

Студ. 4 к. 8 гр. ф-та ТОВ Аргюх В.Н.  
 Научные руководители – Бондаренко Ж.В., Эмелло Г.Г.  
 Белорусский государственный технологический университет  
 г. Минск

Среди большого разнообразия косметических продуктов значительная доля принадлежит пеномоющим средствам, действующим началом которых являются поверхностно-активные вещества (ПАВ). ПАВ играют важную роль в диспергировании и растворении загрязнений, в пенообразовании, оказывают влияние на состояние волос и кожи после мытья. Одним из требований, предъявляемых к косметическим моющим средствам, является высокая пенообразующая способность [1], что диктует необходимость использования в их составе большого содержания ПАВ. Известно, что на пенообразующую способность гигиенического моющего средства оказывают влияние композиционный состав средства (природа и расход ПАВ и со-ПАВ, содержание пережиривающих, кондиционирующих, лечебно-профилактических и других компонентов), а также условия получения пены (температура, присутствие в воде солей жесткости и др.).

Целью работы явилось изучение свойств пен, полученных с использованием препарата Техароп К12G, в зависимости от содержания в водном растворе хлористого кальция. Технический препарат Техароп К12G представляет собой лаурилсульфат натрия.

Ранее были изучены пенообразующие свойства данного препарата и свойства пен из растворов, полученных с использованием дистиллированной воды [2]. Было установлено, что при увеличении концентрации ПАВ в растворе до 2 г/л пенообразующая способность достигает 230 мм и при дальнейшем увеличении содержания ПАВ практически не изменяется. Однако используемая в быту вода всегда содержит в некотором количестве соли жесткости, оказывающие влияние на свойства моющих средств.

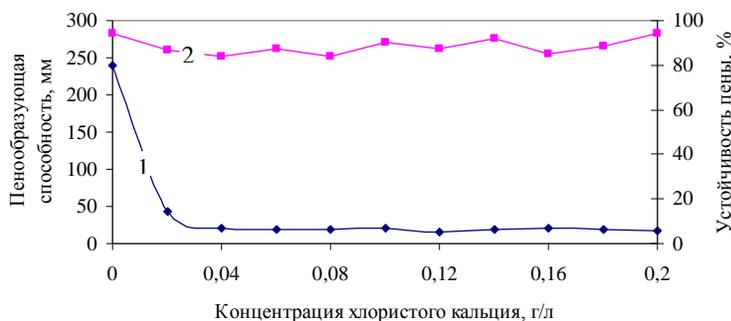


Рисунок 1 – Влияние хлористого кальция на пенообразующую способность (1) и устойчивость пены (2)

Для изучения влияния хлористого кальция на пенообразование готовили его водные растворы с концентрацией 0,02–0,2 г/л и в приготовленный раствор вводили 2,0 г/л лаурилсульфата натрия. В лабораторных условиях на приборе Росс-Майлса по методике, описанной в [3], 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 приготовленного 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 данных, с увеличением в растворе содержания хлористого кальция от 0 до 0,04 г/л происходит значительное понижение пенообразующей способности лаурилсульфата натрия: показатель снижается от 240 до 20 мм. Вероятно, это связано с постепенным образованием в системе лаурилсульфата кальция, обладающего меньшей пенообразующей способностью. При дальнейшем увеличении содержания хлористого кальция данный показатель практически не изменяется и лежит в интервале 16–19 мм. Согласно требований СТП 1675–2006 [1], пенообразующая способность гигиенических моющих средств должна находиться в интервале 100–145 мм. Из графика видно, что для достижения таких значений пенообразующей способности содержание хлористого кальция в растворе не должно превышать 0,01–0,015 г/л. Установлено, что для всех пен, полученных в ходе эксперимента, устойчивость находится в пределах 85–94%, т.е. на показатель устойчивости пен хлористый кальций не оказывает существенного влияния.

Была изучена также кинетика устойчивости пен, полученных с использованием лаурилсульфата натрия в присутствии хлористого кальция. Данные представлены на рисунке 2.

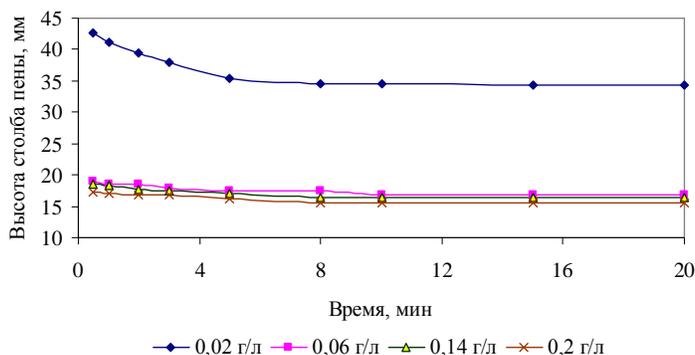


Рисунок 2 – Кинетика устойчивости пен в зависимости от концентрации хлористого кальция

Из рисунка 2 видно, что при содержании хлористого кальция в количестве 0,02 г/л в течение 5 мин высота столба пены понижается на 17%, т.е. в системе происходит разрушение пены. При дальнейшем увеличении времени существования пены высота ее столба практически не изменяется, что свидетельствует о достижении состояния равновесия в системе. Высота столба пен, полученных из водных растворов ПАВ с содержанием хлористого кальция 0,06–0,20 г/л, практически не изменяется на протяжении всего времени исследования.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод, что хлористый кальций оказывает значительное влияние на пенообразующую способность лаурилсульфата натрия и практически не влияет на устойчивость пен, полученных с использованием данного ПАВ. Это свидетельствует о том, что для обеспечения высокой пенообразующей способности косметических моющих средств (в соответствии с [1]) необходимо повысить содержание в них лаурилсульфата натрия.

#### Литература

1 СТБ 1675–2006. Изделия косметические гигиенические моющие. Общие требования / Введ. 01.07.2007 г. – Минск, 2007. – 6 с.

2 Бурдоленко, О.Н. Пенообразующие свойства препаратов GENAPOL и TEXAPON K12G / О. Н. Бурдоленко, Е.А. Лукашевич // Сб. «Новые материалы и технологии их обработки» научных трудов X Республиканской СНТК БНТУ, 28–30 апреля 2009 г., г. Минск. – Минск: БНТУ, 2009. – С. 213–214.

3 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.

УДК 66.071.7:541.123

#### Описание равновесия систем $\text{NH}_3$ – вода и $\text{SO}_2$ – вода применительно к процессам абсорбции

Студенты 6 гр. 4 курса Воробьев А.Д., Махрова Е.В.

Научный руководитель – Калишук Д.Г.

Белорусский государственный технологический университет  
г.Минск

Одним из важных этапов расчетов при проектировании абсорбционных установок является определение условий равновесия между газовой и жидкой фазами с учетом природы абсорбата (поглощаемого газа) и абсорбента (жидкости, используемой в качестве поглотителя), а также режимных параметров – температуры и давления, при которых протекает процесс. Для хорошо растворимых абсорбатов равновесные их содержания в газовой и жидкой фазах могут быть рассчитаны с применением закона Генри лишь при условии образования сильно разбавленных растворов. В иных случаях для установления равновесия в указанных системах прибегают к справочным данным, полученным экспериментальным путем. Недостатком такого рода данных является то, что они чаще всего представлены в табличном виде как значения равновесных массовых долей абсорбата в абсорбенте при различных величинах парциального давления абсорбата в газовой фазе и температуре. Поэтому в процессе построения линии равновесия приходится многократно проводить трудоемкие вычисления с применением двойной интерполяции: по составу фазы и температуре.