

## СПОСОБ УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ТЕХНИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ

*Дронченко В.А., Семенов В.И.*

Полоцкий государственный университет  
Новополоцк, Республика Беларусь

Разнообразные технологические процессы вспомогательного производства предполагают использование широкого ассортимента водных растворов технических моющих средств (ТМС), которые перед употреблением разводят водой. Этот факт существенно увеличивает реальную долю общего объема потребления водных растворов ТМС среди прочих продуктов, содержащих нефтепродукты и поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Для уменьшения объема отработавших водных растворов ТМС, на многих предприятиях реализованы индивидуальные и централизованные очистные сооружения. Этот путь предполагает периодическое удаление загрязнений и добавку свежего продукта. Очистка и регенерация работающих водных растворов ТМС на месте потребления позволяет снизить их расход, устранить неприятные запахи и снизить возникновение дерматитов у обслуживающего персонала [1].

Отработавшие водные растворы ТМС, содержащие в своем составе, наряду с нефтепродуктами, значительное количество щелочных добавок и различных ПАВ, относятся к числу химических загрязнителей окружающей среды [1], которые подлежат обязательному сбору и утилизации, а в отдельных случаях – уничтожению. Сброс отработавших водных растворов ТМС или их подача в очистные устройства без предварительной обработки запрещены.

Для отработавших водных растворов ТМС наиболее рациональным признан их сбор и утилизация непосредственно на местах потребления. Это связано с необходимостью разрушения и обезвреживания больших объемов эмульсионных отходов, а также с необходимостью параллельной очистки выделяемой из отходов воды.

Перед многими промышленными предприятиями остро стоит проблема утилизации отработавших водных растворов ТМС. Это объясняется тем, что при сравнительно небольших объемах отработавших водных растворов ТМС для большинства малых и средних предприятий, установка специализированного оборудования по переработке и утилизации этих растворов, как и транспортировка отработавших водных растворов ТМС на крупные предприятия (обладающие таким оборудованием), являются экономически нецелесообразными. Для таких предприятий является перспективным поиск способов максимального применения отработавших водных растворов ТМС непосредственно на предприятии, либо на предприятиях данного региона, причем с минимальными затратами на очистку и переработку. Одним из возможных способов такого применения отработавших водных растворов ТМС является использование их вместо воды в технологии получения эмульсий на основе нефтесодержащих отходов (НСО) с помощью ударных волн, генерируемых пневматическим излуча-

телем, с последующим, использованием для различных целей, как самим предприятием, так и другими предприятиями [2–4].

**Цель исследования** – обоснование возможности использования отработавших водных растворов ТМС вместо воды при приготовлении эмульсии на основе НСО.

Методика определения влияния содержания отработавших водных растворов ТМС и эмульгатора в эмульсии на её стабильность представлена в [3]. Во всех экспериментальных исследованиях использовались одинаковые по первоначальному химическому составу НСО и отработавшие водные растворы ТМС. С целью повышения достоверности экспериментов в каждой серии опытов поддерживались одинаковые условия: давление в сети сжатого воздуха, частота импульсов, температура жидкости, содержание веществ, влияющих на стабильность эмульсии и время перемешивания. Стабильность приготовленной эмульсии оценивалась по количеству выделившейся воды за промежутки времени от 1 до 30 дней. Расслоение измерялось при помощи пробирок по высоте столба жидкости.

Ранее были проведены экспериментальные исследования, которые позволили определить процентное содержание воды в эмульсии на основе НСО позволяющее получить эмульсию с требуемой стабильностью [3]. Для исследования влияния содержания отработавших водных растворов ТМС и эмульгатора в эмульсии на её стабильность содержание отработавших водных растворов ТМС бралось по результатам этих исследований (для эмульсий, используемых непосредственно на предприятии, – 40 % от объема НСО; для эмульсий на продажу – 30 %), а в качестве эмульгатора использовали ТМС Лабомид 101, как показавшее лучший результат в [3].

Исследования проводились на опытно-промышленной установке по приготовлению эмульсии с помощью ударных волн, генерируемых пневматическим излучателем, на ОАО Полоцкий завод «Проммашремонт». Эмульгатор при проведении экспериментальных исследований использовался в объеме 0; 20; 40; 60; 80 и 100 процентов от объема, использованного при экспериментальных исследованиях, в которых использовались НСО и вода. Результаты проведенных экспериментов представлены на рисунках 1 и 2. Результаты исследований при содержании эмульгатора 20 % и без эмульгатора не приведены, так как в этих случаях не получилась стабильная эмульсия.

Использование вместо воды отработавших водных растворов ТМС позволяет уменьшить применение эмульгатора при сохранении требуемой стабильности эмульсии. При содержании эмульгатора 100, 80 и 60 процентов от объема эмульгатора использовавшегося при приготовлении эмульсии состоящей из 60 % НСО и 40 % воды регрессионные кривые практически совпадают (см. рисунок 1), что говорит о практически одинаковой стабильности эмульсий. Лишь при содержании эмульгатора 40 % от объема эмульгатора использовавшегося при приготовлении эмульсии состоящей из 70 % НСО и 30 % воды получается эмульсия, не обладающая требуемой стабильностью (рисунок 2).

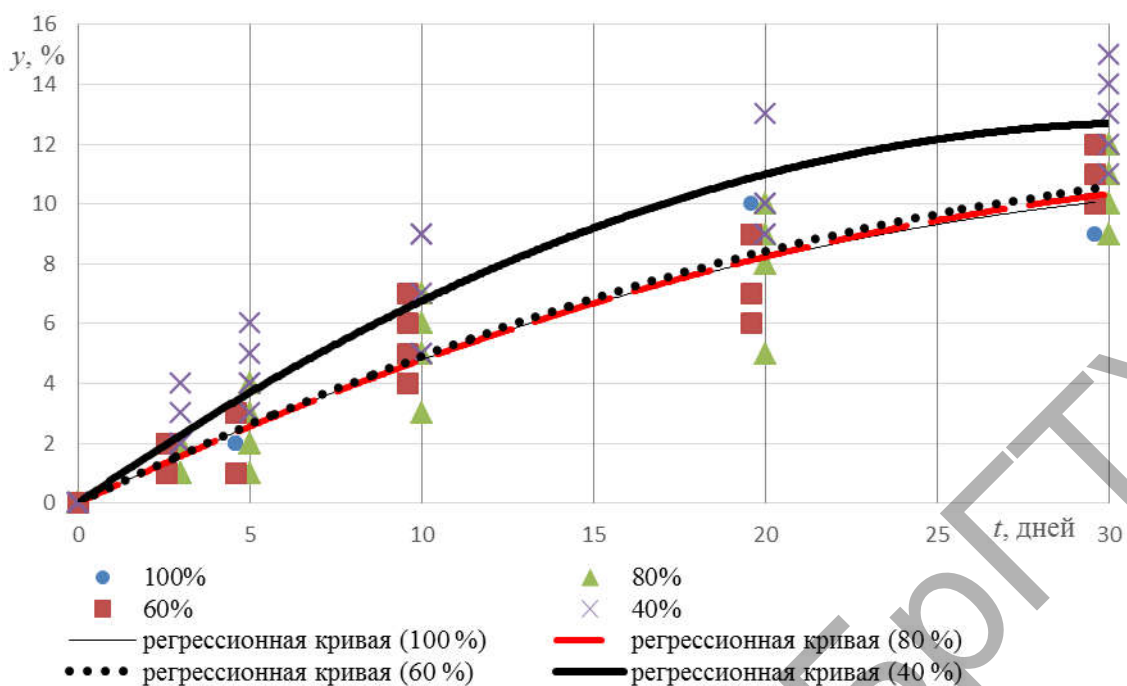


Рисунок 1 – Доля выделившейся воды из эмульсии  $y$  за время  $t$  при содержании отработавшего водного раствора ТМС в отходах 40 %. В процентах указана доля эмульгатора от исходного объема

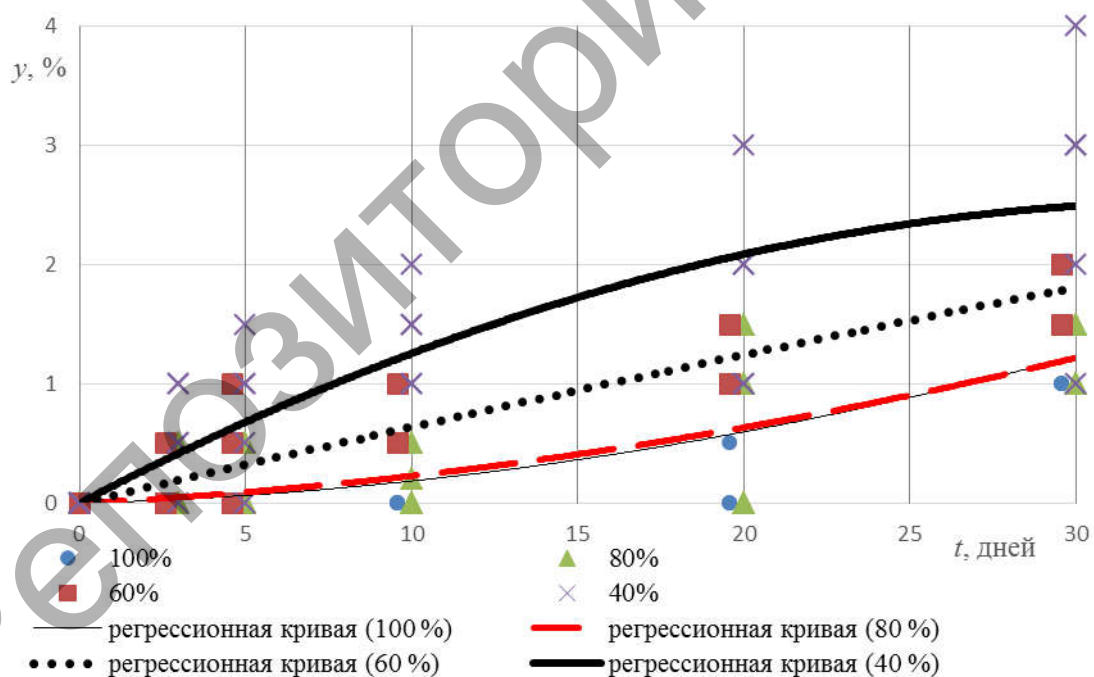


Рисунок 2 – Доля выделившейся воды из эмульсии  $y$  за время  $t$  при содержании отработавшего водного раствора ТМС в отходах 30 %. В процентах указана доля эмульгатора от исходного объема

Таким образом, при использовании вместо воды отработавших водных растворов ТМС содержание эмульгатора можно уменьшить на 40–60 %, так как отработавшие водные растворы ТМС включают ПАВ и щелочные добавки, по-

звolyающие получить эмульсию с требуемой стабильностью. Замена воды на отработавший водный раствор ТМС при производстве эмульсии оказывает положительное влияние на стабильность эмульсии.

При использовании вместо воды в эмульсии отработавших водных растворов ТМС уменьшается объем их попадания в окружающую среду на величину, объема использованного раствора, и тем самым улучшается экологическая обстановка в регионе.

Полученная эмульсия использовалась на филиале «НЖБ» ОАО «Кричевцементношифер» в качестве противoadгезионного покрытия, наносимого на поверхности форм для изготовления железобетонных изделий. Она обеспечила нормативное качество поверхностей изготавливаемых изделий при себестоимости на 30–70 % ниже, чем у промышленных эмульсий, реализуемых на рынке.

### **СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Тельнов, Н. Ф. Очистка машин и вопросы экологии / Н.Ф. Тельнов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1996. – № 4. – С. 36–41.
2. Иванов, В.П. Утилизация сточных вод с нефтесодержащими отходами эмульгированием и сжиганием / В.П. Иванов, В.А. Дронченко // Вестник Белорус. гос. с.-х. акад. – 2015. № 4. – С.141–146.
3. Дронченко, В.А. Влияние содержания воды на стабильность эмульсии на основе отработавших нефтесодержащих продуктов / В.А. Дронченко // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В. Промышленность. Прикладные науки. – 2015. № 11. – С. 82–86.
4. Иванов, В.П. Приготовление эмульсий на основе отработавших пластичных смазок / В.П. Иванов [ и др. ] // Проблемы трибології, Т. 80 – 2016. № 2. – С. 63–68.

УДК 629.3.082.2

## **КОРРЕКТИРОВКА МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

*Монтик С. В., Монтик Н. С., Головач А. П.*

Брестский государственный технический университет,  
Брест, Республика Беларусь.

Завершающей стадией технологического проектирования автотранспортных предприятий (АТП) является анализ технико-экономических показателей (ТЭП), который проводится с целью выявления степени технического совершенства и экономической целесообразности разработанных проектных решений. Кроме оценки проектов, технико-экономические показатели используются для выполнения укрупненных расчетов при выборе путей развития и совершенствования производственно-технической базы предприятий, при определении необходимости и целесообразности расширения и реконструкции АТП.

Эффективность проекта оценивается путем сравнения его технико-экономических показателей с нормативными (эталонными) показателями, а также с показателями аналогичных проектов и передовых действующих предприятий. Номенклатура показателей для оценки проектов АТП достаточно большая и наряду с технологическими показателями и строительно-планировочными включает