

УДК 504.5:628.33

ПРИМЕНЕНИЕ СКИММЕРА НА ЛОКАЛЬНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ ОБЪЕКТОВ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Савенок В.Е.¹, к.т.н., доц., Плошенко А.О.¹, студ., Ковалевская Н.А.², асп.

¹ Витебский государственный технологический университет,

² Витебский государственный университет им. П.М. Машерова,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: нефтепродукты, очистные сооружения, сбор, скиммер.

Реферат. Железная дорога является источником негативного антропогенного воздействия на окружающую среду. Нефтепродукты являются одним из основных загрязнителей окружающей среды объектами железной дороги и подвижного состава.

Разработан и предлагается к применению скиммер для механического сбора нефтепродуктов с элементами автоматики, позволяющими автоматизировать процесс работы скиммера. Скиммер может применяться также в отстойниках и колодцах для сбора отработанных нефтепродуктов на различных объектах железной дороги.

Использование разработанного скиммера на локальных очистных сооружениях позволит повысить качество очистки сточных вод, а следовательно, снизить уровень загрязнения нефтепродуктами и их парами окружающей среды в районах расположения объектов железной дороги.

Промышленные предприятия являются одним из основных источников антропогенной нагрузки на окружающую среду. Негативными последствиями этой нагрузки являются загрязнение атмосферного воздуха, воды и почвы в районе расположения предприятий. Железная дорога также является источником негативного антропогенного воздействия на окружающую среду. Нефтепродукты являются одним из основных загрязнителей окружающей среды объектами железной дороги и подвижного состава.

Целью данной работы была оценка Витебского участка железной дороги (дистанция пути Витебск-Полоцк) как источника негативного воздействия на окружающую среду и разработка технических средств улавливания и сбора нефтяных загрязнений с поверхности сточных вод локальных очистных сооружений объектов железной дороги.

Одним из главных источников загрязнения почвы и воды от объектов железной дороги выступают локомотивные и вагонные депо, промывочно-пропарочные станции для наливного подвижного состава, подвижной состав, перевозящий нефтепродукты. При эксплуатации железнодорожного транспорта потери топлива происходят при сливе, хранении и заправке топлива в баки тепловозов. Причины потерь различны: от обычной заправки тепловозов до неисправности оборудования и резервуаров, перенаполнения баков тепловозов, недослива топлива из цистерн и другие.

Локомотивное депо железнодорожной станции является ремонтно-эксплуатационным предприятием по обслуживанию тепловозов и дизелей. Его деятельность направлена на обеспечение бесперебойного процесса перевозки пассажиров и грузов и безопасность движения поездов в границах Витебского отделения железной дороги. На территории локомотивного депо «Витебск» располагается склад ГСМ с резервуарами для дизельного топлива (дизтоплива) РВС-200, объемом 200 м³ и резервуаром с маслом объемом 50 м³. На территории локомотивного депо «Полоцк» склад ГСМ состоит из 2 наземных резервуаров с дизтопливом емкостью по 1000 т каждый и 5 заглубленных емкостей с маслами, одна из которых является резервной. Склад ГСМ на станции Новополоцк имеет 3 заглубленных резервуара емкостью по 50 м³ с дизельным топливом и 1 заглубленный резервуар емкостью 50 м³ с дизельным маслом.

Схема поступления топлива на станцию у всех схожа и осуществляется следующим образом: дизельное топливо (дизтопливо) и масло транспортируют на предприятие в железнодорожных цистернах емкостью по 60 т. Цистерна с дизтопливом приходит к зданию разда-

точной смазки и осуществляет слив топлива через сливные шланги в наземные резервуары на хранение. Слив масла осуществляется в заглубленные емкости с маслами.

На локомотивных депо организован сбор отработанных нефтепродуктов (СНО). Имеются нефтесборщики (скиммеры), которые с поверхности сточных вод собирают нефтепродукты, производится зачистка емкостей, а кроме того производится сбор отработанных масел и топлива, потерявшего потребительские свойства. Жидкие отходы в виде смеси отработанных нефтепродуктов собирают и хранят в небольших заглубленных емкостях, рассредоточенных по территории предприятия. Налив осуществляется вручную. Далее машиной автобазы откачивают из промежуточных емкостей полученную смесь отработанных нефтепродуктов и закачивают в емкости большего объема для хранения.

В настоящее время существует большое число различных способов и устройств сбора и удаления нефтяных загрязнений с поверхности воды, однако, проблема очистки промышленных стоков от нефтяных загрязнений является по-прежнему актуальной. Существующие способы и технологии ликвидации нефтяных загрязнений являются трудо- и энергоемкими, а поэтому дорогостоящими и не всегда эффективными при их применении на локальных очистных сооружениях.

Все известные методы очистки от нефтяных загрязнений воды и почвы условно можно разделить на механические, физико-химические и биологические [1]. Механические способы основаны на использовании различных механических устройств, очищающих поверхность воды и почвы от нефти, путем ее удаления. Для решения проблемы в целом, необходимо разработать эффективную технологию очистки промышленных стоков локальных очистных сооружений от нефтяных загрязнений, включающую как механические методы сбора нефтепродуктов с поверхности воды и почвы, так и биологические методы очистки воды и почвы.

В качестве базового объекта, для внедрения разрабатываемой нами технологии и оборудования для очистки промстоков от нефтяных загрязнений нами выбрано Витебское локомотивное депо Белорусской железной дороги (БЖД), на котором существует проблема очистки промстоков, и в определенной мере территории, от отработанных масел, дизтоплива и других нефтепродуктов. В соответствии с достигнутой договоренностью нами проведены обследования очистных сооружений и систем очистки сточных вод локальных очистных сооружений Витебского локомотивного депо с целью определения возможности использования, разрабатываемого на кафедре экологии и химических технологий УО «ВГТУ» оборудования и технологии.

В настоящее время на локальных очистных сооружениях Витебского локомотивного депо применяется следующая технология очистки сточных вод. Сточные воды из производственных участков локомотивного депо, а также бытовые и ливневые воды поступают на очистные сооружения на которых производится их очистка с целью сброса в городской коллектор с концентрацией загрязняющих веществ не превышающей предельно-допустимую концентрацию (ПДК).

По результатам проведенного обследования установлено, что в схеме локальных очистных сооружений Витебского локомотивного депо предусмотрено отстаивание нефтепродуктов в секционной нефтеловушке с последующим их сбором дисковым нефтесборщиком и откачкой в нефтеприемную емкость, откуда затем они откачиваются вакуумной автоцистерной и вывозятся в места утилизации. Однако считаем, что работа дискового нефтесборника не является эффективной, т.к. в выходном колодце концентрация нефтепродуктов часто превышает норму.

Нами разработан и предлагается к применению скиммер для механического сбора нефтепродуктов (дизтоплива, отработанных масел, смазки и пр.) в котором есть элементы автоматики, позволяющие автоматизировать процесс работы скиммера. Скиммер может применяться также в отстойниках и колодцах для сбора отработанных нефтепродуктов на других объектах Витебского участка БелЖД.

Скиммер включает в себя поплавков, обеспечивающий плавучесть устройства, входные приемные отверстия, расположенные по окружности поплавок, между его верхней горизонтальной поверхностью и плоской крышкой. В скиммере, радиальные входные каналы конфузорного типа образованы верхней горизонтальной поверхностью поплавок, вертикальны-

ми радиальными перегородками и его крышкой. Крышка скиммера, снабжена двумя ручками. Внутри поплавок, соосно ему, размещен нефтеприемник, имеющий горизонтальный и вертикальный нефтеотводящие патрубки с приспособлением, позволяющим соединять устройство с приемной линией центробежного самовсасывающего насоса (вакуум-емкости). При опускании скиммера на водную поверхность очистных сооружений или в емкость (отстойник), он плавает на воде, а при наличии нефтяных загрязнений дает осадку ниже ватерлинии, расположенной на уровне нижней кромки входных приемных отверстий. При необходимости, точная регулировка осадки скиммера на воде, в зависимости от плотности нефтепродукта, может производиться с помощью балластных пластин. Скиммер работает следующим образом. Скиммер соединяют гибким шлангом, имеющим регулируемый вентиль, с вакуум - емкостью и опускают на поверхность воды очистных сооружений (в колодец, отстойник), загрязненной нефтепродуктами. В зависимости от условий, в которых применяется скиммер, его соединение с гибким шлангом может быть произведено с помощью горизонтального или вертикального патрубков, неиспользуемый патрубок закрывается заглушкой. Далее открывается вентиль на гибком шланге и осуществляется откачивание нефтяных загрязнений через приемные отверстия и радиальные входные каналы конфузороного типа в нефтеприемник и далее в сборную емкость. Скиммер также снабжен датчиком, который автоматически включает (отключает) откачивающий насос при наличии (отсутствии) нефтяных загрязнений [2].

Для более тонкой очистки сточных вод от нефтяных загрязнений нами начата разработка биологических методов очистки.

Применение разработанного скиммера на локальных очистных сооружениях позволит повысить качество очистки сточных вод, а следовательно, снизить уровень загрязнения нефтепродуктами и их парами окружающей среды в районах расположения объектов железной дороги.

Список использованных источников

1. Воронов, Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учеб. для вузов / Ю.В. Воронов, С.В. Яковлев. – М.: Изд. Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.
2. Савенок, В.Е., Шишакова, А.А., Минаева, О.Н. Автоматизация технических средств защиты водных объектов от нефтяных загрязнений // Вестник ВГТУ. Вып. 22 / УО «ВГТУ»; гл. ред. В.С. Башметов. – Витебск, 6.2013. – С. 116-121.

УДК 677.027-947

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА КОЛОРИРОВАНИЯ ШЕРСТЯНОЙ ПРЯЖИ ОЗВУЧЕННЫМ КРАСИЛЬНЫМ РАСТВОРОМ

Скобова Н.В., к.т.н., доц., Ясинская Н.Н., к.т.н., доц., Козодой Т.С., маг.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: колорирование, активные красители, ультразвуковое воздействие, интенсивность окрашивания.

Реферат. Объектом исследования является технологический процесс крашения отбеленной шерстяной пряжи трикотажного назначения с использованием ультразвукового воздействия. Выбран технологический режим колорирования шерстяной пряжи активными красителями, составлена рецептура красильного раствора. Проведены экспериментальные исследования процесса крашения шерстяной пряжи с использованием красильного раствора, озвученного в среде ультразвукового воздействия при различных режимах. По результатам исследований проведена визуальная оценка интенсивности окрашивания образцов и определена оптическая плотность растворов, полученных после промывки окрашенного волокна, что позволило установить степень фиксации красителя на волокне в условиях ультразвуковой обработки красильного раствора. Разработана математическая зависи-