

**ПЕРСПЕКТИВЫ УНИФИКАЦИИ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
ПАССАЖИРСКОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА****PROSPECTS FOR UNIFICATION SANITARY SYSTEMS OF PASSENGER ROLLING STOCK****Юдаева Оксана Сергеевна**доктор технических наук, доцент, Российской
открытой академии транспорта Российского
университета транспорта (МИИТ)**Аксельрод Владимир Анатольевич**аспирант, Российского университета транспорта
(МИИТ)**Алехин Сергей Юрьевич**аспирант, Российского университета транспорта
(МИИТ)**Семенов Иван Александрович**студент, Российского университета транспорта
(МИИТ)**Козлов Александр Сергеевич**аспирант Российской открытой академии
транспорта Российского университета транспорта
(МИИТ)**Yudaeva Oksana Sergeevna**doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
Russian Open Transport Academy of the Russian
University of Transport (MIIT)**Axelrod Vladimir Anatolyevich**graduate student, Russian University of Transport
(MIIT)**Alekhin Sergey Yurievich**graduate student, Russian University of Transport
(MIIT)**Semenov Ivan Alexandrovich**student of Science, Russian University of Transport
(MIIT)**Kozlov Alexander Sergeevich**graduate student
Russian Open Transport Academy
Russian University of Transport (MIIT)**Аннотация:**

Статья рассматривает проблему унификации оборудования экологически чистыми туалетными комплексами (ЭЧТК) пассажирского подвижного состава в Российской Федерации. Приведены основные типы применимых ЭЧТК. Сделаны предложения по созданию принципов унификации ЭЧТК.

Abstract:

The article examines the problem of unification of environmentally friendly toilet facilities (EFTF) of passenger rolling stock in Russian Federation. Are given main types of EFTF. Have been made proposals for basic principles of system unification.

Ключевые слова: ЭЧТК, пассажирские вагоны, экология, типы ЭЧТК, принципы унификации ЭЧТК.

Keywords: Environmentally friendly toilet facilities, passenger cars, ecology, types of EFTF, principles of unification of EFTF.

В настоящее время экологически чистыми туалетными комплексами замкнутого типа (ЭЧТК) оборудовано 8 334 вагона, что составляет 42% парка пассажирских вагонов (по данным АСУПВ). В 2017 г. АО «Федеральная пассажирская компания» приняла комплексную, целевую программу оборудования вагонов, находящихся в эксплуатации ЭЧТК в условиях депо и вагоноремонтных заводов.

Принятый АО «ФПК» курс на повышение качества обслуживания пассажиров требует не только дооборудования вагонов ЭЧТК, но и их качественного обслуживания. Обслуживание ЭЧТК в настоящее время осуществляется в полном объеме в соответствии с имеющимися инструкциями и нормами. Вместе с тем эксплуатирующие и ремонтные организации сталкиваются с проблемой наличия большого числа не унифицированных систем различных производителей, а также отсутствием части комплектующих в связи с отказом поставщиков от работы с РФ, закрытием компаний, ранее производивших вакуумные системы.

В настоящей статье проведен анализ имеющихся типов ЭЧТК и сравнение возможностей унификации различных типов ЭЧТК.

В настоящее время эксплуатируется 8 типов туалетных систем (Экотол-В, Экотол-ВАК, ТВ, Омега-4, ЭВАК-2000Р, САНИВАК (или туалетные системы EVAC), ТК и туалетный комплекс для спальных вагонов модели 61-4476 габарита RIC 4476.50:20.000. При этом отдельные типы ЭЧТК имеет несколько модификаций:

1. Экотол-ВАК имеет 3 типа туалетных модулей (унитазов) (Экотол-ВАК, Экотол-ВАК-мини, ВАК-2005), баки различных объёмов (200л, 260л, 290л, 750л, 800л, 1000л).

2. ТВ имеет 2 основных исполнения ТВ-01, ТВ-02. ТВ-01 туалеты расположены по разным концам вагона, ТВ-02 - с одной стороны. ТВ-01 может иметь унитазы с электронным управлением и пневматическим, а также баки объемом 750л или 1000л.

3. САНИВАК может иметь тоже различные вакуумные туалетные блоки (VT-H 568, ...569, ...600, ...611). При чём маркировка может быть VT-S (это производство как раз Sanivac GmbH), а может быть VT-H (это уже производства EVAC GmbH, после приобретения ими компании Sanivac)

4. Омега-4 как и ТВ может иметь баки 750л и 1000л.

5. ТК в зависимости от модели вагона подразделяется на подтипы ТК-02, ТК-03, ТК-04, ТК-05, ТК-06 (последние 3 для 2-х этажных вагонов). ТК-02 может иметь два исполнения шлюзовых систем, одна расположена на баке-накопителе, вторая в туалетном помещении.

Основные типы ЭЧТК по принципу работы:

1. Туалетные системы гравитационного типа

ЭЧТК гравитационного типа «Экотол-В», самый массовый тип ЭЧТК, оснащено на сегодня 2749 вагонов, имеет самую простую и надежную конструкцию, принцип работы обусловлен тем, что бак-сборник находится непосредственно под унитазом в консольной части вагона. Массовое внедрение 2004-2008 (Вагоны находящиеся в эксплуатации стали оснащаться примерно с 1998 года, а новые серийные вагоны постройки ОАО «ТВЗ» эксплуатируются с 2002г.).

2. Туалетные системы с промежуточным баком

ЭЧТК вакуумные с промежуточной емкостью работающие на сжатом воздухе высокого давления: САНИВАК, Экотол-ВАК, ВАК-2005 - оборудовано 1229 вагонов. Принцип действия основан на транспортировании отходов в бак-сборник через промежуточную емкость сначала ее вакуумированием через эжектор, а потом в бак-сборник нагнетанием избыточного давления. Данные модели ЭЧТК имеют схожую конструкцию, но не взаимозаменяемы.

Санивак были первые на вагонах международного сообщения, ВЛАБах.

Экотол-ВАК появился в 2002 г. Серийные вагоны ОАО «ТВЗ» с туалетным комплексом «Экотол-ВАК» оснащённого туалетными модулями ВАК-2005 начали эксплуатироваться с 2007 г. С этого же момента запущены в серию и вагоны с ТВ и Омега-4. Так как ТВЗ унифицировал места установки оборудования туалетных комплексов на вагоне, появились центральные баки объемом 750 л и 1000 л.

3. ЭЧТК с вакуумируемым баком.

ЭЧТК вакуумные с герметичным вакуумируемым баком-сборником, работающие на вакууме: ЭВАК-2000Р, ТВ-01, ТВ-02, ОМЕГА-4, этими ЭЧТК оснащено 2927 вагонов. Принцип действия основан на транспортировании отходов вакуумом в бак-сборник через разгрузочный клапан. Данные модели ЭЧТК имеют схожую конструкцию, ЭВАК-2000Р и ТВ-01 имеет полностью пневматическое управление. У ЭЧТК ТВ-02, ОМЕГА-4 блоки управления электронные. Источник вакуума у ЭВАК-2000Р вакуумный насос, у ТВ и ОМЕГ - вакуумные установки, не взаимозаменяемые. ЭВАК-2000Р начал устанавливаться на вагоны, находящиеся в эксплуатации с 2004 года, на серийные вагоны ОАО «ТВЗ» при постройке новых вагонов никогда не устанавливался).

4. ЭЧТК с промежуточным баком низкого давления.

ЭЧТК вакуумные с промежуточной емкостью работающие на вакууме и сжатом воздухе от насос-компрессора: ТК-02, ТК-03, ТК-04, ТК-05 и ТК-06, этими ЭЧТК оснащено 985 вагонов. Принцип действия тот же как и у 2-й группы, но узлы и агрегаты спроектированы на низкое давление, поэтому с ЭЧТК САНИВАК, Экотол-ВАК и ВАК-2005 не совместимы. Серийные вагоны ОАО «ТВЗ» с ТК поставляются с 2010 г.

Это основные типы систем, появившиеся в 1990–2000-х годах и массово использующихся на пассажирских вагонах локомотивной тяги АО «ФПК». Вместе с тем появляются новые типы ЭЧТК основанные на других принципах работы: прокачные системы типа Данфос, вакуумные прокачные системы типа Jets, системы с биореакторами и другие.

Помимо различных принципов работы туалетных комплексов, различных производителей ЭЧТК, ОАО «РЖД» эксплуатируют подвижной состав европейский производителей закупленный в 2008–2015 г.: поездах типа Сапсан, Алёгро, Ласточка, Тальго, вагоны габарита РИЦ.

Классификация по принципам работы, обзор моделей ЭЧТК различных производителей и типов подвижного состава дает четкое представление о невозможности унификации имеющихся систем.

Проблема унификации систем ЭЧТК до настоящего времени не решена, равно как и не существует единого подхода к решению данной проблемы. Рассмотрим возможные подходы к унификации. Под унификацией мы подразумеваем «выбор оптимального количества размеров и видов изделий, услуг и процессов, предназначенных для удовлетворения основных потребностей. Обычно направлена на сокращение многообразия.» [2].

Техническая унификация конструкции обычно достигается применением при конструировании одного из методов унификации:

- метод базового агрегата. Для выпуска различных изделий или их типов применяется один и тот же базовый агрегат, в вагоностроении примерами таких агрегатов являются, например, тележки грузовых вагонов или кузова пассажирских вагонов;
- компаундирование. Этот метод предполагает увеличение масштаба системы за счет добавления однотипных комплектующих, например, применение 4-х двухосных однотипных грузовых тележек, вместо разработки и применения 2-х четырехосных;
- модифицирование. При создании или адаптации новых технических систем сохраняются наиболее дорогостоящие, сложные в производстве или распространенные компоненты: блок цилиндров двигателей внутреннего сгорания может быть одинаковым у ДВС различной мощности;
- агрегатирование (принцип модульности). Новое изделие создается как комбинация унифицированных агрегатов, которые обладают взаимозаменяемостью (совместимостью) по эксплуатационным показателям и присоединительным размерам.

Наиболее подходящим для будущей технической унификации систем ЭЧТК является метод агрегатирования, остальные методы не применимы из-за разных принципов работы систем ЭЧТК.

Вместе с тем агрегатирование также имеет ряд ограничений в современных условиях:

- не существует основных принципов разделения ЭЧТК на агрегаты,
- нет единой системы требований к размещению агрегатов в подвижном составе,
- существует несколько принципов работы системы, которые в свою очередь требуют различных принципов управления этими системами.

Для обеспечения унификации систем ЭЧТК на уровне технических решений в ближайшее время необходимо:

- провести агрегатирование существующих систем: баки, трубопроводы, горловины, унитазы, системы управления, рабочие агрегаты, интерфейсы управления (управляющие сигналы между пультом управления и туалетным комплексом);
- разработать единый стандарт системы управления (одинаковые управляющие сигналы) от пульта управления вагона к ЭЧТК;
- определить единые места расположения горловин для заправки и опорожнения баков, и закрепить эти места на уровне ГОСТ или технических заданий на проектирование подвижного состава;
- установить единые требования к трубопроводам и арматуре, не относящейся к рабочим агрегатам: клапаны аварийного сброса воды;
- сформировать принцип модульности рабочих агрегатов: вся арматура, промежуточные баки, эжекторы и клапана систем должны быть размещены единым блоком с определенными размерами, управляться единой системой сигналов, таким образом, чтобы обеспечивался полный демонтаж системы для ее замены на однотипную или на систему основанную на других принципах.

Помимо технической унификации потребуются «административная» унификация – внедрение на уровне эксплуатирующих, вагоностроительных, ремонтных, проектных, обслуживающих организаций единых стандартов и требований для систем сантехнического оборудования. А также внедрение программ модернизации парка с учетом современных и перспективных технологий.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 1.1-2002 МГСС. Термины и определения (Приложение А, пункт А.6).
2. 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.
3. 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 г.).
4. ГОСТ Р 55182-2012 Вагоны пассажирские локомотивной тяги. Общие технические требования.
5. Обеспечение санитарно-гигиенической и экологической безопасности пассажирских вагонов локомотивной тяги в условиях эксплуатации, «Безопасность жизнедеятельности», 3 (195), 2017.