

Основными направлениями переработки отработанных масел является общая переработка в смеси с нефтью на нефтеперерабатывающих заводах и целевая их переработка с получением компонентов масел (регенерация). Методы регенерации можно разделить на физические, физико-химические, химические. Основные методы регенерации отработанных масел не могут быть применены отдельно. На практике часто необходимо применять различные комбинации способов, чтобы обеспечить наилучший эффект очистки и получить высококачественный продукт. При выборе комбинации методов регенерации необходимо учитывать характеристики продуктов старения отработанных масел, требования, предъявляемые к регенерируемым маслам, а также количество собранных масел. Необходимо четко представлять экологические последствия тех или других способов регенерации и выбирать наиболее допустимые в данных условиях методы.

Нами проводились исследования в области восстановления качества отработанных моторных масел локомотивных депо Приднепровской железной дороги, в частности масел М-14В₂ и М-14Г₂ЦС, которые допускаются к применению в двигателях тягового подвижного состава тепловозов и дизель-поездов. Так, одна из предлагаемых нами схем очистки данных отработанных масел включает в себя обработку их концентрированной серной кислотой, последующую перколяцию через слои оксида алюминия и Сокирницкого клиноптилолита и фильтрацию через селективный фильтр; выход очищенного продукта при этом составляет до 55 %. Также в связи с экологической необходимостью изъятия серной кислоты из схемы регенерации таких масел в данный момент нами проводится подбор селективного растворителя для их очистки, который стал бы эффективной заменой серной кислоты.

Кроме того, изучалась основная проблема для используемых в настоящее время схем регенерации отработанных масел – различные присадки, состав которых чаще всего является неизвестным. Присадки существенно влияют на свойства отработанных и эксплуатационных масел, поэтому в некоторых случаях экономически более эффективным является возобновление не отработанных, а эксплуатационных масел, что предоставляет преимущество не только в качестве полученного продукта, но и снижает его себестоимость, срок и сложность регенерационных процессов. Но это целесообразно лишь для предприятий, которые имеют регенерационный блок для восстановления первоначальных свойств масел (для уменьшения расходов на хранение и транспортировку).

Полученные в результате проведенных исследований данные позволяют разработать новую технологию и регенерационную установку, которые могут быть рекомендованы для использования в качестве регенерационных узлов непосредственно на предприятиях железнодорожной инфраструктуры. Применение отечественных адсорбентов приводит к значительному удешевлению предлагаемой схемы очистки. Также для доочистки впервые предлагается использовать взамен центрифугирования селективный фильтр из вспененного металла.

Использование новейших схем регенерации отработанных масел приведет к значительному уменьшению накопленных объемов этих распространенных отходов, получению значительной материальной выгоды, а также рациональному использованию природных ресурсов.

УДК 502.3

ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПО ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕОЧИЩЕННЫМИ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ

Г. Н. БЕЛОУСОВА, Р. Н. ВОСТРОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В настоящее время значение пресной воды как природного сырья постоянно возрастает. При применении в быту и промышленности вода загрязняется веществами минерального и органического происхождения. Такую воду принято называть сточной. Строительство водоотводящих систем и очистных сооружений обусловливается необходимостью обеспечения нормальных жилищно-бытовых условий населения городов и населенных мест и поддержания хорошего состояния окружающей среды.

Приемниками сточных вод в основном служат водоемы. Сточные воды перед сбросом в водоем необходимо частично или полностью очистить. Как известно, в воде водоема содержится определенный запас кислорода, который может быть частично использован для окисления органического вещества, поступающего в водоем совместно со сточной водой. Водоем, таким образом, обладает некоторой самоочищающей способностью, т.е. в нем под воздействием микроорганизмов-минерализаторов могут окисляться органические вещества, но при этом содержание растворенного кислорода в воде будет падать. Не следует, однако, преувеличивать возможности водоемов, в частности рек, в отношении приема больших масс сточных вод даже в том случае, если кислородный баланс позволяет осуществить такой сброс без окончательной их очистки. Любой, даже небольшой, водоем, как правило, используется для массового купания и имеет архитектурно-декоративное и санитарное значение.

В настоящее время большинство рек загрязнено сточными водами, поэтому самоочищающая способность рек сильно ограничена. Следовательно, степень очистки сточных вод на очистных сооружениях перед сбросом их в водоем строго регламентируется. Состав очистных сооружений зависит от пропускной способности, требуемого качества очистки сточных вод, выбранного метода обработки и используемого осадка, а также от местных условий и обосновывается соответствующими технико-экономическими расчетами.

Поскольку очистные сооружения являются одним из наиболее важных звеньев системы защиты окружающей среды от загрязнения неочищенными сточными водами, целью проведения исследовательской работы кафедры «Экология и рациональное использование водных ресурсов» УО «БелГУТ» является обследование очистных сооружений в поселке Коммунар Буда-Кошелевского района и разработка рекомендаций по их реконструкции.

В поселке Коммунар имеется централизованная система канализации. Сточные воды жилого поселка самотеком поступают в насосную станцию хозяйственно-фекальной канализации КНС № 2, а затем перекачиваются в магистральный коллектор птицефабрики. Производственные сточные воды перед сбросом проходят очистку на локальных очистных сооружениях. По магистральному коллектору сточные воды поступают в канализационную насосную станцию № 1 и затем на существующие очистные сооружения поселка Коммунар.

Очистные сооружения были построены по проекту института «Гомельгражданпроект» и эксплуатируются с 1980 года. Они были рассчитаны на производительность 1400 м³/сут на полную биологическую очистку по традиционной схеме на базе однокоридорных двухсекционных аэротенков-вытеснителей с продольной аэрацией, сблокированных с отстойниками.

По предварительному осмотру очистных сооружений в г. п. Коммунар была определена экономическая целесообразность проведения работ по реконструкции этих сооружений. В настоящее время приемная камера очистных сооружений находится в аварийном состоянии. Удаление осадка из песколовков осуществляется иловой водой, подаваемой насосной станцией с иловых площадок. В транспортируемых лотках отсутствуют щитовые затворы. В аэротенках не работает система аэрации. Эрлифты вторичных отстойников находятся в неисправном состоянии. Бетонная песковая площадка полностью заполнена водой, отсутствует система дренажа. КНС иловой воды затоплена и подлежит реконструкции. Износ существующих сетей и оборудования составляет 100 %. Наличие помехохранилища птицефабрики вблизи биопрудов из-за инфильтрации приводит к вторичному загрязнению очищенной воды в биопрудах.

Сброс очищенных сточных вод осуществляется по самотечному коллектору диаметром 400 мм из железобетонных труб, а затем по открытой канаве и далее по рельефу местности в реку Журбицу, которая через 3 км впадает в реку Узу, являющуюся притоком реки Сож (бассейн реки Днепр). Река Журбица утратила свое рыбохозяйственное значение и для хозяйственно-питьевого водоснабжения не используется. Требования к степени очистки сточных вод при выпуске в реку Журбицу принимаются как для водоема культурно-бытового назначения. Сточные воды, поступающие на очистные сооружения, имеют концентрации загрязняющих веществ, например, БПК₅ 272,0 мг/л; при сбросе в реку Журбицу БПК₅ составляет 8,8 мг/л (протокол испытаний) при допустимых концентрациях на выпуске 6,0 мг/л.

Обследование очистных сооружений в поселке Коммунар Буда-Кошелевского района доказало непригодность к дальнейшей эксплуатации некоторых сооружений, полный износ сетей и оборудования, а качество очищенных сточных вод не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к очистке. Разработка рекомендаций по их реконструкции с восстановлением полного технологического процесса биологической очистки направлены на защиту поверхностных вод от истощения и загрязнения.

На основе анализа обследования очистных сооружений в поселке Коммунар Буда-Кошелевского района проектным республиканским унитарным предприятием «Белкоммунпроект» разработан проект реконструкции очистных сооружений п. Коммунар. Проектом предусмотрена глубокая биологическая очистка сточных вод с удалением биогенных элементов на существующих аэротенках с доочисткой на проектируемом блоке емкостей. Расчетная суточная производительность очистных сооружений канализации п. Коммунар составляет 2384 м³/сут. Схема очистки сточных вод следующая: сточные воды после механической очистки (решетки, песколовки) поступают на биологическую очистку (аэротенки), где, последовательно проходя зоны дефосфации, нитрификации и денитрификации, направляются затем во вторичные отстойники и, далее, в проектируемый блок доочистки. Очищенные сточные воды обеззараживаются при помощи установки «Аквахлор-500» и сбрасываются в реку Журбицу, обеспечивая показатели качества очищенных сточных вод, допустимые к сбросу в водоем.

УДК 629.4.082.25

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ТЕРМОФОРСИРОВАНИЯ ТОПЛИВА В ДИЗЕЛЯХ ТЕПЛОВЗОВ

В. Н. ВАСИЛЬЕВ, В. Н. БАЛАБИН

Московский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация

Как показывает практика эксплуатации, дизели продолжают оставаться основными источниками механической энергии для локомотивов, работающих в различных климатических зонах нашей страны и за рубежом.

Одним из эффективных мероприятий по повышению топливной экономичности является подогрев топлива или термофорсирование. Особое внимание уделяется подогреву топлива перед впрыском, как средству, позволяющему улучшить протекание рабочего процесса. Это мероприятие следует рассматривать как резерв дальнейшего улучшения процессов самовоспламенения и обеспечения необходимых законов горения и, тем самым, как средство повышения эффективности и экономичности работы дизелей тепловозов.

По условиям формирования цикловой подачи насосом, повышение температуры топлива целесообразно лишь при подводе тепла на линии высокого давления. При этом подогрев можно осуществлять как непосредственно в форсунке, так и в нагнетательном трубопроводе. Преимуществом первого способа является возможность сохранения неизменными длины трубок высокого давления и, следовательно, действительных углов опережения впрыска.

Наиболее распространенными способами подвода тепла к топливу является использование электроподогревателей и подогрев путём использования тепла выхлопных газов двигателя.

Наряду с возможностью стабилизации характеристик повышение температуры дизельных топлив от 100 °С и выше (высокотемпературный подогрев) ставит своей целью улучшение индикаторных параметров и повышение экономичности работы существующих двигателей. В этом направлении исследования в нашей стране ведутся с 30-х годов.

В связи с этим на кафедре «Локомотивы и локомотивное хозяйство» МИИТа проведены экспериментальные исследования по определению влияния подогрева топлива на работоспособность топливовпрыскивающей аппаратуры тепловозных дизелей. В области высоких температур работоспособность топливовпрыскивающей аппаратуры будет определяться не только изменением физических параметров топлива, но и температурными деформациями форсунки, величиной зазоров в сопрягаемых деталях, возможностью их взаимного перемещения, наличием достаточной толщины пленки топлива между прецизионными поверхностями и другими причинами.

Повышение температуры топлива в нагнетательном трубопроводе осуществлялось константным электроподогревателем, который был расположен непосредственно на линии высокого давления. Нагретое топливо распыливалось форсункой в топливосборник вместимостью 1,5 см³, выполненный из теплоизоляционного материала, и по мере накопления сливалось в мерную емкость. Замеры объемов подаваемого форсункой и сливаемого через зазоры топлива производились после его охлаждения до +20 °С.

Для стабилизации условий подачи топлива насосом температура в коллекторе поддерживалась равной +20 °С. Это позволило во всех случаях сохранить постоянный объем топлива, нагнетаемый в трубопровод высокого давления (0,285 см на один ход плунжера).