

ского излучателя [2, 3]. Исследования показали, что полученная эмульсия с успехом заменить товарные продукты, используемые для смазки форм при производстве железобетонных изделий [3, 4]. Предлагается использовать в данной технологии отработавшие СОЖ.

Заключение. Использование отработавших СОЖ позволит уменьшить расходы нефтесодержащих продуктов, поверхностно-активных веществ, воды, необходимых для приготовления эмульсии, а также утилизировать их. Тем самым будет решена проблема защиты окружающей среды от вредного воздействия отработавших СОЖ.

Литература

1. Евдокимов, А.Ю. Экологические проблемы утилизации отработанных смазочных материалов: дис. ... д-ра техн. наук / А.Ю. Евдокимов. – М.: ГАНГ им. И.М. Губкина, 1997. – 321 с.
2. Костюк, В.И. Утилизация и регенерация отработанных смазочно-охлаждающих жидкостей / В.И. Костюк. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1994.
3. Иванов, В.П. Разрушение поверхности раздела двух несмешивающихся жидкостей при эмульгировании / В.П. Иванов, В.А. Дронченко // Вест. БрГТУ. – 2014. – № 4 (88): Машиностроение. – С. 38 – 42.
4. Дронченко, В.А. Рециклинг жидких производственных отходов, содержащих нефтепродукты / В.А. Дронченко // Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии; под ред. А.И. Свириденка. – Ч. II. – Труды второй науч.-техн. конф. – Гродно, 1997. – С. 308 – 311.
5. Barancucov, M. Methods for re-use of waste metalworking faculties at an engineering plant / M. Barancucov, V. Dronchenko // European and National dimension in research: Materials of junior researches' IV conf.: in 3 parts. – Part 3. Tecnology. – Novopolotsk, PSU, 2012. – P.65–67.

УДК 66.013.8

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВОДОМАСЛЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ

В.А. Дронченко

Полоцкий государственный университет, Новополоцк

Представлены результаты экспериментальных исследований влияния времени приготовления на стабильность эмульсии на основе отработавших нефтесодержащих продуктов приготовленной с помощью ударных волн, возникающих при работе пневматического излучателя. Приведены рекомендации по совершенствованию технологии, позволяющие решить вопросы охраны труда и здоровья работников предприятий от вредного воздействия отработавших нефтесодержащих продуктов.

Введение. Развитие промышленности Республики Беларусь тесно связано с интенсификацией переработки нефти, применением различных

типов топлив и смазочных материалов. К сожалению, сбору, регенерации и утилизации отработавших нефтесодержащих продуктов (НСП) уделяется недостаточное внимание. В результате в настоящее время на территории машиностроительных, ремонтных и нефтеперерабатывающих предприятий республики находятся значительные запасы отработавших НСП. Одним из возможных способов применения этих продуктов является получение водомасляных эмульсий на их основе с последующим использованием для различных целей, как самим предприятием-изготовителем, так и другими предприятиями [1, 2]. Серьезной проблемой, ограничивающей применение эмульсий на основе отработавших НСП в промышленных масштабах, является их недостаточная стабильность [1, 3].

Цель работы – определение оптимального времени, необходимого для получения эмульсии с требуемой стабильностью.

Основная часть. Для получения мелкодисперсной эмульсии с требуемой стабильностью в настоящей работе применен способ получения эмульсии с помощью ударных волн, возникающих в жидкости при работе пневматического излучателя [2, 4]. Для оценки возможности приготовления эмульсии с требуемой стабильностью, а также для последующей оптимизации технологии производства мелкодисперсной эмульсии необходимо определить зависимость между временем приготовления эмульсии и стабильностью.

Для всех экспериментальных исследований использовались одинаковые по первоначальному химическому составу отработавшие НСП. Их химический состав определялся в соответствии с методическими указаниями [5].

Способ подготовки компонентов к опыту: в ёмкость заливалась вода (измерение объёмов жидкости проводилось путем измерения её глубины в рабочей ёмкости, диаметр которой известен); затем добавлялся эмульгатор (объём которого измерялся мерной колбой); жидкость перемешивалась до полного растворения эмульгатора при помощи пневматического излучателя; затем добавлялись отработавшие НСП, которые предполагалось использовать в качестве основы для приготовления эмульсии. Компоненты нагревались при помощи трубчатого электронагревателя. Частота выхлопов камеры пневматического излучателя регулировать с помощью пульта управления.

Схема проведения экспериментов была следующей: после перемешивания в течение 3–30 минут (с интервалом между пробами 3 минуты) бралась проба с поверхности и со дна жидкости. Стабильность приготовленной эмульсии оценивалась по количеству выделившейся воды за 30 дней. Расслоение измерялось при помощи пробирок по высоте столба жидкости.

Стабильность эмульсии (содержание в эмульсии избыточной воды, находящейся в неэмульгированном состоянии) (X) в процентах вычислялась по формуле

$$X = \frac{v_1}{v} \cdot 100,$$

где v_1 – объем воды, выделившейся из эмульсии, мл; v – объем испытуемой эмульсии, мл.

Стабильной считали эмульсию, у которой объем выделившейся воды не превышает 2 % от объема испытуемой эмульсии за период времени 30 дней. Эмульсия с такой стабильностью может найти промышленное применение, как в качестве смазки для форм при производстве железобетонных изделий, так и в качестве добавки к топливу для котельных агрегатов.

Исследования проводились на опытно-промышленной установке по приготовлению эмульсии ударно-волновым способом на ОАО Полоцкий завод «Проммашремонт». В качестве основы для приготовления эмульсии использовались отработавшие НСП. При помощи пульта управления была установлена частота импульсов – 1 импульс в секунду при давлении в сети подвода сжатого воздуха 0,4 МПа.

Результаты проведенных экспериментальных исследований представлены на рисунке. Было установлено, что при работе пневматического излучателя в течение 3 и 6 минут не получается стабильная мелкодисперсная водомасляная эмульсия, а при работе пневматического излучателя 15 минут и более получается стабильная мелкодисперсная эмульсия. Кроме того, можно сделать вывод о том, что оптимальное время работы пневматического излучателя – 15 минут, так как дальнейшее увеличение времени работы излучателя не оказывает ощутимого эффекта на стабильность эмульсии.

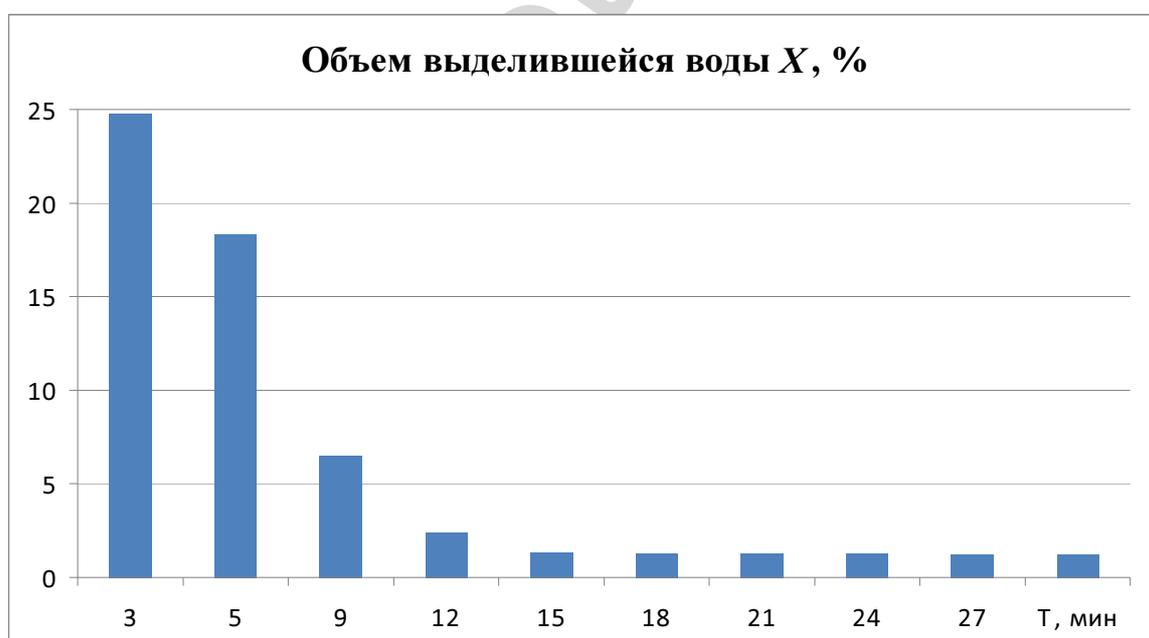


Рис. Зависимость объема выделившейся воды X от времени работы пневматического излучателя T при содержании воды в эмульсии 30 %

Вывод. Определено оптимальное время работы пневматического излучателя, позволяющее получить эмульсию со стабильностью достаточной

для ее промышленного использования в качестве смазки форм при производстве железобетонных изделий или добавки к топливу для котельных агрегатов.

Литература

1. Дронченко, В.А. Использование отработавших нефтесодержащих продуктов при производстве железобетонных изделий / В.А. Дронченко // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы междунар. науч.-техн. конф. – Могилев, 2015. – С. 231 – 232.
2. Дронченко, В.А. Рециклинг жидких производственных отходов, содержащих нефтепродукты / В.А. Дронченко // Ресурсосберегающие и экологически чистые технологии: тез. докл. второй науч.-техн. конф. – Гродно, 1996. – С. 196.
3. Gopal, E.S.R. Rheology of Emulsions / E.S.R. Gopal // Oxford, 1963. – 130 p.
4. Дронченко, В.А. Технология переработки нефтесодержащих стоков авиационных предприятий / В.А. Дронченко // XXII Гагаринские чтения: сб. тезисов докладов междунар. конф. – Москва, 1996.
5. Акалович, В.В. Методические указания по проведению химического анализа сточных вод / В.В. Акалович, В.А. Маляво. – Минск: Наука и техника, 1989. – 37 с.

УДК 621.891.2

МОДИФИЦИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРЕНИЯ НАНОРАЗМЕРНЫМИ АЛМАЗОСОДЕРЖАЩИМИ ДОБАВКАМИ

А.В. Дудан, А.А. Гуца

Полоцкий государственный университет, Новополоцк

Представлены основные исследования ведущих научных центров и специалистов в области модифицирования поверхностей трения. Анализ показал, что данный метод трибомодифицирования позволяет значительно снизить интенсивность изнашивания трущихся поверхностей (до 50 %), повысить технико-эксплуатационные показатели в 1,5-2 раза.

В настоящее время учеными всего мира большое внимание уделяется нанотехнологиям. С целью повышения противоизносных и антифрикционных свойств пластичных смазочных материалов применяют их модифицирование наноразмерными алмазосодержащими добавками. При этом на поверхности изделия образуется сплошная, покрывающая всю поверхность пленка, которая предотвращает непосредственный контакт микровыступов шероховатостей, что снижает фрикционный контакт. Используют как синтетический, так и природный технический алмазный порошок. Это позволяет расширить диапазон их рабочих температур и нагрузок. Однако следует отметить, что использование в качестве добавки природного технического алмазного порошка приводит к необходимости тщательного отбора и контроля однородности применяемого природного материала как по размерам частиц, так и по их составу.