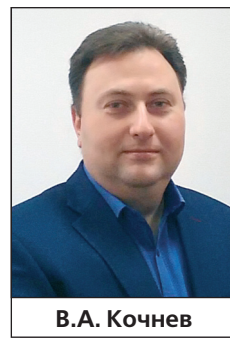


ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ МОЮЩИХ, ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ И ДЕЗОДОРИРУЮЩИХ СРЕДСТВ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ТУАЛЕТНЫХ КОМПЛЕКСАХ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Обеспечение эколого-гигиенической безопасности железнодорожного транспорта является одной из важнейших задач для сохранения окружающей среды и здоровья людей. В статье рассмотрены средства дезинфицирующие с моющим и дезодорирующим действием — «БИОДЕЗЖТ» и «БИОДЕЗЖТ Active», применение которых обеспечит экологическую безопасность при эксплуатации экологически чистых туалетных комплексов.



В.А. Кочнев

Ключевые слова: экологически чистые туалетные комплексы (ЭЧТК), моюще-дезинфицирующие и дезодорирующие средства

EDN: VIRQKS

Экологическая безопасность железнодорожного транспорта является важным аспектом в современном мире. Она достигается за счет снижения негативного воздействия на экосистему и включает в себя комплекс мер, направленных на улучшение системы очистки сточных вод и утилизацию отходов. В соответствии с федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ (последняя редакция) и Стратегией развития железнодорожного транспорта в РФ до 2030 года необходимо повышение экологической безопасности железнодорожных перевозок, а также поставлена задача в оснащении (модернизации) объектов железнодорожного транспорта техническими средствами защиты. В рамках обеспечения экологической безопасности железнодорожного транспорта осуществляется постоянный контроль за выбросами загрязняющих веществ в атмосферу [1;2].

Ключевую роль в поддержании экологической устойчивости и сохранении водных ресурсов играет улучшение системы очистки сточных вод, проис-

ходящих от железнодорожной деятельности. Оно обеспечивается за счет использования специальных систем очистки, которые удаляют загрязнения и предотвращают попадание вредных веществ в окружающую среду. Этот процесс включает в себя контроль за соблюдением нормативов сброса сточных вод в природные водоемы. Для снижения объемов отходов и их негативного воздействия применяются меры по утилизации и переработке отходов железнодорожного транспорта. Опасность фекальных отходов пассажирских перевозок для окружающей среды и населения напрямую зависит от используемых технологий транспортных систем, а именно туалетных систем, используемых в железнодорожном подвижном составе и своевременного обеспечения их функционирования.

С 2001 года на железных дорогах ведется работа по оснащению пассажирского подвижного состава ЭЧТК. Доля вагонов, оснащенных ЭЧТК, составила 81,8% от приписного парка (по состоянию на 31 декабря 2022 г.) [3].

Кочнев Виктор Андреевич, соискатель кафедры «Техносферная безопасность» Российского университета транспорта (РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: безопасность жизнедеятельности на транспорте, охрана труда. Автор 11 научных работ.

ЭЧТК на железных дорогах внедрили для улучшения экологической и эпидемиологической обстановки на железнодорожном транспорте. Они позволяют уменьшить загрязнение верхнего строения пути, снизить уровень заболеваемости работников путевого хозяйства и предоставить пассажирам возможность пользоваться туалетами не только в пути следования состава, но и на стоянках и в пределах санитарных зон. Одним из преимуществ ЭЧТК является сбор сточных вод в накопительном баке и последующая их утилизация.

Накопительные баки в ЭЧТК пассажирских вагонов играют важную роль в процессе обработки и утилизации отходов. Они предназначены для сбора и временного хранения фекальных отходов, которые затем должны быть переработаны. Однако без регулярной очистки и обслуживания накопительные баки могут стать источником неприятных запахов, бактерий и вредных химических веществ. Процессом откачки и обслуживания ЭЧТК занимаются бригады работников в соответствии с установленными стандартами безопасности и экологическими требованиями. Условия работы бригад обслуживания ЭЧТК характеризуются воздействием вредных и опасных факторов на сотрудников. В процессе откачки туалетных комплексов бригадами обслуживания в воздушную среду рабочей зоны выделяются аммиак и сероводород, а также антропоксины. Из антропоксинов и химических веществ наиболее значительное отрицательное влияние на человека оказывают диоксид углерода, аммиак, фенол, ацетон, оксид углерода, амины, спирты, жирные кислоты. Биологическое загрязнение воздушной среды представлено микроорганизмами — бактериями, плесенью, микроскопическими грибами. Очистка накопительных баков ЭЧТК является важным процессом, который должен проводиться регулярно в соответствии с инструкциями по удалению накопившихся отходов, промывке и дезинфекции бака. Для этого должны использоваться специальные средства и оборудование, которые помогают эффективно очистить баки от остатков и предотвратить размножение бактерий и других вредных микроорганизмов.

В настоящей статье рассмотрено одно из решений данной задачи. Обосновано использование средств дезинфицирующих с моющим и дезодорирующим действием — «БИОДЕЗЖТ» и «БИОДЕЗЖТ Active» (концентрат) производства ООО «ПолимерРус», предназначенных для обеззараживания, промывки и дезодорации баков-накопителей (металлических и полимерных), консервации отходов (биологический субстрат) в баках-накопителях ЭЧТК замкнутого типа.

Согласно техническим условиям №20.20.14–002–61693916–2023, №20.20.14–004–61693916–2023 (ТУ) [4;5] совместно со специалистами Всероссийского научно-исследовательского института гигиены транспорта Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека «ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора» выполнена работа по санитарно-гигиеническим, токсикологическим и экологическим исследованиям обеззараживающих средств — «БИОДЕЗЖТ» и «БИОДЕЗЖТ Active». Одними из основных критериев оценки «БИОДЕЗЖТ» и «БИОДЕЗЖТ Active» являлись химический состав, биоразлагаемость, антимикробная активность, токсичность.

Средства дезинфицирующие с моющим и дезодорирующим действием «БИОДЕЗЖТ» и «БИОДЕЗЖТ Active» представляют собой однородную прозрачную жидкость светло-желтого цвета без посторонних включений и осадка с выраженным запахом отдушки и выпускаются в виде концентрата на основе смеси аминоспиртов — $15,0 \pm 0,5\%$, ПГМГ-гидрохлорида — 10% , поверхностно-активного вещества (неонол), отдушки и функциональных добавок. Эти средства эффективны в отношении грамотрицательных и грамположительных бактерий, патогенных грибов рода *Candida*, *Trichophyton* (дерматофитов) и плесневых грибов, а также возбудителей внутрибольничных инфекций. «БИОДЕЗЖТ» и «БИОДЕЗЖТ Active» по параметрам острой токсичности, согласно классификации ГОСТ 12.1.007-76 при нанесении на кожу, при введении в желудок и ингаляционном воздействии относится к 4 классу малоопасных соединений. Определение моющей способности средства «БИОДЕЗЖТ Active» было проведено согласно ТУ 20.20.14-004-61693916-2023, которое показало, что средство обладает моющей способностью не менее 80% . Подготовленный состав удобен в применении, так как не требует специальной нейтрализации и утилизации, а также легко смывается водой. В результате лабораторных исследований установлено, что величина индекса токсичности рабочего раствора средства «БИОДЕЗЖТ Active» составляет $19,7\%$, что соответствует требованиям МР № 01.037–08 и СанПиН 1.2.3685-21 [6;7].

В таблице представлены результаты испытаний биоразлагаемости средств дезинфицирующих с моющим и дезодорирующим действием «БИОДЕЗЖТ» и «БИОДЕЗЖТ Active» (концентрат). По результатам которых можно сделать вывод о том, что данные средства относятся ко 2 классу (умеренно разлагаемые) по ГОСТ 32509.

Таблица

**Результаты испытаний биоразлагаемости средств дезинфицирующих
с моющим и дезодорирующим действием
«БИОДЕЗЖТ» и «БИОДЕЗЖТ Active» (концентрат)**

Наименование показателей	Ед. изм.	Норма	Результаты испытаний	Наименование оборудования и средств измерений	Обозначение НД на метод испытаний
1. Продолжительность индукционного периода – $T_{инд.}$ при максимально недействующей концентрации образца в сточной воде, подаваемой в аэротенк с активным илом – МНКа (в ед. ХПК-мгО/л, по товарному продукту).	сут	–	9±1	Весы ЛВ 210А, св. № С-БД/16-05-2022/156485203 и гири калибровочная св. № С-БД/16-05-2022/156485202, поверены до 15.05.2023 г. Термометр ТЛ-2 № 739 поверен до 19.05.2023 г. Колориметр-фотозлектрический ФЭК-56М св. № С-БД/12-05-2022/156485120 поверен до 11.05.2023 г. Гигрометр психрометрический ВИТ-2 св. № С-БД/07-11-2022/199714162 до 06.11.2023 г. Барометр-анероид БАММ-1 св. № С-БД/07-11-2022/199714161 до 06.11.2023 г. Установка для определения биоразлагаемости ПАВ аттестат № 043658 до 29.05.2024 г.	ГОСТ 32509 п. 8.2.2
	мгО/дм ³	–	60		ГОСТ 32509 п. 8.2.1
2. Класс биоразлагаемости (по продолжительности индукционного периода, сут) 1 – быстро разлагаемые 2 – умеренно разлагаемые 3 – медленно разлагаемые 4 – чрезвычайно медленно разлагаемые	сут	≤ 3 > 3-10 ≤ > 10-25 ≤ > 25	2 (умеренно разлагаемые)		ГОСТ 32509 Приложение Б
3. Степень биоразложения неадаптированным активным илом за 28 сут: – полного (по общему органическому углероду); – первичного	% масс.	≥ 70 ≥ 80	95±3 не требуется		ГОСТ 32509 Приложение А

На основании проведенной дезинфектологической экспертизы и результатов санитарно-гигиенических, токсикологических исследований, согласно ТУ, средство дезинфицирующее с моющим и дезодорирующим действием «БИОДЕЗЖТ» и «БИОДЕЗЖТ Active» (концентрат), производства (ООО «ПолимерРус», Россия) соответствует Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к продукции (товарам) и СП 2.5.3650-20 [8;9].

Выводы

По результатам комплексных испытаний установлено, что дезинфицирующие средства с моющим и дезодорирующим действием «БИОДЕЗЖТ» и «БИОДЕЗЖТ Active» соответствуют методическим рекомендациям МР 2.01-081/22 «Санитарно-гиги-

енические и противоэпидемические мероприятия по обеспечению безопасности при обслуживании туалетных комплексов замкнутого типа (ЭЧТК) подвижного состава железнодорожного транспорта» [10]:

- высокой степенью биоцидной активности (БА) в течение первых четырех суток;
- высокой степенью биоразлагаемости после четырех суток;
- низкой степенью токсичности в отношении активного ила очистных сооружений;
- антимикробной активностью в отношении грам-отрицательных и грамположительных (включая микобактерии туберкулеза) микроорганизмов, плесневых грибов, возбудителей паразитарных болезней (цист и ооцист простейших, яиц и личинок гельминтов).



Литература

1. Российская Федерация. Законы. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения : Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ (последняя редакция) : принят Государственной Думой 12 марта 1999 года : одобрен Советом Федерации 17 марта 1999 года // КонсультантПлюс [сайт]. - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/?ysclid=lwivlrunb1726602602 (дата обращения: 23.05.2024). - Текст : электронный.
2. Министерство транспорта Российской Федерации. Стратегия развития железнодорожного транспорта в РФ до 2030 года : утверждена Распоряжением Правительства РФ от 17 июня 2008 г. № 877-р [сайт]. - URL: <https://mintrans.gov.ru/documents/1/1010?ysclid=liw58ue8z240848369> (дата обращения: 23.05.2024). - Текст : электронный.
3. Годовой отчет АО «ФПК» за 2022 г. [сайт]. - URL: <https://ar2022.fpc.ru/ru> (дата обращения: 23.05.2024). - Текст : электронный.
4. Средство дезинфицирующее с моющим и дезодорирующим действием «БИОДЕЗЖТ» : ТУ 20.20.14-002-61693916-2023 : номер свидетельства RU.77.99.88.002.Е.002203.08.23. - Текст : непосредственный.
5. Средство дезинфицирующее с моющим и дезодорирующим действием «БИОДЕЗЖТ Active» (концентрат) : ТУ 20.20.14-004-61693916-2023 : номер свидетельства RU.77.99.88.002.Е.002587.09.23. - Текст : непосредственный.
6. МР № 01.037—08. Методические рекомендации. Экспресс-метод токсиколого-гигиенической оценки моющих средств с помощью люминесцентного бактериального теста. Методические рекомендации разработаны ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в г. Москве» (Н. В. Завьялов, С. И. Ключкова, Е. Л. Скворцова), МГУ им. М.В. Ломоносова (В. С. Данилов, Т. П. Юдина) : утверждено Главным врачом ФГУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека ; Председатель Лабораторного Совета Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека А. И. Верещагин 20.11.2008. - Москва : Федеральное государственное учреждение здравоохранения «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2008. - 17 с. - Текст : непосредственный.
7. СанПиН 1.2.3685-21. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания : издание официальное : утвержден Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 28.01.2021. № 2 : введен 01.03.2021. - Текст : электронный // Консорциум Кодекс [сайт]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115?ysclid=liwzqgk8yx432292012> (дата обращения: 23.05.2024).
8. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) (с изменениями на 14 ноября 2023 года) (редакция, действующая с 27 февраля 2024 года). - Текст : электронный // Консорциум Кодекс [сайт]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/902249109?ysclid=liwzlk08cb702464392> (дата обращения: 23.05.2024).
9. СП 2.5.3650-20. Свод правил. Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры : утвержден Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 16.10.2020. № 30 : введен 01.01.2021. - Текст : электронный // Консорциум Кодекс [сайт]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/566406892?ysclid=liwz4rs9354023964> (дата обращения: 23.05.2024).
10. МР 2.01-081/22. Методические рекомендации. Санитарно-гигиенические и противоэпидемические мероприятия по обеспечению безопасности при обслуживании туалетных комплексов замкнутого типа (ЭЧТК) подвижного состава железнодорожного транспорта : ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (ВНИИЖГ)» (М. Ф. Вильк, Ж. В. Овечкина, О. С. Сачкова, А. А. Шарaban, О. А. Резанова) : Утверждено Главным государственным санитарным врачом по железнодорожному транспорту Российской Федерации Ю. Н. Каськовым : согласовано Директором ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора, доктором медицинских наук, профессором, член корреспондентом РАН М. Ф. Вильком. - Москва, 2022. - 23 с. - Текст : непосредственный.