Межгосударственный стандарт ГОСТ 34632-2020 "Вагоны грузовые. Метод эксплуатационных испытаний на надежность" (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 февраля 2020 г. N 40-ст)

Freight wagons. Operational reliability test method

МКС 45.060

Дата введения - 1 сентября 2020 г.
Введен впервые

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 "Межгосударственная система стандартизации. Основные положения" и ГОСТ 1.2 "Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены"

Сведения о стандарте

1 Разработан Публичным акционерным обществом "Научно-производственная корпорация "Объединенная вагонная компания" (ПАО "НПК "ОВК") и Обществом с ограниченной ответственностью "Всесоюзный научно-исследовательский центр транспортных технологий" (ООО "ВНИЦТТ")

2 Внесен Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 524 "Железнодорожный транспорт"

3 Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 января 2020 г. N 126-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 февраля 2020 г. N 40-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 34632-2020 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2020 г.

5 Введен впервые

Введение

Решение о проведении эксплуатационных испытаний на надежность принимает изготовитель/ремонтная организация при реализации процесса управления надежностью в рамках ISO/TS 22163 [1] или системы менеджмента качества согласно требованиям национального законодательства * или держатель подлинника конструкторской документации.

---

* В Российской Федерации - по ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015) "Системы менеджмента качества. Требования" (раздел 9).

Решение о проведении эксплуатационных испытаний на надежность может быть принято приемочной комиссией по ГОСТ 15.902-2014 (подраздел 7.7) или приемочной комиссией ремонтного производства по ГОСТ 2.602-2013 (раздел 5) и отражено в акте приемочной комиссии или акте приемочной комиссии ремонтного производства соответственно.

Эксплуатационные испытания на надежность рекомендуется проводить при выполнении одного из следующих условий:

- вагон существенно отличается от вагонов-аналогов либо вагонов, успешно прошедших эксплуатационные испытания на надежность;

- составная часть вагона существенно отличается от использованных ранее в вагонах-аналогах либо вагонах, успешно прошедших эксплуатационные испытания;

- вагону установлен межремонтный норматив, превышающий приведенный в положении [2] для вагонов-аналогов.

Значение показателя долговечности, характеризующего период, в течение которого вагон не должен достигнуть предельного состояния, приводящего к списанию вагонов, подтверждают по результатам ходовых прочностных испытаний по ГОСТ 33788-2016 (подраздел 8.3) и испытаний на ресурс до первого планового ремонта при соударении по ГОСТ 33788-2016 (подраздел 8.7). Установленный в технических условиях на вагон назначенный срок службы или назначенный пробег до списания не должен превышать значение показателя долговечности, характеризующего период, в течение которого вагон не должен достигать предельного состояния, приводящего к списанию вагонов.

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на новые (модернизированные, модифицированные), прошедшие приемочные испытания и необходимые процедуры подтверждения соответствия или отремонтированные при плановом ремонте грузовые вагоны (далее - вагоны), предназначенные для эксплуатации по железнодорожным путям общего пользования и железнодорожным путям необщего пользования колеи 1520 мм, и устанавливает экспериментально-расчетный метод эксплуатационных испытаний на надежность.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 8.051 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

ГОСТ 15.902-2014 Система разработки и постановки продукции на производство. Железнодорожный подвижной состав. Порядок разработки и постановки на производство

ГОСТ 27.002 Надежность в технике. Термины и определения

ГОСТ 9246-2013 Тележки двухосные трехэлементные грузовых вагонов железных дорог колеи 1520 мм. Общие технические условия

ГОСТ 18321-73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ 22235 Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ

ГОСТ 32192 Надежность в железнодорожной технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 32884 Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт железнодорожного подвижного состава. Термины и определения

ГОСТ 33788-2016 Вагоны грузовые и пассажирские. Методы испытаний на прочность и динамические качества

ГОСТ 34434-2018 Тормозные системы грузовых железнодорожных вагонов. Технические требования и правила расчета

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (www.easc.by) или по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 32192, ГОСТ 32884, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 вагон-аналог: Серийно выпускаемый или находящийся в эксплуатации вагон, имеющий аналогичные для объекта эксплуатационных испытаний на надежность назначение, конструкцию тележек, автосцепного устройства и тормозного оборудования.

3.2 внеплановый осмотр: Осмотр вагона или вагонов - объектов испытаний, проводящийся в рамках эксплуатационных испытаний на надежность с целью подтверждения наличия обнаруженного в процессе штатной эксплуатации отказа и/или отнесения отказа к одному из видов (конструктивный, производственный,

эксплуатационный).

3.3

деградационный отказ: Отказ, обусловленный естественными процессами старения, износа, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и/или норм проектирования, изготовления и эксплуатации.[ГОСТ 27.002-2015, статья 3.4.22]

3.4 деповской ремонт (грузового вагона): Плановый ремонт, выполняемый в соответствии с ремонтными и технологическими документами между капитальными ремонтами для восстановления исправного состояния и восстановления ресурса до следующего планового (деповского или капитального) ремонта с заменой и/или восстановлением отдельных элементов конструкции, контроль технического состояния которых предусмотрен объемом этого вида ремонта.

3.5 изготовитель (грузового вагона): Предприятие (организация, объединение), которое осуществляет выпуск грузовых вагонов.

3.6 капитальный ремонт (грузового вагона): Плановый ремонт, выполняемый в соответствии с ремонтными документами, для восстановления исправного состояния и полного или близкого к полному восстановления ресурса с заменой и/или восстановлением любых его элементов конструкции, включая базовые.

3.7 отказ вследствие изнашивания: Вид деградационного отказа, обусловленный процессом отделения материала с поверхности и/или увеличения ее остаточной деформации при трении.

3.8 периодический осмотр: Осмотр вагона или вагонов контрольной группы, проводящийся в рамках эксплуатационных испытаний на надежность с целью контроля наличия скрытых отказов и отказов вследствие изнашивания, выполняемый через установленные значения наработки или интервалы времени.

3.9 ремонтная организация: Предприятие (организация, объединение или иной субъект хозяйственной деятельности), осуществляющее ремонт железнодорожного подвижного состава и/или составной части железнодорожного подвижного состава.

3.10 сменный элемент (грузового вагона): Составная часть (деталь или сборочная единица), указанная в эксплуатационных документах на вагон, для которой в период эксплуатации между плановыми видами ремонта может наступить отказ вследствие изнашивания (без нарушения условий эксплуатации) и которую подвергают замене по состоянию при техническом обслуживании вагона.

Примечание - К сменным элементам грузового вагона относят тормозные колодки, колесные пары, другие сменные элементы в зависимости от конструкции вагона.

3.11 текущий ремонт (грузового вагона): Неплановый ремонт, выполняемый для обеспечения и восстановления работоспособности грузового вагона в процессе эксплуатации от постройки до первого планового ремонта и между плановыми видами ремонта и заключающийся в замене и/или восстановлении отдельных элементов конструкции.

3.12 эксплуатационные испытания на надежность (грузовых вагонов): Испытания вагонов, проводимые в условиях их реальной эксплуатации, имеющие целью сбор и обработку статистической информации о надежности вагонов, образующих наблюдаемую выборку, в течение установленного времени эксплуатации (продолжительности испытаний или наблюдений), с последующими количественной оценкой показателей надежности и анализом их соответствия требованиям, установленным в конструкторской документации на вагоны.

4 Общие положения

4.1 Методом эксплуатационных испытаний на надежность определяют следующие показатели надежности вагонов:

а) гамма-процентную наработку от постройки до деповского ремонта;

б) гамма-процентную наработку между плановыми ремонтами;

в) гамма-процентную наработку от постройки до капитального ремонта.

4.2 Показатели по 4.1 характеризуют наработку вагона, в течение которой он не достигнет предельного состояния применительно к каждому из видов планового ремонта по деградационным отказам, отказам конструктивного или производственного характера, при вероятности γ, выраженной в процентах, регламентированной в технических условиях [см. 4.1, перечисление а)] или ремонтных документах [см. 4.1, перечисление б)] на вагон.

Примечание - При отсутствии в технических условиях или ремонтных документах на вагон значения вероятности γ его допускается назначать в программе и методике эксплуатационных испытаний на надежность (см. А.2 приложения А).

4.3 Результаты эксплуатационных испытаний на надежность используют для подтверждения установленных в технических условиях на вагон назначенных межремонтных периодов (назначенных сроков службы или назначенных межремонтных пробегов).

Допускается не определять показатель по 4.1 [перечисление а)] для подтверждения назначенного межремонтного периода от постройки до деповского ремонта, если для вагона-аналога, имеющего аналогичный или больший назначенный межремонтный период, с положительным результатом завершены эксплуатационные испытания на надежность.

Допускается не определять показатель по 4.1 [перечисление б)] при выполнении одного из следующих условий:

- при плановом ремонте ремонтными документами предусмотрены замена и/или восстановление ресурса всех элементов конструкции до нового состояния;

- для вагона-аналога, имеющего аналогичный или больший межремонтный период между плановыми ремонтами, с положительным результатом завершены эксплуатационные испытания на надежность.

Рекомендуется использовать результаты эксплуатационных испытаний на надежность для выявления конструктивных и производственных недостатков вагонов, выявления недостатков в организации эксплуатации и ремонта, установления элементов и составных частей, лимитирующих надежность вагона, уточнения норм расхода запасных частей и материалов при ремонтах, определения показателей ремонтопригодности.

4.4 Показатели по 4.1 определяют в единицах календарной продолжительности эксплуатации (годы) и/или в единицах пробега (км) в зависимости от выбранной системы ремонта по 5.2.

4.5 Выявленные в процессе эксплуатационных испытаний на надежность скрытые и явные отказы классифицируют в соответствии с ГОСТ 27.002 и ГОСТ 32192 по следующим видам:

- деградационные отказы;

- отказы производственного характера, которые возникли в результате нарушения технологии изготовления или ремонта вагона;

- отказы конструктивного характера, которые возникли в результате несовершенства заложенных конструктивных параметров вагона;

- отказы эксплуатационного характера, которые возникли в результате нарушения условий эксплуатации вагона;

- зависимые отказы, в том числе связанные с нарушением технологии восстановления работоспособного состояния в межремонтный период.

В процессе обработки испытаний (см. 9.3) устанавливают статус отказов - учитываемый или неучитываемый.

4.6 Критерии отказов и критерии предельных состояний при проведении эксплуатационных испытаний на надежность, перечень сменных элементов должны соответствовать эксплуатационным и ремонтным документам на вагон. Для изнашиваемых узлов в программе и методике эксплуатационных испытаний на надежность (см. А.2 приложения А) должны быть установлены предельные темпы износа, предельные состояния для величины наработки 0,25; 0,50; 0,75 от назначенного межремонтного периода.

Допускается уточнять критерии отказов и предельных состояний по результатам эксплуатационных испытаний на надежность.

4.7 При проведении испытаний должны быть соблюдены общие положения требований безопасности и охраны труда по ГОСТ 33788-2016 (подразделы 11.1, 11.3); требования безопасности и охраны труда, установленные на предприятиях, где проводятся периодические и внеплановые осмотры вагонов; требования безопасности и охраны труда при техническом обслуживании, установленные национальным законодательством [*].

---

[*] В Российской Федерации - в соответствии с "Правилами технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации", утвержденными приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. N 286.

4.8 Рекомендуемый порядок организации и проведения эксплуатационных испытаний на надежность приведен в приложении А. Допускается совмещать проведение эксплуатационных испытаний на надежность с проведением подконтрольной эксплуатации установочной серии вагонов по ГОСТ 15.902-2014 (Д.2 приложения Д, подраздел) при аналогичных условиях и сроках ее проведения.

4.9 При выявлении опасного отказа условия дальнейшей эксплуатации вагонов устанавливают в соответствии с национальным законодательством [*].

---

[*] В Российской Федерации - в соответствии с "Правилами технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации", утвержденными приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. N 286.

---

5 Объекты испытаний

5.1 Эксплуатационным испытаниям на надежность подлежат новые (модернизированные, модифицированные), прошедшие приемочные испытания и необходимые процедуры подтверждения соответствия или отремонтированные в плановом ремонте вагоны (объекты испытаний).

5.2 Вагоны, подвергающиеся эксплуатационным испытаниям на надежность, должны быть зарегистрированы в установленном правилами [3] порядке с выбором системы ремонта по единичному критерию (сроку службы) или по комбинированному критерию (сроку службы и пробегу).

5.3 Выборку объектов испытаний проводят методом систематического отбора по ГОСТ 18321-73 (подраздел 3.5) для каждой единицы продукции (выборка должна составлять 100 % выпущенных подряд вагонов).

5.3.1 Минимальное число объектов испытаний N, ед., устанавливают по формуле

$$N = T_{\Sigma} / (t \cdot S) \quad (1)$$

где T_{Σ} - фактическая наработка всех объектов испытаний за время испытаний, км или годы, рассчитываемая по формуле

$$T_{\Sigma} = T_{ту} \cdot \chi \quad (2)$$

где $T_{ту}$ - назначенный межремонтный период, заданный в технических условиях или ремонтных документах, км или годы;

χ - коэффициент, который определяют в зависимости от выбранного значения доверительной вероятности оценки показателя надежности q и предельной относительной ошибки оценки показателя надежности ε по таблице 1. Для получения объективных результатов эксплуатационных испытаний на надежность принимают ε - не более 0,10; q - не менее 0,90;

t - время проведения эксплуатационных испытаний (годы), которое составляет не менее заданного межремонтного срока;

S - средняя наработка вагона за единицу продолжительности испытаний, значение которой устанавливают исходя из принятой для вагона модели эксплуатации, км/год, или безразмерная, год/год.

Если в результате расчета получено не целое число, округление N проводят в большую сторону, независимо от цифры после запятой.

Таблица 1 - Коэффициент в зависимости от значений доверительной вероятности q и предельной относительной ошибки

ε	χ при q		
	0,90	0,95	0,99
0,05	684	1052	2625
0,10	217	346	714

5.3.2 Если число объектов испытаний в эксплуатации недостаточно для подтверждения заданного в технических условиях или ремонтных документах межремонтного периода, то $T_{ту}$ уменьшают соответственно, но не менее чем до значения, установленного в положении [2] для вагонов-аналогов.

5.4 Для контроля скрытых отказов и отказов вследствие изнашивания в процессе эксплуатационных испытаний на надежность из числа объектов испытаний по 5.3 перед каждым периодическим осмотром формируют контрольную группу вагонов, для которых в первую очередь реализована наработка (соответствующая проведению периодического осмотра) методом отбора с применением случайных чисел по ГОСТ 18321-73 (подраздел 3.2). Число вагонов контрольной группы, которую подвергают периодическому осмотру, должно составлять не менее четырех.

6 Средства испытаний

6.1 Эксплуатационные испытания на надежность проводят на железнодорожных путях общего или необщего пользования в зависимости от назначения вагона.

6.2 Средства измерения линейных размеров, применяемые при контроле отказов вследствие изнашивания, должны соответствовать ГОСТ 8.051. Допускается применение шаблонов, аттестованных согласно требованиям национального законодательства [*].

---

[*] В Российской Федерации - ГОСТ Р 8.568-2017 "Государственная система обеспечения единства средств измерений. Аттестация

испытательного оборудования. Основные положения".

6.3 Для разборки вагонов при контроле скрытых отказов и отказов вследствие изнашивания используют оборудование, предусмотренное эксплуатационными и ремонтными документами на вагон.

7 Условия проведения испытаний

7.1 В процессе проведения испытаний эксплуатацию вагонов осуществляют в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации, ГОСТ 22235 и национального законодательства **.

** В Российской Федерации - "Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации", утвержденных приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. N 286.

Рекомендуется осуществлять эксплуатацию в условиях, допускающих загрузку вагонов не менее 97 % грузоподъемности и коэффициент порожнего пробега не более 0,5.

7.2 Контроль скрытых отказов и отказов вследствие изнашивания проводят в условиях производственных помещений. Средства измерения и испытательное оборудование размещают в условиях, обеспечивающих их эксплуатацию в пределах требований паспортных данных.

8 Метод испытаний

8.1 Эксплуатационные испытания на надежность проводят в течение наработки (срока и/или пробега) не менее заданной межремонтной наработки для каждого из объектов испытаний.

8.1.1 Наработку вагона определяют с момента его приемки изготовителем или ремонтным предприятием и документально оформленного ввода в эксплуатацию.

8.1.2 Наработку определяют в месяцах эксплуатации для вагонов, зарегистрированных по системе ремонта по единичному критерию, в километрах пробега и в месяцах эксплуатации - для вагонов, зарегистрированных по комбинированному критерию.

8.2 Для объектов испытаний в течение наработки по 8.1 проводят сбор информации об отказах и восстановлениях работоспособного состояния.

8.2.1 Явные отказы выявляют осмотрщики вагонов в процессе проведения технического обслуживания, предусмотренного руководством по эксплуатации или инструкцией [4].

8.2.2 В случае необходимости подтверждения правильности отнесения неисправности к одному из видов проводят внеплановый осмотр вагона/вагонов в порядке, приведенном в приложении А (см. А.6), и оформляют акт по форме, приведенной в приложении Б.

8.2.3 Скрытые отказы и отказы вследствие изнашивания выявляют комиссионно в процессе периодических осмотров контрольной группы вагонов, организуемых в порядке, приведенном в приложении А (см. А.5) и оформленных актами по форме, приведенной в приложении В.

8.2.4 Периодические осмотры проводят:

- первый - не более чем через 6 мес или 50-80 тыс. км пробега;

- последующие - не реже одного раза в 12 мес или не реже, чем через каждые 100-120 тыс. км пробега;

- заключительный - после достижения вагонами контрольной группы наработки, соответствующей поступлению в плановый ремонт. Допускается совмещать проведение заключительного осмотра с плановым ремонтом вагона.

8.2.5 Объем и методику проведения периодического осмотра для конкретных объектов испытаний указывают в программе и методике эксплуатационных испытаний на надежность (см. А.2 приложения А).

8.2.6 В процессе периодического осмотра в общем случае проводят:

- контроль технического состояния составных частей вагона на наличие явных и скрытых отказов в соответствии с руководством по эксплуатации, ремонтными документами, инструкцией [4], руководством [5], руководящим документом [6] и национальным законодательством *;

---

* В Российской Федерации - "Правилами технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации", утвержденными приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. N 286.

- контроль технического состояния изнашиваемых поверхностей на наличие задиров, выкрашивания, оплавления и других признаков деградации в соответствии с руководством по эксплуатации, ремонтными документами,

инструкцией [4], руководством [5], руководящим документом [6];

- контроль достижения предельного состояния размерами изнашиваемых поверхностей и/или глубиной износа;

- контроль тормозной системы вагона в объеме приемо-сдаточных испытаний по ГОСТ 34434-2018 (таблица Б.1 приложения Б);

- контроль действия предохранителя от саморасцепа, для чего шаблон устанавливают перпендикулярно к ударной стенке зева автосцепки так, чтобы он одним концом упирался в лапу замкодержателя, а угольником - в тяговую поверхность большого зуба. Предохранитель считают годным, если замок при нажатии на него уходит в карман корпуса автосцепки не более чем на 20 мм и не менее чем на 7 мм. Проверку выполняют для обеих автосцепок вагона;

- контроль действия механизма на удержание замка в расцепленном состоянии, для чего поворачивают валик подъемника до отказа и затем отпускают. Автосцепку считают годной, если замок удерживается в верхнем положении, а после прекращения нажатия шаблоном на лапу замкодержателя под действием собственного веса возвращается в исходное положение. Проверку выполняют для обеих автосцепок вагона.

8.2.7 В случае если тележки вагона являются его существенным отличием от вагонов-аналогов, при проведении заключительного периодического осмотра проводят испытания для определения коэффициента относительного трения в подвешивании тележек в соответствии с ГОСТ 9246-2013 (пункты 7.3, 7.27).

8.2.8 В случае выявления скрытых отказов на одном из вагонов контрольной группы проводят внеплановый осмотр на расширенной контрольной группе, формируемой по 5.4, в удвоенном по отношению к контрольной группе объеме. Рекомендуется проведение внепланового осмотра всех объектов испытаний. Внеплановый осмотр оформляют актом по форме, приведенной в приложении Б.

8.2.9 По результатам периодического осмотра устанавливают наработку, при которой должен быть проведен следующий периодический осмотр, на основании прогноза износов в соответствии с приложением Г, но не более установленной по 8.2.4.

8.3 При выявлении отказов по 8.2 в журнале учета отказов, оформленном по форме, приведенной в приложении Д, регистрируют сетевой номер вагона, дату постройки вагона (день, месяц, год), дату обнаружения отказа (день, месяц, год), пробег от начала эксплуатации до обнаружения отказа для вагонов, зарегистрированных по комбинированному критерию, вид неисправности.

8.4 После выявления отказов проводят восстановление работоспособного состояния вагона в соответствии с эксплуатационными или ремонтными документами и регистрируют соответствующую информацию о дате (день, месяц, год), месте и объеме ремонта, расходе запасных частей и материалов. Восстановление вагона оформляют в журнале учета восстановлений по форме, приведенной в приложении Е.

8.5 При завершении эксплуатационных испытаний на надежность для каждого объекта испытаний регистрируют наработку, соответствующую поступлению в плановый ремонт, внося соответствующую запись в журнал учета отказов (см. приложение Д).

8.6 При выявлении опасного отказа конструктивного или производственного характера результаты эксплуатационных испытаний на надежность считают отрицательными. Повторные эксплуатационные испытания на надежность проводят после проведения мероприятий по устранению причин опасных отказов (модернизации или совершенствования вагона).

8.7 При выявлении опасного отказа эксплуатационного характера эксплуатационные испытания на надежность продолжают после проведения мероприятий по устранению эксплуатационных причин опасных отказов.

8.8 При выявлении (по 9.5.2) необходимости повышения надежности вагона проводят повторные эксплуатационные испытания на надежность вагонов после проведения мероприятий по улучшению характеристик (модернизации или совершенствования).

9 Обработка результатов испытаний

9.1 Обработка результатов испытаний включает три основных этапа: первичную обработку данных по 9.2 и 9.3, построение выборок по 9.4, оценку соответствия значений наработки установленным значениям по 9.5.

9.2 Первичная обработка заключается в систематизации исходных данных.

9.2.1 В качестве исходных данных для первичной обработки используют эксплуатационные данные, полученные в ходе испытаний и зарегистрированные в журнале учета отказов (см. приложение Д).

9.2.2 Систематизацию исходных данных выполняют в форме таблицы 2 применительно к показателю "гамма-процентная наработка от постройки до деповского ремонта" [см. 4.1, перечисление а)] или в форме таблицы 3 - для показателя "гамма-процентная наработка между плановыми ремонтами" [см. 4.1, перечисление б)].

Таблица 2 - Форма таблицы для систематизации результатов испытаний по определению гамма-процентной наработки от постройки до деповского ремонта

Номер строки	Сетевой номер вагона по правилам [3]	Дата постройки (день, месяц, год)	Дата обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт (день, месяц, год)	Пробег от начала эксплуатации до обнаружения отказа *, км	Вид неисправности	Срок от начала эксплуатации до обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт, мес	Классификация отказа	Статус отказа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1								
2								
...								
* Для вагонов, зарегистрированных по комбинированному критерию.								

Таблица 3 - Форма таблицы для систематизации результатов испытаний по определению гамма-процентной наработки между плановыми ремонтами

Номер строки	Сетевой номер вагона по правилам [3]	Дата первого планового ремонта (день, месяц, год)	Дата обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт (день, месяц, год)	Пробег от первого планового ремонта до обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт *, км	Вид неисправности	Срок от первого планового ремонта до обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт, мес	Классификация отказа	Статус отказа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1								
2								
...								
* Для вагонов, зарегистрированных по комбинированному критерию.								

9.2.3 Формирование таблицы 2 или таблицы 3 выполняют в следующем порядке:

- из журнала учета отказов переносят информацию об отказах и поступлении в плановый ремонт каждого объекта испытаний за наработку в течение эксплуатационных испытаний на надежность (графы 1-6 таблицы 2 или таблицы 3).

Примечание - При обнаружении нескольких отказов для одного объекта испытаний в таблице указывают каждый из них, при этом сетевые номера вагонов в таблице повторяют столько раз, сколько отказов было выявлено для этого объекта испытаний;

- последовательно нумеруют строки таблицы (графа 1);

- вычисляют срок от начала эксплуатации до обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт (графа 7 таблицы 2) как разность сроков, указанных в графах 4 и 3, выраженную в месяцах;

- вычисляют срок от первого планового ремонта до обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт (графа 7 таблицы 3) как разность сроков, указанных в графах 4 и 3, выраженную в месяцах;

- выполняют классификацию отказов по 4.5 (графа 8 таблицы 2 или таблицы 3). При отсутствии отказов до поступления в плановый ремонт в графе 8 ставят прочерк "-";

- устанавливают статус отказов по 9.3 - учитываемый или неучитываемый (графа 9 таблицы 2 или таблицы 3). Учитываемые отказы обозначают У, неучитываемые - НУ.

9.3 К учитываемым отказам относят деградационные отказы, конструктивные и производственные отказы, а также предельные состояния составных частей вагона, повлекшие за собой ремонт вагона, при условии, что эти предельные состояния наступили не в результате нарушения (несоблюдения) правил эксплуатации, технического обслуживания и ремонта. К учитываемым отказам относят поступление в плановый ремонт. К учитываемым отказам не относят зависимые отказы, отказы сменных элементов, вызванные естественными процессами деградации.

Рекомендуемый перечень учитываемых явных отказов приведен в приложении Ж.

При обнаружении отказов в процессе периодического осмотра по 8.2.4, 8.2.6 к учитываемым скрытым отказам относят:

- предельный износ узла;

- несоответствие любого из показателей тормозной системы требованиям эксплуатационных документов;

- потерю работоспособного состояния автосцепки;

- несоответствие коэффициента относительного трения требованиям ГОСТ 9246-2013 (пункт 5.3.10).

9.4 На основании сформированных по 9.2 массивов данных (таблица 2 или таблица 3) проводят определение

показателей по 4.1, выполняя шаги по 9.4.1-9.4.8.

9.4.1 Выполняют выборку по учитываемым отказам, оставляя в таблице 2 или таблице 3 строки, соответствующие учитываемым отказам и отсутствию отказов у объектов испытаний, прочие строки из таблицы 2 или таблицы 3 исключают.

Примечание - Результаты текущего шага являются исходными для последующего шага.

9.4.2 Проводят выборку по наименьшей наработке до отказа, оставляя в таблице 2 или таблице 3 строки, соответствующие наименьшей наработке до отказа каждого из объектов испытаний по сроку (см. графу 7 таблицы 2 или таблицы 3) для вагонов, зарегистрированных по единичному критерию, или пробегу (см. графу 5 таблицы 2 или таблицы 3) для вагонов, зарегистрированных по комбинированному критерию, а также строки, соответствующие отсутствию отказов у объектов испытаний. Прочие строки из таблицы 2 или таблицы 3 исключают.

9.4.3 Проводят сортировку строк таблицы 2 или таблицы 3 в порядке убывания значений наработки. При этом:

- вначале размещают строки, соответствующие отсутствию отказов объектов испытаний [значения наработки (срока или пробега) до планового ремонта];

- далее размещают строки, соответствующие первому учитываемому отказу объекта испытаний [значения наработки (срока или пробега) до отказа].

9.4.4 Строки таблицы 2 или таблицы 3 последовательно нумеруют от 1 до N (графа 1), N - число объектов испытаний.

9.4.5 Определяют номер строки, соответствующей вероятности γ, %, по формуле

$$K = N \cdot \gamma / 100 \quad (3)$$

.

9.4.6 Определяют значение гамма-процентной наработки от постройки до деповского ремонта [см. 4.1, перечисление а)] T_{γ} как значение наработки до отказа, соответствующее строке с номером K в таблице 2, преобразованной по 9.4.1-9.4.4.

9.4.7 Определяют значение гамма-процентной наработки между плановыми ремонтами [см. 4.1, перечисление б)] T_{γ} как значение наработки до отказа, соответствующее строке с номером K в таблице 3, преобразованной по 9.4.1-9.4.4.

9.4.8 Гамма-процентную наработку в годах (срок службы) округляют до 1 года, а гамма-процентную наработку в километрах (пробег) - до 10 тыс. км в меньшую сторону, независимо от цифры после запятой.

9.5 На основании определенных по 9.4 значений T_{γ} выполняют оценку соответствия вагонов в части показателей по 4.1 [перечисления а), б)] установленным требованиям $T_{ту}$, содержащимся в конструкторских или ремонтных документах.

9.5.1 Решение о соответствии гамма-процентной наработки принимают, если верно неравенство $T_{\gamma} \geq T_{ту}$.

В этом случае с учетом технико-экономического обоснования по результатам эксплуатационных испытаний на надежность в конструкторских или ремонтных документах может быть установлено новое (увеличенное) значение гамма-процентной наработки, но не более T_{γ} .

9.5.2 Решение о несоответствии гамма-процентной наработки требованиям принимают, если верно неравенство T_{γ} ту.

В этом случае с учетом технико-экономического обоснования по результатам эксплуатационных испытаний на надежность в конструкторских или ремонтных документах может быть установлено новое (уменьшенное) значение гамма-процентной наработки, но не более T_{γ} , либо проведены мероприятия по улучшению показателей надежности вагона (модернизации или совершенствования) с последующим подтверждением по 8.8.

9.6 Определяют значение гамма-процентной наработки от постройки до капитального ремонта [см. 4.1, перечисление в)] и подтверждают ее соответствие заданным требованиям аналогично показателям 4.1 [перечисления а) и б)] на основе учета отказов, устранение которых возможно только в объеме капитального ремонта. Выявление этих отказов осуществляется в ходе последовательных испытаний по определению показателей, указанных в 4.1 [перечисления а) и б)]. При этом исчисление наработки вагонов (км или годы) до выявления данных отказов ведется суммарным итогом от даты начала эксплуатации вагонов до даты выявления этих отказов без обнуления по окончании промежуточных межремонтных периодов.

9.7 В случае обнаружения опасных отказов конструктивного или производственного характера установленное в конструкторских или ремонтных документах значение гамма-процентной наработки не должно превышать минимальное значение наработки на опасный отказ минус 1 год и/или 20 тыс. км.

9.8 Для каждого j-го типа сменных элементов рекомендуется определять показатели безотказности в виде средней

наработки на отказ T_{cpj}, км и/или годы, по формуле

$$T_{cpj} = \tilde{T}_{\Sigma} / d_j$$

,

(4)

где $\tilde{T}_{\Sigma}$ - суммарная фактическая наработка всех объектов испытаний за время испытаний, км и/или годы, которую получают суммированием наработок каждого i-го объекта испытаний за время испытаний по следующей формуле:

$$\tilde{T}_{\Sigma} = \sum_{i=1}^{N} t_i$$

,

(5)

где N - число объектов испытаний;

t_i - наработка каждого i-го объекта испытаний за время испытаний, км и/или годы;

d_j - суммарное число отказов всех сменных элементов j-го типа за время испытаний.

Для оценки неопределенности средней наработки на отказ вычисляют среднее квадратичное отклонение наработок на отказ всех объектов испытаний за время испытаний.

9.9 Пример обработки результатов испытаний приведен в приложении И.

10 Оформление результатов испытаний

10.1 Выборку объектов испытаний оформляют актом отбора вагонов для испытаний на надежность в произвольной форме с указанием даты начала наблюдений, сетевого номера вагона по правилам [3], даты постройки вагона (день, месяц, год) и его пробега от начала эксплуатации на дату начала наблюдений (для вагонов, зарегистрированных по комбинированному критерию).

10.1.1 В акте каждому объекту испытаний присваивают порядковый номер от 1 до N, получаемый в результате упорядочивания объектов испытаний по сетевому номеру вагона в порядке возрастания. Номер объекта испытаний в течение испытаний не изменяется и является главным идентификационным атрибутом вагона.

10.1.2 Выборку контрольной группы оформляют актом в произвольной форме с указанием номера объекта испытаний.

10.2 Результаты осмотров оформляют актом. Рекомендуемая форма акта для периодических осмотров приведена в приложении В, для внеплановых осмотров - в приложении Б.

10.3 В случае выявления опасного деградационного отказа, отказа конструктивного, производственного или эксплуатационного характера в акте внепланового или периодического осмотра приводят описание выявленного опасного отказа, причин его возникновения и мероприятий по предотвращению появления такого рода отказов в будущем, а также условий возобновления эксплуатации вагонов или ее прекращения.

10.4 Эксплуатационные испытания на надежность оформляют протоколом, содержащим:

- наименование организации - исполнителя испытаний;

- сведения об объектах испытаний (номера, завод-изготовитель, дата выпуска, данные о техническом состоянии);

- сведения о средствах испытания (наименования, типы, характеристики, номера и срок действия свидетельств о поверке использованных средств измерения, номера и срок действия аттестатов использованного оборудования);

- сведения об условиях эксплуатации объектов испытаний (маршрут, перевезенные виды груза, коэффициент порожнего пробега, использование грузоподъемности при погрузке);

- сведения об условиях проведения периодических осмотров (дата, место проведения, условия испытаний);

- сведения о порядке проведения испытаний;

- результаты испытаний (таблицы, графики, диаграммы, перечень и характеристики отказов, промежуточные расчеты);

- принятые меры по восстановлению работоспособного состояния;

- оценку эффективности конструкторских и технологических мероприятий;

- информацию о расходе запасных частей и материалов при проведении ремонта;

- информацию о случаях нарушения требований эксплуатационных документов;

- заключение о результатах испытаний (оценка, выводы, лимитирующие надежность составные части);

- приложения (журнал учета отказов, акты, составленные в ходе испытаний, журнал учета восстановлений).

Приложение А
(рекомендуемое)

Порядок организации и проведения эксплуатационных испытаний на надежность

А.1 Участниками эксплуатационных испытаний на надежность являются: испытательная организация (с функциями по А.1.1), держатель подлинника конструкторской документации (с функциями по А.1.2), изготовитель вагона или ремонтная организация, в зависимости от определяемого показателя (с функциями по А.1.3), собственник вагонов (с функциями по А.1.4), эксплуатирующая организация (с функциями по А.1.5), владелец инфраструктуры (с функциями по А.1.6), компетентные органы и органы государственного надзора (на условиях по А.1.7).

А.1.1 Испытательная организация:

- организует и проводит эксплуатационные испытания на надежность, в том числе периодические и внеплановые осмотры;

- проводит периодические осмотры и контроль технических параметров контрольной группы вагонов, оформляет необходимые акты;

- проводит при необходимости внеплановые осмотры и контроль технического состояния объектов испытаний, оформляет необходимые акты;

- обрабатывает результаты об отказах объектов испытаний и вагонов контрольной группы;

- выполняет анализ результатов эксплуатационных испытаний на надежность и оформляет протокол испытаний.

А.1.2 Держатель подлинника конструкторской документации:

- предоставляет необходимую конструкторскую документацию, эксплуатационные документы, ремонтные документы (при проведении испытаний на этапе освоения планового ремонта);

- участвует в периодических осмотрах контрольной группы вагонов;

- участвует при необходимости во внеплановых осмотрах вагонов из числа объектов испытаний;

- участвует в определении причин отказов.

А.1.3 Изготовитель вагона или ремонтная организация:

- предоставляет необходимые документы о готовности объектов испытаний к эксплуатации;

- участвует в периодических осмотрах контрольной группы вагонов;

- участвует во внеплановых осмотрах вагонов из числа объектов испытаний;

- участвует в определении причин отказов.

А.1.4 Собственник вагонов:

- регистрирует объекты испытаний порядком, установленным в правилах [3];

- имеет право принять участие в проведении периодических и внеплановых осмотров.

А.1.5 Эксплуатирующая организация:

- проводит контроль и учет информации о маршруте следования, загрузке каждого вагона, порожнем и груженом пробегах и предоставляет эти сведения испытательной организации, а также проводит контроль и учет при обнаружении в эксплуатации опасных отказов, при периодических и внеплановых осмотрах вагонов;

- при наступлении условий проведения периодического осмотра направляет контрольную группу вагонов для проведения периодического осмотра на одно из ремонтных предприятий;

- участвует в периодических осмотрах контрольной группы вагонов;

- участвует во внеплановых осмотрах вагонов из числа объектов испытаний.

А.1.6 Владелец инфраструктуры:

- обеспечивает эксплуатацию объектов испытаний в соответствии с руководством по эксплуатации, правилами технической эксплуатации;

- организует обучение осмотрщиков вагонов устройству и особенностям технического обслуживания объектов испытаний;

- участвует в периодических осмотрах контрольной группы вагонов;

- участвует во внеплановых осмотрах вагонов из числа объектов испытаний.

А.1.7 В проведении периодических и внеплановых осмотров имеют право принять участие компетентные органы и органы государственного надзора, которые уведомляют об их проведении.

А.2 Испытательная организация разрабатывает программу и методику эксплуатационных испытаний на надежность (ПМ), которые должны содержать:

- тип и модель вагона;

- определяемый показатель долговечности по 4.1;

- вероятность γ в процентах, при которой определяют наработку вагона, в течение которой он не достигнет предельного состояния применительно к определяемому показателю долговечности (при отсутствии вероятности в технических условиях или ремонтных документах);

- длительность проведения испытаний;

- расчет необходимого числа объектов испытаний;

- способ формирования контрольной группы;

- предельные темпы износа, предельные состояния для значений наработки: 0,25; 0,50; 0,75 от назначенного межремонтного периода;

- участников эксплуатационных испытаний на надежность и распределение ответственности между ними;

- маршруты или полигоны обращения;

- применяемый тип груза;

- периодичность проведения периодических осмотров контрольной группы вагонов;

- условия вывода контрольной группы вагонов из эксплуатации для проведения периодического осмотра;

- места проведения периодического осмотра;

- карты осмотра и контроля технических параметров контрольной группы вагонов с указанием размеров по конструкторской документации и предельно допустимых в эксплуатации, предназначенные для выявления скрытых отказов.

При необходимости в ПМ включают иные требования, которые могут оказать влияние на порядок проведения и результаты эксплуатационных испытаний на надежность.

А.3 ПМ согласовывают все участники эксплуатационных испытаний на надежность и утверждает испытательная организация.

А.4 После начала эксплуатации объектов испытаний испытательная организация направляет участникам эксплуатационных испытаний на надежность уведомление об их начале.

А.5 Периодические осмотры вагонов организуют в порядке по А.5.1 - А.5.13.

А.5.1 Периодический осмотр вагонов контрольной группы проводят по достижении ими установленной в ПМ наработки (срока эксплуатации или пробега).

А.5.2 Испытательная организация по согласованию с эксплуатирующей организацией извещает о проведении периодического осмотра участников эксплуатационных испытаний на надежность. В извещении должны быть указаны номера вагонов из контрольной группы, место и время проведения периодического осмотра.

А.5.3 Эксплуатирующая организация направляет вагоны контрольной группы в порожнем состоянии на место проведения периодического осмотра.

А.5.4 Периодический осмотр проводят комиссионно с участием представителей испытательной организации, изготовителя или ремонтной организации, эксплуатирующей организации и владельца инфраструктуры. Председателем комиссии назначают представителя испытательной организации.

А.5.5 В периодическом осмотре могут принять участие представители компетентных организаций, привлекаемых любым из участников эксплуатационных испытаний на надежность, имеют право принять участие компетентные органы и органы государственного надзора.

А.5.6 Испытательная организация проводит контроль технического состояния вагонов контрольной группы в

присутствии комиссии по А.5.4, А.5.5.

А.5.7 Эксплуатирующая организация предоставляет испытательной организации и комиссии по А.5.4, А.5.5 сведения об отказах, пробегах, сроке эксплуатации и погрузке вагонов за период до периодического осмотра.

А.5.8 Испытательная организация выполняет расчет прогноза износов для назначения наработки, при которой будет проведен следующий периодический осмотр.

А.5.9 Комиссия по А.5.4, А.5.5 принимает решение:

- об отнесении отказов к деградационным, конструктивным, производственным или эксплуатационным;

- о наличии зависимых отказов;

- о наличии опасных отказов;

- о замене и/или ремонте вышедших из строя узлов/деталей;

- о продолжении или завершении эксплуатационных испытаний на надежность;

- о наработке, при которой должен быть проведен следующий периодический осмотр.

А.5.10 По результатам периодического осмотра испытательная организация оформляет акт, который утверждает председатель комиссии и подписывают все ее участники.

А.5.11 В случае обнаружения при периодическом осмотре опасного отказа испытательная организация информирует об этом компетентные органы и органы государственного надзора, которые имеют право принять участие в периодическом осмотре.

А.5.12 По завершении периодического осмотра эксплуатирующая организация вводит вагоны подконтрольной группы в эксплуатацию.

А.5.13 Проведение периодического осмотра не отменяет действующей системы планово-предупредительного ремонта и рекламационных работ.

А.6 Внеплановый осмотр вагонов организуют в порядке по А.6.1 - А.6.13.

А.6.1 Внеплановый осмотр вагонов при эксплуатационных испытаниях на надежность проводят в случаях обнаружения отказа в эксплуатации, требующего отцепки вагона для проведения текущего или планового ремонта.

А.6.2 Владелец инфраструктуры информирует об отцепке эксплуатирующее предприятие в установленном порядке с указанием информации о причине отцепки, времени и дате, месте отцепки и предприятии текущего ремонта, которое передает полученную информацию испытательной организации.

А.6.3 Испытательная организация принимает решение о необходимости проведения внепланового осмотра на основании полноты предоставленной информации о причине отцепки, виде неисправности, возможности однозначного отнесения отказа к конструктивному, производственному или эксплуатационному. При наличии однозначной информации внеплановый осмотр не проводят и принимают решение об отнесении или не отнесении отказа к учитываемым.

А.6.4 При отсутствии однозначной информации, а также при возможности опасного отказа испытательная организация извещает о возникновении условий проведения внепланового осмотра участников эксплуатационных испытаний на надежность. В извещении должны быть указаны номер вагона, место и время проведения внепланового осмотра.

А.6.5 Внеплановый осмотр проводит комиссия с участием представителей испытательной организации, изготовителя или ремонтной организации, эксплуатирующей организации и владельца инфраструктуры. Председателем комиссии назначают представителя испытательной организации.

А.6.6 Во внеплановом осмотре могут принять участие представители компетентных организаций, привлекаемых любым из участников эксплуатационных испытаний на надежность, имеют право принять участие компетентные органы и органы государственного надзора.

А.6.7 Испытательная организация проводит контроль технического состояния вагона в присутствии комиссии по А.6.5, А.6.6.

А.6.8 Эксплуатирующая организация предоставляет испытательной организации и комиссии по А.6.5, А.6.6 сведения об отказах, пробегах, сроке эксплуатации и погрузке вагона за период до внепланового осмотра.

А.6.9 Комиссия по А.6.5, А.6.6 принимает решение:

- о виде неисправности;

- об отнесении отказа к конструктивному, производственному или эксплуатационному;

- о наличии зависимых отказов;

- о наличии опасных отказов;

- о замене и/или ремонте вышедших из строя узлов/деталей;

- о продолжении или завершении эксплуатационных испытаний на надежность.

А.6.10 По результатам внепланового осмотра испытательная организация оформляет акт, который утверждает председатель комиссии и подписывают все ее участники.

А.6.11 В случае обнаружения при внеплановом осмотре опасного отказа испытательная организация информирует об этом компетентные органы и органы государственного надзора, которые имеют право принять участие во внеплановом осмотре.

А.6.12 По завершении внепланового осмотра и последующего ремонта вагона эксплуатирующая организация вводит его в эксплуатацию.

А.6.13 Проведение внепланового осмотра не отменяет действующей системы текущего ремонта и рекламационных работ.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма акта

внепланового осмотра

АКТ

внепланового осмотра грузовых вагонов модели _____,

"___" _____ 20__ г. Станция _____

(наименование)

_____ ж. д.

(наименование)

В соответствии с _____

(наименование организационного документа)

от "___" _____ 20__ г. N _____ комиссия в составе:

_____ - _____ - председатель;

(ФИО) (должность)

_____ - _____

(ФИО) (должность)

на путях _____

(наименование предприятия)

провела внеплановый осмотр и контроль технических параметров вагонов,

изготовленных

_____

(наименование изготовителя)

Внеплановому осмотру подвергался(лись) следующий(ие) вагон(ы):

Номер вагона	Дата постройки	Пробег вагона с начала эксплуатационных испытаний на надежность	Дата отцепки	Код неисправности

Были проведены измерения _____.

(описание произведенных измерений и

полученных результатов)

_____.

Выявлены следующие неисправности:

_____

(описание и характеристики отказов, а также причины их возникновения

и отнесение выявленных отказов

_____

к деградационным, производственным, конструкционным, эксплуатационным)

Выявленные неисправности относятся/не относятся к опасным отказам.

По результатам внепланового осмотра вагонов комиссия приняла

решение:

_____

(о возможности проведения ремонта неисправного(ых) вагона(ов), о

возможности продолжения эксплуатационных испытаний на надежность)

Приложение: материалы, полученные в процессе осмотра.

(подписи членов комиссии)

Приложение В
(рекомендуемое)

Форма акта

периодического осмотра

АКТ

периодического осмотра грузовых вагонов модели _____

"___" _____ 20__ г. Станция _____

(наименование)

_____ ж. д.

(наименование)

В соответствии с _____

(наименование организационного документа)

от "___" _____ 20__ г. N _____ комиссия в составе:

_____ - _____ - председатель;

(ФИО) (должность)

_____ - _____

(ФИО) (должность)

на путях _____

(наименование предприятия)

провела периодический осмотр и контроль технических параметров

контрольной группы вагонов, изготовленных _____

(наименование изготовителя)

Номера вагонов из контрольной группы, дата их постройки и величина

их пробега на момент осмотра приведены в приложении 1.

Контроль технических параметров показал:

_____

[перечень проверенных при осмотре и контроле параметров вагонов,

анализ полученных значений

_____

(указать выявленные неисправности)]

Выявленные неисправности относятся/не относятся к опасным отказам.

По результатам осмотра вагонов комиссия приняла решение:

_____

[о причинах возникновения неисправности; о расширении контрольной группы;

_____

о необходимости проведения ремонта неисправного(ых) вагона(ов)]

Комиссия рекомендует:

_____

(рекомендации о продолжении эксплуатационных испытаний на надежность,

или об их приостановке, или о досрочном прекращении;

_____

рекомендации о сроке (и пробеге) до следующего периодического осмотра

для вагонов контрольной группы)

Приложения:

1 Перечень вагонов подконтрольной группы.

2 Карты осмотра технического состояния вагонов.

Подписи членов комиссии:

Приложение Г
(обязательное)

Прогноз наработки до проведения следующего периодического осмотра

Г.1 Прогноз наработки на отказ вследствие изнашивания проводят по результатам периодического осмотра и контроля параметров контрольной группы вагонов. Оценку проводят для изнашиваемых деталей вагона, ограничивающих его межремонтные нормативы.

Г.2 На k-м периодическом осмотре для каждого j-го вагона рассчитывают темп износа, соответствующий последнему периоду между периодическими осмотрами, мм/км, для верхнего индекса (1) или, мм/мес, для верхнего индекса (2), каждой i-й детали, подвергающейся измерениям износа, по формуле

$$t^{(1,2)}_{A_{k,ij}} = \frac{A_{k,ij} - A_{k-1,ij}}{L^{(1,2)}_{k,j} - L^{(1,2)}_{k-1,j}},$$

(Г.1)

где $A_{k-1,ij}$ - размер, мм, i-й детали j-го вагона, измеренный при предыдущем (k - 1)-м периодическом осмотре или до начала эксплуатационных испытаний на надежность;

$A_{k,ij}$ - размер, мм, i-й детали j-го вагона, измеренный при k-м периодическом осмотре;

$L^{(1,2)}_{k-1,j}$ - наработка, км, для верхнего индекса (1) или, мес, для верхнего индекса (2) j-го вагона при предыдущем (k - 1)-м периодическом осмотре или до начала эксплуатационных испытаний на надежность;

$L^{(1,2)}_{k,j}$ - наработка, км, для верхнего индекса (1) или, мес, для верхнего индекса (2) j-го вагона при k-м периодическом осмотре.

Допускается принимать исходный размер по номинальному значению, указанному в конструкторской документации.

Г.3 По каждой m-й группе однотипных деталей рассчитывают средний темп износа, соответствующий последнему периоду между периодическими осмотрами, мм/км, для верхнего индекса (1) или, мм/мес, для верхнего индекса (2), по формуле

$$\overline{t}_{k,m}^{(1,2)} = \frac{1}{M_m} \sum_{ij} t_{k,ij}^{(1,2)}$$

,

(Г.2)

где суммирование проводят по нижнему индексу j, который соответствует номеру вагона в контрольной группе, и нижнему индексу i, который соответствует каждой i-й детали из m-й группы;

M_m - число деталей в m-й группе.

Г.4 Для каждой m-й группы деталей рассчитывают (прогнозируют) наработку до отказа (достижения предельного состояния по износу), км, для верхнего индекса (1) или, мес, для верхнего индекса (2), по формуле

$$\tilde{L}_m^{(1,2)} = L_k^{(1,2)} + \frac{A_{\text{пред},m} - \min A_{k,ij}}{\overline{t}_{k,m}^{(1,2)}}$$

,

(Г.3)

где $L_k^{(1,2)}$ - наименьшая наработка, км, для верхнего индекса (1) или, мес, для верхнего индекса (2) вагонов при k-м периодическом осмотре;

$A_{пред,m}$ - допускаемый размер m-й группы деталей, установленный ремонтными и/или эксплуатационными документами, мм;

$min\ A_{k,ij}$ - минимальный размер m-й группы деталей, выявленный при k-м периодическом осмотре, мм.

Г.5 Если для каждой группы деталей $\hat{L}_m^{(1,2)}$ составляет не менее назначаемой наработки до следующего периодического осмотра по 8.2.4, то следующий периодический осмотр назначают соответственно. Если $\hat{L}_m^{(1,2)}$ составляет менее назначаемой наработки до следующего периодического осмотра по 8.2.4, то наработку, при которой должен быть проведен следующий периодический осмотр, устанавливают не более $\hat{L}_m^{(1,2)}$, округляя величину наработки до 1 мес или до 10000 км в меньшую сторону.

Приложение Д
(обязательное)

Форма журнала учета отказов

Учет отказов проводят в форме таблицы Д.1.

Таблица Д.1 - Форма таблицы учета отказов в процессе эксплуатационных испытаний на надежность

Сетевой номер вагона по правилам [3]	Дата постройки (день, месяц, год)	Дата обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт (день, месяц, год)	Пробег от начала эксплуатации до обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт *, км	Вид неисправности **
* Для вагонов, зарегистрированных по комбинированному критерию. ** При поступлении вагона в плановый ремонт указывают обозначение планового ремонта (ПР).				

Приложение Е
(обязательное)

Форма журнала учета восстановлений

Учет восстановления вагонов в ремонте проводят в форме таблицы Е.1.

Таблица Е.1 - Форма таблицы учета восстановления вагонов в ремонте в процессе эксплуатационных испытаний на надежность

Сетевой номер вагона по правилам [3]	Дата постройки (день, месяц, год)	Дата(ы) ремонта (день, месяц, год)	Место ремонта	Объем ремонта	Расход запасных частей и материалов

Приложение Ж
(справочное)

Перечень учитываемых отказов

Ж.1 К учитываемым отказам рекомендуется относить следующие неисправности:

- трещина обода колеса;

- трещина/откол гребня колеса;

- трещина диска колеса колесной пары;

- трещина оси колесной пары;

- трение буксы/подшипника кассетного типа;

- сдвиг буксы/подшипника кассетного типа;

- трещина/излом корпуса буксы;

- трещина/излом корпуса подшипника кассетного типа;

- трещина/излом адаптера подшипника кассетного типа;

- трещина/износ/оплавление полимерной вставки адаптера;

- разность баз боковых рам тележки более норматива;

- трещина/излом боковой рамы;

- трещина/излом надрессорной балки;

- трещина колпака скользуна;

- трещина корпуса скользуна (для скользунов постоянного контакта);

- излом/осадка упругих элементов бокового скользуна постоянного контакта;

- ослабление крепления съемного бокового скользуна;

- излом пружин (кроме коррозии);

- трещина/излом фрикционного клина;

- излом/износ/оплавление полимерной накладки фрикционного клина;

- несоответствие зазоров скользуна (для боковых скользунов зазорного типа);

- трещина в корпусе автосцепки;

- неисправность корпуса автосцепки;

- трещина/излом тягового хомута;

- трещина/излом поддерживающей планки тягового хомута;

- трещина/излом клина (валика) тягового хомута;

- неисправность авторежима и его привода;

- неисправность регулятора тормозной рычажной передачи;

- неисправность воздухораспределителя;

- неисправность тормозного цилиндра;

- неисправность концевого крана;

- неисправность разобщительного крана;

- неисправность магистрального трубопровода;

- неисправность подводящих труб тормозного оборудования;

- срыв корончатой гайки триангеля (для триангелей, оборудованных корончатой гайкой);

- нарушение торцевого крепления башмака на триангеле;

- неисправность тройника;

- трещина/излом подвески тормозного башмака;

- трещина пятника/пятникового места;

- ослабление крепления пятника;

- трещина несущей конструкции кузова вагона;

- трещина/излом соединительной балки (для многоосных вагонов).

Ж.2 Неисправности, перечисленные в Ж.1, относят к учитываемым отказам с учетом эксплуатационных, конструктивных или технологических причин их возникновения.

Приложение И
(справочное)

Пример обработки результатов испытаний

И.1 В примере определяют гамма-процентную наработку от постройки до деповского ремонта [см. 4.1, перечисление а)].

И.2 В технических условиях на вагон установлена гамма-процентная наработка от постройки до деповского ремонта $T_{ту}$ = 3 года (36 мес) при вероятности γ = 90 %.

И.3 Эксплуатационным испытаниям на надежность подвергались 10 вагонов. Число вагонов уменьшено относительно указанного в 5.3 настоящего стандарта для уменьшения размера примера.

И.4 Исходные данные (см. 8.3, 8.5 настоящего стандарта) в форме журнала учета отказов приведены в таблице И.1.

Таблица И.1 - Таблица учета отказов в процессе эксплуатационных испытаний на надежность

Сетевой номер вагона по правилам [3]	Дата постройки (день, месяц, год)	Дата обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт (день, месяц, год)	Пробег от начала эксплуатации до обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт (ПР) *, км	Вид неисправности
XXXXX469	03.01.2014	05.08.2015	145262	Тонкий гребень
XXXXX469	03.01.2014	10.06.2016	227383	Трещина/излом подвески тормозного башмака
XXXXX469	03.01.2014	12.01.2017	283697	ПР
XXXXX581	03.01.2014	25.08.2015	159789	Тонкий гребень
XXXXX581	03.01.2014	10.03.2016	217151	Излом пружин (кроме коррозии)
XXXXX581	03.01.2014	22.11.2016	276077	Выщербина/ползун
XXXXX581	03.01.2014	28.12.2016	282674	ПР
XXXXX647	05.01.2014	21.10.2015	158530	Тонкий гребень
XXXXX647	05.01.2014	18.01.2017	271979	ПР
XXXXX839	05.01.2014	05.02.2017	256477	ПР
XXXXX027	05.01.2014	30.01.2017	233190	ПР
XXXXX241	05.01.2014	16.12.2016	194053	ПР
XXXXX225	05.01.2014	12.01.2017	208731	ПР
XXXXX221	06.01.2014	22.12.2016	230426	ПР
XXXXX712	05.01.2014	24.01.2017	228641	ПР
XXXXX027	05.01.2014	30.01.2017	233190	ПР
* Для вагонов, зарегистрированных по комбинированному критерию.				

И.5 Результаты систематизации исходных данных (см. 9.2, 9.3 настоящего стандарта) приведены в таблице И.2.

И.6 Результаты выборки по учитываемым отказам (см. 9.4.1 настоящего стандарта) приведены в таблице И.3.

И.7 Результаты выборки по наименьшей наработке до отказа (см. 9.4.2 настоящего стандарта) приведены в таблице И.4.

И.8 Результаты сортировки выборки по наименьшей наработке до отказа с сортировкой и нумерацией строк в порядке убывания наработки (см. 9.4.3, 9.4.4 настоящего стандарта) приведены в таблице И.5.

И.9 Вероятности γ = 90 % по формуле (3) (см. 9.4.5 настоящего стандарта) соответствует номер строки 9 (см. 9.4.6 настоящего стандарта), значение гамма-процентной наработки в которой составило 29 мес. При округлении до 1 года (см. 9.4.8) значение гамма-процентной наработки от постройки до деповского ремонта [см. 4.1, перечисление а)] T_{γ} составило 2 года.

И.10 По результатам испытаний выполняется неравенство T_{γ} ту. В этом случае с учетом технико-экономического обоснования по результатам эксплуатационных испытаний на надежность в конструкторских или ремонтных документах может быть установлено новое (уменьшенное) значение гамма-процентной наработки $T_{ту}$ = 2 года. Если по результатам технико-экономического обоснования гамма-процентная наработка 2 года не обеспечивает эффективность вагона, то должны быть проведены мероприятия по его совершенствованию и последующие повторные испытания на надежность (см. 8.8 настоящего стандарта).

Таблица И.2 - Таблица систематизации результатов испытаний по определению гамма-процентной наработки от постройки до деповского ремонта

Номер строки	Сетевой номер вагона по правилам [3]	Дата постройки (день, месяц, год)	Дата обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт (ПР) (день, месяц, год)	Пробег от начала эксплуатации до обнаружения отказа *, км	Вид неисправности	Срок от начала эксплуатации до обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт, мес	Классификация отказа **	Статус отказа ***
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	XXXXX469	03.01.2014	05.08.2015	145262	Тонкий гребень	19	Деградационный	НУ
2	XXXXX469	03.01.2014	10.06.2016	227383	Трещина/излом подвески тормозного башмака	29	Конструктивный	У
3	XXXXX469	03.01.2014	12.01.2017	283697	ПР	36	-	У
4	XXXXX581	03.01.2014	25.08.2015	159789	Тонкий гребень	20	Деградационный	НУ
5	XXXXX581	03.01.2014	10.03.2016	217151	Излом пружин (кроме коррозии)	26	Производственный	У
6	XXXXX581	03.01.2014	22.11.2016	276077	Выщербина/ползун	35	Эксплуатационный	НУ
7	XXXXX581	03.01.2014	28.12.2016	282674	ПР	36	-	У
8	XXXXX647	05.01.2014	21.10.2015	158530	Тонкий гребень	22	Деградационный	НУ
9	XXXXX647	05.01.2014	18.01.2017	271979	ПР	36	-	У
10	XXXXX839	05.01.2014	05.02.2017	256477	ПР	37	-	У
11	XXXXX027	05.01.2014	30.01.2017	233190	ПР	37	-	У
12	XXXXX241	05.01.2014	16.12.2016	194053	ПР	35	-	У
13	XXXXX225	05.01.2014	12.01.2017	208731	ПР	36	-	У
14	XXXXX221	06.01.2014	22.12.2016	230426	ПР	36	-	У
15	XXXXX712	05.01.2014	24.01.2017	228641	ПР	37	-	У
16	XXXXX027	05.01.2014	30.01.2017	233190	ПР	37	-	У

* Для вагонов, зарегистрированных по комбинированному критерию.** При отсутствии отказов до поступления в плановый ремонт ставят прочерк "-".*** Учитываемые отказы обозначены У, неучитываемые отказы - НУ.

Таблица И.3 - Таблица выборки по учитываемым отказам

Номер строки	Сетевой номер вагона по правилам [3]	Дата постройки (день, месяц, год)	Дата обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт (ПР) (день, месяц, год)	Пробег от начала эксплуатации до обнаружения отказа *, км	Вид неисправности	Срок от начала эксплуатации до обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт, мес	Классификация отказа **	Статус отказа ***
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	XXXXX469	03.01.2014	10.06.2016	227383	Трещина/излом подвески тормозного башмака	29	Конструктивный	У
2	XXXXX469	03.01.2014	12.01.2017	283697	ПР	36	-	У
3	XXXXX581	03.01.2014	10.03.2016	217151	Излом пружин (кроме коррозии)	26	Производственный	У
4	XXXXX581	03.01.2014	28.12.2016	282674	ПР	36	-	У
5	XXXXX647	05.01.2014	18.01.2017	271979	ПР	36	-	У
6	XXXXX839	05.01.2014	05.02.2017	256477	ПР	37	-	У
7	XXXXX027	05.01.2014	30.01.2017	233190	ПР	37	-	У
8	XXXXX241	05.01.2014	16.12.2016	194053	ПР	35	-	У
9	XXXXX225	05.01.2014	12.01.2017	208731	ПР	36	-	У
10	XXXXX221	06.01.2014	22.12.2016	230426	ПР	36	-	У
11	XXXXX712	05.01.2014	24.01.2017	228641	ПР	37	-	У
12	XXXXX027	05.01.2014	30.01.2017	233190	ПР	37	-	У

* Для вагонов, зарегистрированных по комбинированному критерию.** При отсутствии отказов до поступления в плановый ремонт ставят прочерк "-".*** Учитываемые отказы обозначены У, неучитываемые отказы - НУ.

Таблица И.4 - Таблица выборки по наименьшей наработке до отказа

Номер строки	Сетевой номер вагона по правилам [3]	Дата постройки (день, месяц, год)	Дата обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт (ПР) (день, месяц, год)	Пробег от начала эксплуатации до обнаружения отказа *, км	Вид неисправности	Срок от начала эксплуатации до обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт, мес	Классификация отказа **	Статус отказа ***
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	XXXXX469	03.01.2014	10.06.2016	227383	Трещина/излом подвески тормозного башмака	29	Конструктивный	У
2	XXXXX581	03.01.2014	10.03.2016	217151	Излом пружин (кроме коррозии)	26	Производственный	У
3	XXXXX647	05.01.2014	18.01.2017	271979	ПР	36	-	У
4	XXXXX839	05.01.2014	05.02.2017	256477	ПР	37	-	У
5	XXXXX027	05.01.2014	30.01.2017	233190	ПР	37	-	У
6	XXXXX241	05.01.2014	16.12.2016	194053	ПР	35	-	У
7	XXXXX225	05.01.2014	12.01.2017	208731	ПР	36	-	У
8	XXXXX221	06.01.2014	22.12.2016	230426	ПР	36	-	У
9	XXXXX712	05.01.2014	24.01.2017	228641	ПР	37	-	У
10	XXXXX027	05.01.2014	30.01.2017	233190	ПР	37	-	У

* Для вагонов, зарегистрированных по комбинированному критерию.** При отсутствии отказов до поступления в плановый ремонт ставят прочерк "-".*** Учитываемые отказы обозначены У.

Таблица И.5 - Таблица выборки по наименьшей наработке до отказа с сортировкой в порядке убывания наработки

Номер строки	Сетевой номер вагона по правилам [3]	Дата постройки (день, месяц, год)	Дата обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт (ПР) (день, месяц, год)	Пробег от начала эксплуатации до обнаружения отказа *, км	Вид неисправности	Срок от начала эксплуатации до обнаружения отказа или поступления в плановый ремонт, мес	Классификация отказа **	Статус отказа ***
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	XXXXX839	05.01.2014	05.02.2017	256477	ПР	37	-	У
2	XXXXX027	05.01.2014	30.01.2017	233190	ПР	37	-	У
3	XXXXX712	05.01.2014	24.01.2017	228641	ПР	37	-	У
4	XXXXX027	05.01.2014	30.01.2017	233190	ПР	37	-	У
5	XXXXX647	05.01.2014	18.01.2017	271979	ПР	36	-	У
6	XXXXX225	05.01.2014	12.01.2017	208731	ПР	36	-	У
7	XXXXX221	06.01.2014	22.12.2016	230426	ПР	36	-	У
8	XXXXX241	05.01.2014	16.12.2016	194053	ПР	35	-	У
9	XXXXX469	03.01.2014	10.06.2016	227383	Трещина/излом подвески тормозного башмака	29	Конструктивный	У
10	XXXXX581	03.01.2014	10.03.2016	217151	Излом пружин (кроме коррозии)	26	Производственный	У

* Для вагонов, зарегистрированных по комбинированному критерию.** При отсутствии отказов до поступления в плановый ремонт ставят прочерк "-".*** Учитываемые отказы обозначены У.

Библиография

[1]	ИСО/TS 22163:2017	Железные дороги. Система менеджмента качества. Требования к системам менеджмента бизнеса для предприятий железнодорожной отрасли: ИСО 9001:2015 и частные требования, применимые в железнодорожной отрасли
	ISO/TS 22163:2017	(Railway applications - Quality management system - Business management system requirements for rail organizations: ISO 9001:2015 and particular requirements for application in the rail sector) *
[2]	Положение о системе технического обслуживания и ремонта грузовых вагонов, допущенных в обращение на железнодорожные пути общего пользования в международном сообщении (утверждено Советом по железнодорожному транспорту государств - участников Содружества Независимых Государств, протокол от 16-17 октября 2012 г. N 57. С изм. и доп. утв. на 59, 64, 66, 67-м заседаниях Совета по железнодорожному транспорту государств - участников Содружества Независимых Государств)	
[3]	Правила эксплуатации и пономерного учета собственных грузовых вагонов (утверждены на 29-м заседании Совета по железнодорожному транспорту государств - участников Содружества Независимых Государств, протокол от 19-20 июня 2001 г., г. Клайпеда. С изм. и доп. утв. на 39, 50, 52, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 64, 67-м заседаниях Совета по железнодорожному транспорту государств - участников Содружества Независимых Государств)	
[4]	Инструкция по техническому обслуживанию вагонов в эксплуатации (инструкция осмотрщику вагонов) N 808-2017 ПКБ ЦВ (утверждена на 50-м заседании Совета по железнодорожному транспорту государств - участников Содружества Независимых Государств, 21-22 мая 2009 г. С изм. утв. на 52, 53, 55, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67-м заседаниях Совета по железнодорожному транспорту государств - участников Содружества Независимых Государств)	
[5]	РД 32 ЦВ 169-2017 Грузовые вагоны железных дорог колеи 1520 мм. Руководство по деповскому ремонту (утверждено на 54-м заседании Совета по железнодорожному транспорту государств - участников Содружества Независимых Государств, протокол от 18-19 мая 2011 г. С изм. и доп. утв. на 56, 57, 58, 59, 61, 63, 64, 67-м заседаниях Совета по железнодорожному транспорту государств - участников Содружества Независимых Государств)	
[6]	РД 32 ЦВ 168-2017 Руководство по капитальному ремонту грузовых вагонов (утверждено на 54-м заседании Совета по железнодорожному транспорту государств - участников Содружества Независимых Государств, протокол от 18-19 мая 2011 г. С изм. и доп. утв. на 57, 59, 60, 63, 64, 67-м заседаниях Совета по железнодорожному транспорту государств - участников Содружества Независимых Государств)	

---

* Официальный перевод этого стандарта находится в Федеральном информационном фонде стандартов.