

- при любом времени отстаивания максимальный эффект очистки устанавливается в двух случаях:
- 1) при дозе коагулянта $21,28 \text{ мг/дм}^3$ и времени смешения 10 мин;
- 2) при дозе коагулянта $15,96 \text{ мг/дм}^3$ и времени смешения 5 мин;
- близкий к максимальному эффект очистки наблюдается при дозе коагулянта $15,96 \text{ мг/дм}^3$, времени смешения – 10 мин и времени отстаивания – 60 мин.

Окончательно можно сделать вывод о том, что оптимальному режиму очистки сточных вод от нефтепродуктов будет соответствовать доза коагулянта $15,96 \text{ мг/дм}^3$, время смешения – 5–10 мин и время отстаивания – 45–60 мин.

Анализируя полученные графические зависимости, отражающие эффективность очистки сточных вод с использованием отходов волокнистого полипропилена, можно сделать следующие выводы:

- при увеличении плотности укладки сорбционного материала эффект очистки сточных вод от нефтепродуктов и взвешенных веществ увеличивается;

- максимальный эффект очистки от взвешенных веществ наблюдается при скорости фильтрации $2,2 \text{ м/ч}$;

- максимальный эффект очистки от нефтепродуктов наблюдается при скорости фильтрации 1 м/ч .

На основании проведенных исследований сотрудниками НИЦ ЭиЭТ были разработаны рекомендации по применению оксихлорида алюминия и полимерного сорбента в системах очистки нефтесодержащих сточных вод и проект стандарта организации «Загрузка фильтрующая полимерная очистных сооружений нефтесодержащих сточных вод. Порядок обращения». Данные Рекомендации утверждены приказом Управления Белорусской железной дороги № 322НЗ от 02.05.2007 г. к применению на предприятиях железнодорожного транспорта Республики Беларусь. На основании данного приказа в настоящее время начаты исследования по внедрению предложенной технологической схемы очистки сточных вод в локомотивном депо Лунинец УП «Барановичское отделение Белорусской железной дороги».

УДК 502.3 : 629.4

МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОЮЩИХ СРЕДСТВ ПРИ ОЧИСТКЕ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

В. Н. ГУЛЯЕВ

Белорусский государственный технологический университет

В. М. ОВЧИННИКОВ, А. А. ЖЕЛЕЗНЯКОВ

Белорусский государственный университет транспорта

На предприятиях железнодорожного транспорта мойка деталей и узлов подвижного состава с использованием традиционных моющих средств на щелочной основе (ТМС «Лабомид», «МЛ-51» и др.) является трудо- и энергоемкой задачей. Внедрение современных технических моющих средств (ТМС), обладающих эффектом самоочистки, позволяет снизить эксплуатационные расходы на мойку за счет уменьшения рабочей температуры, времени мойки, многократного использования моющего раствора. К таким средствам относятся ТМС «О-БИСМ», «Нафток», «БОК» и др., производимые в России, Украине. Важным фактором, влияющим на себестоимость отмытки детали, является стоимость моющего средства, поэтому разработка отечественного аналога зарубежных ТМС нового поколения является актуальной задачей.

В настоящее время разработка и испытания такого моющего средства (ТМС «НЭО») проводится в БГТУ совместно с НИЦ ЭиЭТ БелГУТа. Для определения целесообразности внедрения нового моющего средства на предприятии необходим комплексный подход, учитывающий технические (моющая способность ТМС), экономические (стоимость мойки) и экологические (выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в процессе мойки) факторы. Такой подход реализован в разработанной НИЦ ЭиЭТ БелГУТа методике комплексной оценки эффективности моющих средств при очистке деталей и узлов подвижного состава.

Испытания проводятся по следующей схеме. Производится ревизия моечного оборудования предприятия, определяются режимы мойки и характеристики моечного оборудования. Определяются виды загрязнений, встречающихся на поверхности отмываемых деталей; выделяются наиболее характерные группы загрязнений; разрабатываются предварительные технологические режимы мойки для каждой группы загрязнений. Например, при испытаниях ТМС «НЭО» на базе локомотивного депо Гомель были выделены детали цилиндро-поршневой группы дизеля тепловоза (цилиндровые гильзы и поршни). Данные детали отличаются разнообразием образующихся в процессе эксплуатации загрязнений, таких как смолистые и лаковые отложения, нагар, накипь, а также загрязненность остатками топлива и консистентных смазок.

Во время испытаний моющего средства определяются следующие показатели: моющая способность; удельные энергетические затраты при отмывке; экологическое воздействие на окружающую среду выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от операций очистки. Уточняются технологические режимы мойки для каждой группы загрязнений. Контролируется образование поверхностной пленки на отмываемых деталях, уточняется необходимость их споласкивания после промывки.

Методика оценки моющей способности основана на ГОСТ 9.402-2004 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию». Вначале измеряется удельное количество загрязнений для испытуемой партии деталей (до и после промывки) гравиметрическим методом, затем вычисляется коэффициент очистки, показывающий, во сколько раз уменьшилось количество загрязнений на поверхности после очистки. Качество обезжиривания устанавливается методом смачиваемости. Эффективность отмывки определяется по коэффициенту очистки и качеству обезжиривания поверхностей.

При оценке энергетических затрат вычисляются удельные затраты на мойку единицы поверхности детали. Метод расчета зависит от технических характеристик моечной установки, в общем случае определяется удельный расход тепловой и электрической энергии.

По результатам испытаний определяется удельный расход моющего средства и энергоресурсов и вычисляется комплексный показатель стоимости отмывки единицы поверхности (детали).

Методика оценки экологического воздействия на окружающую среду выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от операций очистки заключается в отборе проб аспирационным способом с последующим анализом на основании инструкции по контролю установленных величин ПДВ (ВСВ) инвентаризации источников выбросов в атмосферу и паспортизации газопылеулавливающих установок на предприятиях легкой промышленности СССР, раздел «Определение аэрозоля едких щелочей». По результатам измерений дается заключение об экологической безопасности применения испытуемого ТМС, а по окончании работ – заключение об эффективности очистки узлов или деталей, и оформляется акт проведения испытаний с отражением полученных результатов.

Применение данной методики при производственных испытаниях ТМС «НЭО» позволило дать обоснованные рекомендации по целесообразности применения моющего средства в технологических процессах мойки и очистки деталей и узлов подвижного состава Белорусской железной дороги.

УДК 621.3.017

ДВУХСТОРОННЕЕ ПИТАНИЕ СЕКЦИЙ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

Т. В. ИВЛЕВА, В. А. ИВЛЕВ

Белорусский государственный университет транспорта

Предприятия городского электрического транспорта являются наиболее мощным потребителем электрической энергии в коммунальном хозяйстве Республики Беларусь. В связи с постоянным повышением цен на энергоносители вопросы экономии электроэнергии и затрат на ее оплату весьма актуальны.

Авторами разработано одно из мероприятий, позволяющих снизить потребление активной энергии на тягу подвижного состава городского электрического транспорта, – параллельная работа тяговых подстанций на контактную сеть.