственно крушений, аварий, событий;  $M^{\text{кр}}$ ,  $M^{\text{ав}}$ ,  $M^{\text{соб}}$  – коэффициенты приведения, учитывающие «тяжесть» соответственно крушений, аварий, событий (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Пример способов расчета нарушений безопасности движения

Способ учета	Отделение дороги и условный коэффициент приведения	Количество нарушений по классификации			Итого
		крушение	авария	событие	
1-й	Отделение дороги (НОД):				
	НОД-1	2	1	27	30
	НОД-2	–	–	30	30
2-й	Условный коэффициент приведения к крушениям	1,0	0,5	0,3	–
	Условные крушения на отделении дороги:				
	НОД-1	2	0,5	8,1	10,6
	НОД-2	–	–	9,0	9,0
3-й	Условный коэффициент приведения к событиям	10	5	2	–
	Условные события на отделении дороги:				
	НОД-1	20	5	54	79
	НОД-2	–	–	60	60

В таблице 4.1 приведено три способа учета нарушений безопасности движения:

1-й – все нарушения суммируются и общее количество нарушений в обоих отделениях одинаково (30 нарушений);

2-й – все нарушения безопасности движения через условные коэффициенты приведены к крушениям (на НОД-1 – 10,6 крушения, на НОД-2 – 9,0);

3-й – все нарушения приведены к событиям (на НОД-1 – 79 событий, на НОД-2 – 60).

И при 2-м, и при 3-м способе рейтинг НОД-2 по состоянию безопасности движения выше. Однако при 2-м способе на НОД-2 крушений не было, а по расчету оказалось 7,5.

Таким образом, введением коэффициентов приведения  $i$ -го нарушения к одному из них изменяется общее количество нарушений по сравнению с 1-м способом, что не совсем корректно.

Такое расхождение особенно заметно при сравнении отделений дороги с различной структурой нарушений: формально более «безопасное» отделение дороги может иметь более тяжелые последствия отдельных нарушений. В результате итоговая оценка искажается и перестает отражать фактический уровень состояния безопасности движения.

Для более объективного учета и оценки состояния безопасности движения в качестве коэффициента приведения можно использовать среднюю величину материального ущерба, приходящегося на одно нарушение

$$\bar{y} = \frac{\sum y_{\text{нбд}}}{\sum H_{\text{бд}}},$$

где  $\sum y_{\text{нбд}}$  – общая сумма ущерба от всех нарушений безопасности движения (крушений, аварий, случаев) за период времени  $T$  (месяц, квартал, полугодие, год).

**Количество приведенных (условных) нарушений безопасности движения по  $i$ -му подразделению, службе, отделению дороги и т. п.**

$$H_{\text{бд},i}^y = \frac{\sum y_i}{\bar{y}},$$

где  $\sum y_i$  – общая сумма ущерба от нарушений безопасности движения по  $i$ -му подразделению за период времени  $T$  (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Пример расчета условных нарушений безопасности движения по службам на железной дороге

Нарушение по классификации	Количество нарушений / сумма ущерба по службам, руб.									Итого
	Д	Т	В	П	М	Ш	Э	Л	прочие	
Крушение	–	1 / 5000	–	1 / 3000	–	–	–	–	–	2 / 8000
Авария	1 / 5000	1 / 5000	1 / 3000	–	–	–	–	–	–	3 / 13000
Событие	25 / 9180	33 / 13240	79 / 20110	24 / 7330	10 / 4840	5 / 1450	6 / 1700	2 / 1000	11 / 4540	195 / 62390
Итого	26 / 14180	35 / 23240	80 / 22110	25 / 10330	10 / 4840	5 / 1450	6 / 1700	2 / 1000	11 / 4540	200 / 83390
Условных нарушений $N_{бдi}^y$	34*	55,7	53	24,8	11,6	3,5	4,1	2,4	10,9	
* $\bar{y} = \frac{\sum y_{нбдi}}{\sum N_{бдi}}$ , $N_{бдi}^y = \frac{\sum y_i}{\bar{y}}$ , $\bar{y} = \frac{83390}{200} = 417$ руб., $N_{бдi}^y = \frac{14180}{417} = 34$ условных нарушения.										

По службе Д было допущено всего 26 нарушений, а условных стало 34, а по службе В было допущено 80 нарушений, а условных – 53. Общее количество по дороге как абсолютных, так и условных нарушений равно 200.

Используя приведенное (условное) количество нарушений, можно рассчитать **относительный показатель нарушений безопасности движения** по  $i$ -му подразделению

$$K_{нбдi} = \frac{N_{бдi}^y}{A_i},$$

где  $A_i$  – работа  $i$ -го структурного подразделения дороги.

Общепринято, что абсолютной безопасности вообще, а тем более на железнодорожном транспорте, не существует, поэтому можно говорить только об **относительной безопасности** или о соответствующем **уровне безопасности**.

Если по отделению дороги за год по участкам пропущено  $A_i = 50000$  поездов и допущено  $N_{\text{бд}_i}^y = 20$  нарушений, то относительный показатель нарушений безопасности движения

$$K_{\text{нбд}} = \frac{20}{50000} = 0,0004, \text{ или } 4 \cdot 10^{-4}.$$

Таким образом, относительный показатель нарушений безопасности будет соответствовать «опасности» движения (O) на отделении дороги, а **уровень безопасности движения**

$$B_i = 1 - O_i.$$

Отсюда уровень безопасности движения на отделении дороги

$$B_i = 1 - 0,0004 = 0,9996.$$

**Таблица 4.3 – Оценка состояния безопасности движения поездов на отделениях условной железной дороги за период**

Отделение дороги	Приведенное количество нарушений безопасности движения $N_{\text{бд}_i}^y$	Проследовавшие по участкам поезда $A_i$	$O_i = \frac{N_{\text{бд}_i}^y}{A_i}$	$B_i = 1 - O_i$	Рейтинг отделения дороги	
					по количеству нарушений	по уровню безопасности
I	20	50 000	0,00040	0,99960	2	4
II	30	150 000	0,00020	0,99980	3	3
III	10	33 000	0,00030	0,99970	1	2
IV	40	400 000	0,00010	0,99990	4	1
Дорога	100	633 000	0,00016	0,99984	–	–

Из таблицы 4.3 следует: несмотря на то, что наибольшее количество нарушений безопасности движения поездов допущено на IV отделении (40 нарушений), состояние безопасности на этом отделении лучшее, а наихудшее – на I отделении.

Аналогичные подходы к оценке состояния безопасности движения поездов применяются и во многих других странах. Используются такие же показатели безопасности и, как правило, также отсутствуют нормативные значения этих показателей.

По определению **Международного союза железных дорог** к категории серьезных относятся происшествия с участием по крайней мере одной

движущейся единицы подвижного состава, приведшие как минимум к одному смертельному исходу или тяжелым травмам, повреждениям объектов инфраструктуры, подвижного состава либо нанесению ущерба окружающей среде в размере более 150 тыс. евро, а также вызвавшие продолжительные (более 6 ч) перерывы в движении поездов (исключая инциденты на территории депо, складов и ремонтных предприятий).

Международным союзом железных дорог применяется **индекс безопасности (UIC Safety Index)**. Он определяется как средневзвешенное количество происшествий, в которых численность пассажиров или персонала, погибших в результате происшествий по внутренним причинам, имеет больший вес, чем количество погибших в результате нарушения правил безопасности на железнодорожном транспорте и объектах его инфраструктуры и вследствие внешних причин. Кроме того, большее количество жертв при этом имеет первостепенное значение. Снижение показателя UIC Safety Index означает улучшение ситуации с безопасностью.

### 4.3.2 Нормирование показателей состояния безопасности движения

Под нормированием показателей безопасности движения понимается процесс установления их нормативных значений (нормативов).

Нормативное значение показателя безопасности – это его предельно допустимое значение – например, минимально допустимое значение показателя безопасности движения Б, максимально допустимое значение показателя риска потери О и показателя экономического ущерба У.

При установлении нормативов безопасности возможно использование двух принципов. Первый из них основывается на экономическом, а второй – на этическом подходе к решению задачи нормирования.

В соответствии с экономическим принципом нормативы безопасности устанавливаются на основе определения их экономической целесообразности, а в соответствии с этическим принципом – на основе оценки мнения общества о необходимом уровне безопасности.

Повышение безопасности движения, как правило, связано с инвестициями, поэтому экономическая целесообразность различных проектов повышения безопасности движения определяется по методикам оценки инвестиционных проектов.

Любой инвестиционный проект характеризуется системой показателей эффективности:

- коммерческой, учитывающей финансовые последствия реализации проекта для его непосредственных участников;
- бюджетной, отражающей финансовые последствия осуществления проекта для государственного, регионального или отраслевого бюджета;
- экономической, учитывающей затраты и результаты, которые связаны с реализацией проекта и выходят за пределы прямых финансовых

интересов участников инвестиционного проекта, а также допускают стоимостное изменение.

Оценка предстоящих затрат и результатов при определении эффективности инвестиционного проекта осуществляется в пределах расчетного периода, продолжительность которого называется горизонтом расчета. Горизонт расчета измеряется количеством шагов, каждый из которых может быть равным месяцу, кварталу или году.

В общем случае потери подразделяются на различные виды: потери грузов, технических средств железной дороги, экологического характера, объектов хозяйствования, социального характера, здоровья и жизни пассажиров, технического персонала, населения. Стоимостное выражение потери рассматривается как экономический ущерб от этой потери.

При изменении показателей безопасности технических средств возможно изменение и параметров, влияющих на экономическую эффективность перевозочного процесса. Например, повышение запаса прочности элементов технических средств приводит одновременно к повышению их безопасности и надежности.

Под этически обоснованными нормативами безопасности движения понимаются нормативы, соответствующие только лишь нормам морали и нравственности конкретного общества.

При таком подходе следует помнить, что абсолютной безопасности движения принципиально достичь невозможно. Кроме того, уровень безопасности движения зависит не только от объема ресурсов, выделяемых на его обеспечение, но и от степени развития науки, техники и технологической базы общества.

Отсюда следует, что требования общественности к безопасности движения реально достижимы лишь в рамках ограничений объема научных знаний, освоенных технологий и экономического состояния государства.

Результаты нормирования показателей безопасности движения в соответствии с этими двумя подходами не всегда совпадают. При этом возможны два случая: экономически целесообразное значение показателя безопасности движения Б оказывается больше этического, и тогда оно принимается в качестве норматива; этически необходимое значение показателя безопасности движения оказывается больше экономически целесообразного, и тогда уже первое принимается в качестве норматива.

Когда этические требования к безопасности движения оказываются жестче экономически целесообразных, государство должно принять одно из следующих решений:

- обязать железную дорогу повысить безопасность движения за счет снижения экономической эффективности перевозок;
- выделить из государственного бюджета дополнительные средства железной дороге на мероприятия по повышению безопасности движения до этически необходимого уровня;
- не принимать во внимание требования общественности.

Таким образом, принцип установления этически необходимых нормативов безопасности заключается в установлении соответствия между нормами безопасности и нормами морали и нравственности конкретного общества.

Этический норматив безопасности движения устанавливается относительно одного вида потерь, а именно, относительно потери жизни и здоровья пассажира.

Установление этического норматива гибели пассажира в результате крушения поезда в значительной степени зависит от духовного состояния общества, а также от состояния социальной, политической и экономической системы государства. Чем выше духовно развито общество, чем больше развита и сориентирована на решение социальных проблем экономика общества, тем выше ценится в нем личность и ее безопасность.

Отношение людей к величине риска гибели человека зависит от того, насколько они свободны в принятии решений: подвергать себя этому риску или нет. Например, решение об участии в автомобильной гонке по горным дорогам с целью установления спортивного рекорда принимает сам спортсмен. Другое дело, когда человек в силу не зависящих от него обстоятельств вынужден пользоваться услугами железнодорожного транспорта. В этих случаях требования к безопасности более жесткие.

Другой особенностью человеческой психики является то, что человек считает одиночные, но с тяжелыми последствиями чрезвычайные ситуации менее приемлемыми, чем большое количество происшествий с менее тяжелыми последствиями. Например, общественность более резко реагирует на относительно редкие крушения поездов на переездах с тяжелыми последствиями, чем на ежедневную гибель людей в автомобильных катастрофах. При этом крушение поезда рассматривается как событие действительно неординарное, а автомобильные происшествия – как явление повседневное, как неизбежный атрибут современной жизни большого города. В то же время известно, что безопасность движения автомобиля существенно ниже, чем поезда.

Таким образом, установление этического норматива показателя риска гибели человека при его перемещении в поезде должно осуществляться с учетом реального духовного, экономического и политического состояния общества, с учетом состояния общей безопасности личности в обществе, а также с учетом текущего состояния безопасности движения поездов.

Если этический норматив гибели пассажира окажется более жестким, чем экономически целесообразный, то на его основе должны устанавливаться и нормативы безопасности отдельных структурных составляющих подсистем поездной и маневровой работы. Для этого определяется наиболее рациональный в экономическом смысле вариант реализации подсистемы, который обеспечивал бы норматив риска гибели человека. Значения показателей безопасности структурных составляющих такой системы и принимаются за нормативные.

---

# 5 МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

---

## 5.1 Формы контроля за соблюдением правил безопасности движения

Непрерывный и системный контроль за соблюдением правил безопасности движения позволяет своевременно выявлять и устранять риски, связанные с возникновением нарушений, и таким образом повышать надежность функционирования железнодорожного транспорта.

Для постоянного контроля за работой станций по обеспечению безопасности движения поездов, систематического проведения профилактической и воспитательной работы в отделении дороги устанавливается следующий порядок:

- ревизоры движения отделения дороги должны проверять на своем участке работу станций внеклассных, 1 и 2 классов не реже одного раза в месяц, остальных станций – не реже двух раз в квартал с записью результатов проверок в книге ревизорских указаний (форма РБУ-8) станции;

- начальники отделов перевозок и их заместители должны проверять работу станций систематически по ежемесячно составляемым планам. При этом каждая станция должна быть проверена не менее двух раз в год;

- начальники отделений дороги, службы перевозок Управления железной дороги должны обеспечивать постоянный круглосуточный контроль за работой станций со стороны диспетчерского аппарата, привлекать к ответственности поездных диспетчеров за случаи неправильного регулирования движения поездов, создание обстановки, усложняющей работу станций, задержки пассажирских поездов из-за пропуска в ущерб им грузовых поездов.

С целью обеспечения безопасности движения поездов на железной дороге применяется внутренний контроль – деятельность, включающая проведение мероприятий для оценки соответствия системы управления безопасностью движения поездов, объектов железнодорожного транспорта и технологических процессов требованиям законодательства и локальных правовых актов по обеспечению безопасности движения поездов.

Внутренний контроль осуществляется руководством и работниками железной дороги на всех уровнях управления и направлен на обеспечение эффективности и результативности принимаемых мер и реализуемых мероприятий в области безопасности движения поездов.

Внутренний контроль состояния системы обеспечения безопасности движения поездов осуществляется в форме:

- индивидуального контрольного мероприятия (индивидуальный контроль) – носит выборочный характер, проводится одним человеком в предельно короткий срок с целью выявления нарушений по конкретным вопросам (направлениям) в обеспечении безопасности движения поездов;

- технической ревизии – комплексной, системной, объективной и регулярной процедуры оценки соответствия системы управления безопасностью движения поездов, содержания технических средств и технологических процессов требованиям законодательства и правовых актов (в т. ч. локальных) по обеспечению безопасности движения поездов. К технической ревизии привлекается широкий круг специалистов;

- периодического контрольного мероприятия (периодический контроль) – процедуры оценки качества, полноты и своевременности устранения нарушений, выявленных при проведении технической ревизии, выполнения мероприятий по устранению причин выявленных при технической ревизии нарушений;

- аудита системы управления безопасностью движения поездов – оценки соответствия выполнения технологических процессов работ, непосредственно связанных с обеспечением безопасности движения поездов, и содержания технических средств требованиям законодательства и нормативных правовых актов (в том числе локальных) по обеспечению безопасности движения поездов, проводимой в отдельно взятом структурном подразделении (структурных подразделениях отдельно взятого отделения железной дороги) с целью принятия корректирующих и предупреждающих мер.

При проведении внутреннего контроля необходимо обращать особое внимание и давать оценку следующим основным вопросам в обеспечении безаварийной работы:

- анализу состояния безопасности движения поездов;

- организаторской деятельности начальствующего и ревизорско-инструкторского состава по выполнению задач, связанных с обеспечением безопасности движения поездов, их личному участию в воспитательной и профилактической работе с коллективом;

- постановке работы руководителей среднего звена: поездных и маневровых диспетчеров, дежурных по станциям, мастеров и бригадиров, машинистов-инструкторов и т. д.;

- соблюдению технологических процессов и технологии ремонта и обслуживания;

- содержанию и использованию технических средств, особенно устройств, направленных на повышение безопасности движения поездов;

– положению дел с внедрением новой техники и инновационных технологий, обобщению и распространению лучших приемов безаварийной работы как отдельных работников, так и коллективов в целом;

– проведению технической учебы и инструктажа работников.

При этом каждый участок работы должен быть изучен с позиции требований законодательства и локальных правовых актов по обеспечению безопасности движения поездов, внедрения элементов совершенствования системы управления безопасностью движения поездов и повышения качества работы.

При проведении технической ревизии организации железной дороги осуществляется техническая ревизия и ее обособленных структурных подразделений (филиалов), а также в отделении железной дороги проверяется работа аппарата главного ревизора по безопасности движения поездов и отделов отделения железной дороги по обеспечению безопасности движения поездов.

Периодический контроль проводится в следующем календарном году, но не ранее девяти месяцев после проведения технической ревизии.

Техническая ревизия проводится один раз в два года.

Результаты проведения индивидуального контроля и аудитов системы управления безопасностью движения поездов оформляются справками, а технических ревизий и периодического контроля – актами произвольной формы.

Акты технических ревизий и периодического контроля направляются руководителям соответствующих структурных подразделений Управления, отделов отделений, организаций или обособленных структурных подразделений (филиалов), структурных подразделений организаций железной дороги.

По результатам технических ревизий причастными руководителями разрабатываются мероприятия по устранению причин выявленных нарушений и организуется их выполнение.

В рамках проведения контроля исполнения мероприятий по устранению нарушений, выявленных в ходе проведения технических ревизий и периодического контроля структурных подразделений железной дороги, организаций, входящих в состав железной дороги, и обособленных структурных подразделений (филиалов) железной дороги, организуется проведение аудитов системы управления безопасностью движения поездов.

Аудит системы управления безопасностью движения поездов проводится не ранее, чем через шесть месяцев после окончания технической ревизии, периодического контроля.

При проведении аудита системы управления безопасностью движения поездов оценивается полнота и качество устранения нарушений, выявленных при технической ревизии, периодическом контроле, выполнение разработанных по итогам технической ревизии мероприятий.

При проведении индивидуального или периодического контроля, технической ревизии ревизоры при необходимости применяют запрещающие меры и предъявляют требования к соответствующим руководителям в части оперативного устранения выявленных нарушений, угрожающих безопасности движения поездов, выдают ревизорские предписания и ревизорские указания.

Одной из форм проведения аудита системы управления безопасностью движения поездов является «День безопасности».

«День безопасности» на Белорусской железной дороге проводится в единый день недели (среда) в целях более полного и качественного выполнения нормативов личного участия в обеспечении безопасности движения поездов.

В течение «Дня безопасности» руководство Белорусской железной дороги, руководство и специалисты структурных подразделений Управления Белорусской железной дороги, руководство организаций, входящих в состав Белорусской железной дороги, и их обособленных структурных подразделений (филиалов) должны лично бывать в трудовых коллективах, встречаться с работниками, тщательно изучать положение дел на местах, давать оценку проводимой работе по организации безаварийной работы, принимать решения по устранению недостатков.

Основными задачами «Дня безопасности» являются выявление несоответствий:

- в содержании технических средств, объектов железнодорожной инфраструктуры, подвижного состава, технологии выполнения их ремонта и технического обслуживания;

- организации проведения инструктажей и технического обучения;

- организации обеспечения безопасности движения поездов, проведения профилактической работы по предупреждению нарушений безопасности движения поездов с выработкой предложений по повышению уровня безопасности движения поездов.

Вопросы по хозяйству перевозок, подлежащие проверке при проведении «Дня безопасности»:

- соблюдение порядка ведения технической и поездной документации, технико-распорядительного акта станции на рабочих местах поездного диспетчера, ДСЦ (ДСЦС), выписок из технико-распорядительного акта станции на рабочих местах ДСП, ДСПП, ДСПГ;

- закрепление вагонов на станционных путях согласно технико-распорядительному акту станции и выполнение мероприятий по предупреждению несанкционированного движения подвижного состава на маршрут приема, отправления поезда или на перегон, ведение книги инвентаря строгого учета;

– обеспечение безопасности движения пассажирских поездов, учет и раследование задержек поездов у входных светофоров, пропуска по неспециализированным и боковым путям станций;

– соблюдение порядка приема, отправления поездов и производства маневров в условиях нарушения нормальной работы устройств СЦБ на станциях;

– уровень знаний работниками, непосредственно обеспечивающими перевозочный процесс, порядка действий в аварийных и нестандартных ситуациях;

– наличие у ДСП инструкции о порядке ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами;

– наличие на рабочих местах правил перевозок опасных грузов и нормативных правовых актов по организации и проведению работ при возникновении аварийных ситуаций с опасными грузами, уровень знаний работниками этих документов;

– соблюдение порядка отправления и пропуска специального самоходного подвижного состава по станциям;

– соблюдение порядка проведения маневровой работы с опасными грузами;

– соблюдение норм простоя вагонов с опасными грузами класса I (взрывчатые вещества и изделия) на станции.

При проведении «Дня безопасности» могут применяться следующие формы и методы:

– сопровождение пассажирских и грузовых поездов с проездом в кабине локомотива и моторвагонного подвижного состава;

– разбор нарушений, выявленных в ходе расшифровки скоростемерных лент (электронных носителей информации регистрирующего устройства), организации работы и отдыха локомотивных бригад, выполнения регламента переговоров;

– целевые периодические проверки технического состояния устройств, в первую очередь, выработавших назначенный срок службы, выполнения технологических процессов, наличия технологических карт на рабочих местах, знаний технологии выполнения работ руководителями среднего звена и непосредственными исполнителями, выполнения ПТЭ и инструкций конкретным работником;

– целевые проверки устранения ранее выявленных замечаний и нарушений в вопросах обеспечения безопасности движения поездов, реализации соответствующих мероприятий;

– осмотр организаций, структурных подразделений с проведением рабочих совещаний;

– планерные совещания;

– совещания в трудовых коллективах с рассмотрением итогов производственно-хозяйственной деятельности, безопасности движения поездов, защи-

ценности объектов железнодорожного транспорта от актов незаконного вмешательства в транспортную деятельность, охраны труда с разъяснением задач, стоящих перед коллективами структурных подразделений, и отчетов руководителей структурных подразделений перед производственными коллективами за решение ранее поставленных вопросов.

Итоги «Дня безопасности» могут в оперативном порядке рассматриваться в день его проведения с заслушиванием руководителей организаций, структурных подразделений, а также членов комиссии, принимавших участие в проведении «Дня безопасности», с их оценкой состояния безопасности движения поездов в организациях и структурных подразделениях.

Результаты проведения «Дня безопасности» в суточный срок оформляются справками членов комиссии, принимавших участие в его проведении. В течение трех рабочих дней оформляется протокол с мерами по повышению уровня обеспечения безопасности движения поездов.

Контроль за устранением выявленных замечаний и нарушений в вопросах обеспечения безопасности движения, реализации соответствующих мероприятий осуществляется руководством структурных подразделений (в т. ч. обособленных), организаций Белорусской железной дороги при проведении последующих «Дней безопасности».

В целях усиления контроля за обеспечением безопасности движения поездов, укрепления трудовой, производственной и технологической дисциплины работниками диспетчерского аппарата хозяйства перевозок осуществляются выезды на станции, в локомотивные депо.

Работники диспетчерского аппарата, среди которых главный дорожный диспетчер центра управления перевозками, старший дорожный диспетчер центра управления перевозками, поездной диспетчер, дежурный по отделению дороги, диспетчер по регулированию вагонного парка, выезжают на станцию не реже двух раз в квартал.

На станциях подлежат рассмотрению следующие вопросы:

- соблюдение порядка ведения технической и поездной документации;
- наличие на рабочих местах ДСП копий технико-распорядительных актов станций, приложений к ним;
- наличие на рабочих местах ДСПП, операторов постов централизации, сигнальщиков и других выписок из технико-распорядительных актов станций;
- наличие уголков безопасности и охраны труда;
- знания обстоятельств случаев нарушений безопасности движения и охраны труда за отчетный период;
- наличие на рабочих местах схемы служебных проходов;
- наличие и исправность инвентаря, в том числе строгого учета;

- закрепление подвижного состава на станционных путях в соответствии с техническо-распорядительным актом станции;
- качество выполнения регламента переговоров между ДСП и составителями поездов, ДСП и машинистами поездов, составителями поездов и машинистами поездов;
- наличие на рабочем месте ДСП инструкции о порядке ликвидации аварийных ситуаций с опасными грузами и аварийных карточек на опасные грузы;
- наличие инструкций о порядке пользования устройствами СЦБ (микропроцессорной централизации), связи, КТСМ и ознакомление с ними ДСП;
- соблюдение порядка работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств;
- соблюдение порядка производств работ при проведении «окон».

Начальником Белорусской железной дороги проводится осмотр с оценкой содержания сооружений и устройств в исправном состоянии, выполнения технологии работы, обеспечения безопасности движения и охраны труда в целях:

- сбора и анализа полной и достоверной информации, характеризующей условия содержания объектов инфраструктуры,
- разработки соответствующих мер по их приведению в соответствие с требованиями нормативных правовых актов и нормативной технической документации по обеспечению безопасности движения и охране труда.

Осмотр Начальником Белорусской железной дороги проводится два раза в год – как правило, во втором (весенний осмотр) и четвертом (осенний осмотр) кварталах.

Начальники отделений дороги с участием начальников отделов и ревизорского аппарата отделения дороги и руководителей обособленных структурных подразделений (филиалов) отделения дороги производят такой осмотр два раза в год – как правило, в первом и третьем кварталах.

Осмотр проводится комиссией под председательством Начальника Белорусской железной дороги. Членами комиссии являются начальники структурных подразделений Управления Белорусской железной дороги или лица, их замещающие.

Осмотр включает в себя следующие этапы:

- организация проведения осмотра;
- проведение осмотра;
- оформление результатов осмотра;
- разбор результатов осмотра;
- контроль устранения несоответствий, выявленных при осмотре.

При весеннем осмотре проверяются хозяйства организаций и их обособленных структурных подразделений, расположенных в границах отделений Белорусской железной дороги, по каждому отделению отдельно.

При осеннем осмотре выборочно проверяются хозяйства организаций и их обособленных структурных подразделений, расположенные во всех отделениях Белорусской железной дороги.

Комиссия проверяет состояние хозяйства, соблюдение трудовой дисциплины и принимает необходимые меры, гарантирующие содержание всех сооружений и устройств в исправном состоянии, выполнение технологии работы, обеспечение безопасности движения и охраны труда.

Сведения об отступлениях в содержании объектов инфраструктуры, требующих ограничения скорости или закрытия движения, немедленно передаются сменным работникам станции (ДСП, ДСПГ, ДСЦ и др.) для принятия мер по ограждению опасного места и устранению неисправности.

Разбор результатов проводится в последний день осмотра на совещании Начальником Белорусской железной дороги.

Руководители структурных подразделений Управления и организаций Белорусской железной дороги ежемесячно представляют главному дорожному ревизору по безопасности движения поездов подробную информацию о ходе реализации мероприятий по устранению несоответствий, выявленных при осмотре, выполнению корректирующих и предупреждающих мер.

## **5.2 Планово-предупредительные меры по недопущению нарушений безопасности движения**

Работа по недопущению нарушений безопасности движения поездов должна проводиться в плановом порядке.

Планово-предупредительные меры по недопущению нарушений безопасности движения – это комплекс взаимосвязанных организационных, технических, экономических и социально-психологических мероприятий, направленных на усиление дисциплины и повышение надежности в работе технических средств.

Планирование комплекса работ по усилению безопасности движения поездов производится ежегодно, ежемесячно и должно включать в себя следующие мероприятия:

- контроль за выполнением постоянно действующих основных нормативов личного участия руководителей и инженерно-инструкторского состава в профилактической и воспитательной работе;

- организационные мероприятия по дальнейшему совершенствованию всех направлений, форм и методов работы по усилению безопасности движения;

- технические меры, направленные на дальнейшее развитие материальной базы и повышение надежности работы технических средств;

- экономические мероприятия по совершенствованию системы поощрения, нормирования и оплаты труда;

– социально-психологические мероприятия, предусматривающие углубление анализа и выявление скрытых причин нарушений безопасности движения поездов, а также улучшение морально-психологического климата в коллективе.

В процессе организации работы по обеспечению безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта на Белорусской железной дороге на постоянной основе с установленной периодичностью проводятся основные мероприятия по выполнению ПТЭ. Для каждого мероприятия установлены срок и ответственные за исполнение.

С целью сохранения стабильности работы по организации перевозочного процесса, обеспечения гарантированной безопасности и надежности эксплуатации технических средств ежегодно разрабатывается и утверждается приказ «О мерах по организации безопасности движения на Белорусской железной дороге».

На основании положений приказа для каждого хозяйства ежегодно разрабатывается и утверждается План организационных мер профилактики нарушений безопасности движения и мероприятий планово-предупредительной системы обеспечения безопасности движения поездов.

Для каждой меры и мероприятия устанавливаются: срок исполнения, периодичность; документ, которым оформляется мера, мероприятие; исполнитель.

Контроль за выполнением требований по безопасности движения в ходе производственного процесса (технологии работы, соблюдение сроков ремонта, правил ограждения при производстве путевых работ, укомплектованность и необходимое оснащение бригад, обеспечение дисциплины, режима труда и отдыха и др.) производится руководителями на основании нормативов и должностных инструкций.

В качестве примера в таблице 5.1 приведен норматив личного участия начальника службы перевозок в обеспечении безопасности движения.

**Таблица 5.1 – Норматив личного участия начальника службы перевозок в обеспечении безопасности движения**

Норматив участия	Периодичность выполнения	Вид отчета
1 Анализировать состояние безопасности движения поездов в хозяйстве перевозок	Ежеквартально. Ежегодно	Анализ
2 Рассматривать причины допущенных по хозяйству перевозок нарушений безопасности движения поездов, срывов эксплуатационной работы и выполнения графика движения поездов с принятием оперативных мер по устранению недостатков	Ежедневно	Справка о состоянии безопасности движения на дороге

## Продолжение таблицы 5.1

Норматив участия	Периодичность выполнения	Вид отчета
3 Участвовать в проведении «Дня безопасности», рассматривать качество и своевременность устранения недостатков, выявленных при комиссионных осмотрах станций, с принятием необходимых мер	Ежемесячно	Акт, справка или докладная записка
4 Принимать участие в комиссионном осмотре сооружений, устройств, служебно-технических зданий, проверках состояния технических средств, выполнения технологии работ и обеспечения безопасности движения поездов в организациях, входящих в состав Белорусской железной дороги, и их обособленных структурных подразделениях (филиалах), обособленных структурных подразделениях (филиалах) Белорусской железной дороги	Ежегодно	Телеграмма, протокол
5 Организовывать проведение технических ревизий центра управления перевозками службы перевозок, отделов перевозок отделений Белорусской железной дороги, разборов их результатов, и принимать участие в них	По утвержденному графику	Акт, протокол, мероприятия
6 Рассматривать совместно с начальником службы вагонного хозяйства состояние сохранности вагонного парка и отчеты руководителей станций, отделов отделений Белорусской железной дороги, допустивших ухудшение положений	Ежемесячно	Протокол
7 Сопровождать поезда с принятием мер по устранению выявленных недостатков	Ежемесячно	Справка или телеграмма
8 Рассматривать совместно с начальниками служб локомотивного хозяйства, сигнализации и связи, электрификации и электроснабжения работу устройств поездной и станционной радиосвязи	Ежеквартально	Протокол или докладная записка
9 Проводить селекторные совещания с рассмотрением состояния безопасности движения поездов в хозяйстве перевозок, заслушивать отчеты руководителей центра управления перевозками службы перевозок, отделов перевозок отделений Белорусской железной дороги по выполнению графика движения поездов и обеспечению безопасности движения поездов	Ежемесячно	Протокол

Окончание таблицы 5.1

Норматив участия	Периодичность выполнения	Вид отчета
10 Организовывать и проводить семинары по обмену инновационным опытом работы, внедрению новой техники и прогрессивных методов труда, направленных на обеспечение безопасности движения поездов в хозяйстве перевозок	Ежегодно по плану службы	Протокол
<i>Примечание</i> – Начальник службы перевозок выполняет и другие мероприятия по вопросам безопасности движения поездов, предусмотренные локальными нормативными правовыми актами Белорусской железной дороги.		

В целях ознакомления работников, связанных с движением поездов, с мерами по обеспечению безопасности движения поездов при выполнении работы (деятельности), которая входит в должностные обязанности работающего, или другой порученной работы, организовываются и проводятся инструктажи по безопасности движения поездов.

Инструктажи организуются и проводятся руководителями и специалистами организаций Белорусской железной дороги и их обособленных структурных подразделений, на которых возложены эти обязанности в соответствии с их должностными инструкциями.

Инструктажи проводятся, как правило, в помещениях, оборудованных наглядными пособиями.

По характеру и времени проведения инструктажи по безопасности движения поездов подразделяются на плановые и внеплановые.

Цели планового инструктажа:

- изучение на основе анализа состояния безопасности движения поездов обстоятельств и причин случаев нарушения безопасности движения поездов;
- ознакомление с требованиями безопасности движения поездов при выполнении работы (деятельности), выполнение которой входит в должностные обязанности работающего, или другой порученной работы.

Плановыми инструктажами являются:

- инструктаж по характерным случаям нарушений безопасности движения, которые имели место за последние 5 лет – 1 раз в год (январь–март);
- инструктаж об особенностях работы в зависимости от наступления сезона – 2 раза в год (март, сентябрь);
- инструктаж при производстве путевых, строительно-монтажных работ при выполнении работ в «окно» – перед выполнением работ в «окно»;
- инструктаж работников с целью разъяснения мер безопасности при выполнении работ, доведения плана работ и ознакомления с приказами и указаниями

по безопасности движения – перед вступлением на дежурство, поездкой, выдачей наряда на производство работ на электроустановках и в других случаях;

– другие инструктажи, проводимые для работников, связанных с движением поездов, в хозяйствах.

Внеплановые инструктажи проводятся:

– при нарушении работниками требований технических нормативных правовых актов по безопасности движения поездов, которое привело или могло привести к крушениям, авариям или событиям;

– поступлении информации о транспортных происшествиях, допущенных на других железных дорогах;

– перерывах в работе по профессии (в должности) более 6 месяцев, для локомотивных бригад – более 10 календарных дней, бригад специального самоходного подвижного состава – более 3 месяцев;

– принятии новых технических нормативных правовых актов, в т. ч. локальных, содержащих требования по безопасности движения поездов, или внесении изменений и дополнений к ним.

Внеплановый инструктаж проводится индивидуально или с группой лиц, работающих в одной профессии (должности), выполняющих один вид работ. Объем и содержание инструктажа определяются в зависимости от причин и обстоятельств, вызвавших необходимость его проведения.

Инструктаж завершается проверкой знаний в форме собеседования, опроса, использования экзаменуемых компьютерных программ.

В целях повышения уровня обеспечения безопасности движения поездов, усиления контроля за соблюдением требований ПТЭ, стандартов, инструкций, норм и правил по обеспечению безопасности движения поездов, за выполнением непосредственными исполнителями своих должностных обязанностей, а также повышения ответственности трудовых коллективов, руководителей и специалистов за проведение работы по предупреждению нарушений безопасности движения поездов может вводиться «особый режим» работы по обеспечению безопасности движения поездов.

Основанием для введения «особого режима» работы по обеспечению безопасности движения поездов является:

– в целом по железной дороге: рост допущенных случаев нарушений безопасности движения поездов, столкновений и сходов подвижного состава в отчетном периоде более чем в половине организаций в сравнении с аналогичным периодом прошедшего года; допущение транспортного происшествия (крушение, авария); иные основания (по предложению главного дорожного ревизора по безопасности движения поездов; по решению Начальника Белорусской железной дороги);

– в конкретном хозяйстве, организации или обособленном структурном подразделении (филиале): рост допущенных случаев нарушений безопасности движения поездов, столкновений и сходов подвижного состава в отчетном периоде в сравнении с аналогичным периодом прошедшего года более чем на 30 %; иные основания (по предложению главного дорожного ревизора по безопасности движения поездов; по предложению руководителя структурного подразделения Управления железной дороги; по решению Начальника Белорусской железной дороги; по предложению главного ревизора по безопасности движения поездов отделения дороги; по решению руководителя организации или обособленного структурного подразделения и др.).

«Особый режим» работы по обеспечению безопасности движения поездов вводится на период не менее одного месяца. По результатам рассмотрения итогов проведения «особого режима» работы по обеспечению безопасности движения поездов срок его действия может быть продлен.

Приказом о вводе «особого режима» работы по обеспечению безопасности движения поездов определяется период его действия, а также утверждаются мероприятия по повышению уровня обеспечения безопасности движения поездов. Приказ доводится до каждого работника, участвующего в обеспечении безопасности движения поездов.

В период действия «особого режима» работы по обеспечению безопасности движения поездов для руководителей всех уровней и специалистов разрабатывается план работы, предусматривающий:

- проведение внепланового инструктажа по безопасности движения поездов и дополнительной технической учебы причастным работникам;
- проверку соответствия технологических процессов требованиям ПТЭ, инструкций, норм и правил по обеспечению безопасности движения поездов;
- проведение ежедневных проверок обеспечения безопасности движения поездов, соблюдения работниками ПТЭ, инструкций, норм и правил по обеспечению безопасности движения поездов, технологических процессов по ремонту, обслуживанию и содержанию технических средств и технологических устройств с разбором нарушений, способных привести к нарушениям безопасности движения поездов.

Руководители обязаны принимать оперативные меры по устранению нарушений требований ПТЭ, инструкций, норм и правил по обеспечению безопасности движения поездов, технологических процессов по ремонту, обслуживанию и содержанию технических средств и технологических устройств, выявляемых при проведении мероприятий.

Результаты каждой проверки должны оперативно доводиться до сведения руководителей для принятия соответствующих мер.

### **5.3 Организационные меры по контролю, проверке и повышению знаний работников в вопросах обеспечения безопасности движения**

Обеспечение безопасности движения требует постоянного контроля, проверки и повышения профессиональных знаний работников. На железной дороге действует система организационных мер, которая начинается с момента стажировки работников, непосредственно обеспечивающих перевозочный процесс, и не прекращается на протяжении всей их трудовой деятельности.

Работники хозяйства перевозок, непосредственно обеспечивающие перевозочный процесс, проходят стажировку с целью:

- приобретения практических навыков самостоятельной работы на рабочем месте;
- подтверждения профессиональной пригодности;
- формирования и практического закрепления непосредственно на рабочем месте знаний, умений и навыков, приобретенных при профессиональной подготовке.

Стажировка – деятельность по приобретению практического опыта работы, а также работа по специальности в течение определенного срока, называемого испытательным стажем, для определения возможности допуска к самостоятельной работе.

Стажировке подлежат вновь принятые или переведенные на должность работники хозяйства перевозок.

Стажировка проводится в два этапа в соответствии с индивидуальным планом стажировки.

Первый этап стажировки состоит из теоретической и практической частей.

Теоретическая часть включает:

- изучение нормативных правовых актов, в том числе локальных нормативных правовых актов и технических нормативных правовых актов, содержащих правила безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, а также требования обеспечения охраны труда;
- ознакомление с местными условиями работы.

Практическая часть включает отработку навыков работы путем выполнения отдельных заданий руководителя стажировки.

Перед проведением второго этапа стажировки работник проходит аттестацию в виде проверки знаний ПТЭ, а также технических нормативных правовых актов и локальных нормативных правовых актов, содержащих правила безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта.

Второй этап стажировки включает выполнение соответствующих функций непосредственно на рабочем месте под контролем работника, определенного руководителем стажировки.

По завершении второго этапа стажировки руководителем стажировки и руководителем структурного подразделения работника, проходящего стажировку, принимается решение о допуске работника к самостоятельной работе по должности.

Руководители всех подразделений железнодорожного транспорта наряду с осуществлением постоянного контроля за уровнем знаний и выполнением железнодорожниками ПТЭ должны оказывать всестороннюю помощь работникам в более глубоком изучении правил и инструкций путем организации занятий, чтения лекций, консультаций, демонстрации технических кинофильмов и видеофильмов, проведения конкурсов и т. д.

Руководящий и ревизорско-инструкторский состав при проверке состояния хозяйства и дисциплины обязан проверять знание и умение применять ПТЭ и инструкции отдельными работниками и особенно лицами, допустившими нарушения должностных обязанностей.

В целях проверки знаний ПТЭ, а также технических нормативных правовых актов и локальных нормативных правовых актов, содержащих правила безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, работники, непосредственно обеспечивающие перевозочный процесс, работники иных организаций, производственная деятельность которых связана с движением поездов и маневровой работой, выполнением строительных работ на путях, проходят аттестацию в соответствующей комиссии.

Задачами проведения аттестации работников являются:

- обеспечение безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта;
- повышение качества и эффективности работы при эксплуатации железнодорожного транспорта.

Аттестации подлежат:

- работники организаций железнодорожного транспорта, непосредственно обеспечивающие перевозочный процесс;
- работники иных организаций, производственная деятельность которых связана с движением поездов и маневровой работой, выполнением строительных работ на путях, направленные для прохождения аттестации в отделение Белорусской железной дороги, на инфраструктуре которого осуществляется деятельность аттестуемого работника.

Впервые аттестация работников проводится не позднее одного месяца после приема или перевода на работу. В последующем аттестация работников проводится 1 раз в 5 лет.

Внеочередная аттестация работников проводится в случаях:

- ввода в действие новых или изменения действующих нормативных правовых актов, в том числе технических нормативных правовых актов и

локальных нормативных правовых актов, содержащих правила безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта;

- внедрения новых технических устройств (оборудования) или технологий;
- перерыва в работе более шести месяцев;
- нарушения безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта вследствие несоблюдения требований ПТЭ, а также иных нормативных правовых актов и локальных нормативных правовых актов, содержащих правила безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта.

Внеочередную аттестацию в комиссии вышестоящего органа должны проходить также руководители организаций (структурных подразделений), в которых допущены транспортные происшествия (крушения или аварии).

Аттестация работника проводится в форме устного опроса (собеседования) и (или) тестирования (с помощью компьютерной техники или в письменном виде).

Работник, не прошедший повторную аттестацию:

- переводится с его согласия на работу, не связанную с непосредственным обеспечением перевозочного процесса, движением поездов и маневровой работой, выполнением строительных работ на путях;
- при невозможности перевода либо в случае несогласия с переводом трудовой договор с работником прекращается в соответствии с законодательством.

Минимально необходимый объем знаний устанавливается по ПТЭ.

Знание положений ПТЭ дифференцировано по должностям и профессиям работников железнодорожного транспорта, подлежащих аттестации, и определяется из условий безупречного и четкого выполнения работниками своих должностных обязанностей.

Руководящий, ревизорский, инструкторский, инспекторский состав Управления железной дороги, отделений железной дороги, локомотивных и вагонных депо, дистанций, станций и других организаций, входящих в состав железной дороги, непосредственно обеспечивающий перевозочный процесс, обязан знать ПТЭ в полном объеме.

Все остальные работники должны знать общие обязанности работников железнодорожного транспорта, предусмотренные главами 1–3 ПТЭ.

Изучение ПТЭ обеспечивается путем:

- самостоятельного изучения работником;
- проведения технического обучения (технической учебы);
- прохождения профессиональной подготовки, переподготовки, повышения квалификации;
- реализации иных форм обучения.

В целях обеспечения безопасности движения поездов, повышения качества организации и управления перевозочным процессом, освоения новых технологий и приемов работы в конкретных условиях производства, повышения производительности труда без отрыва от производства с работниками хозяйства перевозок проводится техническое обучение (техническая учеба).

Техническая учеба в хозяйстве перевозок проводится ежемесячно. Она обеспечивает непрерывное и последовательное поддержание уровня квалификации, а также профессиональных знаний, умений и навыков работников.

Основной принцип проведения технической учебы основывается на теоретическом освоении пройденного материала, практической отработке навыков действий и контрольной проверке знаний, в т. ч. с использованием программного обеспечения.

После каждой технической учебы проводится проверка знаний в устной форме или при помощи компьютерного тестирования, в т. ч. дистанционно.

В целях совершенствования системы проверки знаний, обучения и повышения квалификации работников железной дороги разработана автоматизированная система «Единая система контроля и проверки знаний работников Белорусской железной дороги» (АС «Контроль знаний»).

АС «Контроль знаний» формирует единую среду дистанционного обучения и проверки знаний работников железной дороги по основным направлениям эксплуатационной деятельности и позволяет организовать персонифицированный учет контроля знаний по всем предприятиям отрасли (рисунок 5.1).

Основными целями создания АС «Контроль знаний» являлись:

- создание единой базы знаний по основным направлениям эксплуатационной деятельности Белорусской железной дороги;
- обеспечение гибкой системы создания тестовых заданий на базе накопленных знаний;
- проведение обучения работников;
- проведение проверки знаний работников;
- обеспечение единой методологии оценки знаний работников;
- обеспечение контроля за организацией, качеством и своевременностью проверки знаний работников;
- создание аналитических отчетов по результатам проверки знаний работников.

Повышение квалификации специалистов и руководящих работников хозяйства перевозок осуществляется по мере необходимости, но не реже 1 раза в 5 лет.

Специалисты и руководящие работники хозяйства перевозок Белорусской железной дороги могут повышать квалификацию:

- в Дорожном центре по подготовке, переподготовке и повышению квалификации;
- Институте повышения квалификации и переподготовки руководителей и специалистов транспортного комплекса Белорусского государственного университета транспорта;
- иных учреждениях дополнительного образования взрослых.

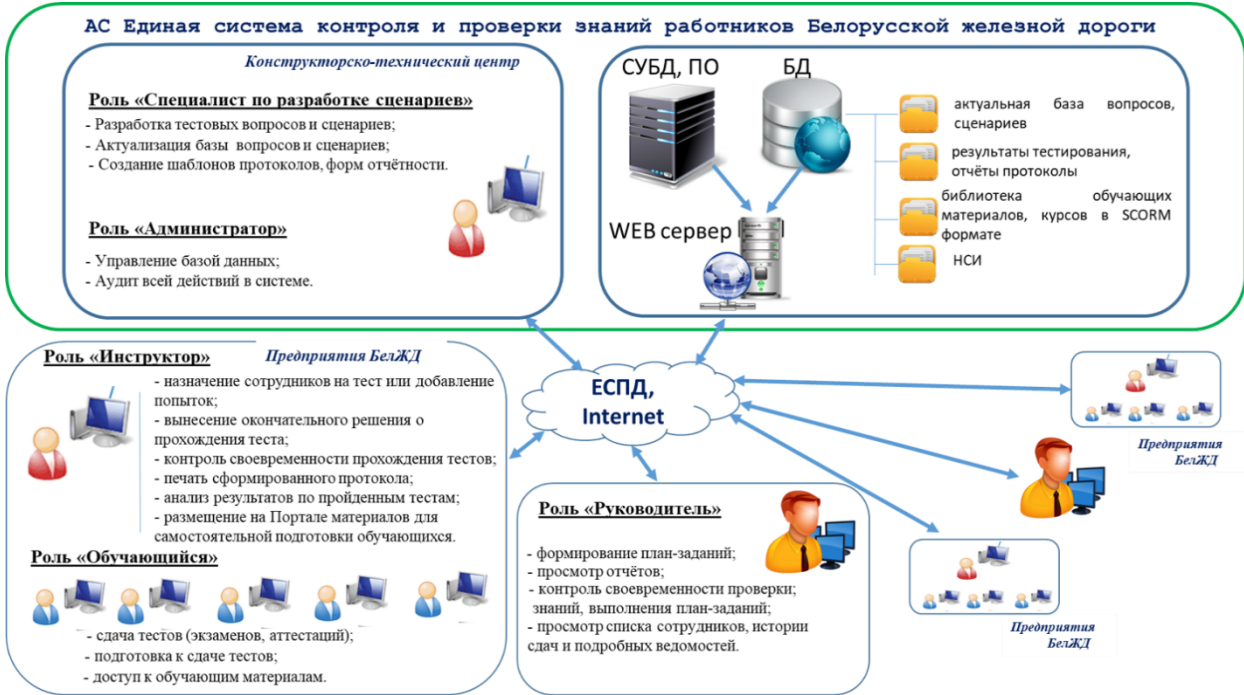


Рисунок 5.1 – Структура АС «Контроль знаний»

---

# **6 ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ**

---

## **6.1 Теоретические основы инженерной психологии**

**П**очти каждое событие, связанное с нарушением безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, любой классификации связано в той или иной степени с нарушениями нормативных правовых актов, допускаемых причастными работниками (исполнителями) железнодорожного транспорта.

Социально-психологические средства обеспечения безопасности движения находят свое выражение в деятельности людей, которые управляют движением поездов. Современный мир не мыслим без автоматизированных систем управления, в которых через человека проходит значительная часть управляющей информации. Раскрытие природы поведения человека, допускающего нарушения (ошибки), находит свое выражение в инженерной психологии.

В инженерной психологии введено понятие «человек-оператор».

Человек-оператор – это подготовленный к управлению данным типом сложной системы специалист, имеющий возраст в допустимых пределах, здоровый, отвечающий по своим индивидуальным качествам требованиям рассматриваемой деятельности, официально допущенный к ней.

На железнодорожном транспорте человеком-оператором является дежурный по станции, поездной диспетчер, машинист локомотива и т. п.

В большинстве случаев причинами нарушений безопасности движения являются ошибки человека-оператора.

Понятие «ошибка» относится, в основном, к деятельности человека-оператора, однако иногда его используют и применительно к неисправностям в работе техники – говорят, например, об ошибках индикаторных приборов или в работе вычислительной техники. Понятие «ошибка» в деятельности человека-оператора или в работе технического устройства должно всегда соотноситься с другим существенным понятием «погрешность».

В реальном процессе управления невозможно абсолютно точно выдерживать заданные значения реализуемых параметров. Невозможно также получить абсолютно точно результаты измерений, поэтому даже при определении Международных эталонов мер указывают допустимые отклонения таких измерений. Например, согласно ПТЭ ширина железнодорожной колеи должна быть 1520 мм с отклонением – 4/+ 8 мм.

Аналогично, задавая программу управления, указывают значения параметров и допустимые отклонения. И пока человек-оператор удерживает значения регулируемых параметров в пределах установленного диапазона, подобные отклонения расцениваются как погрешности. А когда отклонение достигает больших величин, чем дозволено, такое событие квалифицируется как ошибка.

Таким образом, ошибка человека-оператора – это такое его действие или бездействие, которое привело к отклонению управляемых параметров технической части системы за допустимые пределы или запрещено правилами.

## **6.2 Надежность человека-оператора**

Системы обеспечения безопасности движения поездов относятся к классу эргатических систем, т. е. систем, функционирование которых существенным образом зависит от деятельности людей, к которым относятся операторы, управляющие процессом движения поездов на различных иерархических уровнях, и обслуживающий технический персонал.

Надежность человека-оператора определяется способностью в течение заданного интервала времени в предусмотренных условиях сохранять нормальное состояние жизнедеятельности и выдерживать технические параметры управляемой системы в установленных пределах.

Надежность человека-оператора в общем случае обусловлена:

- степенью инженерно-психологической согласованности техники с психологическими возможностями человека-оператора для решения возникающих у него задач;

- уровнем его обученности и тренированности для выполнения этих задач;

- его психофизиологическими данными, в частности особенностью нервной системы, порогами чувствительности, состоянием здоровья, а также психофизиологическими особенностями личности.

Таким образом, надежность человека-оператора – не только функция его индивидуальных качеств, но и функция возникающих у него задач и технических условий, в которых они разрешаются.

Надежность человека-оператора оценивается при нормальных условиях его работы. Однако эти нормальные условия могут существенно отличаться между собой.

В операторской деятельности выделяются четыре режима работы:

- учебно-тренировочный, в котором задачи решают обычно условно, и у человека-оператора отсутствует ответственность, присущая реальным условиям труда; он фактически выполняет задание руководителя по управлению техникой (например, работа на тренажере, под наблюдением и т. п.);

– минимальный, связанный с решением наиболее простых задач в благоприятных условиях при невысокой цене ошибки (например, работа с минимальной нагрузкой или на небольшой станции или малодетальном участке);

– оптимальный, наиболее типичный в операторском труде, отличается большой продолжительностью (12 ч), когда требуется широко использовать различные навыки и умения, необходим достаточно высокий уровень внимания и собранности (сложный диспетчерский участок с насыщенным движением поездов, значительными размерами местной работы и т. д.);

– экстремальный, возникающий при значительном усложнении задач управления (отказы, сбои и т. п.), когда требуется волевая регуляция, использование резервов организма, чтобы справиться с решением возникших задач.

Обученный и тренированный человек-оператор редко нарушает работу системы. Чаще он способствует повышению ее общей надежности. Это достигается не только потому, что он сам безотказно работает, но и благодаря его способности своевременно обнаруживать признаки отказов техники и предупреждать их возникновение, брать на себя функции отказавшей техники, сохранять при отказах техники работоспособность управляющей системы.

Человек в системе управления с точки зрения надежности ее работы значительно более полезное звено, чем технические системы многократного резервирования. Сравнение надежности технической системы с использованием различных степеней технического резервирования и человека в качестве резерва имеет вид, приведенный на рисунке 6.1.

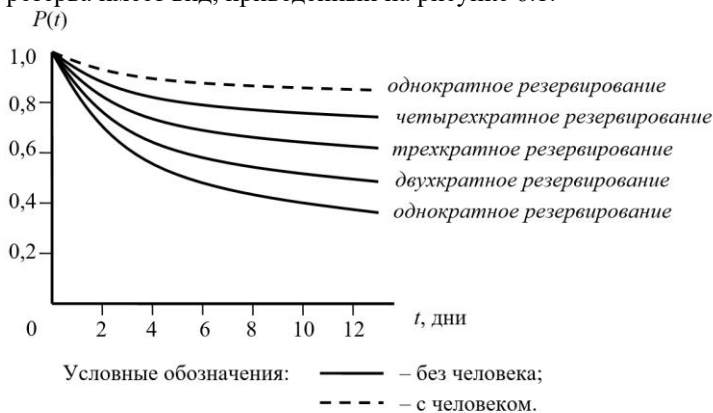


Рисунок 6.1 – Сравнение надежности технической системы с использованием различных степеней технического резервирования и человека в качестве резерва

Таким образом, можно говорить о двух путях повышения надежности систем «человек – машина»:

- повышение надежности работы технических звеньев системы;
- совершенствование технической системы в направлении создания для человека-оператора более благоприятных условий для надежной работы, а также для лучших возможностей по устранению или парированию нарушений в работе техники.

Первый путь недостаточно эффективно достигает желаемой цели, к тому же он чрезвычайно дорог. Известно, что повышение надежности технической системы от  $P_1 = 0,990$  до  $P_2 = 0,999$ , т. е. достижение в надежности третьей десятки, влечет за собой удорожание технической системы на 30 %.

Второй путь требует иной стратегии совершенствования технической части системы – пусть некоторые технические устройства изредка и отказывают, но человек-оператор должен располагать хорошей системой контроля за работой техники и широкими возможностями устранения или парирования ее нарушений.

По аналогии с отказом техники отказ человека-оператора – переход его в такое состояние, при котором становится невозможным его дальнейшее нормальное функционирование (нормальная жизнедеятельность).

Человеку-оператору вменяется не просто контроль за управляемой техникой, но и обнаружение неполадок в ее работе и своевременное принятие мер по устранению отказов техники или предупреждению их опасных последствий. Поэтому при отказе управляемой системы, происшедшем по техническим причинам, иногда фиксируется одновременно и ошибка человека-оператора, своевременно не предотвратившего этот отказ или его последствия.

Отказы человека-оператора подразделяют следующим образом:

- *внезапные и постепенные* (возникают скачкообразно или в результате постепенного накопления сдвигов);
- *явные и неявные* (проявляются сразу или впоследствии).

Следовательно, человек-оператор может быть звеном как благоприятно воздействующим на надежность работы системы, так и способствующим ее отказам, что в конечном счете сказывается на безопасности.

### 6.3 Причины ошибок человека-оператора

Каждая ошибка человека – это результат его действия или бездействия, т. е. проявления его психики, определенных ее аспектов.

Ошибка человека может быть следствием:

- недостатков его психических качеств (природных или приобретенных в результате обучения, опыта);

– нарушений его текущего состояния (психического или физического);  
– сбоев в процессе психической деятельности (человек что-то не заметил, неправильно истолковал, неверно решил, не так исполнил и пр.).

Ошибки человека-оператора могут провоцироваться и неудобной техникой, и плохими условиями труда, и различными помехами, исходящими из материального и человеческого окружения, т. е. ошибка оказывается результатом действия многих весьма разнообразных факторов.

Человек является саморегулирующейся системой с большими приспособительными возможностями. Это позволяет ему компенсировать собственные недостатки и упущения в работе, безошибочно действовать, несмотря на различные нарушения внутреннего состояния и внешние помехи.

Причиной возникновения ошибки зачастую является не один, а целый комплекс негативно действующих факторов. Поэтому для установления *первопричины* ошибок человека-оператора приходится обращаться к различным психическим проявлениям субъекта, к механизмам саморегуляции, учитывать физиологические факторы, условия труда, межличностные отношения и пр.

В самом общем плане ошибки человека-оператора можно разделить на две категории: систематические и случайные.

Систематические ошибки возникают под влиянием постоянно и одинаково действующих факторов (например, нарушения правил отсчета индикаторного прибора) и обычно неоднократно повторяются.

Случайные ошибки возникают под влиянием нестабильно действующих факторов, проявление которых трудно заранее предусмотреть (в связи с изменением физического или психического состояния человека-оператора, под влиянием помех из окружающей среды и др.).

Ошибки человека могут порождаться самыми разнообразными причинами: недостатками его индивидуальных качеств, нарушениями текущего состояния, эргономическим несовершенством техники, плохой организацией труда и многими другими.

Надежная и безопасная работа человеко-машинной системы может достигаться не только в результате уменьшения количества ошибок человека-оператора (т. е. коррекции уже действующих систем), но и путем изначального проектирования относительно безошибочно действующих человеко-машинных систем.

Однако без выявления причин ошибок человека-оператора в уже действующих системах нельзя заниматься разработкой новых эргономически более совершенных систем, улучшать подготовку операторов. Поэтому при любых подходах к созданию безошибочно работающих человеко-машинных систем, при подготовке безошибочно действующих операторов необходим анализ ранее допущенных ошибок. Причем самому человеку-оператору обычно бывает трудно разобраться в том, почему у него возникает та или иная ошибка.

## 6.4 Мотивация в работе человека-оператора и ее влияние на безопасность движения

Среди психологических факторов, влияющих на безопасность, мотивация занимает одно из важных мест.

Термин «мотив» происходит от слов *movere* (лат.) – приводить в движение, толкать и *motif* (фр.) – побуждение.

Мотив часто рассматривают как эквивалент весьма различных понятий: потребности, влечения, установки, инстинкта и др. Мотив является тем психологическим фактором, исходя из которого, скорее всего, можно найти ответ на вопрос, почему человек в данной ситуации действует именно так, а не иначе.

Поэтому для понимания причин, побуждающих людей порой преднамеренно идти на нарушение правил, подвергая себя и других при этом высокой опасности, необходимо, прежде всего, раскрыть мотив данного поведения.

В общем, под мотивом следует понимать то объективное, ради чего совершается деятельность.

Все мотивы можно сгруппировать в следующие основные виды: выгоды, безопасности, удобства, удовлетворенности и нивелирования в трудовом коллективе.

Мотив выгоды заключается в получении вознаграждения за результаты труда. В понятие выгоды включается и материальная (зарботная плата, премия), и социальная (самоутверждение, престиж, профессиональная гордость) выгода.

Мотив безопасности заключается в стремлении избежать опасностей, возникающих в процессе труда. Под опасностью здесь понимается не только возможность физических повреждений, угрожающих здоровью и жизни, но и материальные опасности (лишение премии, зарботной платы, понижение в должности и т. п.), а также опасность социального порядка (административное наказание).

Мотив удобства проявляется в стремлении выбрать наиболее легкий способ выполнения задания, при котором требуются меньшие энергетические затраты, меньшее психическое напряжение. Такими способами обычно оказываются не те, которые объективно являются самыми простыми, а те, для выполнения которых у человека выработаны навыки. Способы, которыми исполнитель лучше владеет, обычно являются и более желаемыми (например, неудобство работать в каске, жилете и т. д.).

Мотив удовлетворенности проявляется в получении удовольствия от результата в процессе труда. Такое удовлетворение может возникать непосредственно от достигнутого результата, может быть опосредовано тем вкладом, который вносит данный результат в достижение более дальней цели.

Мотив нивелирования проявляется в стремлении действовать в соответствии с тем, какой образ действий принят в данной рабочей группе – в стремлении быть не хуже других.

Все перечисленные мотивы в той или иной мере присутствуют в трудовой деятельности исполнителя. Однако роль и удельная значимость у них в общей мотивации у разных людей далеко не одинакова. У одного ведущим может быть мотив социальной выгоды, у другого – мотив безопасности, у третьего – материальной выгоды и т. п.

Показателем места того или иного мотива является, прежде всего, его сила по сравнению с силой других трудовых мотивов. На силе действия мотива отражается степень осознания и ясности объекта мотивации, навык. Ясность и определенность объекта устремлений повышают волевые усилия и активность организма, а также усиливают силу мотивации к достижению этого объекта.

Если исполнитель недостаточно четко представляет опасность своего труда, а поэтому он недостаточно ясно осознает пользу средств защиты и правил безопасности, то сила его мотивации к использованию этих средств и выполнению правил будет невысокой. В результате его поведение в данной ситуации будет определять не мотив безопасности, а какой-то другой.

На силу мотивации оказывает влияние и навык. Навыки не только благоприятствуют реализации мотивов, но и усиливают их интенсивность. Выработывая навыки по соблюдению правил безопасности, исполнитель тем самым усиливает собственную мотивацию к выполнению этих правил. Причем под воздействием более сильного мотива становление навыка идет быстрее. Здесь создается благоприятная цепочка: сильный мотив способствует становлению навыка, а устанавливающийся навык в еще большей мере усиливает этот мотив.

Если формально оценить влияние различных правил и инструкций по безопасности, то легко заметить, что все они, ограждая от опасности, одновременно налагают соответствующие ограничения на действия и поведение субъекта, исполнителя.

Например:

– поездной диспетчер, прежде чем издать распоряжение о закрытии автоматической блокировки и переходе на телефонные средства связи, должен проверить свободу перегона;

– дежурный по станции, прежде чем разрешить работу электромеханику (дорожному мастеру) на стрелке, должен потребовать сделать соответствующую запись об этом в журнале осмотра станционных путей, стрелочных переводов и т. д.

Требования соблюдения правил демонстрирует работа на горке с вагонами, которые запрещено распускать с горки, их надо осаживать или снимать, но это требует затрат дополнительных ресурсов, что невыгодно, распуск нарушает правила безопасности. Отсюда следует, что между мотивами безопасности и выгоды (да и остальными) возникает противоречие. Аналогично при сдельной оплате труда выгода всегда имеет приоритет над безопасностью.

Для усиления мотива человека-оператора к выполнению правил безопасности необходимо изменить отношение в трудовых коллективах к вопросам безопасности. Благоприятное отношение операторов к выполнению правил безопасности может возникнуть только тогда, когда руководители всех рангов проникнутся пониманием важности этого вопроса. Исполнитель будет верить в безопасность своего труда только в той мере, в какой будут верить в это его непосредственный и вышестоящий руководители.

В мире наработаны разнообразные способы поощрения безопасно работающих исполнителей, и они оказываются весьма действенными средствами усиления мотивации к безопасной работе и уменьшению количества преднамеренных нарушений правил. Следует также отметить, что общественного одобрения, на что рассчитаны эти методы, достичь значительно легче, чем вызвать общественное порицание, которого пытается достичь преобладающая ныне система отрицательной стимуляции.

### **6.5 Риски в работе человека-оператора и их влияние на безопасность движения**

Существует два подхода к определению риска:

– при первом подходе риск рассматривается как направленность на особо привлекательную цель, достижение которой связано с физической опасностью;

– при втором подходе риск означает альтернативный выбор в ситуации неопределенности, где успех-неуспех зависит от случая, а неуспех проявляется в недостижении желаемого результата.

Первый подход, более распространенный в европейских исследованиях, акцентирует в риске фактор физической опасности. Он ориентирован на анализ таких случаев, когда субъект выбирает более опасные цели или более опасные способы их достижения, по сравнению с другими целями или способами, в которых такая опасность меньше или вовсе отсутствует.

При втором подходе, чаще используемом в американских исследованиях, вопросы риска рассматривают в связи с трудностями выбора и опасностями достижения цели из-за неудачного выбора. Здесь риск уже расценивают как азартный процесс принятия решения, как акт предпочтения, которое субъект отдает труднодоступным целям, достижение которых гарантировано. При втором подходе, как и в первом, изучают поступки человека, совершаемые в ситуации выбора, однако здесь фактор опасности рассматривается шире.

Таким образом, понятие риск более строго может быть определено следующим образом. Риск – это действие (поступок), выполняемое в условиях выбора, когда существует опасность в случае неудачи оказаться в худшем положении, чем до выбора.

Виды проявления риска:

- мотивированный (ситуативный) риск – люди рискуют ради достижения определенных выгод (выигрыша, получения одобрения и т. п.);
- немотивированный (бескорыстный) риск.

Если мотивированный риск является средством адаптации, приспособления субъекта к ситуации и действующей в ней опасности, то немотивированный риск является явлением иной психологической природы.

Немотивированный риск направлен уже не на приспособление к опасности, а, скорее, на противодействие ей, на устранение этой опасности. Реализуя подобную стратегию поведения, субъект не избегает опасности, не отказывается от риска, а выбирает вариант действий, который принято считать опасным, для того чтобы доказать, что он способен и в этой ситуации сохранять безопасность.

Установка на защитное поведение в труде зависит от степени предполагаемого риска, преобладающей мотивации и опыта работы.

Согласно схеме, приведенной на рисунке 6.2, установку на защитное поведение усиливают два обстоятельства, когда:

- без риска удастся получить желаемый результат;
- рискованное поведение ведет к несчастному случаю.

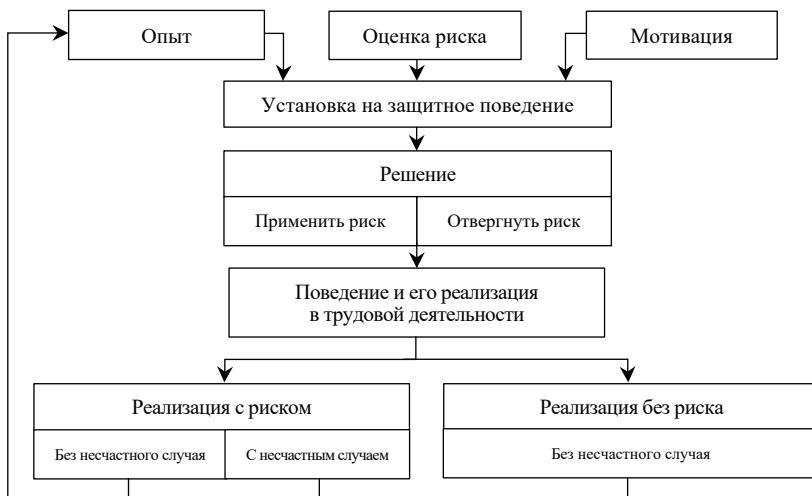


Рисунок 6.2 – Схема стратегий рискованного и нерискованного поведения

Достижение безопасного результата при рискованном поведении, наоборот, ослабляет установку к защите.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

---

1 Безопасность работников и населения в зоне движения поездов : учеб. / В. И. Жуков, А. В. Волков, О. И. Грибков [и др.]. – М. : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. – 312 с.

2 **Верёвкина, О. И.** Технические средства обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / О. И. Веревкина, А. С. Шапшал, А. С. Кравец. – Ростов н/Д : РГУПС, 2009. – 200 с.

3 **Гапеев, В. И.** Безопасность движения на железнодорожном транспорте / В. И. Гапеев, Ф. П. Пищик, В. И. Егоренко. – Минск : Польшя, 1996. – 360 с.

4 ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. – Введ. 01.07.1990. – Минск : БелГИСС, 2008. – 30 с.

5 ГОСТ 34530-2019 Транспорт железнодорожный. Основные понятия. Термины и определения. – Введ. 01.02.2020. – М. : Стандартинформ, 2020. – 50 с.

6 Инструкции по эксплуатации автоматизированной системы контроля подвижного состава : утв. приказом заместителя Начальника Белорусской железной дороги от 17 нояб. 2015 г. № 1128НЗ. – Минск : Бел. ж. д., 2015. – 16 с.

7 Инструкция о порядке и сроках проведения аттестации работников организаций железнодорожного транспорта общего пользования, непосредственно обеспечивающих перевозочный процесс, работников иных организаций, производственная деятельность которых связана с движением поездов и маневровой работой, выполнением строительных работ на железнодорожных путях общего пользования : утв. постановлением М-ва трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь от 30 июня 2015 г. № 32 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2015. – № 32. – 8/30156.

8 Инструкция о порядке передачи информации об инцидентах, технического расследования причин и учета инцидентов, произошедших при перевозке опасных грузов железнодорожным транспортом : утв. приказом заместителя Начальника Белорусской железной дороги от 28 июля 2018 г. № 703НЗ. – Минск : Бел. ж. д., 2018. – 7 с.

9 Инструкция о порядке проведения стажировки работников железнодорожного транспорта общего пользования : утв. постановлением М-ва трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь от 30 июня 2015 г. № 26 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2015. – № 33. – 8/30165.

10 Инструкция о порядке проведения технического обучения работников железнодорожного транспорта общего пользования : утв. постановлением М-ва трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь от 30 июня 2015 г. № 28 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2015. – № 30. – 8/30128.

11 Инструкция по составлению техническо-распределительных актов железнодорожных станций Белорусской железной дороги : утв. приказом Начальника Белорусской железной дороги от 5 дек. 2016 г. № 345Н. – Минск : Бел. ж. д., 2016. – 62 с.

12 **Казаков, А. А.** Аварии на стальных магистралях. Кто виноват? / А. А. Казаков, В. Н. Алешин, Е. А. Казаков. – М. : Транспорт, 1993. – 110 с.

13 **Кайнов, В. М.** Хозяйство СЦБ: проблемы и перспективы модернизации / В. М. Кайнов // Автоматика, связь, информатика. – 2007. – № 11. – С. 2.

14 **Колотушкин, С. А.** Надежность контроля рельсов / С. А. Колотушкин, В. А. Рейхарт // Путь и путевое хозяйство. – 2007. – № 6. – С. 30–32.

- 15 **Котик, М. А.** Природа ошибок человека-оператора (на примере управления транспортными средствами) / М. А. Котик, А. М. Емельянов. – М. : Транспорт, 1993. – 252 с.
- 16 **Котик, М. А.** Психология и безопасность / М. А. Котик. – Таллинн : Валгус, 1989. – 448 с.
- 17 **Красковский, А. Е.** Что понимать под термином «безопасность движения» / А. Е. Красковский, Н. А. Новосадов // Железнодорожный транспорт. – 1996. – № 9. – С. 39–42.
- 18 **Лисенков, В. М.** Статистическая теория безопасности движения поездов : учеб. для вузов / В. М. Лисенков. – М. : ВИНТИ РАН, 1999. – 332 с.
- 19 Методические рекомендации по расчету пропускной и перерабатывающей способностей железнодорожных сооружений и устройств и оценке уровня их использования : утв. приказом Начальника Белорусской железной дороги от 3 сент. 2009 г. № 1043НЗ. В 2 ч. – Минск : Бел. ж. д., 2009. – Ч. 1. – 120 с.
- 20 Методические рекомендации по расчету пропускной и перерабатывающей способностей железнодорожных сооружений и устройств и оценке уровня их использования : утв. приказом Начальника Белорусской железной дороги от 3 сент. 2009 г. № 1043НЗ. В 2 ч. – Минск : Бел. ж. д., 2009. – Ч. 2. – 75 с.
- 21 **Михеев, А. Д.** Езда в одно лицо: перспективы очевидны / А. Д. Михеев // Локомотив. – 2007. – № 7. – С. 8.
- 22 **Недумов, О. Г.** Устройство СУД-У системы КЛУБ-У / О. Г. Недумов, А. И. Филиппов // Локомотив. – 2007. – № 9. – С. 18–19.
- 23 О безопасности железнодорожного подвижного состава : ТР ТС 001/2011 : принят 15.07.2011 : вступ. в силу 02.08.2014 / Евраз. экон. комис. – Минск : БелГИСС, 2012. – 46 с.
- 24 О безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта : ТР ТС 003/2011 : принят 15.07.2011 : вступ. в силу 02.08.2014 / Евраз. экон. комис. – Минск : БелГИСС, 2012. – 34 с.
- 25 О железнодорожном транспорте : Закон Респ. Беларусь от 6 янв. 1999 г. № 237-З : с изм. и доп. // **Эталон** : информ.-поисковая система. – Минск, 2016. – URL : <https://etalonline.by/document/?regnum=h19900237> (дата обращения : 28.05.2025).
- 26 О порядке и сроках проведения аттестации работников организаций железнодорожного транспорта общего пользования, непосредственно обеспечивающих перевозочный процесс, работников иных организаций, производственная деятельность которых связана с движением поездов и маневровой работой, выполнением строительных работ на железнодорожных путях общего пользования : приказ Начальника Белорусской железной дороги от 5 июля 2016 г. № 217Н. – Минск : Бел. ж. д., 2016. – 58 с.
- 27 Об организации работы по обеспечению безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта на Белорусской железной дороге : приказ Начальника Белорусской железной дороги от 29 нояб. 2021 г. № 370Н. – Минск : Бел. ж. д., 2021. – 160 с.
- 28 **Пищик, Ф. П.** Безопасность движения на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / Ф. П. Пищик. – Гомель : БелГУТ, 2009. – 267 с.

29 Положение о непрерывном профессиональном образовании руководящих работников и специалистов : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь от 1 сент. 2022 г. № 574 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2022. – 5/450661.

30 Положение о порядке проведения Начальником Белорусской железной дороги осмотра состояния хозяйств организаций Белорусской железной дороги и их обособленных структурных подразделений пользования : утв. приказом Начальника Белорусской железной дороги от 10 окт. 2016 г. № 301Н. – Минск : Бел. ж. д., 2016. – 11 с.

31 Положение об «особом режиме» работы по обеспечению безопасности движения поездов : утв. приказом Начальника Белорусской железной дороги от 14 июл. 2021 г. № 237Н. – Минск : Бел. ж. д., 2021. – 8 с.

32 Положение по организации и проведению инструктажей по безопасности движения поездов в государственном объединении «Белорусская железная дорога» : утв. приказом Начальника Белорусской железной дороги от 13 мая 2019 г. № 115НЗ. – Минск : Бел. ж. д., 2019. – 9 с.

33 Порядок ввода заявок и выдачи предупреждений средствами Автоматизированной системы подготовки и выдачи предупреждений на Белорусской железной дороге : утв. приказом Начальника Белорусской железной дороги от 27 окт. 2015 г. № 331Н. – Минск : Бел. ж. д., 2015. – 15 с.

34 Порядок применения отдельных пунктов Правил технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь : утв. приказом Начальника Белорусской железной дороги от 12 марта 2021 г. № 100Н. – Минск : Бел. ж. д., 2021. – 127 с.

35 **Посмитюха, А. А.** Локомотивные приборы безопасности и контроль за их работой / А. А. Посмитюха. – М. : Транспорт, 1990. – 61 с.

36 Правила ведения Книги ревизорских указаний (форма РБУ-8) : утв. приказом Начальника Белорусской железной дороги от 29 нояб. 2012 г. № 420Н. – Минск : Бел. ж. д., 2012. – 4 с.

37 Правила технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь : утв. постановлением М-ва трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь от 25 нояб. 2015 г. № 52 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2016. – № 52. – 8/30414.

38 Регламент осмотра буксовых узлов колесных пар при тревожных показаниях средств теплового контроля : утв. приказом заместителя Начальника Белорусской железной дороги от 27 февр. 2018 г. № 185НЗ. – Минск : Бел. ж. д., 2018. – 8 с.

39 **Сенько, В. И.** Совершенствование организации технического обслуживания и текущего ремонта грузовых вагонов / В. И. Сенько. – Гомель : БелГУТ, 2002. – 178 с.

40 Системы безопасности на объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта : учеб. пособие / В. М. Пономарев, В. И. Жуков, А. В. Волков [и др.] ; под общ. ред. В. М. Пономарева, В. И. Жукова. – М. : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. – 488 с.

41 Справочник «Модели грузовых вагонов» : утв. протоколом Совета по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества от 23 марта 2016 г. № 8 : с изм. и доп. – Саратов : Желдоркнига, 2016. – 191 с.

42 СТП БЧ 15.089-2022 Порядок организации проведения технической учебы в хозяйстве перевозок Белорусской железной дороги. – Минск : Бел. ж. д., 2022. – 24 с.

43 СТП БЧ 15.090-2020 Порядок проведения осмотров железнодорожных путей общего пользования Белорусской железной дороги. – Минск : Бел. ж. д., 2020. – 16 с.

- 44 СТП БЧ 15.114-2018 Порядок разработки графика движения поездов на Белорусской железной дороге. – Минск : Бел. ж. д., 2018. – 100 с.
- 45 СТП БЧ 15.182-2016 Порядок выездов на железнодорожные станции, в локомотивные депо отделений Белорусской железной дороги работников диспетчерского аппарата хозяйства перевозок Белорусской железной дороги. – Минск : Бел. ж. д., 2016. – 36 с.
- 46 СТП БЧ 15.287-2014 Нормативы для составления графика движения поездов для перевозки пассажиров. – Минск : Бел. ж. д., 2014. – 61 с.
- 47 СТП БЧ 15.315-2015 Порядок расчета станционных и межпоездных интервалов на Белорусской железной дороге. – Минск : Бел. ж. д., 2015. – 110 с.
- 48 СТП БЧ 15.330-2016 Стажировки на должность работников хозяйства перевозок. – Минск : Бел. ж. д., 2016. – 40 с.
- 49 СТП БЧ 15.359-2017 Порядок проведения комиссионных месячных осмотров на станциях Белорусской железной дороги. – Минск : Бел. ж. д., 2017. – 32 с.
- 50 СТП БЧ 16.375-2021 Система двустороннего контроля технического состояния железнодорожного подвижного состава в пути следования на Белорусской железной дороге. Порядок проведения. – Минск : Бел. ж. д., 2021. – 47 с.
- 51 СТП БЧ 19.314-2022 Средства теплового контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда. – Минск : Бел. ж. д., 2022. – 34 с.
- 52 СТП БЧ 31.296-2022 Организация технической учебы работников Белорусской железной дороги. Общие требования. – Минск : Бел. ж. д., 2022. – 15 с.
- 53 Технология автоматизированного учета нарушений безопасности движения в поездной и маневровой работе, отказов технических средств и иных происшествий на Белорусской железной дороге : утв. приказом заместителя Начальника Белорусской железной дороги от 19 июня 2020 г. № 503НЗ. – Минск : Бел. ж. д., 2020. – 10 с.
- 54 Типовой перечень документации и вспомогательных материалов, которые должны быть размещены на рабочих местах дежурно-диспетчерского персонала железнодорожных станций : утв. приказом заместителя Начальника Белорусской железной дороги от 26 февр. 2013 г. № 205НЗ. – Минск : Бел. ж. д., 2013. – 10 с.
- 55 Формы учетных документов по хозяйству перевозок, порядок их применения и заполнения : утв. приказом заместителя Начальника Белорусской железной дороги от 29 июн. 2018 г. № 564НЗ. – Минск : Бел. ж. д., 2018. – 93 с.
- 56 **Ягудин, Р. Ш.** Надежность устройств железнодорожной автоматики и телемеханики / Р. Ш. Ягудин. – М. : Транспорт, 1989. – 159 с.

Учебное издание

*СТРАДОМСКИЙ Михаил Юрьевич*  
*ТЕРЕЩЕНКО Олег Анатольевич*  
*СТРАДОМСКАЯ Анастасия Александровна*

**Средства обеспечения безопасности движения  
на железнодорожном транспорте**

Пособие

Редактор *Е. Г. Привалова*  
Технический редактор *В. Н. Кучерова*  
Компьютерная верстка *А. А. Страдомской*

Подписано в печать 19.12.2025 г. Формат 60 × 84  $\frac{1}{16}$ .  
Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать на ризографе.  
Усл. печ. л. 6,74. Уч.-изд. л. 7,42. Тираж 150 экз.  
Зак. № 2130. Изд. № 28.

Издатель и полиграфическое исполнение  
Белорусский государственный университет транспорта.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/361 от 13.06.2014.  
№ 2/104 от 01.04.2014.  
№ 3/1583 от 14.11.2017.  
Ул. Кирова, 34, 246653, Гомель