

Студ. 4 к. 7 гр. ф-та ТОВ Бурдоленко О.Н., Лукашевич Е.А.
Научные руководители – Бондаренко Ж.В., Эмелло Г.Г.
Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

В настоящее время поверхностно-активные вещества широко используют в различных отраслях промышленности. Их применяют как моющие средства, флотореагенты, стабилизаторы эмульсий и пен, антистатиков и др. Широкое применение ПАВ обусловлено тем, что они способны при низких концентрациях интенсифицировать некоторые технологические процессы и придавать необходимые свойства получаемым продуктам.

Пеномоющие средства личной гигиены, содержащие в своем составе ПАВ, должны хорошо пениться, не раздражать кожу, обеспечивать хорошее удаление загрязнений и легко смываться. Эти свойства во многом определяются природой используемого ПАВ и его содержанием.

Технические требования к пеномоющим средствам определяют обеспечение определенных характеристик по пенообразующей способности и устойчивости пены. Например, для шампуней пенное число (высота пенного столба, полученного при определенных условиях) должно быть не менее 145 мм, а устойчивость пены – 80–100%.

Целью работы явилось определение пенного числа и устойчивости пен препаратов Genapol и Texaron K12G в зависимости от концентрации водных растворов. Препарат Texaron K12G представляет собой лаурилсульфат натрия, а препарат Genapol – этоксилированный лаурилсульфат натрия (степень этоксилирования 2–4). Они используются в составе различных косметических средств.

Растворы исследуемых препаратов готовили с использованием дистиллированной воды, чтобы избежать влияния солей жесткости. Концентрация растворов исследуемых препаратов находилась в интервале 0,02–50 г/л. Эксперимент проводили при температуре 18–20°C.

Определение пенообразующей способности и устойчивости пены препаратов осуществляли с использованием прибора Росс-Майлса. Этот прибор представляет собой мерный цилиндр с водяной рубашкой и стеклянной пипеткой (емкостью 200 см³), соединенной с калиброванной трубкой. Из приготовленного раствора отбирали 50 см³ и вливали в мерный цилиндр таким образом, чтобы не образовалась пена. Затем с помощью резиновой груши в пипетку вводили 200 см³ испытуемого раствора, избегая пенообразования. Пипетку с раствором закрепляли в приборе Росс-Майлса на расстоянии ее выходного отверстия 900 мм от уровня жидкости в цилиндре. Затем открывали кран пипетки и по окончании истечения жидкости включали секундомер. Через 30 сек и 5 мин измеряли высоту образовавшегося столба пены в миллиметрах.

Пенное число характеризовали как высоту столба пены (мм) через 30 сек после истечения раствора из пипетки. Устойчивость пены определяли, как отношение высоты столба пены через 5 мин к высоте столба пены через 30 сек, и выражали в процентах.

Полученные данные по влиянию концентрации и вида препарата на пенообразующую способность и устойчивость пены представлены на рисунках 1 и 2.

Как видно из представленных данных, с увеличением концентрации происходит возрастание пенообразующей способности обоих препаратов. Препарат Genapol в области малых концентраций обладает более высокой пенообразующей способностью. Это можно объяснить следующим. В состав его молекулы входят полярные оксиэтилированные группы, что повышает численное значение гидрофильно-липофильного баланса препарата по сравнению с препаратом Техарон К12G. При концентрации препаратов от 2 г/л ($\ln c = 0,693$) и выше пенные числа остаются практически постоянными и сопоставимыми (250–270 мм). Вероятно, это происходит вследствие достижения в растворах ПАВ критической концентрации мицеллообразования. Поверхностно-активные ионы ПАВ связываются в агрегаты и не принимают участия в процессе пенообразования.

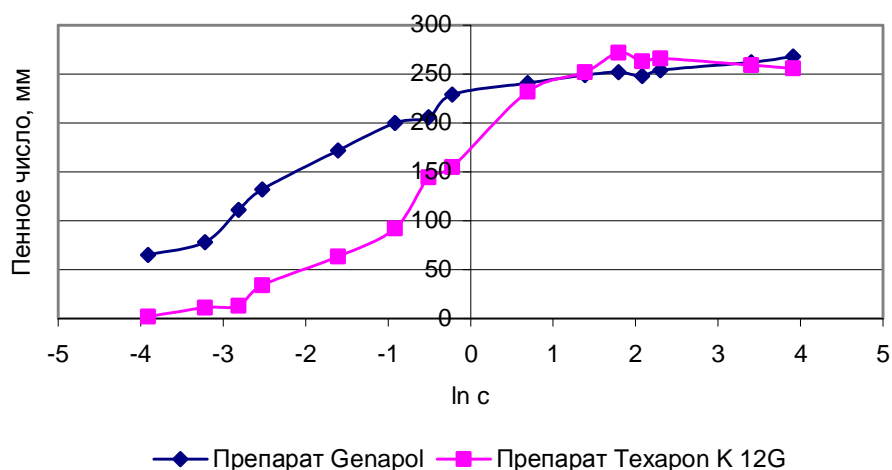


Рисунок 1 – Влияние концентрации растворов препаратов на пенное число

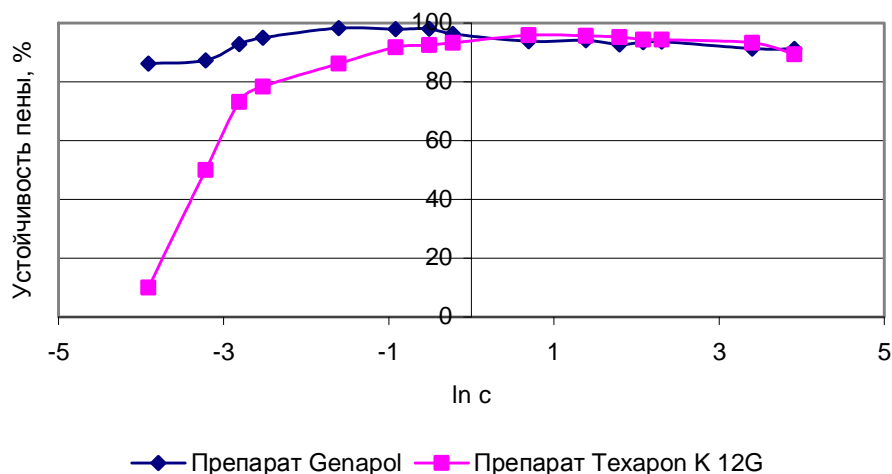


Рисунок 2 – Влияние концентрации растворов препаратов на устойчивость пены

Из рисунка 2 видно, что в области малых концентраций растворов устойчивость пен, образуемых препаратами, различна. Препарат Genapol дает очень устойчивые пены (86–99%) в области всех изученных концентраций. Устойчивость пен растворов препарата Техарон К12G в области малых концентраций незначительна. Например, при концентрации 0,02 г/л устойчивость пены не достигает 10%. С увеличением концентрации до 0,2 г/л данный показатель резко возрастает (до 86%), а при дальнейшем повышении концентрации образуются пены, которые по устойчивости сопоставимы с пенами, полученными с использованием препарата Genapol. Эти результаты можно объяснить различием в строении молекул ПАВ двух препаратов. Наличие оксиэтилированных групп в составе молекул препарат Genapol способствует дополнительной стабилизации пен за счет отличия в ориентации более полярных молекул ПАВ в поверхностном слое пленки.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод, что препарат Genapol обладает лучшей пенообразующей способностью и дает очень устойчивую пену при более низких концентрациях, чем препарат Техарон К12G. Поэтому его использование в составе пеномоющих средств (шампуни, гели и др.) экономически более целесообразно.