

УДК 661.185:544.77

Студ. И. О. Бруцкая

Науч. рук. доц. Ж. В. Бондаренко

(кафедра химической переработки древесины, БГТУ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕНООБРАЗОВАНИЯ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ АНИОННОГО ПАВ

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) в зависимости от заряда полярной группы подразделяют на анионные, катионные, амфотерные и неионогенные. В составе гигиенических моющих средств в качестве основных компонентов используют анионные ПАВ, поскольку для них характерны высокая пенообразующая способность и хорошие моющие свойства [1]. При производстве косметических продуктов применяют препараты ПАВ, состоящие из нескольких поверхностно-активных ингредиентов, содержащие в своем составе примеси, что влияет как на свойства ПАВ, так и на свойства продукции. Изучение свойств препаратов ПАВ важно для правильного выбора их расхода при разработке композиций косметических средств.

Целью работы являлось изучение пенообразования в водных растворах препарата ПАВ на основе лаурет сульфата натрия (ASCO 24-2/70). Основные характеристики препарата приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики препарата ПАВ

Наименование показателя	Значение показателя
Внешний вид	прозрачная текучая гелеобразная жидкость
Содержание ПАВ, %	69,33
Содержание неорганических сульфатов, %	0,89
Содержание не сульфированных органических компонентов, %	0,42
Значение pH 5%-ного раствора (25°C)	7,28

Исследованию подвергали водные растворы с концентрацией ПАВ 0,005–10,00 г/л. Для приготовления растворов использовали дистиллированную воду, чтобы исключить влияние солей жесткости. Исследования проводили на приборе Росс-Майлса. Оценку пенообразующей способности растворов проводили на основании анализа пенного числа и устойчивости полученных пен, которые определяли в соответствии с методикой, приведенной в [2]. Полученные данные представлены на рисунках 1 и 2.

Из представленных данных видно, что при увеличении концентрации ПАВ повышается как пенное число, так и стабильность полученных пен. Максимальные значения показателей достигнуты при

концентрации ПАВ: пенное число – 5,0 г/л ($\ln c=2,3$), устойчивость пен – 0,5 г/л ($\ln c=-0,7$). Повышение пенообразования связано с увеличением числа поверхностно-активных компонентов, которые адсорбируются на поверхности раздела фаз и снижают поверхностное натяжение раствора. Это подтверждают данные по изучению поверхностного натяжения растворов в зависимости от концентрации ПАВ (рисунок 3).

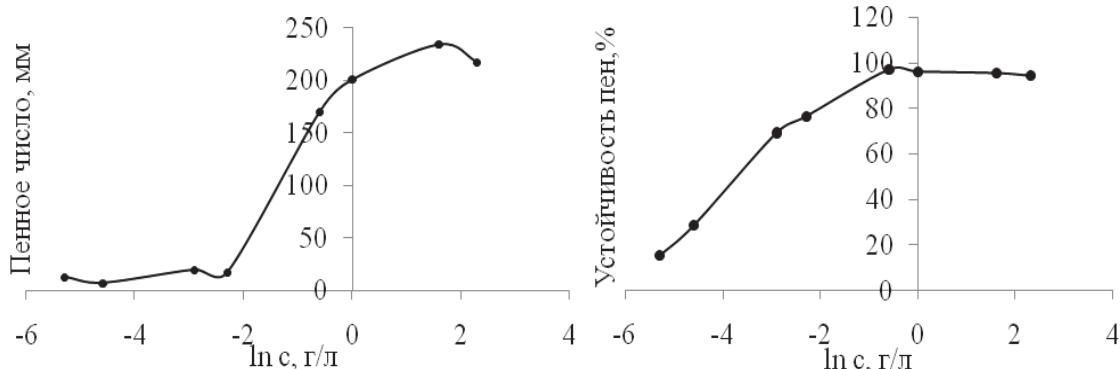


Рисунок 1 – Зависимость пенного числа от концентрации ПАВ

Рисунок 2 – Зависимость устойчивости пен от концентрации ПАВ

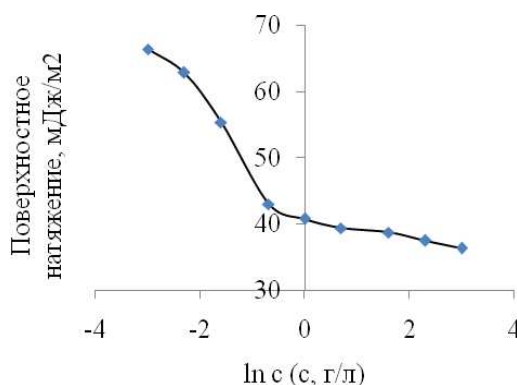


Рисунок 3 – Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ в растворе

Превышение указанных концентраций ПАВ в системе практически не влияет на устойчивость пен и приводит к некоторому снижению пенообразующей способности. Это объясняется тем, что растворы в данном диапазоне концентраций являются мицеллярными, что подтверждается данными рисунка 3. Известно, что в области критической концентрации мицеллообразования завершается формирование адсорбционного слоя, он приобретает максимальную механическую прочность, и процесс диффузии поверхностно-активных частиц в поверхностный слой затрудняется [3]. Некоторое снижение пенообразования можно объяснить явлением поверхностного мицеллообразования (на поверхности раздела фаз возникают участки с различной тол-

щиной адсорбционного слоя и различной плотностью упаковки молекул). По требованиям, предъявляемыми к гигиеническим моющим средствам в соответствии с СТБ 1675-2006 [4], пенное число моющих средств должно составлять не менее 100–145 мм, а устойчивость пен – не ниже 80%. Как показали исследования, для обеспечения данных показателей концентрация исследуемого ПАВ в растворе должна быть не менее 0,5 г/л.

На основе препарата ПАВ ASCO 24-2/70 был предложен состав геля для душа, содержащий также дополнительные ПАВ (монопальмитат сахарозы, бетаин), биологически активные компоненты (молочко пшеницы, витамин Е), загустители (гидроксипропилтримониумхлорид гуара, поваренная соль), консервант, краситель, отдушку и воду дистиллированную. В лабораторных условиях получен образец геля для душа и проанализирован по основным органолептическим и физико-химическим показателям. Полученный образец представлял собой полупрозрачную вязкую жидкость с характерным запахом использованной отдушки. Основные физико-химические показатели образца приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели геля для душа

Наименование показателя	Значение показателя	
	полученного образца	в соответствии с СТБ 1675-2006
Пенное число, мм	186	не менее 145
Устойчивость пены, %	97,8	не менее 80
Значение pH	6,7	5,0–8,5

Представленные данные свидетельствуют о соответствии полученного образца косметического средства требованиям СТБ 1675-2006 «Изделия гигиенические моющие. Технические условия».

ЛИТЕРАТУРА

1. Ланге, К.Р. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ применения / К.Р. Ланге; под науч. ред. Л.П. Зайченко. – СПб.: Профессия, 2004. – 240 с.
2. Средства моющие синтетические. Метод определения пенообразующей способности: ГОСТ 22567.1-77. – Введ. 02.06.1977; продл. 29.06.1984. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 7 с.
3. Тихомиров, В.К. Пены: теория и практика их получения и разрушения / В.К. Тихомиров. – М.: Химия, 1983. – 282 с.
4. Изделия косметические гигиенические моющие. Технические условия: СТБ 1675-2006. – Введ. 01.07.2007. – Минск: Гостандарт Республики Беларусь, 2007. – 6 с.