

увеличить полноту сгорания, что в свою очередь приводит к снижению содержания вредных веществ в отходящих газах. После сжигания остается зола, которая может использоваться при производстве строительных материалов (керамзит, цемент) или в качестве дополнительного наполнителя при производстве асфальтобетона.

Несмотря на значительные капитальные затраты, связанные с созданием установки по производству брикетов с использованием ОСВ, в целом выигрыш будет больше, особенно если учесть экономический и экологический ущерб от нецивилизованного складирования ОСВ [3].

Экологический эффект заключается в улучшении экологического состояния примыкающих к городской черте территорий.

Экономический эффект состоит в экономии денежных средств на строительство новых иловых карт и вывоз ОСВ на полигон твердых бытовых отходов, в сокращении расходов на обеспечение тепловой энергией собственные потребности очистных сооружений, в получении дополнительной прибыли от реализации топливных брикетов сторонним промышленным предприятиям и населению. Основные технико-экономические параметры, полученные в ходе расчета ожидаемого экономического эффекта от использования осадка сточных вод для изготовления топливных брикетов в Гомельском регионе, показаны в таблице 3.

Таблица 3 – Эффективность изготовления топливных брикетов с использованием осадков сточных вод

Параметр	Значение
Годовой объем переработки осадка сточных вод, т	5140
Исходный состав потребляемого сырья, %:	
– массовая доля древесных опилок	40
– “ “ осадка сточных вод	60
Ежемесячный полезный выпуск топливных брикетов, т	249,9
Затраты на исследование свойств и качественных характеристик топливных брикетов, тыс. руб.	64 685
Единовременные первоначальные (капитальные) затраты, тыс. руб.	400 335
Себестоимость топливных брикетов, тыс. руб./т	136,4
Отпускная цена топливных брикетов, тыс. руб./т	200
Период возврата капитальных затрат, мес.	26

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Законодательство Европейского союза в области утилизации осадков (Директива 86/278/ЕЕС).
- 2 Федосеев, И. В. Технология утилизации осадков городских сточных вод / И. В. Федосеев, Г. Н. Фадеев // Сб. докл. 4-го Междунар. конгресса по управлению отходами. – М., 2005.
- 3 Определение размера экономического ущерба, причиненного загрязнением, деградацией и нарушением земель (Методика 0212.4.-97) : утв. приказом Министра природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь 20 мая 1997, № 112.

УДК 665.622.22

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

О. Н. ГОРЕЛАЯ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Транспортный комплекс Республики Беларусь ежегодно потребляет миллионы кубических метров воды питьевого и технического качества. Только на технологические процессы предприятий Белорусской железной дороги расходуется более полутора миллионов кубометров водных ресурсов.

На ряде предприятий, таких как локомотивные и вагонные депо, вода используется во многих технологических процессах (наружная и внутренняя обмывка подвижного состава, промывка и опрессовка его узлов и деталей, промывка и заправка аккумуляторов и другие технологические операции). Соответственно, разнообразие технологических процессов предполагает и различие коли-

качественных и качественных показателей образующихся производственных сточных вод. Характерными загрязнителями производственных сточных вод транспортного комплекса являются нефтепродукты и взвешенные вещества, значения концентраций которых колеблется в достаточно широких диапазонах: по нефтепродуктам – от 10 до 25000, по взвешенным веществам – от 50 до 13000 мг/дм³.

Верхний предел загрязнения достигается при использовании воды в оборотном цикле моечных машин.

В соответствии с нормативными требованиями к качеству воды рыбохозяйственных объектов содержание нефтепродуктов в очищенных стоках не должно превышать 0,05 мг/дм³, взвешенных веществ – не должно увеличиваться по сравнению с фоновым створом более чем на 0,25–0,75 мг/дм³.

Требования к сбросу стоков в городскую систему водоотведения менее жесткие: по нефтепродуктам – 0,6–2,2, по взвешенным веществам – 150,0–400,0 мг/дм³.

При выборе метода очистки основное внимание уделяется подбору сооружений по удалению нефтепродуктов, так как удаление взвешенных веществ значительно легче и происходит параллельно. Все способы очистки производственных сточных вод от нефтепродуктов можно разделить на механические, физико-химические и биологические. На предприятиях железной дороги применение нашли только первые два способа. Биологическая очистка же в данной ситуации неоправданно капиталозатратна и предполагает значительные объемы стоков при непрерывности работы очистных сооружений.

Но даже использование этих методов в комплексе не позволяет достичь нормативных показателей качества очистки сточных вод по нефтепродуктам. Характерной особенностью сточных вод, образующихся от технологических процессов железнодорожных предприятий, является то, что основная масса нефтепродуктов содержится в них в виде эмульсий и пленок. Наибольшие затруднения при очистке сточных вод вызывают нефтепродукты, находящиеся в стоках в коллоидном и растворенном состоянии. На сегодняшний день технологическая цепочка очистки нефтесодержащих сточных вод транспортных предприятий Республики Беларусь выглядит следующим образом:

- седиментация (отстойники, нефтеловушки);
- флотация (флотаторы различных модификаций);
- доочистка (фильтры с искусственными и природными загрузкими).

При проведении паспортизации локальных очистных сооружений производственных сточных вод железнодорожных предприятий лабораторией Научно-исследовательского центра экологической безопасности и энергосбережения на транспорте БелГУТа (НИЦ ЭиЭТ) проводились исследования состава сточных вод после каждой ступени очистки. Анализ результатов показал, что эффективными очистными сооружениями оснащены 40 % предприятий, на которых образуются производственные стоки.

В вагонных депо очистные сооружения представлены отстойниками в системе оборотного водоснабжения процесса обмывки деталей. Использование горизонтального отстойника без дополнительных сооружений очистки не дает удовлетворительных результатов по удалению нефтепродуктов. Использование же флотационных установок дает достаточно высокий эффект очистки (80–85 %). На сегодняшний день такими установками оснащено около 60 % локомотивных депо.

Более 80 % локомотивных депо в составе очистных сооружений имеют фильтры. Проектами предусматривается применение в качестве фильтрующей загрузки таких материалов, как пенополиуретан, активированный уголь, сипрон, кокс, вспененный полистирол, керамзит. Однако в настоящее время 90 % предприятий используют опилки или древесную стружку.

Как показывает опыт, моральный и физический износ оборудования, а зачастую не на последнем месте и человеческий фактор, не позволяет очистить нефтесодержащие стоки предприятий до нормативных показателей.

На основании лабораторных исследований, выполненных НИЦ ЭиЭТ БелГУТа, и проведенного анализа способов и методов очистки нефтесодержащих производственных сточных вод, характерных для предприятий железнодорожного транспорта, можно заключить, что необходимо совершенствование существующих и разработка новых современных технологий очистки нефтесодержащих стоков, таких как использование современных фильтрующих материалов и внедрение компактных модульных очистных сооружений малой производительности.