

УДК 666.97.001.015:[53.09+53.06]; 620.197

СИНТЕЗ ЭМУЛЬСОЛА

Посканная Е.С., асс., Сакевич В.Н., проф.

Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь

Ключевые слова: активация, жидкость, кавитация, ультразвук, рефрактометрический анализ.

Реферат. Работа посвящена регулированию физико-химических свойств жидкостей путем их активации и структурного изменения.

Целью работы является создание рецептуры отечественных замасливателей различного технологического назначения, расширение арсенала способов активации жидкости, повышение производительности и эффективности активации жидкости за счет создания оптимальных технологических условий, способствующих ускорению активации всего объема жидкости, установление закономерностей изменения электропроводности технологических жидкостей в результате воздействия кавитации.

Разработана рецептура замасливателя из остаточных и побочных продуктов переработки сырья и способ его получения. Предложен способ активации технологических жидкостей, способствующий ускорению активации всего объема жидкости. Установлены закономерности изменения электропроводности технологических жидкостей в результате воздействия кавитации.

Разработанный в УО «ВГТУ» эмульсол и способ его получения позволил снизить стоимость конечного продукта, как за счет использования более дешевого сырья, так и за счет менее трудоемкой и энергоёмкой технологии, повышения производительности процесса, а так же расширить сырьевую базу производства.

Регулирование физико-химических свойств жидкостей путем их активации и структурного изменения может быть использовано в различных отраслях народного хозяйства для интенсификации технологических процессов.

Цель данной работы – создание рецептуры отечественных замасливателей различного технологического назначения, расширение арсенала способов активации жидкости, повышение производительности и эффективности активации жидкости за счет создания оптимальных технологических условий, способствующих ускорению активации всего объема жидкости, установление закономерностей изменения электропроводности технологических жидкостей в результате воздействия кавитации.

Разработанный в УО «ВГТУ» эмульсол и способ его получения [1] позволяют снизить стоимость конечного продукта, как за счет использования более дешевого сырья, так и за счет менее трудоемкой и энергоёмкой технологии, повышения производительности процесса, а так же расширить сырьевую базу производства.

Поставленная задача достигнута тем, эмульсол в качестве нефтепродуктов содержит (масс. %) 51% – 53% нефтяной экстракт, а в качестве эмульгатора – 25% – 27% жирные кислоты растительных масел и дополнительно 20% – 24% неонол. Смешивание исходных компонентов осуществляют посредством ультразвуковой обработки до получения однородной массы. В данном случае за счет применения предлагаемых компонентов и ультразвукового их смешивания достигается уменьшение трудоемкости, упрощение технологии его приготовления, снижение стоимости конечного продукта.

Источниками кавитации в жидкости могут являться гидродинамические, либо электроакустические (магнитоstrictionные или пьезокерамические) преобразователи. В любом случае ультразвуковая энергия распространяется в жидкости от локализованного источника. Поэтому объемная плотность энергии кавитации оказывается в пространстве неравномерной. У источника колебаний она всегда выше. Энергетические показатели ультразвуковой обработки определяют исходя из следующих соображений. Поле кавитации в объеме жидкости, куда излучается ультразвук, сильно неоднородно [2]. Поэтому необходимо определенное время для перемешивания жидкости (ротация ее внутри обрабатываемого объема) для того, чтобы вся она постепенно подверглась обработке. Обработка жидкости ультразвуком должна осуществляться с плотностью мощности, превышающей порог кавитации. Однако при комплексной оценке достаточности ультразвукового воздействия в процессах активации эти параметры могут быть с достаточной достоверностью заменены одним – объемной плотностью выделенной в среде энергии [3]. Опытным путем были установлены граничные значения объемной энергии активации жидкости.

Объект исследования – жирные кислоты растительных масел, обезвоженные путем выпаривания и обработанные мощным ультразвуком на частоте 22 кГц и с амплитудой колебаний торца волновода 45 мкм без термостатирования и с термостатированием в течение 5, 10, 15, 20, 25 и 30 мин. Объем обрабатываемой жидкости V составляет приблизительно 30 см³. Электрическая мощность излучателя P установки "Диспергатор ультразвуковой УЗ/ДН-2Т" - 400 Вт, а электро-механический КПД ($\eta_{э-м}$) таких излучателей составляет приблизительно 50 % [4]. Акустическую плотность энергии рассчитывали по формуле $w_{об} = P \eta_{э-м} t/V$, где t время обработки. Контроль изменения структуры жидкости, подвергшейся кавитационной обработке, осуществляли рефрактометрическим анализом образцов [5].

На рисунке 1 представлена экспериментальная зависимость отклонения $\Delta = (n_0 - n_n)$ коэффициентов рефракции $n_{обр}$ обработанной жирной кислоты растительных масел от коэффициента рефракции $n_{необр}$ необработанной жирной кислоты растительных масел от времени ультразвуковой обработки. Температура такого объема жидкости в конце получасовой обработки ультразвуком поднимается до 75...80°C при обработке без термостатирования и поддерживается в пределах 25°C при термостатировании проточной водой из под крана.

Полученные результаты показывают (рис. 1), что при обработке жидкости без термостатирования происходит изменение химической структуры, влияющее на показатели преломления, максимум которого наблюдается в интервале 20 – 25 мин. Подставляя полученные интервалы времени в формулу $w_{об} = P \eta_{э-м} t/V$, найдем необходимую объемную плотность энергии $w_{об} = 8 - 10$ кДж/см³.

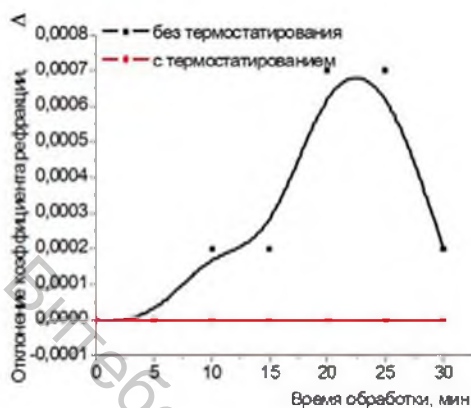


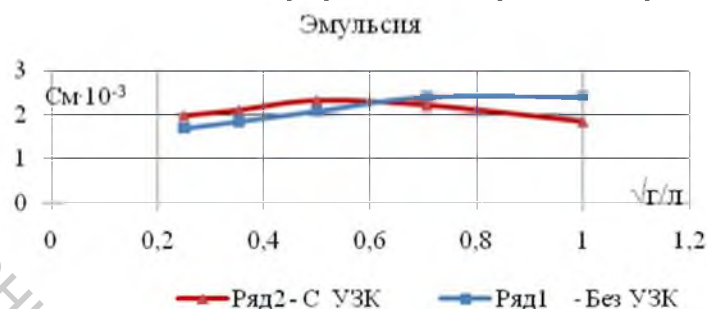
Рисунок 1 – Зависимость отклонения $\Delta(n_o - n_n)$ коэффициентов рефракции от времени ультразвуковой обработки

тельных масел; снижает электропроводность водных растворов нефтяного экстракта, однако в силу сложности состава для понимания механизмов воздействия кавитации требуются дополнительные исследования; существенно меняет характер электропроводности водного раствора неонла АФ9-12 и это, по-видимому, связано с воздействием кавитации на длину полиоксиэтиленовой цепи [7].

На рисунке 2 представлена зависимость электропроводности водного раствора эмульсии от корня квадратного из концентрации. Состав эмульсии описан выше. Отметим наличие на графике (рис. 2) максимума электропроводности. Кавитационная обработка смещает этот максимум в сторону меньших концентраций.

Применение заявленного способа активации жидкости [6] позволяет повысить производительность и эффективность активации жидкости за счет создания оптимальных технологических условий, способствующих ускорению активации всего объема активируемой жидкости.

Для более ясного физического понимания механизмов воздействия кавитации на свойства различных композиций были проведены исследования электрической проводимости их водных растворов. Ультразвуковую обработку композиций проводили в неразбавленном состоянии в оптимальных режимах, описанных выше. Электропроводность раствора определяли, измерением активного сопротивления водных растворов композиций. Заранее приготовленные водные растворы наливали в химический стакан с погруженными в него жестко закрепленными электродами ячейки. На электроды подавали переменный ток с частотой 60 Гц. В качестве материала для электродов использовалась нержавеющая сталь. Достоинствами кондуктометрии являются: высокая чувствительность, высокая точность измерений (относительная погрешность 0,1 – 2%), простота методик, доступность аппаратуры. Проведенные исследования показали, что ультразвуковое воздействие существенно не меняет электропроводность жирных кислот растительных масел;



Список использованных источников

1. Максимович, Е.С., Павлов, В.М., Сакевич, В.Н. (2013), *Эмульсол и способ его получения*. Патент РБ на изобретение №17966 от 2013.10.30.
2. Кнэпп, Р., Дейли, Дж., Хэммит, Ф. (1974), *Кавитация*, М.: Мир, 1974, 348 с.
3. Шестаков, С. Д. (2002), *Способ активации хлебопекарных дрожжей*. Патент РФ № 2184145 от 27.06.2002.
4. Гершгал, Д.А., Фридман, В.М. (1969), *Ультразвуковая аппаратура*, М: Энергия, 1969, 262 с.
5. Иоффе, Б.В. (1983), *Рефрактометрические методы химии*, Л.:Химия, 1983, 352 с.
6. Максимович, Е.С., Сакевич, В.Н. (2013), *Способ активации жидких жирных кислот растительных масел*. Патент РБ на изобретение №17971 от 2013.10.30.
7. Посканная, Е.С. Некоторые технологические особенности синтеза эмульсола на основе побочных и остаточных продуктов переработки сырья / Е.С. Посканная, В.Н. Сакевич // *Вестник Витебского государственного технологического университета*. – 2015. – № 28. – С. 135-139.

УДК 677.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ

Пырь Т.В., асп.

Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

Ключевые слова: молочная кислота, поликонденсация, полилактид, катализатор.

Реферат. С целью оптимизации технологического процесса получения волокнообразующего полилактида (PLA) ранее были определены оптимальные условия проведения поликонденсации молочной кислоты: температура синтеза (160-165) °С; содержание катализатора в реакционной среде (РС) – 0,5 % (масс.). В данной работе рассмотрено влияние различных каталитических систем на процесс поликонденсации молочной кислоты. Установлено, что активность катализатора убывает в ряду октоат олова (II), хлорид олова (II), хлорид иттрия, окись иттрия и нитрат лантана. Без катализатора процесс поликонденсации протекает, но очень медленно. Наибольшей характеристической вязкостью (а, соответственно, и молекулярной массой) характеризуется образец PLA, синтезированный в присутствии октоата олова (II). Полученные результаты также подтверждаются анализом температуры плавления PLA: ее наибольшее значение наблюдается