

К ВОПРОСУ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЯНЫХ ШЛАМОВ*Е. М. ЖУКОВСКИЙ, А. В. КОРОНЧИК**Белорусский национальный технический университет, г. Минск**Я. А. ДОБРЫНОВИЧ**ОАО «Банк развития Республики Беларусь», г. Минск*

Республика Беларусь имеет развитый нефтедобывающий и нефтеперерабатывающий комплекс. Действия по добыче, транспортировке и переработке нефти и нефтепродуктов неизбежно сопряжены с образованием отходов – нефтешламов.

По своему происхождению нефтешламы могут быть как отходами очистки емкостей, так и отходами очистки сточных вод. В любом случае они представляют собой сложную смесь, состоящую из нефти и нефтепродуктов и минеральных материалов.

Нефтяные шламы, которые образуются на предприятиях нефтепереработки и транспорта, в том числе на железной дороге, в настоящее время утилизируются путем складирования их в шламонакопителях. Однако данное решение нельзя рассматривать как постоянное и отвечающее времени, поскольку такое хранение нефтешламов вызывает ряд проблем, связанных с экологией и охраной окружающей среды.

В процессе хранения нефтешламов в шламонакопителях происходит процесс фильтрации нефтяных фракций в грунт, с последующим загрязнением почв, грунтовых и поверхностных вод, исключая их из последующего хозяйственного оборота [1].

На сегодняшний день имеются производственные комплексы, позволяющие перерабатывать нефтяные шламы. Такой комплекс имеется в том числе и на Белорусской железной дороге и размещен на промывочно-пропарочной станции Барбаров [2]. Основной принцип работы таких установок – сжигание шлама с последующим использованием минеральных остатков. Недостатком данного способа является необходимость значительных затрат на приобретение данной установки, а также загрязнение окружающей среды продуктами сгорания.

Таким образом, ключевым направлением в утилизации нефтяного шлама является его использование без дополнительного технологического воздействия, например нагревания или сжигания [1, 4].

Одним из возможных способов использования нефтешлама является его применение при устройстве конструктивных слоев из асфальтогранулята [3, 5]. На сегодняшний день при использовании асфальтогранулята в качестве материала основания для уплотнения добавляется вода. При этом асфальтогранулят выступает в роли инертного материала и его свойства, как материала, содержащего органическое вяжущее, не используются в полном объеме. Устройство слоев с асфальтогранулятом методом смешения, пропитки или полупропитки, где в качестве жидкости используется нефтешлам, позволяет включить каждую частицу асфальтогранулята в совместную работу, тем самым получив монолитный слой. Это происходит из-за того, что легкие фракции нефти, содержащиеся в нефтешламе, временно размягчают битумные пленки в асфальтогрануляте и фильтруются вглубь частиц.

Наиболее актуальным на сегодняшний день стоит вопрос обеспечения безопасности дорожного движения на автомобильных дорогах вследствие образования ямочности. Ежегодно на асфальтобетонных покрытиях образуется большое количество выбоин. Ключевая проблема заключается в том, что на сегодняшний день скорость заделки выбоин не столь высокая, как это необходимо. Это объясняется в первую очередь существующими материалами и технологиями, которые не могут обеспечить заданные показатели. Следовательно необходимо разработать материал для ремонта дорог, который позволит максимально быстро и без лишних трудозатрат решить вопросы ремонта.

Авторами предлагается использование специальных смесей, которые не требуют выполнения большинства стандартных операций и нацелены в первую очередь на повышение скорости устранения проблемных участков и восстановление их конструктивно-технологической безопасности [6, 7]. В условиях ограниченного времени и большого количества запланированного объема работ необходимо при минимальных затратах и большой скорости достичь высоких результатов, и в таком случае возникает необходимость применения принципиально новых материалов.

Технологический процесс устранения выбоины включает в себя заполнение выбоины ремонтным материалом с некоторым запасом на уплотнение, которое может производиться притаптыванием, а окончательное уплотнение происходит под воздействием движущегося транспорта.

В основе материала лежит композит минеральных материалов с нефтешламом. Для получения конечного продукта необходимо применять ряд специальных добавок, увеличивающих адгезию и сплошность, достигая заданных характеристик. Смесь на выходе получается готовой к применению и не требует предварительного перемешивания. Применение данных смесей играет важную роль для экологической безопасности, поскольку решает в том числе вопросы утилизации нефтяного шлама.

Данный материал является временным, и не сможет достаточно долго подвергаться воздействию высокой транспортной нагрузки, а также многочисленным циклам замораживания-оттаивания, продолжительного насыщения материала водой. Поэтому данный материал следует применять в наиболее неблагоприятных условиях, когда необходимо повысить безопасность движения и не допустить дальнейшего разрушения дороги с последующей его заменой на горячие асфальтобетонные смеси. Использованный материал может быть использован повторно, в качестве добавки при приготовлении новых партий для последующего ремонта.

Все это будет способствовать обеспечению экологической безопасности транспортного комплекса.

Список литературы

1 **Жуковский, Е. М.** Способы утилизации отходов нефтепереработки в дорожном строительстве / Е. М. Жуковский, А. А. Куприянич // Наука – образованию, производству, экономике : материалы 17-й междунар. науч.-техн. конф. (72-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных работников, докторантов и аспирантов БНТУ) [Электронный ресурс] / Белорус. нац. техн. ун-т, Факультет транспортных коммуникаций ; редкол.: С. Е. Кравченко (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2019. – С. 21.

2 Нефтешламы – в дело, цистерны – в помывку [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.rw.by/corporate_press_center/reportings_interview_article/2014/03/nefteshlami_v_delo_cisterni_v_. – Дата доступа : 23.08.2021.

3 **Жуковский, Е. М.** Использование отходов отчистки ёмкостей нефти и нефтепродуктов (нефтешлама) для устройства конструктивных слоёв дорожных одежд на автомобильных дорогах Республики Беларусь / Е. М. Жуковский, Я. А. Добрынович, А. А. Куприянич // Дорожное строительство и его инженерное обеспечение : материалы Междунар. науч.-технич. конф. / Белорус. нац. техн. ун-т ; редкол. : С. Е. Кравченко (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2020. – С. 39–42

4 **Куприянич, А. А.** Использование нефтяных шламов в дорожном строительстве / А. А. Куприянич, Е. М. Жуковский, Я. А. Добрынович // Проблемы и перспективы развития автомобильных дорог СНГ [Электронный ресурс] : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Леоновича Ивана Иосифовича / ред. : С. Н. Соболевская, Е. В. Богданова. – Минск : БНТУ, 2019. – С. 146–149.

5 **Жуковский, Е. М.** Применение нефтешлама при устройстве конструктивных слоев дорожных одежд / Е. М. Жуковский, Я. А. Добрынович // Новые горизонты – 2021 : сб. материалов VIII Белорусско-Китайского молодежного инновационного форума, 11–12 ноября 2021 года / Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск : БНТУ, 2021. – Т. 1. – С. 117–119.

6 Современный ремонтный материал для устранения ямочности на дорожных покрытиях / Е. М. Жуковский [и др.] // Минск – Шанхай – Чанчунь: стратегия прорывного сотрудничества : сб. материалов науч.-практ. конф. (Минск, 21 апреля 2022 г.) / Белорус. нац. техн. ун-т. – Минск : БНТУ, 2022. – С. 122–124.

7 **Жуковский, Е. М.** Зимний аварийный ремонт выбоин на дорожных покрытиях / Е. М. Жуковский, А. В. Корончик // Новые технологии – нефтегазовому региону : материалы Междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. Тюмень, 30 мая 2022 года. В IV томах. – Тюмень : Тюменский индустриальный ун-т, 2022. – С. 234–237.

УДК 502

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Т. А. ЗОТОВА

Оренбургский институт путей сообщения филиал Самарского государственного университета путей сообщения, Российская Федерация

Железнодорожный транспорт оказывает постоянное воздействие на окружающую среду. Уровень влияния может находиться в пределах приемлемого равновесия и кризисных пределов. Характер воздействия транспорта на окружающую среду определяется составом технологических факторов, интенсивностью их воздействия, экологическим весом воздействия на элементы природы.