

Учащиеся Е.С. Круглова, П.П. Шенец
(ГУО «Гимназия № 40 г. Минска», 11 класс),
учащийся К.Н. Ворошуха
(ГУО «Гимназия № 40 г. Минска», 10 класс),
инженер НПРДУП «ПОЛИМАГ» А.В. Касьяник
Науч. рук. учитель ГУО «Гимназия № 40 г. Минска» Ю.Д. Сташкевич,
директор НПРДУП «ПОЛИМАГ» Н.С. Хомич,
доц. А.Д. Алексеев
(кафедра органической химии, БГТУ)

СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ НА ОСНОВЕ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ РАФИНАЦИИ МАСЕЛ

Фосфатидно-масляная эмульсия (ФМЭ) и мыло – побочные продукты водной и щелочной рафинации растительных масел – относятся к категории безвозвратных отходов и имеют сложный и непостоянный состав. При получении одной тонны рафинированного масла образуется 150–200 кг этих продуктов, что при полной загрузке маслоэкстракционных заводов РБ за год дает около 6 тыс. тонн. Мыло и ФМЭ утилизируют, добавляя в корм скоту в небольших дозах или превращая в мыло. ФМЭ, богатый лецитином, используют также для производства БАДов. Но эти направления достаточно затратны, так как продукты содержат около 50% воды. Поэтому проблема их использования остается и требует поиска новых, более экономически выгодных вариантов решения. Проведенные исследования позволяют предложить еще одну область применения ФМЭ и мыла. В работе использован мыло от рафинации рапсового масла маслоэкстракционного завода г. Бобруйска, отобранный в период пуско-наладочных работ (сентябрь 2015 г.), и фосфатидно-масляная эмульсия от гидратации соевого масла Городейского маслозавода Минской обл. (октябрь 2017 г.).

Мыло представляет собой тонкодисперсную вязкую эмульсию типа «вода в масле» светло-зеленого цвета с неприятным специфическим запахом. ФМЭ – устойчивая эмульсия янтарного цвета со слабым приятным запахом. ФМЭ содержит 17,3% нейтральных жиров, 34,8% фосфатидов, 4,9% белков, 43% воды и при разведении водой в 50–100 раз образует стабильную не расслаивающуюся эмульсию, пригодную для применения в качестве смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) при обработке металлов резанием, шлифованием, полированием.

Химический состав мыла: вода (45,6%), нейтральные жиры (39,3%), соли жирных кислот (5,1%), остальное фосфатиды, стерины, пигменты и пр. – также делает его перспективным для приготовления технологических жидкостей, однако попытки получить СОЖ непосредственно из заводского мыла оказались несостоятельными – эмульсии быстро расслаивались, запах не устранялся.

Для удаления летучих (пахнущих) веществ и повышения доли эмульгаторов – солей жирных кислот – мыло было обработано щелочью (NaOH) при 95–98°C. Полученный твердый продукт, так называемое мыло из мыла (смесь натриевых солей жирных кислот, глицерина, фосфатидов, стеринов, пигментов и других веществ), было использовано для приготовления смазочно-охлаждающих жидкостей.

Все СОЖи показали высокую поверхностную активность, стабильность, отсутствие запаха. Три образца испытаны в качестве технологической жидкости при магнитно-абразивной обработке (МАО) нержавеющей стали на стендовой установке предприятия «ПОЛИМАГ». Испытания показали, что использование приготовленных смазочно-охлаждающих жидкостей для МАО снижают шероховатость поверхности исследуемых образцов на 21–33%. Но СОЖ, содержащая, кроме мыла из мыла, добавки триэтаноламина и неонала, обеспечивает на 10–15% меньший диапазон показателей шероховатости.