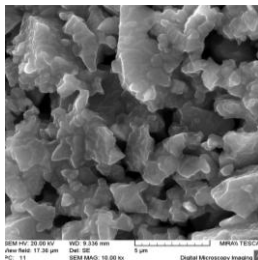


*излом*



*поверхность*

Рисунок 2 – Структура мембраны из алюмосиликатного порошка, легированного оксидами марганца  
 Фильтрующие характеристики

Размер пор		
материал	D max.,мкм	D ср .,мкм
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> -MnO	0,8-1,0	0,4-0,5

Из таблицы видно, что мембранные слои на основе композиции Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>-MnO обеспечивают размер пор менее 0,5 км.

УДК 544.77:661.185

Бондаренко Ж.В., Эмелло Г.Г., Адамцевич Н.Ю.  
**ИЗУЧЕНИЕ ПЕНООБРАЗОВАНИЯ В СИСТЕМАХ**  
**«COMPERLAN KD–GENAPOL LRO–ВОДА»**

*БГТУ, Минск*

Базовым ингредиентом любого гигиенического моющего средства являются поверхностно-активные вещества (ПАВ). Известно, что анионоактивные ПАВ обладают большей пенообразующей способностью по сравнению с неионогенными [1]. Это связано со скоростью образования адсорбционного слоя, которая в случае анионоактивного ПАВ больше, поэтому до наступления адсорбционного равновесия требуется меньше времени.

Неионогенные ПАВ добавляют в гигиенические моющие средства с целью снижения дерматологически жесткого действия

на кожу анионоактивного вещества. Кроме этого, неионогенные препараты являются лучшими солюбилизаторами [2].

Препарат COMPERLAN KD (диэтаноламиды жирных кислот кокосового масла) представляет собой смесь неионогенных поверхностно-активных веществ с общей формулой  $C_nH_{2n+1}C(O)N(CH_2CH_2OH)_2$ , где  $n = 7-17$  (преимущественно 11). Ранее нами были изучены поверхностно-активные и коллоидные свойства препарата, его способность к пенообразованию, свойства и кинетика устойчивости пен, полученных из его водных растворов [3]. Установлено, что препарат ПАВ на основе диэтаноламидов жирных кислот кокосового масла проявляет высокие стабилизирующие свойства, является хорошим солюбилизатором, образует пены, удовлетворяющие требованиям по устойчивости, плотности и кратности, что объясняет целесообразность его присутствия в составе гигиенических моющих средств. При этом невысокая пенообразующая способность препарата подтверждает необходимость его применения совместно с анионными поверхностно-активными ингредиентами. В качестве со-ПАВ был выбран анионоактивный препарат GENAPOL LRO – смесь диэтоксиллаурилсульфата и диэтоксимиристилсульфата натрия. Данный препарат обладает высокими поверхностно-активными свойствами, хорошей пенообразующей способностью, которая практически не зависит от присутствия солей жесткости [4].

Целью данной работы явилось изучение пенообразования в водных растворах смеси препаратов COMPERLAN KD и GENAPOL LRO при соотношениях 1:3 и 1:5. Исследования проводили на приборе Росс-Майлса при температуре 22°C [5]. Параллельно были изучены поверхностно-активные свойства систем. Концентрации водных растворов смесей препаратов ПАВ варьировали в интервале 0,050–15,00 г/л. Результаты представлены на рисунках 1-3.

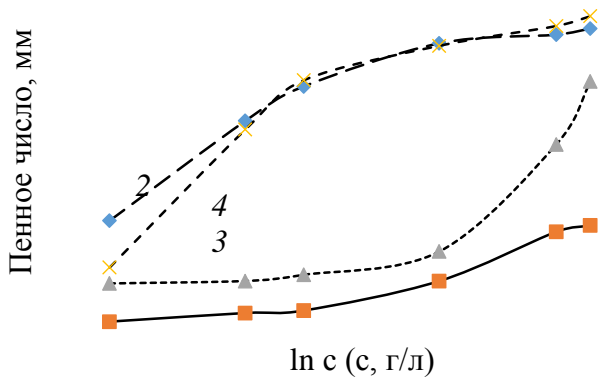


Рисунок 1 – Зависимость пенного числа от концентрации растворов ПАВ (1 – COMPERLAN KD, 2 – GENAPOL LRO) и смеси ПАВ COMPERLAN KD и GENAPOL LRO при соотношениях 3 – 1:3, 4– 1:5

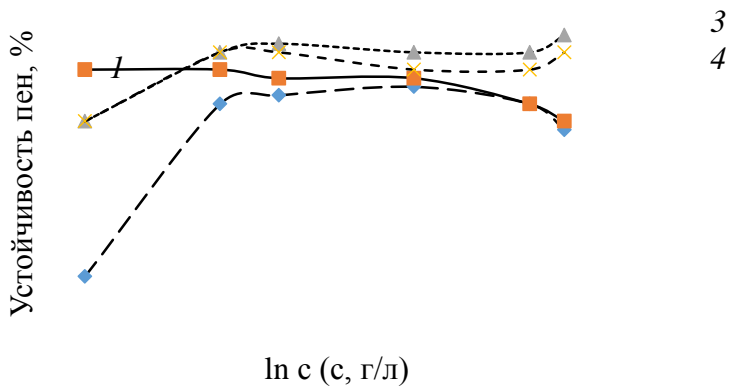


Рисунок 2 – Зависимость устойчивости пен от концентрации растворов ПАВ (1 – COMPERLAN KD, 2 – GENAPOL LRO) и смеси ПАВ COMPERLAN KD и GENAPOL LRO при соотношениях 3 – 1:3, 4– 1:5

Анализ рисунка 1 показал, что при совместном использовании неионогенного препарата COMPERLAN KD и анионоактивного препарата GENAPOL LRO при соотношении 1:5 можно получить гигиенические пеномоющие средства, удовлетворяющие требованиям [6] для шампуней (не менее 100 мм) при концентрации раствора смеси более 0,1 г/л, а для гелей для душа (не менее 145 мм) – при концентрации раствора более 0,15 г/л; при соотношении 1:3 эти показатели составляют более 5 г/л и более 9 г/л соответственно.

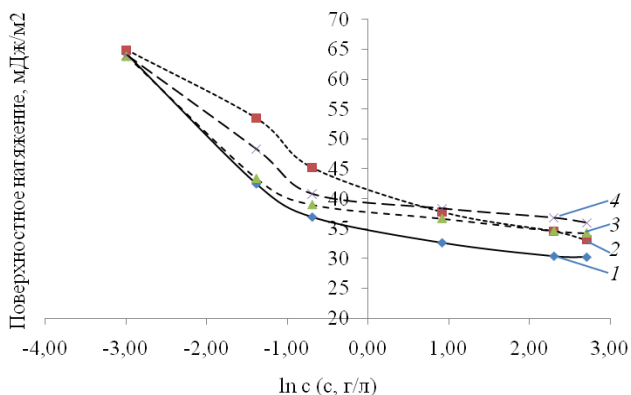


Рисунок 3 – Зависимость поверхностного натяжения от концентрации растворов ПАВ (1 – COMPERLAN KD, 2 – GENAPOL LRO) и смеси ПАВ COMPERLAN KD и GENAPOL LRO при соотношениях 3 – 1:3, 4 – 1:5

Установлено (рисунок 2), что все пены, полученные из растворов смесей анионоактивного и неионогенного препаратов ПАВ как при соотношении 1:5, так и при соотношении 1:3 являются высокостабильными (показатель устойчивости составил 93–98%), то есть удовлетворяют требования [6], для шампуней и гелей (не менее 80%). При этом следует отметить, что при раздельном использовании каждого из препаратов стабильность пен была ниже, то есть совместное использование препаратов позволяет формировать более прочные пенные

пленки, вероятно, за счет действия всех трех факторов стабилизации (адсорбционно-сольватный, электростатический и структурно-механический). Данные рисунка 3 подтверждают, что в адсорбционных слоях растворов, представляющих смеси двух ПАВ, присутствуют как анионы (диэтоксилаурилсульфата и диэтоксимиристилсульфата), так и молекулы диэтаноламидов жирных кислот кокосового масла.

На основании анализа полученных экспериментальных данных был разработан состав геля для душа на основе смеси неионогенного и анионоактивного ПАВ при их соотношении 1:4. В лабораторных условиях получен образец геля, включающий кроме ПАВ ряд вспомогательных ингредиентов. Экспериментальный образец был проанализирован по основным органолептическим и физико-химическим показателям: внешний вид (ГОСТ 29188.0); цвет (ГОСТ 29188.0); запах (согласно ГОСТ 29188.0); водородный показатель pH (ГОСТ 29188.2); пенное число и устойчивость пены (ГОСТ 22567.1-77). Сравнение полученных данных показало их соответствие требованиям СТБ 1675-2006.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение / под науч. ред. Л.П. Зайченко – СПб: Профессия, 2007. – 240 с.
2. Плетнев, М.Ю. Косметико-гигиенические моющие средства / М.Ю. Плетнев. – М.: Химия, 1990. – 272 с.
3. Ивинская, П.В. Изучение пенообразования в водных растворах препарата COMPERLAN KD. / П.В. Ивинская // Сб. материалов 65 СНТК БГТУ, Минск, 21-26 апреля 2014 г. – Минск: БГТУ. – Ч.2, 2014. – С. 267-269.
4. Эмелло, Г.Г. Свойства препаратов ПАВ и их функциональное действие в составе косметических средств // Г.Г. Эмелло, Ж.В. Бондаренко, Л.Д. Фирсова // Материалы VIII международ. науч.-практ. конф. «Найновите постижения

на европейската наука – 2012», София, 17-25 июня 2012 г. – София, «БялГРАД-БГ» ОДД, 2012. –Т.15. – С. 36-40.

5. Средства моющие синтетические. Метод определения пенообразующей способности: ГОСТ 22567.1-77. – Введ. 02.06.77; продл. 29.06.84. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 7 с.

6. Изделия косметические гигиенические моющие. Общие требования: СТБ 1675-2006. – Введ. 01.07.07. – Минск: Госстандарт Республики Беларусь, 2007. – 6с.

УДК 542.978

Воробьева Е.В.

**ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТИ  
НАПОЛНИТЕЛЯ НА ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНУЮ  
СТОЙКОСТЬ И ДИФфуЗИОННУЮ  
ПРОНИЦАЕМОСТЬ ИНГИБИРОВАННОГО  
ПОЛИЭТИЛЕНА**

*ГТУ им. Ф. Скорины, Гомель*

Наполненные полимерные композиционные материалы в последнее время находят все более широкое применение в промышленности. От химической природы, формы и свойств поверхности наполнителя зависят механические, электрические и химические свойства, водо- и теплостойкость полимеров. Как правило, дисперсные неорганические наполнители повышают прочностные свойства композита, снижают воспламеняемость, часто увеличивают химическую стойкость и влияют на электрические свойства полимерного материала [1, 2]. Неравномерное распределение наполнителя в полимерной матрице и присутствие в структуре материала крупных агломератов способствует образованию в композите дефектных зон, что негативно отражается на готовом изделии или материале. Одним из путей устранения данных недостатков является обработка поверхности (гидрофобизация поверхности) наполнителя [2]. В научной литературе существуют лишь разрозненные данные о влиянии состояния поверхности