

«С» менее агрессивен, что позволяет использовать для кладки стекловаренных печей огнеупоры с более низкой стеклостойчивостью и соответственно стоимостью.

### Литература

1. Lotwenstein, K.L. The Manufacturing Technology of Continuous Glass Fibres / K.L. Lotwenstein. – Elsevier Amst. – L.-N/Y., 1993. – 339 p.
2. Типы и составы стекол для производства непрерывного стеклянного волокна / Ю. И. Колесов [ и др.] // Стекло и керамика. – 2001. – №6. – С.5–10.
3. Аппен, А.А. Химия стекла /А.А. Аппен. – Л.:Химия, 1974. – 354 с.

УДК 541.18.45

### Влияние солей жесткости на пенообразующую способность препарата Genapol LRO

Студент 8 гр. ф-та ТОВ Артюх В.Н.

Научные руководители – Бондаренко Ж.В., Эмелло Г.Г.  
Белорусский государственный технологический университет  
г. Минск

В настоящее время промышленностью выпускается большое разнообразие косметических продуктов, существенная доля которых приходится на гигиенические моющие средства. К ним относятся шампуни, гели для душа, пены для ванны, жидкие мыла и др. Для получения гигиенических моющих средств используют технические препараты поверхностно-активных веществ (ПАВ), часто представляющие собой не индивидуальное вещество, а смеси [1]. Известно, что пенообразующая способность моющих средств зависит от природы и расхода ПАВ, содержания пережиривающих, кондиционирующих, лечебно-профилактических и других компонентов, а также условий получения пены (температура, наличие в воде солей жесткости и др.).

Целью работы явилось изучение влияния концентрации солей жесткости на пенообразующую способность и устойчивость пен, полученных из водных растворов препарата Genapol LRO. Технический препарат Genapol LRO представляет собой смесь диэтоксилаурилсульфата и диэтоксимиристилсульфата натрия. В качестве солей жесткости использовали хлористый кальций и сернокислый магний.

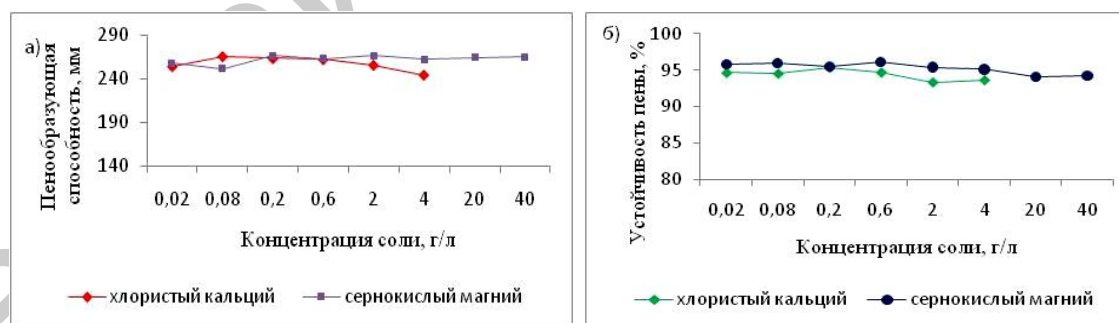


Рисунок 1 – Влияние хлористого кальция и сернокислого на пенообразующую способность (а) и устойчивость пены (б)

Для изучения влияния солей жесткости на пенообразующую способность препарата Genapol LRO готовили водные растворы хлористого кальция и сернокислого магния с концентрацией 0,02–40,00 г/л, в приготовленный раствор вводили 2,0 г/л ПАВ и растворяли при перемешивании. Полученные системы исследовали на приборе Росс-Майлса по методике, описанной в [2]. Была определена пенообразующая способность приготовленных растворов и устойчивость полученных пен. Эксперимент проводили

при температуре 18–20°C. Пенообразующую способность определяли как высоту столба пены (мм) через 30 с после истечения исследуемого раствора из пипетки прибора Росс-Майлса. Устойчивость пены определяли, как отношение высоты столба пены через 5 мин к высоте столба пены через 30 с, и выражали в процентах. Полученные данные представлены на рисунке 1.

Как видно из представленных на рисунке 1 данных, увеличение в растворе (в изученном интервале) концентрации хлористого кальция и сернокислого магния не оказывает существенного влияния на пенообразующую способность препарата Genapol LRO. Данный показатель лежит в интервале 240–265 мм, что значительно превышает требования по пенообразованию, предъявляемые к гигиеническим моющим средствам по СТБ 1675–2006 [3], показатель должен составлять не менее 100–140 мм. Установлено также, что все исследуемые системы образуют пены, обладающие высокой устойчивостью – 93–96%.

В соответствии с ГОСТ 22567.1-77 [2] пенообразующую способность гигиенических моющих средств определяют в воде жесткостью 3,57 мг·экв/дм<sup>3</sup>, содержащей хлористый кальций и сернокислый магний в определенном количестве. Поэтому было изучено влияние концентрации препарата ПАВ на способность к пенообразованию, а также на устойчивость пен в жесткой воде. Полученные экспериментальные данные приведены на рисунке 2.

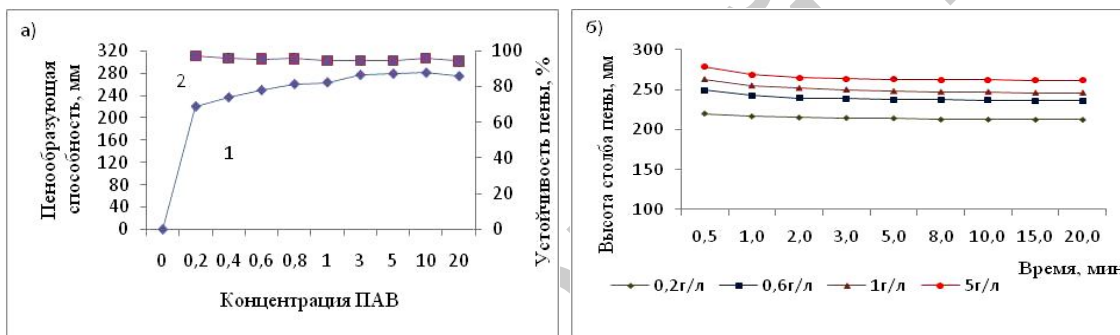


Рисунок 2 – Пенообразующая способность (а1), устойчивость (а2) и кинетика устойчивости пен (б) в жесткой воде в зависимости от концентрации ПАВ

Как видно из рисунка 2 а (линия 1), при увеличении концентрации препарата Genapol LRO в жесткой воде до 3,0 г/л происходит возрастание пенообразующей способности ПАВ. Особенно интенсивно это наблюдается в интервале концентраций ПАВ до 0,6 г/л, а с дальнейшим ростом концентрации ПАВ способность к пенообразованию возрастает незначительно – от 245 до 280 мм. Такую зависимость можно объяснить тем, что при малых концентрациях ПАВ его молекул недостаточно для стабилизации образующейся пены, а с увеличением концентрации ПАВ его стабилизирующая способность повышается. При достижении концентрации ПАВ в растворе 3,0 г/л пенообразующая способность препарата Genapol LRO достигает максимального значения и далее остается практически постоянной. Исследования показали также (рисунок 2 а, линия 2), что увеличение концентрации препарата Genapol LRO от 0,2 до 20,0 г/л в воде жесткостью 3,57 мг·экв/дм<sup>3</sup> не приводит к изменению устойчивости полученных пен. Этот показатель находится в диапазоне 94–97%.

Анализ рисунка 2 б показал, что незначительное понижение высоты столба пен (10–20 мм) наблюдается в течение первой минуты их существования, а затем остается практически постоянным. При этом все изученные пены по устойчивости соответствуют требованиям, предъявляемым к гигиеническим моющим средствам в соответствии с СТБ 1675–2006.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что хлористый кальций и сернокислый магний не оказывают существенного влияния на

пенообразующую способность и устойчивость пен, полученных с использованием препарата Genapol LRO.

### Литература

1. Ланге, К. Р. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение / К. Р. Ланге; под ред. Л. П. Зайченко. – СПб.: Профессия, 2005. – 240 с.
2. ГОСТ 22567.1–77. Средства моющие синтетические. Метод определения пенообразующей способности / Введ. 2. 06. 1977 г.; продл. 29.06.1984 г. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 7 с.
3. СТБ 1675–2006. Изделия косметические гигиенические моющие. Общие требования / Введ. 01.07.2007 г. – Минск, 2007. – 6 с.

УДК 669.054.8

### Технология получения коагулянта из железосодержащих отходов

Студент гр.14 Бескостая Л.Ф.  
Научный руководитель – Лихачева А.В.  
Белорусский государственный технологический университет  
г. Минск

В настоящее время комплексное использование техногенных отходов металлургических комплексов приобретает особое значение в связи с ростом экологических проблем и снижением уровня содержания целевых компонентов в исходном сырье.

Технический прогресс позволяет резко сократить отходы производства, а также использовать значительную их часть в качестве сырья для получения продукции. Уменьшение количества отходов или повторное их использование даёт возможность значительно снизить расход сырья и материалов, стоимость продукции и повысить эффективность производства.

В проведенных лабораторных исследованиях объектами изучения являлись технологические параметры технологии получения коагулянта для очистки сточных вод из железосодержащих отходов.

Определение оптимальных параметров проводили при технологическом моделировании с учетом наиболее вероятных вариантов значений изменяемых параметров, определенных на основании анализа научно-технической литературы, патентной документации, данных научных исследований проведенных ранее. Моделирование позволило:

- найти более эффективные и прибыльные варианты технологического процесса;
- достичь постоянного и высокого качества продукции;
- определить контролируемые показатели технологического процесса.

В работе проводилось технологическое моделирование технологии получения коагулянта и технологии очистки сточных вод полученными коагулянтами. В результате проведенных исследований установлены оптимальные значения следующих технологических параметров: 1) соотношение отхода и кислоты, используемое при производстве коагулянта, температура и время варки коагулянта, концентрация используемой кислоты; 2) доза коагулянта, добавляемого в сточную воду, время осаждения взвешенных веществ, содержащихся в сточной воде, в которую добавлен коагулянт.

В ходе исследований коагулянт получали из различных железосодержащих отходов: шлама металлошлифовального, шлака от дуговой печи, шлака от индукционной печи, стружки стальной, а также железосодержащей пыли.