ОБЕСПЕЧЕНИЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ И ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ САНТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЗАМКНУТОГО ТИПА

О.С. Юдаева

О.В. Канунников

Статья рассматривает темпы внедрения современных систем экологически чистых туалетных комплексов (ЭЧТК) на подвижном составе российских железных дорог. По статистическим данным приводится динамика оснащения системой ЭЧТК парка вагонов АО «ФПК». Рассмотрена перспектива развития целевой программы оснащения вагонов системой ЭЧТК на вагоноремонтных заводах при проведении капитально-восстановительного ремонта.

Ключевые слова: железнодорожные перевозки, ЭЧТК, пассажирские вагоны, экология, верхнее строение пути, загрязнение

Первые туалетные системы со смывом появились 135 лет назад. Еще через 35 лет появились первые железнодорожные системы, задержи- вающие слив стоков на пути в городах и на остановках пассажирского подвижного состава.

Таким образом, первый этап внедрения санитарно-технических систем на железнодорожном транспорте пришелся на начало прошлого столетия на фоне ужесточения требований к канализационным системам городских агломераций.

Внедрение проходило на фоне трагедий, например: в 1878 г. в Лондоне 645 человек погибли, произошедшего на Темзе крушения парохода «Принцесса Алиса» и осложнившегося сливом в нее 645 тысяч кубометров нечистот Лондона, так и на фоне развития городской инфраструктуры: в Лондоне, Берлине, Нью-Йорке уже существовала развитая система железнодорожных эстакад.

В США в 1915 г. была запатентована система ограничения слива с помощью перекрытия сливной трубы, позднее в 1918 г. там же была запатентована система слива с задерживающим баком; бак наполнялся при скорости поезда менее 40 км/ч, при превышении поездом этой скорости бак опорожнялся. Таким образом, железные дороги начали внедрять системы, ограничивающие слив стоков в городах.

Юдаева Оксана Сергеевна, доктор технических наук, руководитель ИЦ Экологической сертификации, старший научный сотрудник лаборатории коммунальной гигиены и эпидемиологии ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожной гигиены» (ВНИИЖГ Роспотребнадзора), доцент кафедры «Техносферная безопасность» Российской открытой академии транспорта Российского университета транспорта (МИИТ) (РОАТ РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: санитарно-гигиенические исследования и испытания пассажирских вагонов локомотивной тяги, санитарно-гигиенические и экологические испытания полимерсодержащих материалов. Автор 100 научных работ, в том числе четырех монографий. Имеет пять патентов на изобретения.

Канунников Олег Викторович, кандидат технических наук, генеральный директор ООО «Экотол Сервис». Область научных интересов: санитарно-гигиенические исследования и испытания пассажирских вагонов локомотивной тяги, санитарно-гигиенические и экологические испытания полимерсодержащих материалов. Автор 20 научных работ, в том числе двух монографий.

Аксельрод Владимир Анатольевич, аспирант кафедры «Техносферная безопасность» Российской открытой академии транспорта Российского университета транспорта (МИИТ) (РОАТ РУТ (МИИТ)), первый заместитель генерального директора ООО «Экотол Сервис». Область научных интересов: техносферная безопасность. Автор одной научной работы.

Алехин Сергей Юрьевич, аспирант кафедры «Техносферная безопасность» Российской открытой академии транспорта Российского университета транспорта (МИИТ) (РОАТ РУТ (МИИТ)), заместитель генерального директора ООО «Экотол Сервис». Область научных интересов: техносферная безопасность. Автор одной научной работы.

В течение 50–70-х годов прошлого века, санитарно-технические системы на железнодорожном подвижном составе ограничивались функциями ограничения слива нечистот в черте городов. При этом на морском транспорте внедрялись сложные системы, призванные обеспечить сокращение потребления чистой воды и возможность ее регенерации для повторного использования. Появилось первое поколение туалетных комплексов с вакуумированием баков. Системы были громоздкими, при этом обеспечивали низкое относительно обычных систем смыва потребление воды (1,5 литра против 7–8 литров).

С 1980 г. стали активно внедрятся санитарно-технические системы замкнутого типа на всех видах транспорта. Стимулами для внедрения систем замкнутого типа стали несколько факторов: успешное сокращение потребления пресной воды на круизных судах за счет применения вакуумных систем; ужесточение экологических требований (запрет на сброс неочищенных стоков в окружающую среду) и повышение технических требований к транспортным средствам, в первую очередь сокращение веса. Первые запреты на сброс стоков коснулись морской акватории в Великобритании (1989 г.) и США (1991 г.). Последний запрет вызвал появление 45-вагонных ассенизаторных поездов, транспортировавших стоки для захоронения из Нью-Йорка в Техас на расстояние более 3400 км.

В 1982 г. первая вакуумная система была установлена на самолете Боинг, после чего все авиапроизводители стали оборудовать свои авиалайнеры вакуумными туалетами.

В 1990 г. сразу в Европе и в США появились запреты на слив стоков на путь, то есть все построенные вагоны должны были оборудоваться замкнутыми системами слива; в 1996 г. к этому запрету присоединилась Великобритания.

В СССР в 1985 г. Министерство путей сообщения после представления ВНИЖГ приняло к реализации программу внедрения санитарно-технических систем замкнутого типа на железнодорожном транспорте.

Железнодорожный пассажирский вагон как место временного, в том числе и длительного (до 7 суток) пребывания пассажиров имеет весьма специфичную среду обитания, отличающуюся от среды обитания пассажирских помещений других видов общественного транспорта и стационарных объектов. Факторы вагонной среды характеризуются высокой динамичностью во времени, зависят от степени пассажирского заселения, эпидемиологической ситуации на территории, по которой следует поезд, от качества санитарно-технического оснащения: систем вентиляции, отопления, сантехники и др.

Результаты проведенных исследований указывали на необходимость разработки и внедрения санитарно-технических устройств по закрытому сбору отходов жизнедеятельности из туалетов пассажирских вагонов, с целью уменьшения опасности загрязнения окружающей среды на железнодорожном транспорте фекальной микрофлорой и яйцами гельминтов.

Установлена высокая степень микробного и гельминтного загрязнения балласта, особенно шпал, железнодорожного полотна в различных климатических зонах за счет спуска канализационных стоков из открытых систем туалетов проходящих поездов. Выявлен широкий спектр возбудителей геогельминтозов человека в пробах балласта и смывов со шпал, а также спецодежды и рук монтеров пути при выполнении ими ремонтных работ.

Вышеизложенное и явилось основанием для внедрения замкнутых систем сбора канализационных стоков из железнодорожных вагонов для улучшения экологической обстановки на железнодорожном транспорте и снижения отрицательного влияния условий труда на здоровье монтеров пути.

Для определения пути развития экологической программы и выбора лучших, наиболее перспективных конструкций экологических систем для внедрения, в МПС была создана комиссия, в состав которой входили представители ЦТЕХ, ЦЛ МПС, ЦТ МПС, ВНИИЖТ, ЦУВС МПС и ВНИИЖГ. Комиссия сформировала основные требования к экологически чистым туалетным комплексам (ЭЧТК). ЭЧТК предназначен для обеспечения биологических потребностей пассажиров и поездной бригады в период их следования в пассажирском вагоне за счет сбора, транспортирования и хранения продуктов жизнедеятельности человека до их удаления на станции обслуживания.

В 1992 г. было закуплено более 200 пассажирских вагонов международного сообщения габарита RIC производства Германии, оснащенных ЭЧТК. Установка ЭЧТК на данных вагонах предписывалась введенной в 1992 г. нормой UIC 563, обязующей производителей производить сбор фекальных масс в баки.

Указанием Министерства путей сообщения Российской Федерации Е-2927у от 13.12.2000 г. были утверждены выводы комиссии о внедрении на железнодорожном транспорте отечественного варианта экологически чистых туалетных комплексов «Экотол-В» и «Экотол-ЭП».

В соответствии с указанием Е-2927у в 2000 г. было оборудовано экологически чистыми туалетами 180 пассажирских вагонов при проведении капитального восстановления и 600 вагонов электропоездов.

В 2001 г. установлено 425 экологически чистых туалетов, из них 170 на пассажирские поезда и 255 на вагоны электропоездов. В 2002 г. установлено 1094 экологически чистых туалетов из них 705 на пассажирские поезда и 389 на вагоны электропоездов. Данные туалеты устанавливались на электропоездах серии ЭР2, ЭР2Р, ЭР2Т, ЭД4МКМ-0155, ЭД4МКу-0151, ЭД4М-0503, ЭД4МК.

Первый ЭЧТК на новых серийных вагонах российского производства появился в 2002 г. на вагоне модели 61-4194, производства ОАО «Тверской вагоностроительный завод».

В настоящее время весь новый пассажирский подвижной состав оснащается ЭЧТК. Оснащение подвижного состава сантехническими системами открытого типа запрещено. Рост количества пассажирских вагонов, оснащенных ЭЧТК представлен на рис. 1.

К 2017 г. количество вагонов, оснащенных ЭЧТК, по данным АСУПВ составило 8 334 вагона. Тем не менее при общем пассажирском парке в 20 тысяч вагонов доля оснащенных ЭЧТК составила 42% (рис. 2).

Для повышения комфорта проезда пассажиров в поездах дальнего следования АО «Федеральная пассажирская компания» (АО «ФПК») в 2017 г. многократно интенсифицирует темпы оснащения вагонов ЭЧТК. Так, благодаря целевой программе только на вагоноремонтных заводах (ВРЗ) при проведении капитально - восстановительного ремонта (КВР) будет оснащено ЭЧТК 310 вагонов. Кроме того, 36 вагонов будут оборудованы сантехнической системой замкнутого типа при КВР в условиях пассажирского вагоноремонтного депо Орехово-Зуево Московского филиала АО «ФПК».

До конца 2017 г. планируется масштабная доработка вагонов постройки 2002–2004 гг. моделей 61-4179 и 61-4194 производства ОАО «Тверской вагоностроительный завод», а именно установка на них ЭЧТК «ТВ-02». Данная технологическая операция впервые производится на базе вагонных участков АО «ФПК». Благодаря данной программе сантехнические системы замкнутого типа появятся еще на 429 вагонах до конца 2017 г.

Таким образом, реализовав все программы, пассажирский вагонный парк пополнится на 775 вагонов, оснащенных современными сантехническими системами, без учета закупки новых вагонов. Планируемая доля вагонов с ЭЧТК на конец 2017 г. отражена на рис. 3.

В плане биологического загрязнения верхнего строения пути эффект еще более впечатляющий. При нахождении одного вагона с ЭЧТК в эксплуатации около 60% времени, в год на пути не попадает около 55 т биологически опасных отходов. Эффект от эксплуатации 775 вагонов составляет уже более 42 тыс. т.

Современный подвижной состав и инфраструктура железных дорог претерпевают существенные изменения, результатом которых должно стать существенное повышение скорости движения подвижного состава, комфорта и безопасности пассажиров; повышение качества и безопасности обслуживания подвижного состава и инфраструктуры. Развитие подвижного состава требует и развития отдельных его элементов, в том числе и систем жизнеобеспечения.

Из общих требований к проектированию санитарно-технических систем, вытекающих из требований к перспективному подвижному составу можно выделить.

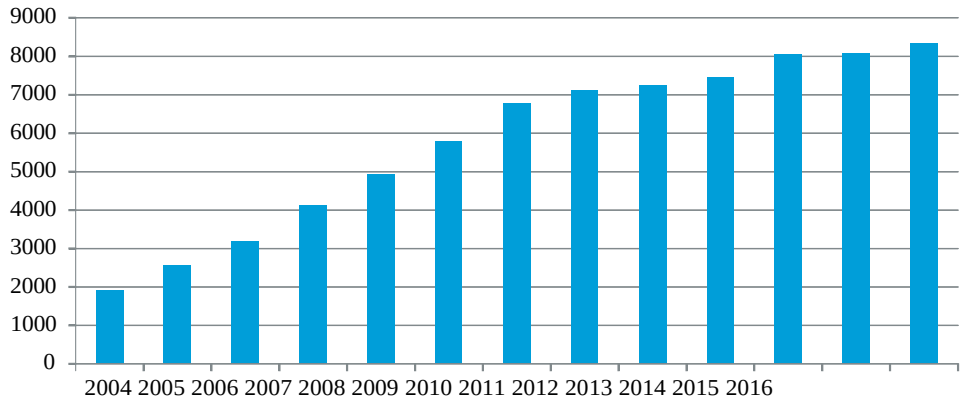

Рис. 1. Динамика парка вагонов, оснащенных ЭЧТК

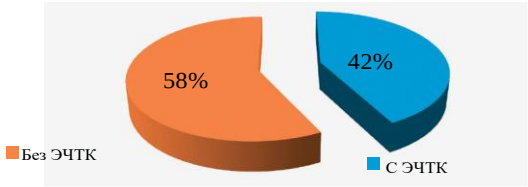

Рис. 2. Доля вагонов с ЭЧТК в пассажирском парке (январь 2017 г.)

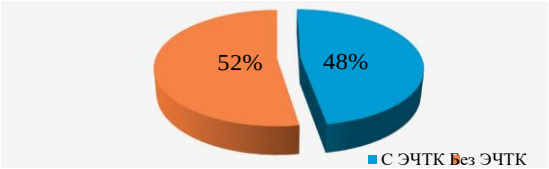

Рис. 3. Доля вагонов с ЭЧТК к 1 января 2018 г.

Экономичность:

-сокращение потребности в свежей воде, применяемой для слива. Это требование неразрывно связано с требованием по сокращению веса подвижного состава и повышения его скоростных характеристик;

- сокращение энергопотребления систем. Современные европейские нормы проектирования подвижного состава требуют обеспечение исправности систем даже при отключении систем отопления вагонов до 24 ч при температуре –10 °С. Также ограниченная емкость батарей (в силу требований по весу и компоновке подвагонного пространства) требует снижения энергопотребления вагонов.

Повышение надежности:

общим требованием к перспективному подвижному составу является его надежность и ремонтопригодность, для санитарно-технических систем выделяют:

-повышение интервалов между техническими осмотрами до 4 месяцев;

-обеспечение ремонтопригодности систем, в том числе во время движения;

-недопущение утечек из любых элементов систем (водоснабжения, канализации и слива серой воды);

-внедрение быстроразъемных соединений, модульных систем и систем контроля состояния для повышения скорости обслуживания и ремонта.

Снижение массы:

существует ряд перспективных направлений, не связанных напрямую с требованиями к подвижному составу, но влияющих на технический облик санитарно-технических систем будущего:

-для повышения качества обслуживания пассажиров:

-введение практики установки умывальников из расчета 1 умывальник на 4–6 пассажиров;

-внедрение системы сбора и повторного использования серой воды;

-внедрение систем сбора дождевой воды;

-минимизация последствий влияния низких температур на санитарно-технические системы;

-совершенствование и автоматизация систем мойки и очистки туалетных модулей и оборудования.

Литература

1. Стандарт санитарно - гигиенической и противоэпидемической безопасности при проведении работ по текущему обслуживанию, демонтажу и ремонту экологически чистых туалетных комплексов замкнутого типа пассажирских вагонов различного назначения и вагонов электропоездов. Ст 1.15.11.04-07. 2007.

2. Экологически чистый туалетный комплекс (ЭЧТК) «Экотол-В». Руководство по техническому обслуживанию (ТО-1, ТО-2, ТО-3) 104.2.763-2009 РЭ. 2009.

3. Вильк М. Ф., Коротич Л. П., Полякова В. А. Научное обеспечение системы гигиенической оптимизации и противоэпидемической безопасности пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте // Гигиена и санитария, 2013. №1. –С. 26–29.

4. Юдаева О.С., Алехин С.Ю., Гладаренко А.С. Современные подходы к обеспечению гигиенической, санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности на железнодорожном транспорте. /О.С. Юдаева, /С.Ю. Алехин, /А.С. Гладаренко, 2016. №2. –С. 186–194.

5. http://www.jetsgroup.com/en/company/the-story/evolution-of-jets/technology-evolution.aspx

6. http://www.clui.org/ludb/site/sierra-blanca-sludge-ranch

7. http://web.archive.org/web/20070716200107/http://www.met.police.uk/msu/history.htm