

УДК 661.185:544.77

Студ. Т.В. Харлан
 Науч. рук. доц. Ж.В. Бондаренко
 (кафедра химической переработки древесины, БГТУ)

РАЗРАБОТКА СОСТАВА ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОЮЩЕГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ СВОЙСТВ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ПРЕПАРАТОВ ПАВ ГРУППЫ ZETESOL

Для получения гигиенического моющего средства (ГМС) были выбраны препараты ZETESOL ZN и ZETESOL MG, содержащие родственные поверхностно-активные компоненты со структурной формулой $[C_{12}H_{25}-O-(CH_2CH_2O)_3-SO_3]_2Me$, где Me – цинк или магний, и обладающие относительно мягким дерматологическим действием.

Важнейшим свойством ГМС является пенообразование, которое связано с моющим действием, поэтому была изучена способность препаратов ПАВ образовывать пену. Исследования проводили в воде жесткостью 3,57 мг·эquiv/дм³. Пенообразующую способность растворов оценивали по пенному числу и устойчивости пен через 5 мин их существования. Концентрацию ПАВ в растворе препаратов ZETESOL ZN и ZETESOL MG варьировали от 0,01 до 5,00 г/л. Полученные результаты представлены на рисунке 1.

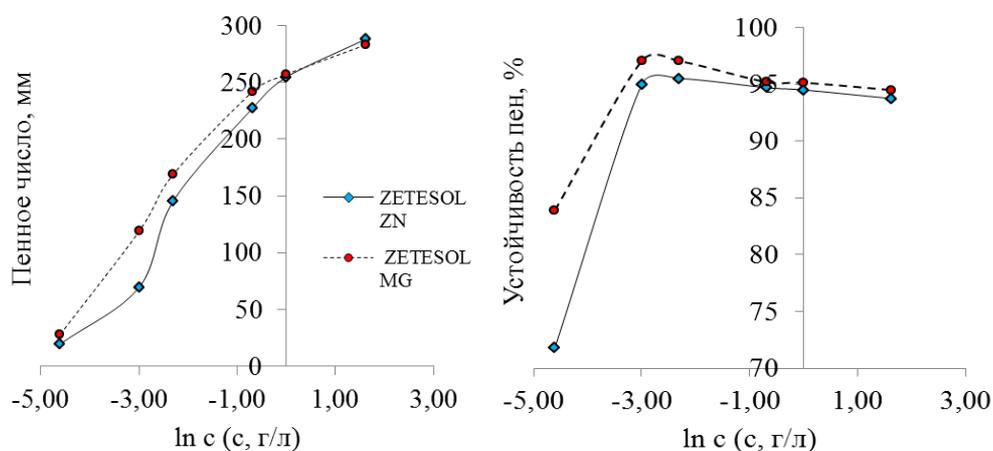


Рисунок 1 – Зависимость пенного числа и устойчивости пен от концентрации ПАВ в растворе

Исследования показали, что при концентрациях ПАВ в растворе до 1,0 г/л пенообразующая способность ZETESOL MG выше, чем у препарата ZETESOL ZN, а при содержании ПАВ свыше указанной концентрации способность образовывать пену у препаратов одинаковая. Устойчивость пен в рамках изученных параметров также выше для растворов ZETESOL MG, особенно в области малых концентра-

ций. Следовательно, его применение при производстве ГМС более целесообразно. Поэтому влияние содержания солей жесткости (хлористый кальций, сернокислый магний и их смесь 1:1) на пенообразование было изучено в растворах препарата ZETESOL MG. При этом концентрация ПАВ была неизменна и составляла 0,1 г/л, а содержание солей жесткости варьировали в интервале 0,01–1,00 г/л. Результаты представлены на рисунке 2.

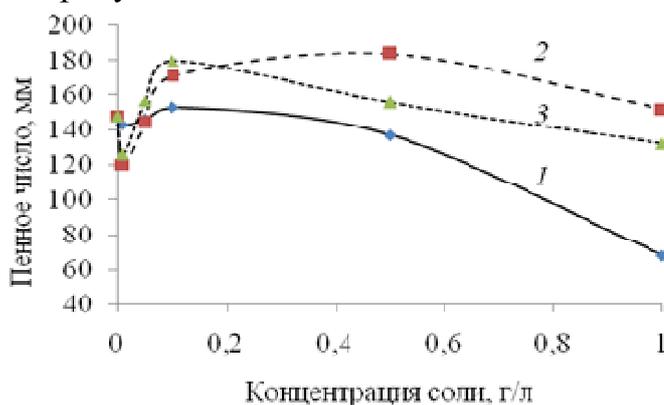


Рисунок 2 – Зависимость пенного числа от концентрации хлористого кальция (1), сернокислого магния (2) и их смеси в соотношении 1:1 (3)

Из рисунка 2 видно, что хлористый кальций приводит к снижению пенного числа более чем в 2 раза. Сернокислый магний в количестве до 0,5 г/л способствует пенообразованию и пенное число возрастает на 40 мм, а при увеличении количества соли в системе до 1,0 г/л пенное число снижается, достигая значения для раствора без соли (152 мм). В случае присутствия смеси солей в растворе ПАВ сернокислый магний практически полностью нивелирует негативное влияние на пенообразование хлористого кальция. Анализ полученных пен показал, что все они являются высокостабильными, их устойчивость составляет 96,9–98,8%, соли жесткости в изученном интервале параметров на данный показатель не влияют.

ГМС – многокомпонентные системы. В их состав входят высокомолекулярные соединения (ВМС), влияющие на свойства ПАВ. Было изучено влияние полиакриловой кислоты (наиболее часто используется для загущения средств) на пенообразующую способность растворов препаратов ПАВ. Установлено, что ее введение в количестве до 0,005% приводит к незначительному увеличению пенного числа (на 15–20 мм), а при дальнейшем увеличении ВМС в системе эта способность снижается. Это объясняется взаимодействием молекул ПАВ с молекулами ВМС, которое приводит к уменьшению количества ПАВ в растворе и снижению поверхностной активности. Устойчивость пен с введением ВМС

увеличивается на 1–2,5% и составляет 97,15–98,8%, что связано с попаданием комплексов «ВМС–ПАВ» в адсорбционные слои на границе раздела «жидкость – газ», образованием там сетчатых структур, препятствующих разрушению пен.

В составе ГМС используют анионный ПАВ совместно с неионогенным или амфотерным, которые снижают дерматологическое воздействие анионного на кожу, способствуют стабилизации пен и др. В качестве со-ПАВ выбран кокоамидопропилбетаин (препарат «Альберт» марки А). Исследовано влияние содержания ПАВ в растворе (соотношении анионного и амфотерного 4:1) на пенообразование и устойчивость полученных пен. Концентрацию ПАВ изменяли от 0,01 до 5,00 г/л (рисунок 3).

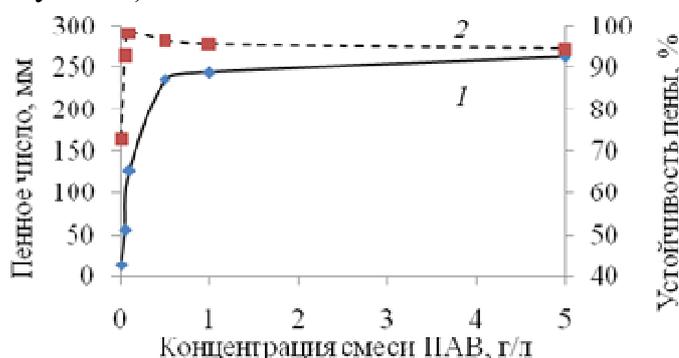


Рисунок 3 – Зависимость пенного числа (1) и устойчивости пен (2) от концентрации смеси ПАВ

Из рисунка 3 видно, что пенное число при увеличении концентрации ПАВ от 0,01 до 0,50 г/л возрастает больше чем в 16 раз, а при дальнейшем повышении концентрации изменяется незначительно. Однако, при одинаковом количестве ПАВ, его значения превышают пенное число для растворов, содержащих только ZETESOL MG. Устойчивость пен также возрастает при увеличении ПАВ от 0,01 до 0,10 г/л, а затем незначительно снижается. При концентрации ПАВ 0,5–5,0 г/л получены системы, отвечающие требованиям, предъявляемым к ГМС.

На основании полученных данных разработан состав геля для душа, включающий 6% ZETESOL MG, 1,5% кокоамидопропилбетаина, а также полиакриловую кислоту, экстракт женьшеня, отдушку, краситель, консервант и воду. В лабораторных условиях получен образец средства и проанализирован по основным органолептическим и физико-химическим показателям. Анализ показал его соответствие требованиям СТБ 1675-2006 «Изделия гигиенические моющие. Технические условия».