Список использованных источников

1. Мунасипов, С. Е. Исследование кинетики защитных свойств обувных материалов / С. Е. Мунасипов, К. У. Тогузбаев // Механика и моделирование процессов технологии. – 1996. – № 1. – С. 37–39
2. Мунасипов, С. Е. О влиянии агрессивных сред на свойства натуральных кож / С. Е. Мунасипов, К. У. Тогузбаев // Тауар. –1999. – № 3. – С. 36-35
3. Раяцкас, В. Л. Механическая прочность клеевых соединений кожевенно-обувных материалов / В. Л. Раяцкас. – Москва, 1976

Статья поступила в редакцию 01.09.2011 г.

SUMMARY

We study the possibility of using the compounds of chromium, aluminum. zirconium and titanium in the manufacture of leather for shoe upper, as well as study of their properties during the manufacture of products from them.

Studies have shown that the above mentioned tanning compounds can be used for pretanning in leather production for shoe uppers. Besides the skins produced by the developed technology exced in strength of the adhesive those produced be the conventional method.

УДК 693.547

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ЭМУЛЬСОЛА С УЧЕТОМ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ СВОЙСТВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ

Е.С. Максимович, В.Н. Сакевич

При производстве железобетонных изделий в формах, а также при монолитном строительстве одной из операций является смазка форм для разборной опалубки. В год по самым скромным оценкам тратится на импорт смазки порядка 10,8 млн. $. Для Республики Беларусь проблема импортозамещения актуальна, так как имеются все условия для собственного производства, несмотря на ограниченность сырьевой базы Республики.

Прогрессивным способом получения эмульсола из имеющегося в наличии местного сырья является целенаправленный способ модификации свойств его технологических компонентов с использованием эффектов кавитации при ультразвуковом воздействии [1, 2].

Цель настоящей работы – это ценовая оптимизация состава эмульсола на основе нефтехимических продуктов промышленных предприятий Республики Беларусь с учетом закономерностей модификации свойств технологических жидкостей, входящих в его состав, ультразвуковым воздействием.

Обзор сырьевой базы в пределах Республики показал, что наиболее дешевым источником для производства смазки могут служить продукты переработки нефти на республиканских предприятиях, в частности, Новополоцкого нефтеперерабатывающего завода, а эмульгаторами – техническая олеиновая кислота и жирные кислоты растительных масел производства ОАО «Гомельский жировой комбинат». В табл. 1 приведена стоимость компонентов, взятых за основу для производства антиадгезионных смазок по результатам предварительных исследований [1, 2]. Отметим, что важна не абсолютная цена технологической составляющей компоненты эмульсола, а соотношение между ними, которое не зависит от курса доллара.

Витебский государственный технологический университет

Таблица 1 – Стоимость технологических компонентов, пригодных для приготовления эмульсола

№	Название компонента	Цена за 1т, белорусские рубли (тысяч руб.)
1	Масло ВД-2	1307
2	Масло И-40	2325
3	Нефтяной экстракт (НЭ)	1248
4	Жирные кислоты растительных масел (ЖКРМ)	1600
5	*Оксиэтилировнный алкилбензол неонол АФ9-12	8000
6	Олеиновая к-та (техническая)	4000

*Продукт, не производящийся в РБ

В качестве жирной кислоты использовались образцы жирных кислот для промышленной переработки ТУ РБ 190239501.035 с различной глубиной содержания олеиновой кислоты и влаги (№ 1 – 92,75 %, № 2 – 87,98 %, № 3 – 85,54 %) и олеиновые кислоты различной степени очистки, вплоть до химически чистых. На первом этапе для достижения поставленной цели проводилась работа по получению устойчивой эмульсии на основе минерального масла ВД-3, И40А производства Новополоцкого нефтеперерабатывающего завода, неонола АФ9-12 и полученных образцов жирных кислот производства ОАО «Гомельский жировой комбинат».

Исследования показали, что эмульсии, приготовленные из смеси минерального масла и жирной кислоты, обладают высокой седиментационной устойчивостью. Эмульсия, приготовленная на основе масла ВД-3 и И-40, неонола и жирной кислоты устойчива в течение более месяца, на поверхности не образуется после отстоя слоя масла, а слой сливок, если и образуется, то небольшой.

Установлено, что при смешении указанных компонентов образуется эмульсол, при растворении которого в воде при 10 % концентрации образуются устойчивые прямые эмульсии (типа «масло в воде»).

Проведенное испытание 10 % эмульсии на основе масла ВД-3, жирной кислоты и неонола в качестве антиадгезионной смазки при производстве бетонных изделий показало, что приготовление ее из эмульсола растворением в воде имеет отрицательную сторону, так как этот эмульсол хуже растворяется в воде. При недостаточно хорошем перемешивании или при низкой температуре воды образуются хлопья, в результате чего на поверхности изделия образуются жирные пятна.

Экспериментально было доказано, что ультразвуковым воздействием можно изменять свойства эмульгатора, в частности жирной кислоты [3]. Были проведены дополнительные исследования по влиянию ультразвукового воздействия на структуру эмульсии на основе масла ВД-3, И-40, экстракта нефтяного, жирной кислоты и неонола и на качество приготовленной эмульсии. В процессе исследований установлено, что ультразвуковое воздействие активирует олеиновую кислоту, что позволяет получить микроэмульсию даже на основе нефтяного экстракта, что невозможно без применения эффектов кавитации [2].

Важным показателем является цена исходного продукта. Исходя из стоимости компонентов (табл. 1), проведены исследования по получению эмульсола на основе экстракта нефтяного и жирных кислот растительных масел как самых дешевых компонентов и изучению устойчивости полученных эмульсий к расслоению.

Витебский государственный технологический университет

Следует отметить, что ультразвуковому воздействию подвергалась смесь технологических компонентов эмульсола, а при получении эмульсии размешивание эмульсола проводилось чисто механически, лопаткой в холодной водопроводной воде.

Получить устойчивую эмульсию без неонола АФ9-12 на основе экстракта нефтяного и жирных кислот растительных масел даже под действием ультразвука не удалось.

Экспериментально была установлена минимальная концентрация неонола АФ9-12, как самого дорого компонента, для получения устойчивой эмульсии. В табл. 2 приведены результаты исследований.

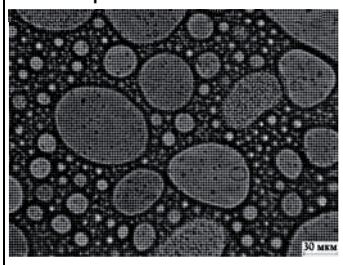
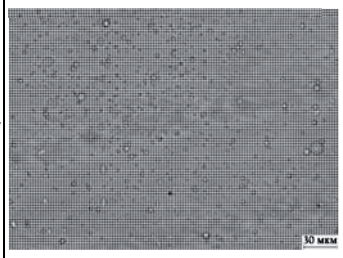
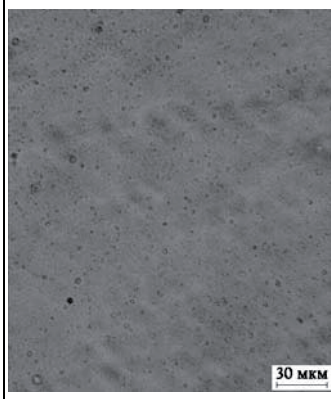
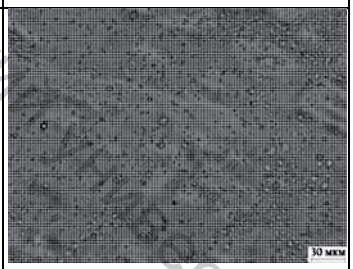
Для ответа на вопрос, что происходит со смесью при ультразвуковом воздействии, был проведен рефрактометрический анализ [4] и исследовано изменение коэффициента поверхностного натяжения технологических жидкостей и их смесей в различной комбинации для оптимального состава под № 3 и № 4 из табл. 2.

Таблица 2 – Результаты эксперимента по минимизации цены эмульсола

№	Состав	Концен-трация	Ультра-звуковая обработка	Образец эмульсии (5 объёмных частей воды долито к обработанной смеси)	Фото фазового состава эмульсии
1	2	3	4	5	6
1	Масло ВД-2: Жирные кислоты раститель-ных масел	3:2; 13:7; 7:3	3 минуты смесь ВД-2+ Жкрм	 Получить однородную эмульсию не удалось	
2	Нефтяной экстракт: Жирные кислоты раститель-ных масел	5:1; 3:1; 1:1	3 минуты смесь НЭ+ Жкрм	 Получить однородную эмульсию не удалось	

Витебский государственный технологический университет

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	Нефтяной экстракт: Жирные кислоты расти-тельных масел: Неонол	8:4:3	нет	 Расслоение заметно сразу	Верхний слой  Нижний слой 
4	Нефтяной экстракт: Жирные кислоты расти-тельных масел: Неонол	8:4:3	3 минуты смесь НЭ+ Жкрм+ Неонол	 Расслоения нет	
5	Нефтяной экстракт: Жирные кислоты расти-тельных масел: Неонол	4:2:1	3 минуты смесь НЭ+ Жкрм+ Неонол	 Расслоение заметно сразу	

Рефрактометрический анализ основан на измерении показателя преломления (рефракции) ***n*** вещества образцов. Показатель преломления вещества ***n*** зависит от его природы, а также от длины волны света и от температуры. Для монохроматического света при постоянной температуре коэффициент рефракции ***n***

Витебский государственный технологический университет

среды зависит от химического состава и структуры вещества. Результаты рефрактометрических измерений показателя преломления (рефракции) n вещества приведены в табл. 3 и проводились на рефрактометре ИРФ-22 методом, основанным на явлении полного внутреннего отражения света (точность порядка $2 \cdot 10^{-4}$).

Таблица 3 – Рефрактометрические измерения показателя преломления

№	Состав	Показатели преломления		
		Без ультразвука, n_0	С обработкой ультразвуком, $n_з$	$\Delta = n_з - n_0$
1	2	3	4	5
1	Нефтяной экстракт	1,5505	1,5512	$7 \cdot 10^{-4}$
2	Жирные кислоты растительных масел	1,4722	1,4714	$-8 \cdot 10^{-4}$
3	Неонол	1,4852	1,4844	$-8 \cdot 10^{-4}$
4	Смесь нефтяной экстракт + жирные кислоты растительных масел (2:1)	1,5260	1,5236	$-24 \cdot 10^{-4}$
5	Смесь нефтяной экстракт + неонол (8:3)	1,5425	1,5390	$-35 \cdot 10^{-4}$
6	Смесь жирные кислоты растительных масел + неонол (4:3)	1,4771	1,4768	$-3 \cdot 10^{-4}$
7	Смесь нефтяной экстракт + жирные кислоты растительных масел + неонол (8:4:3)	1,5172	1,5150	$-22 \cdot 10^{-4}$

Коэффициент поверхностного натяжения определяли методом пластины Вильгельми. Преимущество данного метода – простота и удобство измерений. На рис.1 показана схема, а на рис. 2 – сама установка по определению коэффициента поверхностного натяжения методом пластины Вильгельми.

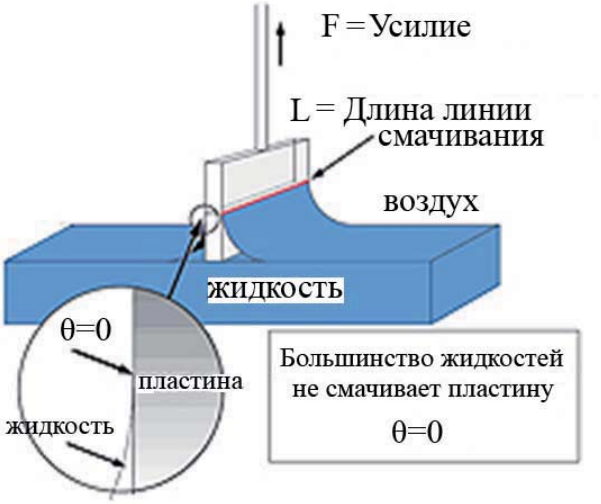


Рисунок 1 – Схема определения коэффициента поверхностного натяжения методом пластины Вильгельми



Рисунок 2 – Экспериментальная установка по определению коэффициента поверхностного натяжения методом пластины Вильгельми

Витебский государственный технологический университет

Эксперимент проводили следующим образом. Пластинка погружается в испытуемую жидкость (рис. 1). Сила, необходимая для извлечения пластинки из жидкости, измеряется до тех пор, пока значения измерения не станут стабильными и максимальными. По измеренной силе определяют поверхностное натяжение.

В методе Вильгельми определяется сила, которая необходима для уравновешивания тонкой пластинки шириной L, погруженной в жидкость; обычно используется полностью смачиваемая жидкостью пластинка, и поверхностное натяжение рассчитывается из выражения: $\sigma = F / 2L$, где F – сила, втягивающая пластинку в жидкость, L = 2 см – ширина пластины. Силу F измеряли с помощью весов ВК 300 (ошибка измерений силы составляет ± 0,005 г). Результаты измерений коэффициента поверхностного натяжения представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Коэффициенты поверхностного натяжения

№	Состав	Измеряемая сила F, г		Коэффициент поверхностного натяжения, г/см	
		Без ультразвука	С обработкой ультразвуком	Без ультразвука	С обработкой ультразвуком
1	Нефтяной экстракт	0,130	0,135	$325\ 10^{-4}$	$337{,}5\ 10^{-4}$
2	Жирные кислоты растительных масел	0,125	0,125	$312{,}5\ 10^{-4}$	$312{,}5\ 10^{-4}$
3	Неонол	0,140	0,140	$350\ 10^{-4}$	$350\ 10^{-4}$
4	Смесь нефтяной экстракт + жирные кислоты растительных масел (2:1)	0,135	0,130	$337{,}5\ 10^{-4}$	$325\ 10^{-4}$
5	Смесь нефтяной экстракт + неонол (8:3)	0,140	0,140	$350\ 10^{-4}$	$350\ 10^{-4}$
6	Смесь жирные кислоты растительных масел + неонол (4:3)	0,135	0,130	$337{,}5\ 10^{-4}$	$325\ 10^{-4}$
7	Смесь нефтяной экстракт + жирные кислоты растительных масел + неонол (8:4:3)	0,135	0,140	$337{,}5\ 10^{-4}$	$350\ 10^{-4}$

Анализ табл. 3 и 4 показывает, что на коэффициент поверхностного натяжения технологических жидкостей и их смесей обработка ультразвуком практически не влияет, но влияет на показатель преломления. Как видно из табл. 3, существенное влияние ультразвуковое воздействие оказывает на смеси нефтяного экстракта с эмульгаторами – неонолом и жирными кислотами растительных масел, т. е. имеет место какое-то межмолекулярное перестроение ассоциатов.

Витебский государственный технологический университет

Список использованных источников

1. Иваненко, В. В. Разработка технологии получения и рецептуры эмульсионных смазок на основе нефтехимических продуктов промышленных предприятий Республики Беларусь для опалубки при производстве сборного железобетона / В. В. Иваненко, В. Н. Сакевич // Вестник Витебского государственного технологического университета. – Вып. 17 / УО «ВГТУ» ; гл. ред. В. С. Башметов. – Витебск, 2009. – С.118-123.
2. Зачепило, П. С. Свойства эмульсионных смазок для опалубки при производстве сборного и монолитного железобетона при ультразвуковом воздействии / П. С. Зачепило, Е. С. Максимович, С. Е. Мозжаров, В. Н. Сакевич // Вестник Витебского государственного технологического университета. Вып. 19 / УО «ВГТУ». – Витебск, 2010. – С.117-122.
3. Дребенкова, И. В. Некоторые особенности изменения свойств олеиновой кислоты после ультразвуковой обработки / И. В. Дребенкова, Е. С. Максимович, В. Н. Сакевич, И. П. Фалюшина, Т. Я. Царюк, Ю. А. Шиенок // Вестник Витебского государственного технологического университета. Вып. 19 / УО «ВГТУ». – Витебск, 2010. – С.111-117.
4. Иоффе, Б. В. Рефрактометрические методы химии / Б. В. Иоффе. – Ленинград : Химия,1983. – 352 с.

Статья поступила в редакцию 14.10.2011 г.

SUMMARY

Influence of the ultrasonic effects on the structure of emulsion, and also on the surface-tension and of refraction indices of technological liquids contained in emulsion and their mixtures is investigated. Price optimization of emulsion composition is done on the basis of oil refinery products of Byelorussian industrial enterprises considering regulations of modification of emulsion properties under the ultrasonic influence.

Витебский государственный технологический университет