

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

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»

Т. В. ЗАХАРОВА, С. М. ВАСИЛЬЕВ, Р. И. ЧЕРНИН

**ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ:
РЕМОНТ И ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ ВАГОНОВ**

Учебно-методическое пособие для практических работ

Гомель 2015

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

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»

Т. В. ЗАХАРОВА, С. М. ВАСИЛЬЕВ, Р. И. ЧЕРНИН

**ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ:
РЕМОНТ И ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ ВАГОНОВ**

*Одобрено методической комиссией факультета
«Управление процессами перевозок»
в качестве учебно-методического пособия для практических работ*

Гомель 2015

УДК 629.4.004.67 (075.8)
ББК 39.12
3-38

Р е ц е н з е н т ы : заведующий кафедрой «Управление эксплуатационной работой» канд. техн. наук, доцент *А.А. Ерофеев* (УО «БелГУТ»);
зам. ВЧД-1 *Д.Н. Тихончик* (Минское вагонное депо)

Захарова, Т. В.

3-38 Подвижной состав: ремонт и техническое обслуживание вагонов : учеб.-метод. пособие / Т. В. Захарова, С. М. Васильев, Р. И. Чернин ; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 34 с.
ISBN 978-985-554-476-1

Приведены сведения о ремонте и техническом обслуживании вагонов в Республике Беларусь и за рубежом.

Предназначено для студентов младших курсов факультета «Управление процессами перевозок».

УДК 629.4.004.67 (075.8)
ББК 39.12

ISBN 978-985-554-476-1

© Захарова Т. В., Васильев С. М., Чернин Р. И., 2015
© Оформление. УО «БелГУТ», 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1 Структура вагонного хозяйства в Республике Беларусь	5
2 Виды ремонта и технического обслуживания вагонов	7
3 Производственные предприятия для ремонта и технического обслуживания вагонов	9
4 Система технического обслуживания и ремонта вагонов за рубежом	11
5 Ремонт вагонов по пробегу	14
6 Пункты технического обслуживания грузовых вагонов	16
6.1 Пункты технического обслуживания на сортировочных и участковых станциях	16
6.2 Подготовка вагонов к перевозкам	22
6.3 Текущий отцепочный ремонт	24
6.4 Пункты контрольно-технического обслуживания	24
7 Техническое обслуживание и экипировка пассажирских вагонов	25
8 Устройства контроля технического состояния подвижного состава	26
9 Депо для ремонта вагонов	28
10 Вагоноремонтные заводы	28
11 Мероприятия, направленные на совершенствование вагонного хозяйства	29
12 Расчет численности работников ПТО	30
12.1 Расчет количества вагонов, проходящих текущий отцепочный ремонт	30
12.2 Расчет числа ремонтных мест для текущего отцепочного ремонта	31
12.3 Расчет числа работников для пунктов технического обслуживания	32
Задание и порядок выполнения работы	33
Вопросы для проверки усвоения материала	33
Список литературы	34

ВВЕДЕНИЕ

Эффективная и безопасная работа транспорта требует от специалистов железнодорожного транспорта глубоких и прочных знаний о вагонах, их ремонте, техническом обслуживании. Эти знания необходимы при изучении специальных дисциплин, прохождении практики и в дальнейшей работе на железнодорожном транспорте. Будущим специалистам необходимо иметь четкое представление о структуре и назначении сооружений и устройств вагонного хозяйства и выполняемых ими функций. Изучение студентами требований к вагонному хозяйству будет способствовать лучшему усвоению теоретического материала на старших курсах, поможет развитию навыков самостоятельного решения профессиональных задач, связанных с организацией перевозок и управлением на железнодорожном транспорте.

Вагонное хозяйство является одной из важнейших отраслей железнодорожного транспорта. Основным назначением вагонного хозяйства является обеспечение перевозки пассажиров и грузов, содержание вагонов в исправном состоянии, подготовка их к перевозкам, обслуживание пассажирских и рефрижераторных вагонов в пути следования. Важнейшим требованием вагонного хозяйства является обеспечение безопасности движения и сохранности перевозимых грузов.

Вагонное хозяйство Белорусской железной дороги располагает эксплуатационным парком грузовых вагонов для перевозки различных видов грузов. Техническое обслуживание, плановые виды ремонта всех типов грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм Белорусской железной дороги и предприятий-собственников Республики Беларусь, стран СНГ и Балтии производятся 12 вагонными депо. Подготовка вагонов-цистерн к перевозкам осуществляется двумя промыечно-пропарочными станциями.

Все вагонные депо имеют современное технологическое, метрологическое, диагностическое и специализированное оборудование, необходимое для ремонта и эксплуатации вагонов, что позволяет выполнять качественный ремонт вагонов, своевременно выявлять и устранять дефекты, угрожающие безопасности движения поездов.

1 СТРУКТУРА ВАГОННОГО ХОЗЯЙСТВА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Служба вагонного хозяйства (В) является самостоятельным структурным подразделением, находится в составе Управления Белорусской железной дороги и непосредственно подчиняется заместителю Начальника Белорусской железной дороги, который курирует локомотивное и вагонное хозяйства.

Основными направлениями деятельности службы вагонного хозяйства являются:

- технический и оперативный контроль за деятельностью вагонного хозяйства Белорусской железной дороги, в том числе вагонных депо и промывочно-пропарочных станций;

- техническое и оперативное руководство по обеспечению плановых видов ремонта грузовых вагонов и контейнеров при использовании достижений науки и техники, новых технологий и передового опыта;

- планирование и организация качественного выполнения плановых видов ремонта грузовых вагонов и контейнеров инвентарного парка Белорусской железной дороги; прогнозирование ремонта вагонов собственности других организаций;

- организация технического обслуживания грузовых и пассажирских поездов в пунктах технического обслуживания (ПТО);

- организация текущего отцепочного ремонта вагонов и подготовки вагонов под погрузку, в том числе цистерн на промывочно-пропарочных станциях (ППС);

- осуществление контроля технического состояния вагонного парка и организация работы по вопросам продления срока службы и модернизации грузовых вагонов;

- разработка и осуществление мероприятий по обеспечению безопасности движения при эксплуатации вагонов;

- участие в организации проектов вагоностроения и освоении выпуска продукции;

- контроль выполнения мероприятий по рациональному использованию топливно-энергетических ресурсов и внедрению ресурсосберегающих технологий в вагонных депо, промывочно-пропарочных станциях;

- осуществление мероприятий по механизации и автоматизации производственных процессов, внедрению новых технологий ремонта подвижного состава, восстановлению и изготовлению запасных частей, внедрению новых методов диагностики основных узлов и агрегатов;

- организация планирования и ввода в эксплуатацию приборов безопасности и средств диагностики, которые контролируют техническое состояние деталей и узлов вагонов при ремонте и эксплуатации.

Вагонное хозяйство Белорусской железной дороги имеет эксплуатационный парк грузовых вагонов, предназначенных для перевозки различных видов грузов.

Структура вагонного хозяйства представлена на рисунке 1.

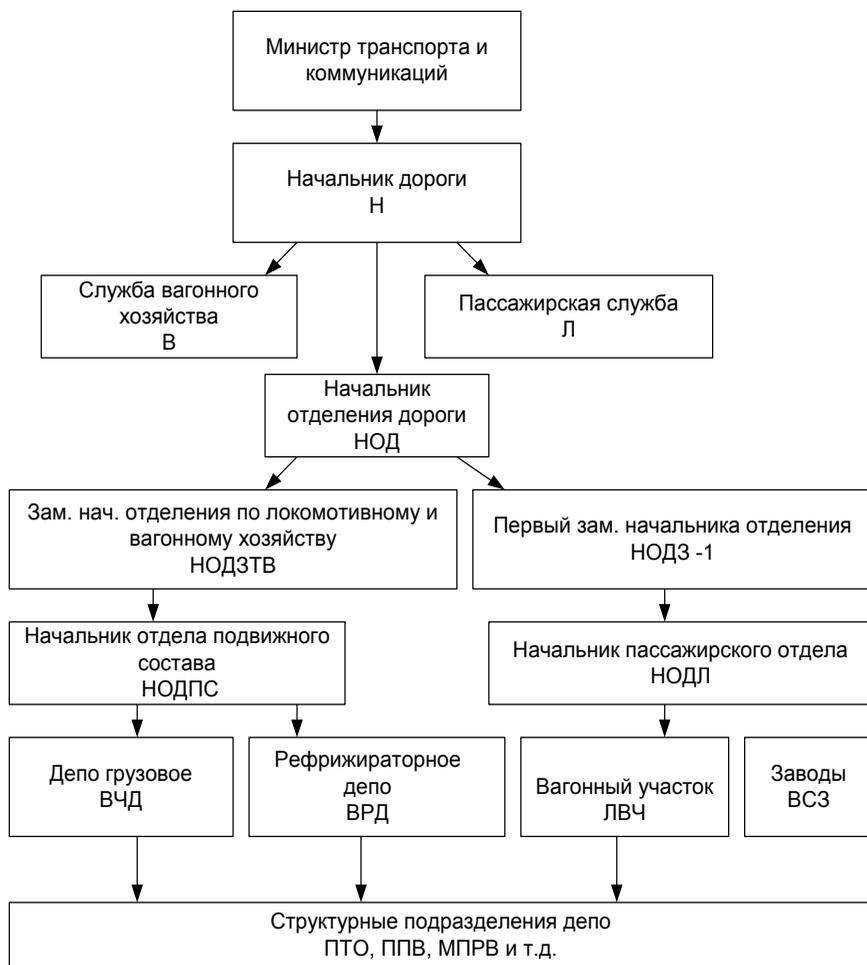


Рисунок 1 – Структура вагонного хозяйства Белорусской железной дороги

Техническое обслуживание, а также плановые виды ремонта всех типов грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм Белорусской железной дороги и предприятий-собственников Республики Беларусь, стран СНГ и Балтии осуществляют 12 вагонных депо, подготовку вагонов-цистерн к перевозкам – две промывно-пропарочные станции.

2 ВИДЫ РЕМОНТА И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ВАГОНОВ

В основу работы вагонного хозяйства заложена **планово-предупредительная дифференцированная система ремонта**. Она устанавливается в зависимости от типа вагона и даты его постройки, а также интенсивности использования, периодичности и вида ремонта. Помимо плановых ремонтов проводится несколько видов технического обслуживания.

В Республике Беларусь установлены ниже приведенные виды ремонта и технического обслуживания грузовых вагонов.

Капитальный ремонт (КР) производится на специализированных вагоноремонтных заводах (ВРЗ), для некоторых типов вагонов выполняется в вагонных депо. Для его осуществления необходимы специальные условия. Устройства, которые пришли в негодность, ремонтируются или заменяются на новые. Капитальный ремонт производится для восстановления ресурса вагонов.

Капитальный ремонт с продлением срока службы (КРП) проводится для восстановления ресурса вагона и продления срока службы. Грузовые вагоны основных типов проходят капитальный ремонт в зависимости от величины пробега либо по календарному сроку один раз в десять лет, полувагоны – один раз в семь лет.

Деповайский ремонт (ДР) грузовых вагонов производится в депо и представляет собой плановую операцию по поддержанию технического состояния транспортного средства. Он осуществляется при общем пробеге (груженный плюс порожний) 160 тыс. км в вагонном депо, но не позднее чем через два или три года, в зависимости от типа вагона, эксплуатации после капитального ремонта.

Техническое обслуживание грузовых вагонов (ТО) – это технический осмотр и текущий ремонт (ТР) (безотцепочный и отцепочный). Текущий ремонт не является плановым видом ремонта, он выполняется в зависимости от технического состояния вагонов.

Технологическим процессом предусмотрены следующие виды технического обслуживания грузовых вагонов:

– *ТО* – *техническое обслуживание*, находящихся в составах или транзитных поездах вагонов, а также порожних вагонов при подготовке к перевозкам без отцепки их от составов или группы вагонов;

– *ТР-1* – *текущий ремонт порожних вагонов* при комплексной подготовке к перевозкам с отцепкой от состава или групп вагонов с подачей их на ремонтные пути;

– *ТР-2* – *текущий ремонт груженых или порожних вагонов с отцепкой их от транзитных и прибывших поездов* или от сформированных составов, который выполняется на путях текущего отцепочного ремонта;

– *текущий отцепочный ремонт вагонов на специализированных путях станции*, который переносится из парков отправления.

Для пассажирских вагонов установлены следующие виды ремонта:

– *КР-1 – капитальный ремонт первого объема* производится на заводах или специально оборудованных ремонтных базах и предусматривает полное восстановление всех приборов и устройств, ходовых частей и тяговых двигателей, а также ремонт и замену внутривагонного оборудования, покраску и восстановление поврежденной обшивки. Первый КР-1 производится через 6 лет после постройки, а также после капитального ремонта второго объема КР-2 и капитально-восстановительного ремонта для сильно поврежденных вагонов КВР; второй КР-1 и третий КР-1 выполняются через 5 лет;

– *КР-2 – капитальный ремонт второго объема*; производится через 20 лет после постройки;

– *КВР — капитально-восстановительный ремонт для сильно поврежденных вагонов*; выполняется не ранее чем через 20 лет после постройки;

– *ДР – деповской ремонт*; выполняется через каждые 300000 км пробега. Если такой пробег достигнут менее чем за год, то проводится техническое обслуживание в объеме ТО-3. Если пробег в 300000 км не достигнут за 2 года, то по истечении этого срока производится деповской ремонт.

Для пассажирских вагонов предусмотрены следующие виды технического обслуживания:

– *ТО-1* – производится перед отправлением в рейс в пунктах формирования и оборота, а также в пути следования;

– *ТО-2* – выполняется перед началом летних и зимних перевозок;

– *ТО-3* – единая техническая ревизия основных узлов пассажирских вагонов, выполняется через 6 месяцев после постройки, планового ремонта или предыдущей ревизии с отцепкой от состава поезда в пунктах формирования.

Кроме перечисленных видов ТО может также производиться текущий ремонт (ТР), который производится с отцепкой вагона от состава поезда в пути следования или в пунктах формирования и оборота.

Для 5-вагонных рефрижераторных секций БМЗ (Брянского механического завода) капитальный ремонт производится один раз через 16 лет после постройки со вскрытием кузова. Деповской ремонт выполняется через 2,5 года после постройки, а затем через каждые 1,5 года.

В период эксплуатации рефрижераторной пятивагонной секции (РПС) выполняются следующие виды *планового технического обслуживания вагонного и бытового оборудования*:

ТО – ежедневное;

ТО-1 – после выгрузки груза;

ТО-2 – один раз в три месяца;

ТО-3 – при наступлении отопительного сезона;

ТО-4 – после окончания отопительного сезона.

Специальное оборудование РПС (дизель, холодильная установка, электрооборудование) подвергается особым видам ТО. Для дизеля, например,

предусмотрено ежедневное ТО, а также через каждые 100, 200 и 600 мото-часов и др.

Для автономных рефрижераторных вагонов АРВ, кроме того, выполняется *укрупненное техническое обслуживание УТО-1 и УТО-2.*

3 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ РЕМОНТА И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ВАГОНОВ

Ремонт и техническое обслуживание грузовых и пассажирских вагонов осуществляют специальные подразделения вагонного хозяйства.

Вагонные депо подразделяются по типам ремонтируемых вагонов на грузовые, пассажирские и специальные. Их назначение – обеспечение технического обслуживания грузовых и пассажирских вагонов в границах своих участков, выполнение плановых видов ремонта вагонов, а также ремонта и комплектовки вагонных деталей, узлов и колесных пар.

Грузовые вагонные депо (ВЧД) в основном размещаются в пунктах массовой погрузки, выгрузки и подготовки вагонов к перевозкам, а также на крупных сортировочных станциях. Как правило, они специализируются на ремонте одного или двух типов вагонов. Депо для ремонта цистерн располагаются в районе нахождения промывочно-пропарочных станций.

Пассажирские депо размещаются в пунктах приписки пассажирских вагонов (не менее 400).

Специальные вагонные депо предназначены для ремонта вагонов РПС.

В грузовых вагонных депо имеются пункты технического обслуживания вагонов, основной задачей которых является технический осмотр и текущий ремонт вагонов в процессе их эксплуатации в период между плановыми (периодическими) ремонтами с целью обеспечения безопасности движения на гарантийных участках.

ПТО участков станций размещаются в местах смены локомотивов и локомотивных бригад, а также на станциях, предшествующих перегонам с затяжными спусками. Их назначение – выявление и устранение только тех технических неисправностей, которые угрожают безопасности движения поездов на гарантийных участках и для опробования тормозов.

Пункты опробования тормозов (ПОТ) располагаются на станциях смены локомотивов и локомотивных бригад, перед затяжными спусками и предназначены для определения неисправности тормозов.

Контрольные посты (КП) предназначены для выявления в движущихся поездах вагонов с перегретыми буксами, неисправностей колесных пар, угрожающих безопасности движения. Они располагаются на промежуточных станциях, разъездах, обгонных пунктах, переездах, расположенных на участках с интенсивным безостановочным движением поездов. Неисправности

выявляются при осмотре проходящего поезда, а также с помощью автоматических устройств.

Пункты технического обслуживания на межгосударственных передаточных станциях предназначены для исключения передачи на дороги сопредельных государств и приема на Белорусскую железную дорогу технически неисправных и поврежденных груженых и порожних вагонов.

Пункты технической передачи вагонов (ПТП) располагаются на станциях, которые примыкают к подъездным путям промышленных и строительных предприятий, речных портов. ПТП могут быть размещены также и непосредственно на производственных участках этих предприятий. Их назначение – контроль сохранности вагонов, выявление неисправностей, а также для предъявления претензий к виновным в повреждении вагонов.

Механизированные пункты текущего отцепочного ремонта вагонов (МПРВ) расположены на сортировочных или других станциях. Они предназначены для выполнения текущего отцепочного ремонта вагонов, требующего выполнения трудоемких работ, таких как смена колесных пар, боковых рам и надрессорных балок тележки, ремонт скользунов, смена поглощающих аппаратов, тяговых хомутов, пятников, а также сварочных работ по кузову и раме вагона.

Специализированные пути текущего укрупненного ремонта вагонов (СПРВ) находятся на сортировочных и крупных участковых станциях. Их назначение – выполнение таких работ, как смена пружин и фрикционных клиньев, автосцепок, триангелей, тормозных башмаков, тормозных цилиндров, авторегуляторов, воздухораспределителей, проверка буксовых узлов.

Специализированные пункты технического обслуживания автономных рефрижераторных вагонов (ПТО АРВ) предназначены для контроля технического состояния и устранения неисправностей энергетического и холодильного оборудования, снабжения АРВ топливом, смазкой и хладагентом. Они размещаются на станциях массовой погрузки и выгрузки скоропортящихся грузов, а также на некоторых сортировочных и крупных участковых станциях, расположенных по пути следования АРВ.

Пункты экипировки рефрижераторных секций обеспечивают снабжение РПС дизельным топливом, смазочными материалами, углем, водой и хладагентом. Размещаются по указанию Начальника Белорусской железной дороги.

Пассажирские технические станции (ПТС) служат для комплексной подготовки пассажирских составов в рейс. На них производится осмотр и текущий ремонт, экипировка и санобработка пассажирских вагонов

Ремонтно-экипировочные депо (РЭД) предназначены для экипировки, технического осмотра и текущего ремонта пассажирских вагонов. Они размещаются в пунктах массовой приписки пассажиры пассажирских вагонов и на ПТС.

Резервы проводников и конторы обслуживания пассажиров (КОП) предназначены для обеспечения вагонов необходимым инвентарем, съемным оборудованием и предметами торговли в вагоне. Они организуют и планируют работу проводников, поездных электромехаников и начальников поездов.

На пунктах перестановки пассажирских вагонов производится замена тележек пассажирских вагонов, которые следуют в прямом международном сообщении без пересадки пассажиров. Перестановка осуществляется на специальном пути, который постепенно сужается и переходит с колеи 1520 мм в колею 1435 мм. С другой стороны расширяется и переходит в колею 1520 мм. На участке колеи 1508 мм происходит замена тележек. С целью сокращения простоя вагонов на перестановочных пунктах, а также для предотвращения перегрузки вагонов применяются тележки вагонов с раздвижными колесными парами.

4 СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ВАГОНОВ ЗА РУБЕЖОМ

На зарубежных железных дорогах формирование и совершенствование систем технического обслуживания ведется с учетом условий эксплуатации и зависит от принадлежности к различным железнодорожным или нежелезнодорожным фирмам, от режимов эксплуатации, массы поездов, скорости движения, надежности вагонов, специализации вагонов, интенсивности пополнения парка более совершенными типами вагонов.

В США парк грузовых вагонов принадлежит, в основном, трем видам владельцев. В целом прослеживается динамическое развитие вагонного парка, средний возраст которого оценивается примерно 17 лет.

Железные дороги в США самостоятельно формируют систему технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов.

Государственными органами, которые оказывают влияние на упорядочение эксплуатации и обслуживание вагонов, являются *Американская ассоциация железных дорог (ААЖД)* и *Федеральная железнодорожная администрация (ФЖА)*. ААЖД устанавливает только технические параметры, которым должны отвечать вагоны согласно условиям безопасности движения.

До 1995 года ремонт грузовых вагонов проводился в зависимости от их технического состояния. Однако это способствовало постоянному росту крушений и аварий. Поэтому ФЖА взяла курс на внедрение планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта вагонов, разработала и выпустила проект стандартов по осмотру и ремонту вагонов, направленный на обеспечение безопасности движения поездов. Все вагоны согласно стандартам в зависимости от условий эксплуатации подразделяются на две категории. Первый ремонт и осмотр проводится через 7 лет после постройки, потом через 2 года. Капитальный ремонт выполняется в середине срока службы вагона. Для наиболее интенсивно эксплуатируемых вагонов осмотр и ремонт производится в зависимости от величины пробега.

На железных дорогах США единой системы технического обслуживания и ремонта не существует. Так, фирма Трайлер-Грен, вагонный парк которой

отличает высокая степень эксплуатационной надежности, ввела для своих вагонов планово-предупредительную систему ремонта. Ремонт вагонов производится после пробега 650 тысяч км, что соответствует примерно семилетнему времени эксплуатации. Ремонт производится в трех крупных мастерских по договору, заключенному с фирмами.

Также в США применяется и система предупредительных ремонтов. Например, на железной дороге Берлингтон Нортен межремонтный цикл для полувагонов тяжеловесных поездов составляет два года, что соответствует пробегу примерно 320 тысяч км. При этом значительно сокращаются затраты на неплановый ремонт и на более высоком уровне можно планировать работу ремонтных предприятий.

На большинстве железных дорог США текущий ремонт производится как собственными силами ремонтных баз, так и специализированными ремонтными заводами на контрактной основе. Комплекующие узлы для ремонта грузовых вагонов поставляются отделением EMD Дженерал Моторс.

Когда крупные ремонтные предприятия расположены далеко, многие компании для ремонта грузовых вагонов пользуются услугами более мелких мини-предприятий по техническому обслуживанию и ремонту, расположенных в различных штатах. Межремонтные сроки выбираются по критерию минимума затрат на текущее содержание вагонов.

Акционерное общество Германские железные дороги (DB) насчитывает около 175 тысяч вагонов. При этом затраты на ремонт такого большого парка вагонов значительны. Поэтому целью DB является уменьшение парка подвижного состава и снижение затрат на ремонт и текущее содержание вагонов. При этом основными задачами DB являются: улучшение использования каждой транспортной единицы, входящей в парк; совершенствование технологии изготовления и ремонта вагонов с целью обеспечения высокой надежности работы подвижного состава.

На **Британских железных дорогах** некоторые типы вагонов (рефрижераторные, платформы для перевозки автомобилей, вагоны частных фирм) ремонтируются с учетом пробега между ремонтами. В вагонных депо и специальных центрах обслуживания производится текущий ремонт грузовых вагонов. В Великобритании находится частная фирма по техническому содержанию и ремонту вагонов «Рейл Карл Сервисиз», предложившая новую форму услуг по контракту. В дополнение к своим трем ремонтным мастерским создала на местах 35 пунктов технического обслуживания, на которых производится осмотр вагонов в интервале между рейсами. Такие меры предотвращают создание аварийных ситуаций. Кроме того, один раз в два месяца вагоны подаются в мастерские для производства технического обслуживания. Ежегодно производится полное освидетельствование тормозной системы.

Британской консультационной компанией Interfleet Technology разработан ряд инструктивных документов, содержащих описания возможных отказов и их причин с цветной кодировкой, маршрутно-технологические карты их устранения, руководства по поиску и устранению неисправностей

подвижного состава. Кроме того, разработано программное обеспечение персональных компьютеров в центрах управления движением поездов (ЦУП) для статистики и последующего анализа.

Для **железных дорог Японии** и для экспортных поставок подвижной состав изготавливают три компании: «Kawasaki», «Hitachi», «Kinki Sharyo». Технический осмотр и ремонт вагонов в Японии относят к категории ЗК, то есть вагоны тяжелые, грязные и опасные. Изменения в проведении технического обслуживания связывают с внедрением механизации, автоматизации и информатизации в производство, а также с новыми разработками в области мониторинга состояния подвижного состава, с использованием бортового и стационарного оборудования. Планово-предупредительный ремонт подвижного состава в Японии, а также работы по техническому обслуживанию производятся в зависимости от условий эксплуатации.

В **Гонконге** для облегчения и повышения качества планирования разработана новейшая *система обслуживания подвижного состава* (САММ). Электронная база данных позволяет обеспечить пользователя полной и всесторонней информацией для составления оперативных и перспективных планов ремонтных работ. Возможные варианты работ по ремонту оцениваются при вводе данных в систему САММ с разных позиций путем перебора и выбора наиболее оптимального варианта.

Исследовательский центр АО DB в Миндене проводит усталостные испытания ответственных и наиболее нагруженных деталей вагонов. По результатам испытаний, проводимых в течение трех месяцев, может быть получено заключение о достаточной усталостной прочности, например, исследуемой рамы для срока службы 30 лет.

На основании изучения зарубежного опыта можно сделать следующие выводы:

- приоритетом государственных и частных железных дорог является планово-предупредительная система ремонта;
- значительные инвестиции выделяются на разработку диагностических систем контроля технического состояния вагонов;
- в организации и управлении техническим содержанием вагонов широко применяется вычислительная техника;
- большое значение придается научно обоснованному прогнозированию развития парка грузовых вагонов;
- значительное внимание уделяется совершенствованию конструкции вагонов;
- специализированные и контрактные депо находят все большее применение;
- на железных дорогах разных стран единой системы ремонта грузовых вагонов нет, дороги самостоятельно выбирают порядок ремонта в зависимости от конструкции и условий эксплуатации своего парка вагонов.

5 РЕМОНТ ВАГОНОВ ПО ПРОБЕГУ

Планово-предупредительная система ремонта грузовых вагонов раньше не учитывала объёма работы, выполненной вагоном. Поэтому была разработана **новая система ремонта вагонов** в зависимости от их пробега или объема выполненной работы.

Согласно приказу № Ц-626 от 31.12.98 г., утверждены правила эксплуатации грузовых вагонов при новой системе ремонта и технического обслуживания на основе подачи в ремонт с учетом фактически выполненного объема работ (пробега в километрах). **Критерий отбора вагонов в плановый ремонт** определяется двумя нормативами. Первичный учитывает объем выполненной работы, вторичный – предельно допустимую календарную продолжительность использования вагона в перевозочном процессе между ремонтами. При наступлении предельного состояния одного из нормативов вагон должен быть отобран в деповской ремонт, превышение норматива не допускается.

К переводу на новую систему ремонта допускаются новые вагоны после постройки, которые ранее зарегистрированы в картотеке парка грузовых вагонов (ЦКПВ) и имеют технический паспорт формы ВУ-4М. Вагоны могут быть переведены на новую систему ремонта только в том случае, если им проведен деповской или капитальный ремонт в установленные приказом № 7 ЦЗ от 18.12.96 г. сроки, а также капитальный ремонт с продлением назначенного срока службы в соответствии с требованиями технических условий.

Вагоноремонтное предприятие проверяет сходимость данных, имеющих на конкретный вагон в ИВЦ дороги и на трафаретах. После окончания ремонта вагоноремонтное предприятие передает в ИВЦ дороги электронное сообщение 1354 «О выходе вагона из ремонта» с указанием в поле «модернизация» кода 7600, означающего перевод вагона на новую систему ремонта. Для каждого вагона отсчет межремонтного пробега начинается с момента выписки формы ВУ-36М и передачи данных в ИВЦ дороги. Для нового вагона, вводимого в эксплуатацию после изготовления, отсчет межремонтного пробега начинается от даты регистрации вагона установленным порядком. По окончании ремонта на кузов вагона наносится трафарет, который содержит: условный номер предприятия, выполнившего деповской ремонт перед началом эксплуатации по новой системе; дату производства ремонта и дату окончания норматива календарной продолжительности использования вагона в эксплуатации до производства следующего ремонта. Под датами наносится трафарет «ПРОБЕГ». Например:

ДР-345
01.01.15-16
ПРОБЕГ.

При производстве капитального ремонта согласно приказу № 7 ЦЗ и капитального ремонта с продлением срока полезного использования на кузов вагона наносится трафарет, содержащий дату окончания норматива кален-

дарной продолжительности использования вагона в эксплуатации до производства следующего деповского ремонта. Например:

ДР

01.03.16

ПРОБЕГ.

Аналогичный трафарет наносится на кузов при вводе в эксплуатацию после постройки:

ДР

01.02.17

ПРОБЕГ.

Учет пробега производится в оперативном режиме времени на основании сведений, содержащихся в натуральных листах формы ДУ-1, по оперативным сообщениям о составах и продвижении поездов по полигону дороги, передаваемым с железнодорожных станций производства операций с поездами по следующим составляющим: формирование; расформирование; прицепка; отцепка; переход стыка (дорожного, межгосударственного); прибытие на станцию назначения.

Расчет пробегов производится при всех перемещениях вагонов по железнодорожным путям общего пользования. Установление (расчет) межремонтных пробегов в границах железной дороги осуществляет ИВЦ дороги по схеме расчета кратчайших расстояний, в основу которой положено Тарифное руководство № 4. Внутростанционные перемещения и курирование вагона по подъездным путям не учитываются. Сообщения ИВЦ дороги содержат численные значения груженого и порожнего пробегов, рассчитанные от момента выхода вагона из последнего деповского ремонта до момента совершения очередной операции с вагоном. При переходе вагонами железнодорожного стыка ИВЦ сдающей дороги передает ИВЦ принимающей дороги сообщение 4770(0), содержащее сведения об исполнении груженого и порожнего пробегов вагона к моменту его передачи. Эти данные служат исходными для производства расчета принимающей дорогой.

Учет пробегов на иностранных железных дорогах осуществляется ИВЦ сдающей дороги по среднесетевым показателям среднесуточного общего пробега и коэффициента порожнего пробега.

При перепробеге сверх установленного межремонтного норматива более 10 тыс. км реализуется запрет на курсирование вагона, кроме проследования к месту ремонта.

Вагоны, выводимые в плановый ремонт по нормативам новой системы, должны подвергаться контролю, испытаниям и ремонту в полном объеме требований действующей нормативно-технической документации, с обязательным оформлением и передачей в ИВЦ дороги электронных сообщений 1353 и 1354 установленным порядком.

Порядок оперативного информационного взаимодействия станции и вагонного депо определяется начальником станции по согласованию с начальником вагонного депо исходя из местных условий и технической оснащенности пред-

приятый. Этот порядок утверждается железной дорогой и является неотъемлемой частью технологического процесса, который должен обеспечить передачу всех сообщений линейного уровня, а также оперативный информационный взаимообмен станции и вагонного депо в реальном масштабе времени. При отсутствии у работников ПТО сведений об исполненных пробегах вагонов, подаваемых под погрузку, их запрашивают в ИВЦ дороги.

6 ПУНКТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

6.1 Пункты технического обслуживания на сортировочных и участковых станциях

Для проведения ТО грузовых вагонов, поддержания их в исправном состоянии на сортировочных и участковых станциях предусматриваются пункты технического обслуживания. Вся сеть железных дорог Беларуси разбита на участки, в пределах которых силами вагонных депо осуществляется техническое обслуживание проходящих и формируемых поездов. Все устройства вагонного хозяйства, которые расположены на этих участках, находятся в ведении вагонных депо сортировочных и участковых станций.

Вагонные депо обеспечивают снабжение всех подразделений по текущему содержанию вагонов на этих участках. ПТО сортировочных станций ПТО-С и участковых станций ПТО-У имеют гарантийные участки. Это участки пути, на протяжении которых ПТО должен обеспечить безотказное следование вагонов в обслуживаемых поездах (рисунок 2).

Длина гарантийных участков для груженых поездов предусматривается от отправляющего до принимающего ПТО. Пункты опробования тормозов (ПОТ) не являются границами гарантийных участков.

На сортировочных и участковых станциях выполняются все работы по техническому обслуживанию грузовых вагонов в поездах. Поезда, прибывающие на сортировочную станцию, можно разделить на две категории – транзитные и подлежащие переформированию. Транзитные поезда обслуживаются по прибытии в транзитном парке, где выполняется технический осмотр и текущий ремонт.

С 2011 года внедряется технология формирования и пропуска грузовых поездов на удлиненные гарантийные участки качественного технического обслуживания грузовых вагонов. Это позволило пропускать транзитные поезда с минимальным простоем на попутных технических станциях

На сортировочных и участковых станциях выполняются все работы по техническому обслуживанию грузовых вагонов в поездах. **Поезда, прибывающие на сортировочную станцию**, можно разделить на две категории – транзитные и подлежащие переформированию. Транзитные поезда обслуживаются по прибытии в транзитном парке, где выполняется технический осмотр и текущий ремонт. Затем транзитные поезда отправляется.

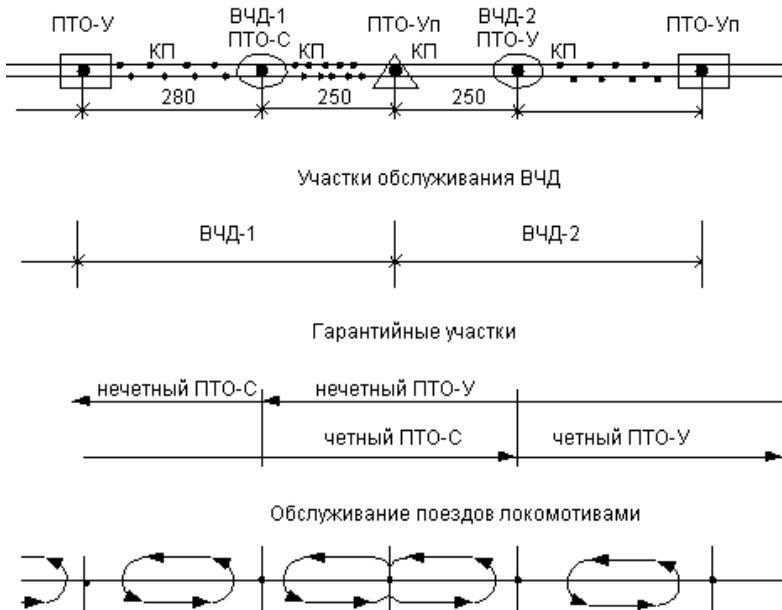


Рисунок 2 – Схема расположения ПТО на дороге

Подлежащие переформированию поезда прибывают в *парк прибытия*, где осуществляется технический осмотр вагонов с целью выявления неисправностей. На рисунке 3 приведена одна из возможных схем сортировочных станций.

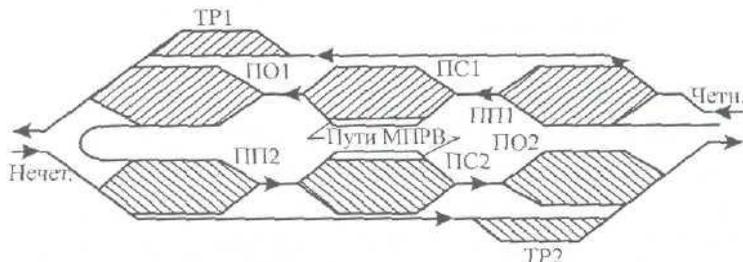


Рисунок 3 – Схема двусторонней сортировочной станции:

ПП1, ПП2 – парки приема; ПС1, ПС2 – сортировочные парки; ПО1, ПО2 – парки отправления; ТР1, ТР2 – транзитные парки; МПРВ – механизированный пункт текущего отцепочного ремонта

В парке приема осмотрщики вагонов встречают поезд и осматривают его на ходу. Визуально выявляются те неисправности, которые заметны при движении (ползуны на колесах, волочащиеся детали и т.д.). На рисунке 4 приведена схема оснащения парка прибытия.

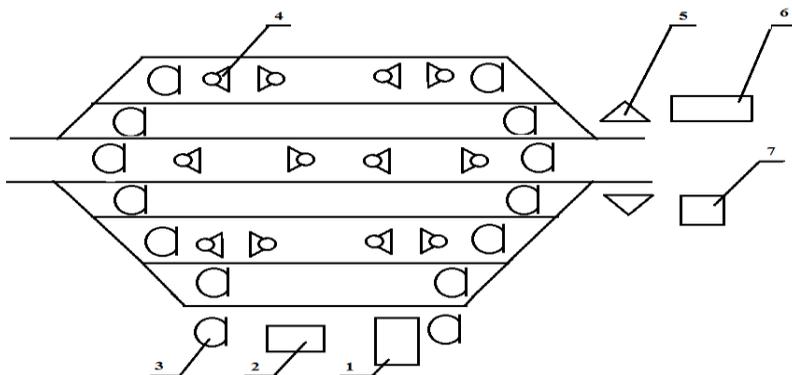


Рисунок 4 – Схема технического оснащения парка прибытия:

1 – здания ПТО, помещения оператора, устройство централизованного ограждения составов; 2 – стеллаж для хранения запасных частей; 3 – сигналы ограждения; 4 – колонка переговорно-оповестительной связи; 5 – прожектор; 6 – помещение для бригад; 7 – стеллаж хранения инвентаря для работы с опасными грузами

Главная группа осмотрщиков получает сведения у машиниста о работе тормозов и замеченных в пути неисправностях. После разъединения соединительных рукавов между локомотивом и первым вагоном и отхода локомотива, оператор ограждает состав, т.е. включает сигналы ограждения «запрещающий въезд» на данный путь и объявляет об этом по громкой связи. Техническому обслуживанию и коммерческому осмотру составов в парках предшествуют закрепление составов на станционных путях, уборка локомотивов (поездного – от поездов, прибывших в расформирование, или маневровых – от поездов своего формирования), ограждение составов. Закрепление состава от самопроизвольного ухода со станции может производиться или ручными тормозными башмаками в количестве, установленном технико-распорядительным актом станции (ТРА), или устройствами закрепления составов (УЗС) – стационарными упорами или другими. При ограждении стрелки с обеих сторон ставят в положение, исключающее заезд на огражденный состав. Ограждение может производиться (рисунок 5) установкой переносных сигналов с обеих сторон (самый простой способ) или централизованно с передачей дежурным по станции зависимости стрелок и сигналов (М1 и М2) оператору ПТО. Без снятия оператором ПТО зависимости дежурный по станции (ДСП) не сможет открыть ни М1, ни М2 для заезда на огражденный (5-й) путь.

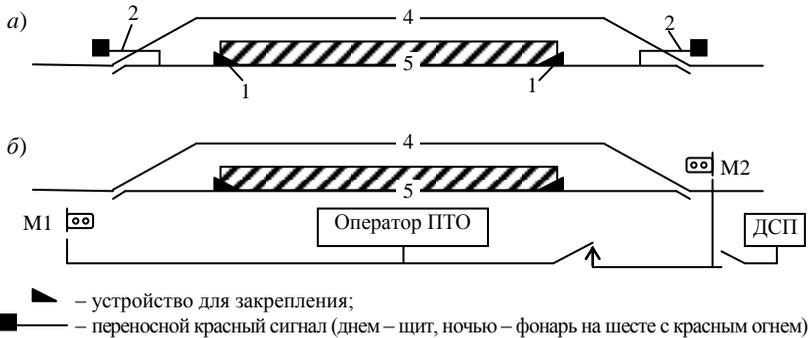


Рисунок 5 – Схема закрепления и ограждения составов на станционных путях:
 а – ручными тормозными башмаками (1) и переносным красным сигналом (2);
 б – централизованное ограждение

Осмотр состава производится группами по два осмотрщика с каждой стороны. Например, при двухгрупповом осмотре первая группа идет от головной части поезда к его середине, а вторая – от хвостовой части поезда к середине; или каждая из групп проходит состав соответственно от середины к голове или к хвосту поезда. При трехгрупповом осмотре каждая группа осматривает свою третью часть состава. При выявлении неисправностей делают пометки мелом на вагоне. В том числе осмотрщиками отмечаются вагоны, подлежащие отцепочному ремонту.

Одновременно слесари-автоматчики отпускают тормоза, т.е. проходят вдоль состава и выпускают воздух из тормозных цилиндров и запасных резервуаров.

В парке приема устраняются только те неисправности, которые препятствуют расформированию состава и могут привести к нарушению безопасности движения при роспуске. После сообщения об окончании осмотра от всех групп, оператор выключает централизованное ограждение, сообщает об этом по громкой связи и докладывает дежурному по парку или маневровому диспетчеру о готовности состава к роспуску с горки.

Далее составы поступают на *сортировочную горку* – сортировочное устройство для ускорения расформирования составов из грузовых вагонов. Для перемещения вагонов используется земное тяготение, то есть скатывание вагонов и групп вагонов с уклона. Вагон или отцеп, скатываясь с сортировочной горки, попадает в сортировочный парк, который предназначен для накопления перерабатываемых вагонов согласно назначениям плана формирования.

Как правило, на каждое назначение плана формирования выделяется отдельный сортировочный путь. Число путей в сортировочном парке в зависимо-

сти от схемы станции может быть более 40. В сортировочном парке осматривают производят контроль скорости соударения вагонов (не более 5 км/ч), скорости наезда отцепов на башмак (не более 16 км/ч). Проверяется также разница высоты сцепления автосцепок (не более 100 мм). Выявляются вагоны, поврежденные при сортировке, и оформляются актом формы ВУ-25.

После формирования состава перед его подачей из сортировочного парка в парк отправления ДСП сообщает оператору ПТО номер пути, количество вагонов в составе, номера головного и хвостового вагонов и время отправления поезда. Вагоны, сформированные в поезда, проверяются и выставляются маневровым локомотивом в парк отправления.

В парке отправления осматривают встречают поезд и осматривают его с ходу. После остановки поезда и отцепки маневрового локомотива оператор ПТО включает ограждение и объявляет о начале работ. Производится контрольно-технический осмотр вагонов, а также устраняются все неисправности, обнаруженные в парках прибытия, сортировочном и отправления. Осматривают-автоматчики осуществляют полное опробование тормозов от станционных устройств или от поездного локомотива. Если полное опробование тормозов выполняется от станционных устройств, то после прицепки поездного локомотива производится сокращенное опробование тормозов. Полное опробование тормозов – это проверка тормозной системы всех вагонов, а сокращенное – двух последних. На рисунке 6 приведена схема технического оснащения парка отправления.

В транзитных парках прибывающие поезда также осматривают с ходу и затем обрабатывают по той же технологии, как и в парке отправления.

Нормы времени на ТО составляют: в парках приема – 15 мин, парках отправления – 30 мин, транзитных парках – 25 мин.

В парках отправления и прибытия применяется двухсторонняя парковая связь для переговоров ремонтно-смотровых бригад ПТО с оператором, оператора с дежурным по парку и с дежурным по станции. На междупутьях размещены колонки оповестительно-парковой связи. Устройства связи предусматривают возможность включения только для переговоров с персоналом, использующим колонки, или включение сети парковых репродукторов для указаний всем работающим в парке.

Для зарядки и опробования автотормозов в парках отправления применяются автоматизированные системы: УСОР – устройство опробования тормозов; УЗОТ-Р – устройство зарядки и опробования тормозов с регистрацией результатов.

На ПТО имеется оборудование: электросварочное, станочное, слесарно-механическое, транспортное, для зарядки аккумуляторных батарей, которое используют для ремонта мелких деталей вагонов, в основном, для содержания технологического оснащения.

В парках приема, отправления и транзитных имеются служебно-бытовые помещения, помещения операторов ПТО, помещения отдыха и обогрева бригад. Они должны располагаться с учетом минимальных расстояний на

прохождение работниками от помещений до осматриваемых поездов. Помещения обогрева должны быть расположены примерно на уровне остановки головной и хвостовой частей поезда. Поскольку координаты остановки поезда и число вагонов в составе для различных путей станции неодинаковы, расположение этих помещений должно быть обосновано с принятием в расчет особенностей парков и вероятности распределения длин составов.

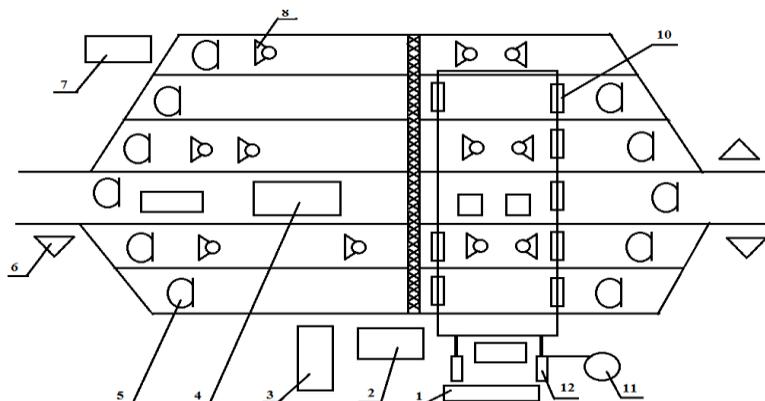


Рисунок 6 – Схема технического оснащения парка отправления:

1 – здания ПТО, помещение оператора; 2, 4 – стеллажи для хранения запасных частей вагонов; 3 – стеллажи для хранения инвентаря для работы с опасными грузами; 5 – сигналы ограждения; 6 – прожектора; 7 – помещение обогрева и отдыха бригад; 8 – колонки переговорно-оповестительной связи; 9 – служебный переход; 10 – автоматизированное опробование тормозов; 11 – компрессор; 12 – стационарная установка опробования тормозов

В парках отправления и транзитных находятся мастерские, инструментальные отделения, включая помещения для зарядки аккумуляторов фонарей и носимых радиостанций. Предусмотрены помещения для приема пищи, гардеробные, сушилки, души и т.д. Поперек парков, обычно в горловинах, располагают служебные переходы с твердым покрытием. На некоторых станциях имеются тоннели для доставки запчастей и смазки на междупутья. Целесообразно размещать в парках отправления тоннели не только для доставки запчастей, но и совмещенные тоннели, имеющие зоны для перехода работниками занятых составами путей, поскольку расстояние, проходимое осмотрщиками за смену при интенсивном движении поездов и соблюдении правил перехода путей может составлять более 18 км. Учитывая, что осмотрщики работают при любых метеоусловиях (снег, дождь, туман, гололед) и состоянии междупутий, для облегчения физических усилий для подъема и спуска работников в тоннель могут использоваться не лестницы, а подъемники.

Все парки оснащены оборудованием для технического обслуживания вагонов. Устройства вагонного хозяйства в парках каждой системы принадлежат одному пункту – нечетному или четному, поскольку связаны с общей технологией работы сортировочной станции.

Перспективным направлением на Белорусской железной дороге является создание различных автоматизированных систем управления (АСУ), в том числе и АСУ ПТО. АСУ ПТО представляет собой автоматизированную систему для передачи данных о неисправностях вагонов из парка приема в парк отправления с целью планирования и организации текущего безотцепочного ремонта.

Для передачи информации от осмотрщиков вагонов к оператору ПТО и обратно используются носимые радиостанции, а для передачи информации из парка приема в парк отправления через вычислительный центр сортировочной станции может использоваться телетайпная связь или электронная почта.

6.2 Подготовка вагонов к перевозкам

Техническое обслуживание порожних грузовых вагонов при подготовке под погрузку проводится на специализированных ПТО, которые размещены на станциях массовой погрузки или вблизи этих станций. Эти подразделения называются **пунктами подготовки вагонов к перевозкам** (ППВ). Они располагают необходимым технологическим оборудованием и специализируются на определенных типах вагонов. Для полувагонов и платформ предназначены *механизированные пункты подготовки* (МППВ), для крытых и изотермических – *пункты комплексной подготовки* (ПКПВ), а для цистерн – *промывочно-пропарочные станции* (ППС).

Наиболее распространены крупные механизированные пункты подготовки вагонов к перевозкам полувагонов и платформ. Пункт подготовки первой категории – это парк станции, включающий 5–7 путей, которые специализируются по видам работ. На пункте имеется тупик или специальный путь, на котором хранятся колесные пары и тележки. Существуют вагоно-ремонтные машины, для использования которых необходимы широкие междупутья (6000 мм), т.к. эти машины передвигаются по собственной рельсовой колее шириной 4500 мм. Пути пункта, которые специализированы для подготовки вагонов составами или группами, оборудованы централизованной системой ограждения, со стороны горки должны иметь запорные брусья и сбрасывающие башмаки.

Крупные пункты располагают ремонтными отделениями (мастерскими): ремонта крышек люков, сварочным, кузнечным, слесарно-механическим. На пунктах подготовки первой категории есть собственная компрессорная станция. Крупные сортировочные станции имеют объединенные компрессорные станции, обеспечивающие снабжение сжатым воздухом горочные

замедлители, устройства для очистки стрелок от снега, подразделения локомотивного и вагонного хозяйств.

На ППВ производится осмотр, оценивается техническое состояние вагонов, выполняется их безотцепочный (ТО) или отцепочный (ТР-1) ремонт. Целесообразно располагать МППВ и ПКПВ на крайних путях сортировочных парков, чтобы имелась возможность на примыкающей площадке разместить производственно-бытовые помещения и организовать подвоз материалов и запасных частей. Ремонт вагонов на МППВ и ПКПВ предполагает замену неисправных деталей и узлов на новые или заранее отремонтированные.

На ПКПВ кроме ремонта крытых и изотермических вагонов выполняются и некоторые дополнительные операции, которые не выполняются при подготовке к перевозкам полувагонов и платформ: наружная обмывка вагонов, проверка кузова на водопроницаемость, грубая очистка вагонов от остатков груза и мусора, внутренняя промывка, просушка кузова. После выполнения этих операций производится текущий ремонт.

На промывочно-пропарочных станциях осуществляется массовая комплексная подготовка цистерн к наливу нефтепродуктов, производится их текущий ремонт, а также подготавливаются цистерны к плановому ремонту. Эти предприятия размещают в основном в районах добычи нефти, в местах расположения нефтеперегонных заводов, в пунктах перевалки наливных грузов с трубопроводного или водного транспорта на железнодорожный.

Цистерны, прибывающие на станцию для налива, проходят специальную обработку: удаляются остатки перевозимого груза, осуществляется промывка горячей водой под давлением при температуре 80–90 °С или пропарка горячим паром под давлением 0,5–0,6 МПа, дегазация и сушка, проверка на взрывоопасность, заправка клапанов сливных приборов, наружная очистка котлов.

В соответствии с требованиями правил охраны окружающей среды ППС должны иметь мощные очистные сооружения для сбора остатков нефтепродуктов из промывочной воды. Также на ППС предъявляются повышенные требования к пожаробезопасности.

Технология работы ППС достаточно сложна, поэтому она регламентирована единым типовым технологическим процессом и требует взаимодействия работников служб перевозок, грузовой, вагонного хозяйства, представителей грузоотправителя. Станция, на которой размещен пункт, должна иметь парки приема, отправления, сортировочный или совмещенные парки, должна быть приспособлена для выполнения большого объема работ.

ППС имеют эстакады, обычно двухсторонние открытые и крытые (в помещениях). Эстакада – это платформа, которая поднята на высоту 3400 мм над уровнем верха головок рельсов, с которой производят все операции по очистке, промывке и пропарке котлов цистерн.

6.3 Текущий отцепочный ремонт

Текущий отцепочный ремонт выполняется на специализированных пунктах или путях, расположенных на ПТО или в депо. Пункты или пути текущего отцепочного ремонта вагонов (ПТОР) оборудованы средствами механизации: стационарными или передвижными электрическими домкратами, вагоноремонтными машинами, транспортными средствами, воздухопроводами с воздухоразборными колонками, двухпроводной электросварочной линией с точками подключения сварочных проводов, мостовым или козловым краном, средствами диагностики и контроля и другой оснасткой, предусмотренной типовым технологическим процессом.

При текущем отцепочном ремонте должны быть выявлены и устранены неисправности кузовов, рам вагонов, колесных пар, рам и наддрессорных балок тележек, буксового узла, пружинно-фрикционного рессорного комплекта, тормозного оборудования, автосцепного устройства, их изготовление и ремонт.

Текущий отцепочный ремонт грузовых вагонов выполняется по способу замены неисправных узлов и деталей новыми или заранее отремонтированными.

Детали, клеймение которых предусмотрено соответствующими нормативными документами, при установке на вагон должны иметь клейма (знаки маркировки или трафареты, указывающие место, дату изготовления или ремонта и испытания). На вагоны, подлежащие ремонту с отцепкой от поезда, выдается уведомление формы ВУ-23м. На поврежденные вагоны к форме ВУ-23м должен прилагаться акт формы ВУ-25.

Контроль за соблюдением технологического процесса и качества текущего ремонта вагонов осуществляют бригадиры, мастера, приемщики вагонов и другие должностные лица, назначенные приказом начальника вагонного депо.

На отремонтированные вагоны должны наноситься трафареты о произведенном текущем ремонте. При выпуске вагонов из ремонта должно составляться уведомление формы ВУ-36 в двух экземплярах.

Состав ремонтных бригад, сменность работы определяются руководством вагонного депо в соответствии с действующими нормативами, объемами ремонта и режимом работы пункта.

6.4 Пункты контрольно-технического обслуживания вагонов

Пункты контрольно-технического обслуживания вагонов (ПКТО) располагают на сортировочных и участковых станциях, где производится смена локомотива, а также на станциях, которые предшествуют затяжным спускам, где предусмотрена остановка поездов по техническим причинам (перечень устанавливается начальником дороги). На ПКТО выявляются и устра-

няются неисправности, угрожающие безопасности движения поездов, а на станциях с затяжными спусками производится полное опробование тормозов с выдержкой в заторможенном состоянии. На пункте имеется путь и тупик, оборудованный для производства текущего ремонта вагонов. На подходах к станции устанавливают аппаратуру КТСМ для бесконтактного обнаружения перегретых букс. При наличии в составе вагонов, которые требуют текущего отцепочного ремонта, выдается уведомление формы ВУ-23. Время технического обслуживания вагонов в транзитных парках не должно превышать при смене локомотивных бригад 20 мин, а при смене локомотивов – 30 мин.

Контрольные посты (КП) предназначены для двустороннего контроля технического состояния вагонов во время движения с целью выявления греющихся букс, ползунов и других неисправностей, угрожающих безопасности движения. На подходах к посту должна быть установлена аппаратура КТСМ.

Посты безопасности (ПБ) предназначены для ведения контроля с помощью средств диагностики и визуального контроля работниками всех служб железнодорожного транспорта. При выявлении неисправности работники сообщают о ней дежурному ближайшей станции или поезвному диспетчеру.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКИПИРОВКА ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Техническое обслуживание и экипировка пассажирских поездов производятся в пунктах формирования, к которым приписаны пассажирские вагоны, и оборота. Текущее содержание пассажирских вагонов – это технический осмотр, текущий ремонт, экипировка, санитарная обработка и обслуживание вагонов в пути следования.

В пути следования пассажирские вагоны обслуживаются специальными поездными бригадами из электромехаников и проводников. Одновременно обслуживаются пассажиры.

Технический осмотр осуществляется в парках прибытия, формирования и отправления. Работа ПТО производится в зависимости от действующего расписания движения пассажирских поездов. Основная цель работников ПТО – обеспечение качественной подготовки составов в рейс, чтобы обеспечить безопасность движения в пути следования.

Экипировка пассажирских составов – это удаление мусора, наружная обмывка и внутренняя промывка, а также снабжение вагонов топливом, водой, постельным бельем, инвентарем и предметами торговли в вагоне.

Технический осмотр составов осуществляют в парке прибытия бригады осмотровиков. Проверяется также и внутреннее оборудование вагонов. После осмотра состав подается в ремонтно-экипировочное депо (РЭД) или на ремонтно-

экипировочные пути, где производится технический осмотр, текущий ремонт и экипировка. Составы, которые подготовлены в рейс, принимаются постоянно действующей комиссией в составе дежурного помощника начальника депо, санитарного врача и механика-бригадира поезда (начальника поезда).

8 УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Определение неисправностей буксового узла стало возможным за счет комплексного технического средства диагностики подвижного состава на ходу поезда (КТСМ).

Принцип действия аппаратуры КТСМ заключается в восприятии чувствительными элементами импульсов инфракрасного излучения от задних по ходу движения поезда стенок корпусов букс с последующим преобразованием этих импульсов в электрические сигналы. В КТСМ заданы алгоритмы обработки тепловых сигналов букс, программное устранение ошибок при счете осей и вагонов, передача данных с перегона на станцию в цифровом виде, предусмотрена автоматическая диагностика оборудования с возможностью использования ПЭВМ в качестве регистратора.

Сигналы от напольного оборудования, установленного непосредственно на пути, считываются с подвижного состава и поступают по кабелю к постовому оборудованию, которое размещено в специальном помещении в непосредственной близости от напольного оборудования.

Информация о состоянии проконтролированного подвижного состава регистрируется устройствами станционного оборудования. При этом фиксируются данные о наличии, месте расположения в поезде неисправных узлов в подвижной единице, а также общее количество подвижных единиц, время контроля поезда, степень аварийности выявленной неисправности, результаты автоматического контроля исправности устройств контроля.

В зависимости от степени аварийности, вида неисправности подвижного состава сигнализирующее оборудование выдает звуковые и световые сигналы тревоги. Сигналы предаварийного уровня не требуют остановки поезда, сигналы аварийного уровня «Тревога 1» требуют остановок поезда на станции или перегоне в зависимости от вида средств контроля, сигналы критического уровня «Тревога 2» – немедленной остановки поезда на перегоне или станции.

Средства контроля обнаружения перегретых букс дают возможность контролировать бесконтактным методом температуру корпусов букс (ступицы колеса), техническое состояние буксовых узлов, иметь информацию о расположении таких букс в поезде. Эти средства контроля являются базовыми, а все остальные – только дополнением системы на тех или иных пунктах контроля.

Осмотрщиками вагонов широко используются бесконтактные термометрические приборы при осмотре перегретых букс, выявленных и показанных перегонными устройствами ДИСК2-Б и КТСМ. Такие осмотры должны проводиться совместно с электромеханиками в течение 10 мин после прибытия поезда на станцию. Результаты осмотра оформляются специальным актом. В практических целях применяются пирометры ПР-Ц, бесконтактные измерители температуры БТ-291, радиационные термометры «Raunger». Последние позволяют документировать объект исследований путем его фотографирования.

Системы обнаружения заторможенных колес обеспечивают бесконтактным методом контроль температуры ступицы колес каждой подвижной единицы при трении тормозных колодок об обод колеса, позволяют распознать по определенным критериям подвижную единицу с неисправным тормозным оборудованием (ДИСК2-Т).

При наличии волочащихся деталей, выходящих за пределы нижнего габарита подвижного состава, подсистемы волочащихся деталей обеспечивают передачу и регистрацию информации о наличии и месте расположения волочащейся детали (ДИСК2-В). При этом подается сигнал «Тревога 2» и регистрируется знак на бланке регистрирующего устройства.

Подсистема обнаружения отклонений верхнего габарита подвижного состава (ДИСК2-Г) обеспечивает выработку и регистрацию сигнала информации о наличии в поезде таких единиц. При передаче и регистрации информации система выдает сигнал «Тревога 2».

Регистрирующее оборудование линейных средств контроля устанавливается на станции линейного пункта в помещении ПТО или дежурного по станции (ДСП) у лиц, ответственных за снятие этого оборудования.

Сигнализирующие устройства для извещения дежурного по станции, работников ПТО об имеющихся в прибывающем поезде неисправных подвижных единицах и устройство контроля работы светового сигнального оборудования размещаются на пульте ДСП, ПТО (кроме участков с диспетчерским контролем). Средства контроля с речевым информатором в качестве сигнализирующего устройства располагаются на дополнительном пульте дежурного по станции, входящем в состав речевого информатора и размещаемого в помещении ДСП, ПТО.

По сигналам «Тревога 1» и «Тревога 2» дежурный по станции информирует машинистов поездов, следующих по смежных путях, при необходимости задерживает отправление поездов со станции. При этом машинист должен принять меры к снижению скорости до 20 км/ч и следовать с особой бдительностью на путь приема станции. При остановке на перегоне машинист должен сообщить машинистам поездов, находящихся на перегоне, осмотреть неисправные подвижные единицы, доложить дежурному по станции о возможности следования или затребовать к поезду осмотры вагонов (получить консультацию осмотрыщиков).

При остановке на перегоне пассажирского поезда машинист обязан сообщить начальнику поезда и совместно осмотреть неисправные вагоны, принять решение о возможности следования, о чем доложить дежурному по станции (поездному диспетчеру).

Конкретный порядок приема поездов с неисправными вагонами на станцию устанавливается начальником отделения дороги, указывается в местной инструкции и отражается в техническо-распорядительном акте станции.

9 ДЕПО ДЛЯ РЕМОНТА ВАГОНОВ

Вагонные депо – это основные линейные предприятия вагонного хозяйства, которые предназначены для деповского и текущего ремонтов грузовых и пассажирских вагонов, ремонта и комплектовки узлов и деталей, обслуживания вагонов в эксплуатации. Вагонное депо располагает блоком производственных помещений, в которых непосредственно выполняется деповской ремонт вагонов (в некоторых случаях и капитальный), а также всеми другими подразделениями вагонного хозяйства, расположенными на участке обслуживания депо (ПТО, МППВ, ПКПВ, МПРВ, ПОТ и др.).

Основными факторами, которые влияют на производственную структуру депо, являются специализация депо на ремонте определенного типа вагонов, программа ремонта и уровень кооперирования с другими предприятиями. В депо имеются основные и вспомогательные участки и отделения. На основных участках и отделениях производятся операции по ремонту вагонов и их частей. Это участки – вагоноремонтный, тележечный, участок по ремонту колесных пар и роликовых букс, ремонтно-комплекточный, по ремонту электрооборудования пассажирских вагонов, ремонту холодильных установок и кондиционеров

Основными являются также специализированные участки по ремонту автотормозного оборудования вагонов (воздухораспределителей, авторегуляторов, авторежимов соединительных рукавов и концевых кранов). Эти участки называются автотормозными контрольными пунктами (АКП).

Вспомогательные участки и отделения изготавливают детали, необходимые в процессе производства на основных участках. Они занимаются также содержанием и ремонтом оборудования депо. Вспомогательные участки – это ремонтно-механический участок, участок ремонта силового электрооборудования депо, инструментальное отделение, ремонтно-хозяйственный участок.

10 ВАГОНРЕМОНТНЫЕ ЗАВОДЫ

Капитальный ремонт является наиболее сложным видом ремонта вагонов. Он, в основном, выполняется на вагоноремонтных заводах, на которых также

ремонтируют и формируют колесные пары и изготавливают запасные части для подвижного состава. На заводах осуществляется и модернизация вагонов.

Основные цеха завода – это вагоноразборочный (правки вагонов), вагонсборочный, тележечный, малярный, колесный и ремонтно-комплектовочный. На заводе имеются также заготовительные и обрабатывающие цеха: кузнечный, механический, деревообрабатывающий сталелитейный и др.

Вспомогательные цеха завода (инструментальный, ремонтномеханический, транспортный, электроремонтный) обслуживают основные, заготовительные и обрабатывающие цеха. К ним относятся инструментальный, ремонтно-механический, транспортный, электроремонтный цех и др.

Вагоноремонтные заводы специализируются на ремонте одного или ограниченного количества однотипных вагонов, хотя это приводит к увеличению порожнего пробега неисправных вагонов, следующих на завод, и усложнение процесса снабжения заводов вагонами, требующими ремонта.

11 МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВАГОННОГО ХОЗЯЙСТВА

На Белорусской железной дороге разрабатывается и проводится система мер по обеспечению сохранности вагонов. С целью повышения надежности и обеспечения безопасности движения своевременно осуществляется постановка вагонов на плановые виды ремонта, на сортировочных станциях широко применяется прогрессивная технология работы пунктов технического обслуживания с использованием специализированных путей для укрупненного ремонта вагонов. Повышению безопасности движения поездов и улучшению работы тормозного оборудования в зимних условиях способствовало проведение на дороге месячника по оздоровлению тормозного оборудования грузовых вагонов.

В вагонном хозяйстве предусматривается разработка, производство и использование магнитолюминесцентных дефектоскопов для контроля внутренних колец роликовых подшипников совместно с осью колесной пары, вибро- и термодиагностики безразборного контроля буксовых узлов; устройств контроля плотности тормозной магистрали поезда; феррозондовых установок типа ДФ-1 для контроля боковых рам и надрессорных балок тележек грузовых вагонов; магнитопорошковых дефектоскопов типа МД-14П для контроля деталей подвижного состава; вихретоковых дефектоскопов для контроля деталей подвижного состава (боковых рам тележек, надрессорных балок, дисков вагонных колес, корпусов автосцепок); систем контроля нагрева букс пассажирских вагонов с гальванической развязкой; вихретоковых дефектоскопов типа ВД-11НФ для механизированного контроля латунных сепараторов; анаэробных мастик АН-6

и АН-8 для резьбовых соединений тормозной магистрали в грузовых вагонах; более совершенных конструкций концевых кранов.

Продлит срок службы, увеличит межремонтный пробег и повысит безопасность движения строительство вагонов с повышенной твердостью обода колеса из микролегированной стали; с поглощающими аппаратами высокой энергоемкости для снижения продольных сил в составах массой более 5000 т; с новыми типами тормозных колодок со стабильными фрикционными характеристиками, существенно снижающими повреждаемость колес при торможении.

Лабораторией БелГУТа “ТТОРЕПС” разработан проект конструкторской документации “Белорусский пассажирский вагон”, который предусматривает модернизацию кузовов пассажирских вагонов с продлением срока службы после проведения капитально-восстановительного ремонта. На Гомельском и Минском вагоноремонтных заводах произведена модернизация 51 пассажирского вагона, которые успешно эксплуатируются на Белорусской железной дороге. За данный проект авторский коллектив лаборатории “ТТОРЕПС” награжден медалью лауреата Всероссийского выставочного центра (г. Москва).

Приоритетным направлением лаборатории является техническое диагностирование всех типов вагонов с целью определения остаточного ресурса и продления срока службы. По заданию Белорусской железной дороги при капитальном ремонте вагонов-хопперов разработана проектно-конструкторская документация на крыши вагонов-хопперов и универсального крытого вагона для замены существующих конструкций, обладающих недостаточной коррозионной стойкостью. Модернизированные конструкции вагонов внедрены в Барановичском, Могилевском и Осиповичском вагонных депо и успешно эксплуатируются на Белорусской железной дороге. Осуществляются проекты по переоборудованию малоиспользуемых вагонов в более востребованные типы подвижного состава.

Применение комплексного технического средства диагностирования подвижного состава на ходу поезда (КТСМ) и своевременная отцепка вагонов, например, по причине неисправности буксового узла позволяет предотвратить такие серьезные последствия, как аварии, крушения.

Обязательными являются: сертификация на соответствие норм до и после опытной эксплуатации; качественные материально-техническое снабжение; техническое обслуживание и ремонт; обеспечение дисциплины; обучение и повышение квалификации; контроль

12 РАСЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТНИКОВ ПТО

12.1 Расчет количества вагонов, проходящих текущий отцепочный ремонт

Количество вагонов, проходящих текущий отцепочный ремонт на сортировочных станциях, может быть определено исходя из следующих норма-

тивов: от транзита с переработкой – 0,7 %, без переработки – 0,2 %; при грузовых операциях – 1,2 %.

Количество вагонов, проходящих по участку (через станцию А) в течение суток,

$$m = \frac{Q}{q} \cdot 2n, \quad (1)$$

где Q – масса состава грузового поезда (выбирается в соответствии с таблицей 2), т;

q – средняя масса брутто вагона (следует принять 80 т);

n – размеры движения в парах поездов за сутки.

Распределение вагонопотока на транзит без переработки, транзит с переработкой, а также местный выполняется студентом самостоятельно. При этом можно принять, что количество вагонов, проходящих в транзитных поездах без переработки, составляет 15–25 %; в поездах, следующих транзитом с переработкой, – 70–75 %, находилось под грузовыми операциями – 10–15 % от общего суточного вагонопотока.

Количество вагонов, проходящих текущий отцепочный ремонт за сутки,

$$m_{\text{сут}} = \frac{m(0,002i + 0,007j + 0,012l)}{100}. \quad (2)$$

Если, например, в общем вагонопотоке вагоны, следующие в транзитных поездах без переработки, составляют 20 %, вагоны, следующие в транзитных поездах с переработкой, – 70 % и вагоны, находившиеся под грузовыми операциями, – 10 %, то количество вагонов, проходящих текущий отцепочный ремонт за сутки

$$m_{\text{сут}} = \frac{m(0,002 \cdot 20 + 0,007 \cdot 70 + 0,012 \cdot 10)}{100}.$$

12.2 Расчет числа ремонтных мест для текущего отцепочного ремонта

Вагонные депо являются основными линейными предприятиями вагонного хозяйства. Они предназначены для текущего и деповского ремонтов вагонов и обслуживания их в эксплуатации.

Потребное количество ремонтных мест для текущего отцепочного ремонта

$$H = \frac{m_{\text{сут}} t_{\text{то}} k_{\text{н}}}{24}, \quad (3)$$

где $t_{\text{то}}$ – норма простоя вагонов в текущем отцепочном ремонте, $t_{\text{то}} = 3,5$ ч;

k_n – коэффициент неравномерности поступления вагонов в ремонт, принимаемый для текущего отцепочного ремонта равным 1,2;
24 – число часов.

Расчет рабочей силы для пунктов технического обслуживания производится из условий, что работы по осмотру и текущему безотцепочному ремонту вагонов выполняются круглосуточно, в четыре смены при 12-часовом непрерывном дежурстве работников смен, с тем, однако, чтобы не превышать в сутках.

12.3 Расчет числа работников для пунктов технического обслуживания

Расчет рабочей силы для пунктов технического обслуживания производится из условий, что работы по осмотру и текущему безотцепочному ремонту вагонов выполняются круглосуточно, в четыре смены при 12-часовом непрерывном дежурстве работников смен, с тем, однако, чтобы не превышать месячной нормы часов работы (173,4 ч).

Потребное количество работников в одной бригаде

$$R_{\text{тех}} = \frac{m'_4 H_{\text{тех}}}{k t_{\text{осм}}}, \quad (4)$$

где m'_4 – среднее количество вагонов в составе (в четырехосном исчислении),

$$m'_4 = \frac{Q}{q_4}, \quad (5)$$

Q – масса состава грузового поезда (т);

q_4 – масса брутто четырехосного вагона; q_4 следует принять равным 80 т;

$H_{\text{тех}}$ – трудоёмкость (затрата) на осмотр и текущий безотцепочный ремонт одного вагона (принимается 15–16 чел.-мин на один четырехосный вагон);

k – коэффициент, учитывающий неравномерность прибытия поездов и непроизводительные переходы ремонтных бригад, $k = 0,85 \dots 0,9$;

$t_{\text{осм}}$ – простой состава под осмотром и безотцепочным ремонтом, не превышающий 25–30 мин.

Таких бригад должно быть две в каждую смену – для чётных и нечётных поездов.

Таким образом, общее явочное число работников на пункте технического обслуживания

$$R_{\text{птво}}^{\text{яв}} = 4R_{\text{тех}}, \quad (6)$$

а списочное –

$$R_{\text{пго}}^{\text{сп}} = 1,13R_{\text{пго}}^{\text{яв}} .$$

Задание и порядок выполнения работы

1 Укажите основные виды ремонта вагонов и их периодичность. Опишите сущность ремонта вагонов по пробегу (см. разд. 5).

2 Рассчитайте количество вагонов, проходящих текущий отцепочный ремонт за сутки на сортировочной станции (см. разд. 5). Массу состава грузового поезда выберите в соответствии с таблицей 1, размеры движения в парах поездов за сутки – по таблице 2.

Таблица 1– Данные о массе состава поезда

Показатель	Номер варианта (последняя цифра шифра)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Масса состава поезда	3200	3300	3400	3500	3600	3700	3800	3900	4000	4100

Таблица 2. – Данные о размере движения

Показатель	Номер варианта (предпоследняя цифра шифра)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Размеры движения, количество пар поездов в сутки	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Вопросы для проверки усвоения материала

- 1 Назовите основные направления деятельности службы вагонного хозяйства.
- 2 Назовите виды ремонта и технического обслуживания грузовых вагонов.
- 3 Назовите виды ремонта и технического обслуживания пассажирских вагонов и их периодичность.
- 4 Укажите производственные предприятия ремонта и технического обслуживания вагонов.
- 5 Каким образом осуществляется система технического обслуживания и ремонта вагонов за рубежом?
- 6 В чем заключается сущность ремонта вагонов по пробегу?
- 7 Чему равна длина гарантийных участков?
- 8 Какие операции выполняются осмотровщиками в парке прибытия сортировочной станции?
- 9 Какие операции выполняются осмотровщиками в парке отправления.
- 10 Принципы подготовки вагонов к перевозкам
- 11 Где производится текущий отцепочный ремонт и какие неисправности при нем устраняются?
- 12 Неисправности, устраняемые на пунктах контрольно-технического обслуживания.

- 13 Каким образом производится техническое обслуживание и экипировка пассажирских вагонов?
- 14 Назовите устройства контроля подвижного состава.
- 15 Принцип действия аппаратуры КТСМ.
- 16 Какие неисправности подвижного состава позволяет определить техническое средство комплексной диагностики КТСМ?
- 17 В каких случаях подается сигнал «Тревога 1»?
- 18 Какие приборы применяют осмотрщики при осмотре перегретых букс, выявленных перегонными устройствами?
- 19 В каких случаях подается сигнал «Тревога 2»?
- 20 Где устанавливают регистрирующее оборудование линейных средств контроля?
- 21 Какие действия должен принимать машинист по сигналам «Тревога 1» и «Тревога 2» и в каких случаях вызываются к поезду осмотрщики вагонов?
- 22 Назначение вагонных депо и их основные участки.
- 23 Назначение вагоноремонтных заводов и их основные цеха.
- 24 Назовите мероприятия, направленные на совершенствование вагонного хозяйства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Программа развития железнодорожного транспорта Республики Беларусь на период 2011–2015 годов : пост. СМ Респ. Беларусь, 20 декабря 2010 г., № 1851 // Консультант-Плюс: Беларусь. [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2012.
- 2 **Сенько, В. И.** Информационные модели в управлении вагонными парками : [моногр.] / В. И. Сенько, Е. П. Гурский. – Гомель : БелГУТ, 2010. – 269 с.
- 3 **Сенько, В. И.** Планирование работы вагонного хозяйства с использованием методов математического моделирования : учеб. пособие / В. И. Сенько [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2012. – 276 с.
- 4 **Сенько, В. И.** Совершенствование организации технического обслуживания грузовых вагонов : пособие по курсовому проектированию / В. И. Сенько, Л. Н. Гагина. – Гомель : БелГУТ, 2003. – 105 с.
- 5 **Сенько, В. И.** Совершенствование организации технического обслуживания и текущего ремонта вагонов. / В. И. Сенько. – Гомель : БелГУТ, 2002. – 178 с.
- 6 **Захарова, Т. В.** Обеспечение безопасности при эксплуатации вагонов : учеб.-метод. пособие для практических работ / Т. В. Захарова. – Гомель : БелГУТ, 2011. – 71 с.
- 7 **Захарова, Т. В.** Грузовые и пассажирские вагоны : пособие для выполнения контрольной работы № 1 по дисциплине «Подвижной состав и тяга поездов» / Т. В. Захарова. – Гомель : БелГУТ, 2005. – 43 с.
- 8 **Гридюшко, В. И.** Вагонное хозяйство : учеб. пособие для вузов / В. И. Гридюшко, В. П. Бугаев, Н. З. Криворучко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1988. – 295 с.
- 9 **Пищик, Ф. П.** Безопасность движения на железнодорожном транспорте / Ф. П. Пищик. – Гомель : БелГУТ, 2009. – 268 с.

Учебное издание

Захарова Татьяна Васильевна
Васильев Степан Михайлович
Чернин Ростислав Игоревич

**ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ:
РЕМОНТ И ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ ВАГОНОВ**

Учебно-методическое пособие
для практических работ

Редактор **И. И. Эвентов**
Технический редактор **В. Н. Кучерова**

Подписано в печать 07.12.2015 г. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать на ризографе.
Усл. печ. 2,09 л. Уч.-изд. 2,11 л. Тираж 300 экз.
Зак. № . Изд. №. 71

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.
Ул. Кирова, 34, 246653, г. Гомель.