



НАУЧНАЯ СТАТЬЯ
УДК 629.485.2
DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2024-22-1-8>

Унификация сроков обслуживания и ремонта пассажирского вагона и его элементов как основная часть реализации эксплуатационного этапа контракта жизненного цикла



Андрей Сергеевич Шинкарук

*Акционерное общество «Федеральная пассажирская компания», Москва, Россия.
ORCID 0000-0001-8462-8265.*

✉ Shinkarukas@mail.ru.

Андрей ШИНКАРУК

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена рассмотрению вопросов анализа применяемых во вновь строящемся подвижном составе узлов и деталей, их систематизации и формированию алгоритма учета, а также их замены с определением проблемных аспектов и путей их нивелирования. Изучены сроки службы основных элементов и агрегатов, используемых на пассажирском подвижном составе, установлены сроки периодической их замены и ремонта, а также предложен алгоритм их контроля.

Рассмотрены вопросы замены или обслуживания отдельных узлов, деталей и элементов пассажирских вагонов с привязкой к периоду проведения планово-предупредительного ремонта, необходимости закрепления отдельных требований на этапе конструирования подвижного состава и его элементов в нормативно-правовом поле с целью повышения эффективности использования подвижного состава на эксплуатационном

этапе его жизненного цикла и минимизации перевода подвижного состава в нерабочий парк и отвлечения от перевозочной деятельности.

Проведены исследования нормативной документации, поставляемой при изготовлении вагона, систематизированы и проанализированы сроки службы самого вагона, а также используемых в нем основных узлов и агрегатов.

Данное исследование призвано повысить эффективность эксплуатации подвижного состава, систематизировать и, в отдельных случаях, установить требования к сроку службы отдельных узлов, механизмов и элементов при изготовлении и проектировании пассажирских вагонов, упростить и оптимизировать оценку стоимости жизненного цикла вагона, синхронизировать этапы жизненного цикла отдельных элементов подвижного состава с жизненным циклом (циклической заменой) применяемых в подвижном составе узлов и деталей.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, пассажирский вагон, ремонт, техническое обслуживание, унификация, модель, конструкция.

Для цитирования: Шинкарук А. С. Унификация сроков обслуживания и ремонта пассажирского вагона и его элементов как основная часть реализации эксплуатационного этапа контракта жизненного цикла // Мир транспорта. 2024. Т. 22. № 1 (110). С. 58–63. DOI: <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2024-22-1-8>.

**Полный текст статьи в переводе на английский язык публикуется во второй части данного выпуска.
English translation of the full text of the article is published in the second part of the issue.**

ВВЕДЕНИЕ

Одним из основных направлений в повышении эффективности использования подвижного состава является минимизация отвлечения его из эксплуатационной деятельности с переводом в нерабочий парк, что приводит к снижению эффективности использования и увеличивает затраты на содержание на эксплуатационном этапе жизненного цикла [1].

Вопрос использования ресурса тягового и подвижного состава систематически рассматривается при формировании как технических заданий на изготовление новой продукции, так и в эксплуатации, в том числе и в разрезе параметров надежности и долговечности [2]. Вместе с тем, встречаются ситуации, когда изготовители отдельных узлов и агрегатов, поставляемых на пассажирские вагоны, устанавливают ресурсы меньше ресурса самого вагона или предполагают возможность кратной их замены с привязкой к планово-предупредительному ремонту либо к его назначенному сроку, что приводит к увеличению расходов на содержание вагона на эксплуатационном периоде жизненного цикла [3].

Так, из анализа отечественной практики эксплуатации установленных на пассажирские вагоны моделей 61–4465, 61–4523, 61–4472 основных узлов и деталей следует, что значительное количество элементов вагона требует периодической замены узлов и деталей без привязки к очередным планово-предупредительным ремонтам или же вырабатывает свой нормативный срок до времени окончания нормативного срока эксплуатации самого пассажирского вагона.

Таким образом, периодическая замена таких элементов, как высоковольтный преобразователь, система экологически чистых туалетных комплексов и т.д. в значительной степени снижает показатель внепланового отвлечения вагона на замену элементов по сроку службы¹.

Проводящиеся в последние годы работы по межгосударственной стандартизации основных требований в железнодорожной отрасли и, в частности, предъявляемых к пассажирскому подвижному составу, затрагивают вопрос унифицирования ресурсов узлов и деталей, устанавливаемых в изготавливаемый или ремонтируемый подвижной состав, так как нормативная база, как правило, регламентирует только общие

принципы, критерии и требования к узлам в части обеспечения их надежности, прочности, электро- и пожарной безопасности, а также по ряду иных параметров².

Целью исследования является анализ нормативно-технической документации, применяемой при изготовлении, техническом обслуживании и ремонте пассажирских вагонов, их узлов и деталей. В исследовании применены методы нормативно-правового анализа, инженерного моделирования и сравнительного исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с требованиями Технического регламента ТС «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (ТР ТС 001/2011)³ регламентировано, что обеспечение безопасности железнодорожного подвижного состава и его составных частей должно обеспечиваться, в том числе, установлением назначенных сроков службы и (или) ресурсов продукции, а также проведением технических обслуживаний и ремонтов с необходимой периодичностью. Вместе с тем требования по обязательной привязке ремонта или технического обслуживания всех агрегатов, деталей и частей вагона к проведению технического обслуживания вагона или планово-предупредительного ремонта самому вагону отсутствуют.

Так, для осуществления доступа маломобильным пассажирам используются гидравлические подъемники КПВ-1⁴ или КПВ-2⁵, для которых периодичность обслуживания в объемах ТО-1, ТО-2 и ТО-3 регламентирована перед очередным рейсом вагона (поезда), один раз в месяц и один раз в шесть месяцев соответственно. Однако согласно нормативным требованиям к периодичности технического обслуживания подвижного состава в объемах ТО-2 и ТО-3 оно осуществляется при подготовке

² ГОСТ 15.016-2016 «Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. – М.: Стандартинформ, 2020. – 31 с. [Электронный ресурс]: <http://gost.gostsever.ru/Data/642/64271.pdf>. Доступ 26.10.2023.

³ Технический регламент Таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (ТР ТС 001/2011). [Электронный ресурс]: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/techreg/deptexreg/tr/Documents/TR%20Podvignoisostev%20PID.pdf>. Доступ 26.10.2023.

⁴ Комплект подъемников вагонных КПВ-1. «Паспорт ОП.К92 ПС». Санкт-Петербург: ВНИТИ, 2001. – 43 с.

⁵ Комплект подъемников вагонных (Модель КПВ-2). «Паспорт ОЛ.К112ПС». Санкт-Петербург: ВНИТИ, 2003. – 50 с.

¹ Вагоны двухэтажные пассажирские. «Руководство по деповскому и капитальному (КР-1) ремонтам» 060 ПКБ ЦЛ – 2014 РД. – М.: ОАО «РЖД». – 205 с.





к летним и зимним перевозкам, а в объеме ТО-3 ежегодно.

Для автономной работы на длительных стоянках в ряде моделей пассажирских вагонов реализована система автономного энергообеспечения с использованием дизель-генераторных установок⁶, для которых периодичность технического обслуживания исчисляется в моточасах, однако, периодичность обслуживания самого вагона исчисляется календарным или пробегным периодами. Таким образом, риск нарушения или невыполнения регламентных периодов обслуживания или ремонта отдельных узлов, деталей или агрегатов вагона, в том числе с постановкой подвижного состава в отдельных случаях на длительный период на ремонтные позиции, возрастает. Данный фактор также снижает эффективность использования подвижного состава, что в свою очередь влияет на потребность в максимальном использовании подвижного состава.

Вместе с тем, по результатам анализа таких используемых в пассажирском подвижном составе элементов, как гидравлические гасители колебаний, амортизаторы универсальные, детали тормозного оборудования (противоюзный клапан, датчик импульса), элементы внутреннего оборудования (регулирующие заслонки, огнестойкие двери пассажирских вагонов, система видеонаблюдения и регистрации, мобильная система информирования, связи и конфигурации), выявлено, что в отношении них не установлен нормативный срок службы. У элементов электро- и высоковольтного оборудования (светильники, высоковольтные кабели и розетки, сигнализаторы) установлен нормативный срок 16 лет. У ряда видов оборудования (экологически чистые туалетные комплексы, установки подачи холодной и горячей воды, оконные рамы, бортовой измерительный комплекс контроля нагрева буксовых узлов и т.д.) срок службы варьируется от 20 до 28 лет. Срок службы 40 лет, аналогичный назначенному сроку самого двухэтажного пассажирского вагона, регламентирован только для кузова, тележек и межвагонного беззазорного сцепного устройства (табл. 1).

По результатам анализа номенклатуры производителей узлов и деталей, используемых в двухэтажных пассажирских вагонах, следует, что при разработке руководств по ремонту и тех-

ническому обслуживанию не осуществлялась взаимоувязка сроков служб и периодичности ремонта или обслуживания элементов, агрегатов или деталей вагонов с периодичностью сроков обслуживания, ремонта и службы самого вагона, что необходимо [4].

Наряду с вопросами, возникающими ввиду рассинхронизации периодичности ремонта и технического обслуживания подвижного состава, возникает и вопрос эффективности использования вновь устанавливаемых узлов на подвижной состав. Так, например, при замене в процессе эксплуатации комплекса ЭЧТК, списание вагона будет производиться с данными узлами, выработавшими всего треть от нормативного срока службы вновь установленного комплекса. А использование данного оборудования при списании самого вагона может прогнозироваться по следующим сценариям: списание данного комплекса вместе с вагоном или его демонтаж, хранение, передислокация (при необходимости) и постановка на другой вагон, что будет требовать дополнительных финансовых расходов и дополнительного отвлечения персонала на проведение работ по демонтажу/монтажу оборудования, на использование помещений под его временное хранение.

ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом, вопрос о привязке периодичности ремонта и обслуживания деталей, агрегатов и узлов, устанавливаемых при постройке пассажирского подвижного состава, а также регламентирование требований по синхронизации периодичности обслуживания, ремонта или кратности их замены в эксплуатационном периоде службы вагона является очень актуальным [5].

Нивелировать данные риски возможно следующим образом:

1. На стадии формирования технического задания заказчику при заключении контракта на приобретение подвижного состава (в случае, если собственник подвижного состава будет осуществлять обслуживание и ремонт своими силами) регламентировать требования о синхронной периодичности ремонта и технического обслуживания как вагона в целом, так и всех его элементов. При его реализации могут возникнуть риски поиска альтернативных поставщиков отдельных элементов вагона, что в итоге приведет к изменению стоимости вагона, и потребуются дополнительное время на реализацию процедур, связанных с согласованием

⁶ Агрегат дизель-генераторный подвагонный. Руководство по эксплуатации 076.01.00.00.000 РЭ, Воронеж, филиал АО «Вагонремаш» «Воронежский вагоно-ремонтный завод», 2016. – 34 с.

**Основные сроки службы и периодичность ремонта
элементов двухэтажного пассажирского вагона**

№ п/п	Наименование изделия	Срок службы	Периодичность ремонта
Ходовые части и подвагонное оборудование			
1	Гасители колебаний ZF Sachs	не регламентировано	не регламентировано
2	Амортизатор универсальный	не регламентировано	ДР – раз в три года; КР – раз в шесть лет
3	Аппарат, поглощающий с полимерными упругими элементами для автосцепных устройств пассажирского подвижного состава	рекомендованный срок службы 28 лет	ремонт аппарата проводится согласно РЭ сцепного устройства, в которое он входит
4	Межвагонное безазорное сцепное устройство	40 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
5	Комплекс подножек поворотных закрытых	не менее 28 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
6	Тележка	40 лет для рамы, бруса адрессорного	600 000 км или три года
7	Торсионный стабилизатор	1 миллион циклов нагружений	600 000 км или три года
Тормозное и автотормозное оборудование			
8	Резервуар	20 лет	не регламентировано
9	Резервуар	20 лет	не регламентировано
10	Противоюзный клапан	не регламентировано	не регламентировано
11	Датчик импульсов	не регламентировано	согласно РЭ, РД
12	Прибор управления торможением	20 лет	согласно РЭ, РД
13	Клещевые механизмы	не регламентировано	Выборочный капитальный ремонт через три года эксплуатации, согласно плана ТО
14	Воздухораспределитель 242–1	20 лет	согласно РЭ и РД на тормозное оборудование
15	Электровоздухораспределитель 305	20 лет общий	согласно РЭ и РД на тормозное оборудование
16	Электровоздухораспределитель 305	15 лет катушки	согласно РЭ и РД на тормозное оборудование
17	Осевой тормозной диск	по состоянию	обточка по состоянию
18	Сухари	600 000 км	нет
19	Сигнализатор давления	10 лет	не установлено
20	Реле давления	15 лет	не установлено
21	Трос дистанционного управления FLEXBALL	16 лет при КР-2	при КР-1 (4–5 лет)
Электрооборудование			
22	Комплект электрооборудования	не установлено	не установлено
23	Аккумулятор необслуживаемый	средний срок службы 12 лет	неремотнопригодны
24	Блок диагностики дверей	не менее 28 лет	производится только работниками предприятия-изготовителя
25	Блок управления автоматической двери	не менее 28 лет	производится только работниками предприятия-изготовителя
26	Водонагреватель	28 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
27	Светильник	16 лет	1 раз в две недели
28	Нагреватель ЭНЖВ	20 лет	
29	Вентилятор осевой	не регламентировано	каждые шесть месяцев
30	Панель информационная	не регламентировано	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
31	Панель маршрутная	не регламентировано	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
32	Контроллер информационной панели	не регламентировано	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
33	Установка обеззараживания воздуха	20 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
34	Лампа амальгамная бактерицидная низкого давления	8000 часов или 4 года, или 5000 включений	согласно РЭ и РД на оборудование
35	Электронный пускорегулирующий аппарат	до КР-1, но не более 8 лет	согласно РЭ и РД на оборудование
36	Розетка МВС-1М-Р185/2х95–4000/800	16 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД





№ п/п	Наименование изделия	Срок службы	Периодичность ремонта
37	Приемник холостой	16 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
38	Штепсель с кабелем	16 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
39	Штепсель с кабелем	16 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
40	Розетка МВС-2-Р185/2х95-4000/800	16 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
41	Комплект преобразователей для пассажирских вагонов с питанием от высоковольтной магистрали	28 лет	согласно РЭ и РД на оборудование
42	Преобразователь напряжения	28 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
43	Блок управления электроснабжением вагона с преобразователем БУЭВ-П	не регламентировано	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
44	Ящик высоковольтный	не регламентировано	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
45	Установка обеззараживания воды	20 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
Внутреннее и периферийное оборудование			
46	Герметичный межвагонный переход	не менее 16 лет	1. ежемесечное обслуживание 2. полугодовое обслуживание
47	Противопожарный клапан	не регламентировано	не регламентировано
48	Регулирующая заслонка	не регламентировано	профилактические и периодические осмотры заслонки не реже одного раза в год
49	Подножка поворотная закрытая правая	не менее 28 лет	не регламентировано
50	Подножка поворотная закрытая левая	не менее 28 лет	не регламентировано
51	Комплект для душа	ресурс 30000 часов, срок службы 16 лет	не регламентировано
52	Мобильная система информирования, связи и конфигурации	не регламентировано	не регламентировано
53	Огнестойкая дверь для пассажирских вагонов	не регламентировано	не регламентировано
54	Воздухоотводчик автоматический	не регламентировано	не регламентировано
55	Дверь боковая одностворчатая с электромеханическим приводом	28 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
56	Дверь торцевая двухстворчатая с электромеханическим приводом	28 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
57	Комплект воздуховодов	28 лет	1 раз в три года
58	Алюмопластмассовые рамы	28 лет	через 600 000 км., 1 раз в 4-5 лет
59	Установка пожарной сигнализации и пожаротушения	не регламентировано	не регламентировано
60	Бортовой измерительный комплекс температурного контроля буксовых узлов пассажирских вагонов	20 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
61	Система контроля, диагностики электрооборудования вагона	не регламентировано	не регламентировано
62	Контроллер управления электрооборудованием вагона	не регламентировано	не регламентировано
63	Смеситель	16 лет	не регламентировано
64	Система видеонаблюдения и регистрации	не регламентировано	не регламентировано
Элементы ЭЧТК и УПХ и ГВ			
65	Установка вакуумная УВШ	28 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
66	Унитаз вакуумный	28 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
67	Туалетный комплекс ТК-05	28 лет	согласно РЭ и РД на оборудование
68	Бак накопитель	28 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД
69	Сигнализатор уровня жидкости	16 лет	согласно РЭ и РД на оборудование
70	Установка подачи холодной и горячей воды	28 лет	периодичность ремонта и ТО совпадает с РЭ, РД

изменений в конструкции разрабатываемого пассажирского вагона.

2. При заключении контракта жизненного цикла на изготовление и сервисное обслуживание подвижного состава на всем эксплуатационном этапе жизненного цикла подвижного состава данные риски будут находиться на стороне исполнителя контракта, который сам, на стадии разработки подвижного состава, будет заинтересован в синхронизации данного процесса и минимизации отвлечения подвижного состава из эксплуатации.

В существующих условиях, когда подвижной состав уже приобретен и вопросы технического обслуживания находятся в зоне ответственности собственника, наиболее целесообразен механизм проведения обслуживания и ремонта по гибридной системе с привязкой замены узлов и деталей вагонов как к сроку технического обслуживания в объеме ТО-3 или планово-предупредительного ремонта, так и/или с формированием отдельных программ по их замене по отдельному графику. Для выполнения этой задачи необходимо разработать программное обеспечение, способное отслеживать и прогнозировать в автоматическом режиме замену выводимых из эксплуатации по календарному или пробегному сроку отдельных элементов подвижного состава.

ВЫВОДЫ

При переходе на данную систему ремонта и технического обслуживания пассажирского подвижного состава реализуются следующие эффекты:

1. *Повышение безопасности движения.* Появится возможность выявлять и устранять неисправности подвижного состава в процессе проведения планового ремонта или технического обслуживания подвижного состава, то есть прежде, чем они станут причиной инцидента или отказа оборудования.

2. *Сокращение затрат.* Благодаря данному подходу своевременная замена или ремонт сократят риск длительного простоя вагона в нерабочем парке при возникновении и развитии критической неисправности узла или агрегата подвижного состава.

3. *Повышение надежности* за счет своевременного и в полном объеме проведения регла-

ментных работ по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава, а также своевременной замены узлов и деталей вагона, выработавших нормативный срок.

4. *Улучшение качества обслуживания и внедрение перспективных средств диагностирования, автоматического контроля, цифровизации процессов ремонта и обслуживания подвижного состава,* позволяющие установить системные неисправности отдельных элементов вагонов, устранить риски поступления отдельных неисправных элементов или партии продукции как при постройке подвижного состава, так и при проведении технического обслуживания или ремонта, что положительно повлияет на качество оказываемых услуг и улучшит комфортабельность при путешествии пассажиров.

В целом, применение гибридной системы ремонта и технического обслуживания имеет множество положительных эффектов для обеспечения качественной эксплуатации подвижного состава и достижения высокого уровня надежности, обеспечения безопасности и эффективности работы пассажирского подвижного состава.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бабков Ю. В., Белова Е. Е., Потапов М. И. К вопросу классификации отказов железнодорожного тягового подвижного состава // Надежность. Структурная надежность. Теория и практика. – 2021. – Т. 21. – № 4. – С. 12–19. EDN: WALXMP.

2. Паламарчук Н. В., Паламарчук Т. Н., Чехлатый Н. А., Филимонов И. В. Определение показателей эффективности тягового подвижного состава по критериям технического и экономического совершенствования оборудования с использованием системы нечеткой логики // Сб. научных трудов ДОНИЖТ. Подвижной состав железных дорог. – 2021. – № 63. – С. 63–81. [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-pokazateley-effektivnosti-tyagovogo-podvizhnogo-sostava-po-kriteriyam-tehnicheskogo-i-ekonomicheskogo-sovershenstvovaniya-oborudovaniya-s-ispolzovaniem-sistemy-nechetkoy-logiki>

3. Шишков А. Д., Дмитриев В. А., Гусаков В. И. Организация, планирование и управление производством по ремонту подвижного состава / Под ред. А. Д. Шишкова. – М.: Транспорт, 1997. – 342 с. ISBN 5-277-01998-7.

4. Воронова Н. И., Дубинский В. А. Техническое обслуживание и продление жизненного ресурса пассажирских вагонов. – М.: КНОРУС, 2011. – 208 с. ISBN 978-5-406-00569-9.

5. Ахмеджанов Р. А., Криворудченко В. Ф. Диагностирование узлов и деталей вагонов при изготовлении, ремонте и в условиях эксплуатации / Часть 2. – М.: УМЦ по ж.д. транспорту, 2013. – 315 с. ISBN 978-5-89035-632-1.

Информация об авторе:

Шинкарук Андрей Сергеевич – кандидат технических наук, главный ревизор по безопасности движения поездов Акционерного общества «Федеральная пассажирская компания», Москва, Россия, Shinkarukas@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 22.09.2023, одобрена после рецензирования 25.12.2023, принята к публикации 28.12.2023.

