

ВНЕДРЕНИЕ ЕДИНОГО РЕГЛАМЕНТА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, УСТАНОВЛЕННЫХ НА ПОДВИЖНОМ СОСТАВЕ**INTRODUCTION OF THE UNIFIED LIFE CYCLE INSTRUCTION FOR SANITARY SYSTEMS FOR RAILWAY TRANSPORT****Юдаева Оксана Сергеевна**

доктор технических наук, доцент
Российская открытая академия транспорта
Российского университета транспорта (МИИТ)

Аксельрод Владимир Анатольевич

аспирант
Российского университета транспорта (МИИТ)

Алехин Сергей Юрьевич

Аспирант
Российского университета транспорта (МИИТ)

Канунников Олег Викторович

генеральный директор ООО «Экотол Сервис»

Yudaeva Oksana Sergeevna

doctor of technical sciences, associate professor
Russian open transport academy
of the Russian university of transport (MIIT)

Axelrod Vladimir Anatolievich

graduate student
Russian university of transport (MIIT)

Alekhin Sergey Urievich

graduate student
Russian university of transport (MIIT)

Kanunnikov Oleg Viktorovich

general director of LLC «Ecotel Service»

Аннотация:

Статья рассматривает проблему унификации технических требований к санитарно-техническому оборудованию и создания единого регламента для такого оборудования для всех этапов жизненного цикла продукции. В статье даны рекомендации по включению отдельных требований в регламент в раздел проектирования.

Abstract:

The article considers the problem of unification of technical requirements for sanitary equipment and the creation of a uniform regulation for such equipment for all stages of the product life cycle. The article gives recommendations for the inclusion of general requirements in the regulations regarding design.

Ключевые слова: ЭЧТК, пассажирские вагоны, экология, единый регламент для ЭЧТК, принципы унификации ЭЧТК.

Keywords: sanitary systems for railways, passenger cars, ecology, unified rules for train sanitary systems, principles of unification of sanitary systems.

В статье рассмотрена необходимость использования единого технического регламента при проектировании, эксплуатации и обслуживании санитарно-технических систем. Предложена общая терминология и рекомендована структура норм для обеспечения сквозного проектирования, эксплуатации и технологии обслуживания санитарно-технических систем подвижного состава. В ходе работы проведен анализ российской и европейской нормативно-правовой базы, рекомендаций ведущих мировых перевозчиков и опыт эксплуатации подвижного состава, оборудованного системами ЭЧТК в Российской Федерации и Европейском Союзе.

Проведен анализ норм EN15380-2, UIC Code 563, EN 13272, EN 997, EN 16362, TSI PRM а также свода рекомендации EuroSpec (для операторов: DB, SNCF, OBB, DCB, SBB, N). Для Российской Федерации: ТР ТС 001/2011 (далее ТР ТС), ГОСТ Р 55182-2012 (далее ГОСТ), ТУ, ТЗ на отдельные вагоны, Санитарные правила и нормы СП 2.5.1198-03 (далее СП), Инструкции по эксплуатации.

В Европейском союзе, с целью приведения в единый порядок требований железных дорог различных стран-участниц ЕС, унификация и стандартизация были жизненно важны для возможности «сквозного» сообщения внутри ЕС. Что и было сделано. Основой унификации стала введенная в 1998 году система требований интерабельности (совместимости) систем железных дорог ЕС – TSI. Частным случаем может быть требование по применению однотипных заправочных горловин и унификации мест их расположения.

После анализа российской нормативной документации, технических заданий на проектирование подвижного состава различных производителей было выявлено, что не существует «сквозного» регламента или свода рекомендаций позволяющих эксплуатирующей организации получить санитарно-техническую систему, удовлетворяющую минимально необходимым требованиям унификации, надежности, ремонтпригодности.

В настоящий момент собственникам подвижного состава (АО «ФПК», ЦДМВ, ДОСС, ЗАО «ТКС» и т.д.) крайне сложно контролировать разрозненные требования ГОСТ, СП, а также многочисленные отраслевые документы и стандарты. За последнее десятилетие появилось более пятнадцати новых моделей пассажирского подвижного состава, на которых установлено более десяти различных моделей санитарно-технического оборудования. В силу конструктивных особенностей подвижного состава, развития технологий санитарно-технических систем невозможно установить одну «стандартную систему». Для собственников подвижного состава целесообразно внедрить систему единого технического регламента, который позволит унифицировать процессы проектирования, эксплуатации и обслуживания различных систем.

При формировании единого регламента простое «копирование» сложившейся системы европейских или иных других норм в Российской Федерации невозможно, в силу особенностей железных дорог: высокая, относительно европейских дорог, потребность в унификации, существенное отличие по климатическим нормам, подходу к обслуживанию подвижного состава и так далее. Таким образом, целесообразно разработать единый регламент, содержащий общую трактовку европейских и российских норм, требований и рекомендаций по санитарно-техническим системам вагонов.

Единый регламент должен распространяться на все типы существующего и перспективного пассажирского подвижного состава. Регламент должен описывать только одну систему вагона, что позволит однозначно увязать все элементы жизненного цикла системы, в том числе: проектирование и производство, эксплуатацию, обслуживание и ремонт. Такое разделение позволит выделить три основных раздела документа:

- ✓ требования при проектировании;
- ✓ требования к эксплуатации;
- ✓ требования к обслуживанию и ремонту.

Также регламент должен охватывать все элементы санитарно-технической системы. Таким образом, структура регламента должна содержать следующую иерархию требований:

- ✓ общие требования к санитарно-техническим системам;
- ✓ требования к туалетному модулю и иным элементам санитарно-технических систем доступных пассажирам (интерьер);
- ✓ требования к водоснабжению и канализации;
- ✓ требования к системам управления.

Данное разделение может быть рассмотрено в виде глав, каждого из разделов. Таким образом, единый регламент должен содержать следующую матрицу разделов и глав:

Таблица 1. Матрица единого регламента

Главы разделов (требования к системам)	Разделы регламента (этапы жизненного цикла)		
Общие требования к системе	Проектирование и производство	Эксплуатация	Обслуживание и ремонт
Требования к эргономике и элементам доступным пассажиру			
Требования к системам водоснабжения и канализации			
Требования к системам управления и мониторинга			

В настоящей статье мы подробно рассмотрим первую часть необходимого документа – требования при проектировании. Данный раздел наиболее важный, так как будет описывать основные технические требования, которые должна обеспечить сантехническая система. Данные требования исходят из самого назначения сантехнической системы, обеспечивают ее работоспособность и унификацию, как со внутренними системами вагона (энергопотребление), так и с внешними интерфейсами (системы заправки, удаления стоков, промывки).

Раздел 1. Проектирование санитарно-технических систем в подвижном составе**1. Общие требования к санитарно-техническим системам.**

В данной главе должны быть описаны общие принципы проектирования данных систем, указано на какие типы подвижного состава они распространяются, а также с какими требованиями нормативной документации на проектирование вагона они должны быть взаимосвязаны.

1.1. Состав санитарно-технической системы вагона:

1.1.1. Элементы, взаимодействующие с пассажиром должны быть разделены на две группы:

1.1.1.1. Туалетные комнаты (стандартные и универсальные - для лиц с ограниченной мобильностью);

1.1.1.2. Элементы вне туалетных комнат (умывальники, душевые комнаты, системы питьевой воды).

1.1.2. Системы водоснабжения и канализации:

1.1.2.1. Система водоснабжения;

1.1.2.2. Система канализации;

1.1.2.3. Система обеспечения питьевой водой.

1.1.3. Система управления должна включать:

1.1.3.1. Систему диагностики;

1.1.3.2. Систему информирования пассажиров;

1.1.3.3. Систему информирования поездной бригады;

1.1.3.4. Систему информирования обслуживающего персонала.

1.2. Типы кабин и их применение

1.2.1. Кабины общего пользования, в соответствии с СП могут быть разделены на 2 вида, отличающихся площадью для вагонов первого класса и прочих вагонов. Вместе с тем, в ЕС не выделяется разделение кабин в зависимости от класса вагонов. В едином стандарте возможна рекомендация: применить европейский опыт и перейти к применению туалетных комнат большего размера для всех классов вагонов.

1.2.2. Универсальные кабины - для маломобильных пассажиров, в РФ в ГОСТ Р 50955-96 ГОСТ Р 50956-96, ГОСТ Р 50957-96, а также в СП. При этом не существует требований по установке систем в подвижном составе.

1.2.3. Применение туалетных кабин в подвижном составе.

В российской нормативной документации (ТР ТС, ГОСТ, СП) нет требования по определению количества туалетных кабин, необходимых для установки в подвижном составе. С появлением на сети 2-х этажного подвижного состава (спального и сидячего), перспективным разработкам спального МВПС, порядок определения оптимального количества туалетных кабин целесообразно разработать с учетом времени в пути и количества пассажиров.

Также необходимо закрепить требования по оборудованию поездов (как пассажирских, так и МВПС) универсальными туалетными модулями.

1.3. Климатическое исполнение и требования по температуре.

Одним из наиболее распространённых и дорогостоящих видов ремонта санитарно-технических систем на сети российских железных дорог является восстановление вагонов после их промерзания в результате воздействия низких температур. Часто случаи выхода из строя вагонов по этой причине происходят не только при воздействии минимальных температур, предусмотренных ГОСТ 15150 исполнение У до -50°C , но и при более высоких температурах. Предусмотренные в СП и ГОСТ интервалы сохранения работоспособности системы: 8 часов после отключения питания при температуре минус 20°C и 10 часов при температуре минус 10°C , являются достаточными, но разрабатываемый стандарт должен содержать требование по проведению климатических испытаний вагонов с обязательным выполнением данных проверки выполнения данных пунктов СП и ГОСТ.

Также стандарт должен предусматривать требования, предлагаемые европейскими железными дорогами:

- ✓ по предотвращению повреждений в следствии воздействия низких температур сверх установленных температурных диапазонов или в следствии нарушения ра-

боты систем отопления как-то: аварийный слив воды, аварийное осушение (продувка) трубопроводов и критических узлов, аварийные системы отопления;

- ✓ по сокращению последствий размораживания систем, например: применение быстроразъемных соединений трубопроводов, модульность и обеспечение доступа к местам возможного скопления воды, системы ускоренного прогрева труднодоступных элементов.

1.4. Принципы размещения оборудования

1.4.1. Размещение кабин должно соответствовать следующим принципам:

1.4.1.1. Для спальных вагонов и спального моторвагонного и скоростного подвижного состава: туалетные кабины должны располагаться в каждом вагоне.

1.4.1.2. В случае размещения в вагоне инвалидов, вне зависимости от типа подвижного состава, универсальная туалетная кабина должна быть доступна для пассажиров колясочников в соответствии с ГОСТ Р 50955-96, ГОСТ Р 50956-96 и ГОСТ Р 50957-96.

1.4.1.3. В сидячих вагонах локомотивной тяги туалет должен располагаться в каждом вагоне.

1.4.1.4. Для сидячих поездов постоянного формирования, в том числе составленных из вагонов локомотивной тяги, МВПС, допускается установка туалетных комнат не в каждом вагоне, при этом расстояние до туалетной комнаты от любого места не должно превышать 40 метров.

1.4.1.5. Для МВПС возможно размещение туалетных кабин только в головных вагонах;

1.4.1.6. Размещение горловин заправки воды и откачки баков-накопителей ЭЧТК должно обеспечивать заправку и слив с двух сторон вагона;

1.4.2. Допускается размещение всех типов резервуаров и баков как внутри вагона, так и снаружи. При размещении бака накопителя внутри вагона необходимо обеспечить соблюдение СП.

1.4.3. Выводы системы вентиляции сантехнического оборудования не должны размещаться вблизи (менее 2 метров) от вводов систем забора воздуха.

1.4.4. Все индикаторы системы, выводы систем вентиляции, заправочные и сливные горловины должны быть расположены совместно для обеспечения контроля состояния системы при заправке и опорожнению системы оператором, без необходимости дополнительного передвижения вдоль вагона.

1.5. Принципы энергообеспечения и энергоэффективность

1.5.1 Энергопотребление сантехнической системы не должно превышать мощности, заложенной при проектировании подвижного состава;

1.5.2. При расчёте потребляемой мощности необходимо учитывать все элементы сантехнической системы, задействованные одновременно;

1.5.3. Сантехническое оборудование должно иметь возможность подключения от внешнего источника для возможности диагностики и ремонта оборудования на «обесточенном» вагоне;

1.5.4. Производитель сантехнического оборудования должен руководствоваться принципом минимизации потребления электроэнергии;

1.5.5. Система должна обеспечивать не менее 20 смывов на каждый туалет в случае отключения электропитания вагона.

1.6. Определение производительности системы

Под производительностью системы мы понимаем размер резервуаров воды и их достаточность для обеспечения потребностей пассажиров во все время следования. СП определяют следующий порядок расчета: «Объем резервуаров должен обеспечить подачу не менее 25 л холодной и горячей воды в расчете на каждое место в спальном пассажирском вагоне и не менее 10 л на одно место в вагоне с креслами для сидения. В тех вагонах, где предусмотрены душевые установки, объем подаваемой воды должен быть не менее 30 л на одно место». Данная методика полностью оправдывает себя в эксплуатации пассажирских спальных вагонов, вместе с тем она избыточна для сидячих вагонов и МВПС, в качестве примера: в электропоезде ЭД4 имеется 1088 мест для сидения и 2 туалетных кабинки, распространяя требования по обеспечению 10

литров воды на каждое место для сидения объем резервуаров чистой воды должен составлять 10 880 литров.

В ЕС в требованиях УИЦ 563 предложен иной подход к определению емкости баков: «Объем водяного и сборного баков. Размеры водяных и сборных баков рассчитываются на основе следующих величин:

- ✓ 0,25 л на каждое сидячее место и на каждый час использования вагона (минимальная длительность ежедневного использования: 10 часов; в пассажирских вагонах дальних международных рейсов – 16 часов);
- ✓ водяные баки достаточного размера, заведомо гарантирующего обеспечение свежей водой при 24-часовом передвижении поезда;
- ✓ емкость сборного бака должна быть достаточной для того, чтобы между двумя операциями опорожнения был временной интервал 72 часа».

Такой подход при расчете необходимого объема баков показывает, что для обеспечения пассажиров ЭД4 в течении 10 часов водой достаточно баков емкостью 2 720 литров.

Третья методика, предлагаемая производителями туалетных систем, предполагает расчет исходя из ожидаемого расхода воды на одно посещение примерно 0.7 литра воды и 1 литр стоков плюс резерв 20%. Ожидаемое посещение туалетов в час составляет 10 раз, то есть при 10 часовой поездке в МВПС не зависимо от количества мест потребность в чистой воде на поезд с двумя туалетами составит: 168 литров чистой воды и 240 литров стоков. с учетом опорожнения баков раз в 72 часа общая потребность составит 504 литра чистой воды и 720 литров стоков.

В регламент целесообразно включить следующие положения:

1.6.1. Для спальных пассажирских вагонов и спального МВПС расчет размеров баков производить с соответствии с СП.

1.6.2. Для МВПС применить методику расчета 0.25 литра на каждое сидячее место при минимальной длительности использования 16 часов в день;

1.6.3. Для МВПС емкость резервуаров чистой воды должна обеспечить свежей водой в течение 24 часов;

1.6.4. Для МВПС емкость резервуара сточных вод должна обеспечивать возможность опорожнения раз в 48 часов.

1.7. Требования по унификации сливных и заправочных разъемов

1.7.1. Конструкцией вагона должна быть предусмотрена возможность заправки вагонов водой при помощи рукавов типа P17Б по ГОСТ 2593 (тормозной рукав).

1.7.2. Сливные горловины должны быть совместимы со штуцерами типа Camlock.

1.8. Ремонтопригодность (принцип доступности оборудования для обслуживания и ремонта)

1.8.1. Все оборудование должно быть размещено таким образом, чтобы не было необходимости демонтировать другие элементы для проведения обслуживания вагонов в объеме ТО-1, ТО-2, ТО-3;

1.8.2. Все соединения должны быть быстроразъемными;

1.8.3. Электрические соединения не должны допускать возможности неправильного подключения.

1.8.4. Конструкция всех элементов систем должна быть максимально модульной и обеспечивать быструю замену модуля без необходимости демонтажа другого оборудования;

1.8.5. Все элементы системы должны быть доступны для визуального осмотра;

1.8.6. Диагностическая система должна информировать максимальном количестве ошибок и неисправностей вплоть до каждого модуля.

Выводы

В данной статье предложена структура регламента и общие положения, которые должны быть включены в регламент по проектированию подвижного состава. В частности: предложения в части унификации элементов санитарно-технических систем, борьбы с замерзанием вагонов, расчету потребности в резервуарах. Внедрение предложенного регламента позволит существенно сократить затраты собственников подвижного состава на всех этапах жизненного цикла вагонов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Экологически чистый туалетный комплекс (ЭЧТК) «Экотол - В». Руководство по техническому обслуживанию (ТО-1, ТО-2, ТО-3) 104.2.763-2009РЭ Утверждено Распоряжением ОАО «РЖД» от 17 декабря 2009 г. № 2601р;
2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 марта 2003 г. № 12 О введении в действие «Санитарных правил по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте СП 2.5.1198-03» (с изменениями на 10 июня 2016 года);
3. ГОСТ Р 55182-2012 Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Общие технические требования;
4. Памятка МСЖД 563-2 «Санитарно-техническое оборудование, предусмотренное в пассажирских вагонах для целей соблюдения гигиены и поддержания чистоты»;
5. EN 15380 – 2 Designation system for railway vehicles - Part 2: product groups;
6. Commission Regulation (EU) No 1300/2014, of 18 November 2014, Official Journal of the European Union;
7. «Инструкция по эксплуатации туалетов на железнодорожном транспорте», изд. 2., август 2014, URL: <http://eurospec.eu/sites/default/files/Eurospec-Specification-for-Toilets-of-Railway-Vehicles-v2.0.pdf>.