

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ И ИХ КАЧЕСТВА

The state of the world detergent industry and detergent manufacturing in Belarus is outlined. It is noticed, that now in Belarus is available over ten detergent manufacturers among whom the in the lead place occupies Open Society «Barhim». The literature data regarding production of tableted, granulated, scaly, pastelike and gelatinous detergents are analysed. Classification of detergents is resulted, composition and way of obtaining of technical and a household purpose detergents are characterised. The role of fillers, their type in manufacture of phosphatic, low-phosphatic and non-phosphatic detergents is shown. Necessity of scientific bases development of filler producing for detergents in the Republic of Belarus is shown. Perspective directions of detergent manufacture at the present stage are noted.

**Введение.** Одним из направлений развития бытовой химии является разработка энерго-, ресурсосберегающих технологий, позволяющих создать конкурентоспособные синтетические моющие средства (СМС) различного целевого назначения. В последние годы ассортимент и объем производства СМС значительно расширился. Производство синтетических моющих средств в мире исчисляется десятками миллионов тонн в год, и согласно общемировым тенденциям рынок СМС будет продолжать расти. В настоящей работе приведены оценка состояния производства СМС в Республике Беларусь, классификация СМС и характеристика их состава. Отмечены перспективные направления НИР, связанные с разработкой новых составов СМС.

**Состояние производства синтетических моющих средств.** На рынке СМС Республики Беларусь наблюдается устойчивая тенденция дальнейшего расширения зоны коммерческого присутствия ведущих мировых производителей: американского «Procter&Gamble» и европейского «Henkel», – посредством их украинских и российских дочерних предприятий «Проктер энд Гембл Украина», «Хенкель – Ужгород», ОАО «Пемос», ОАО «Оливия Бета» и др. Также на отечественном рынке широко представлена продукция российских компаний «Нэфис Косметикс», «Сода», «Аист» и др.

Основными белорусскими производителями СМС являются ОАО «Бархим», ОАО «Брестский завод бытовой химии», ОАО «Калинковичский завод бытовой химии», ОАО «Борисовский завод пластмассовых изделий», СП ООО «Аквасан», ООО «Флир», ПООО «Белкас», ООО «Научно-производственная компания “Навигатор”», Минский химический завод «ГДХемикс», УП «Адентина», ООО НПКФ «ВЭЛТ» и др.

ОАО «Бархим» является основным в республике производителем синтетических моющих средств, на долю которого приходится 80% совокупных объемов производства продукции в стране. Предприятие осуществляет выпуск более 20-ти видов продукции, ассортимент которой превышает 100 наименований,

составляющих весь спектр синтетических моющих средств бытового назначения, а также технических моющих средств на основе сырья из России, Прибалтики, Польши, Чехии, Германии, Голландии.

Белорусско-швейцарское СП ООО «Аквасан» – крупнейшее предприятие негосударственной формы собственности в Республике Беларусь, производящее известные белорусским потребителям товары бытовой и промышленной химии. По результатам проведенной потребительской и экспертной оценки уровня конкурентоспособности стиральных порошков, представленных на отечественном рынке, стиральный порошок «Виксан» производителя ООО «Аквасан» выгодно отличается от других отечественных торговых марок более высоким уровнем качества.

Многообразие форм СМС, выпускаемых производителями, показано на рисунке. Согласно классификации все СМС можно разделить на СМС технического и бытового назначения. Технические моющие средства (ТМС) – это многокомпонентные системы, состав которых включает обезжиривающие, диспергирующие, эмульгирующие и противокоррозионные средства, а также растворители, стабилизаторы, дезодоранты, противовспениватели. В качестве составляющих данных средств чаще всего используют силикаты, фосфаты, хроматы, нитраты, карбонаты натрия, кислоты, щелочи, различные поверхностно-активные вещества. ТМС применяются для обезжиривания металлических поверхностей, для мытья и очистки промышленного оборудования, для мытья и очистки технологических и транспортирующих средств, для обработки металлических поверхностей перед покраской и др. Недостатком многих ТМС является необходимость нагревания их рабочих растворов с целью увеличения степени очистки поверхностей, что требует значительных энергозатрат. Поэтому особо актуальной задачей является разработка составов для холодного обезжиривания металлических поверхностей.

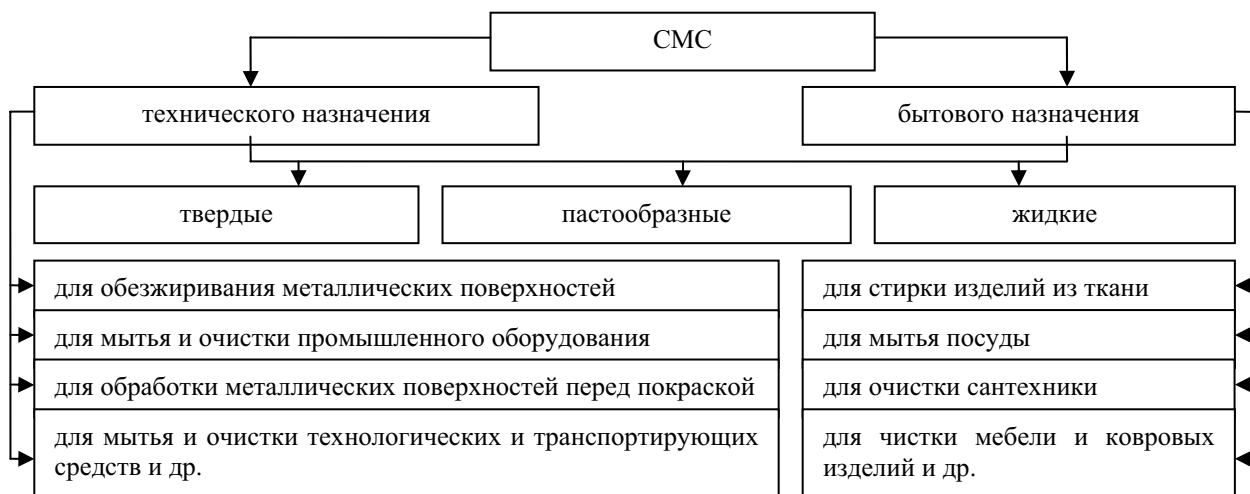


Рисунок. Классификация синтетических моющих средств

Имеется ряд патентов, в которых предложены [1–3] составы моющих средств для очистки емкостей и металлических поверхностей от нефти, нефтепродуктов и масел в химической, нефтехимической, нефтяной, нефтеперерабатывающей, машиностроительной и других отраслях промышленности, которые отличаются высокой моющей способностью при температурах 20–30°C. На кафедре ТНВ и ОХТ БГТУ разработан моющий состав [4], который можно применять для обезжиривания и очистки металлических изделий при комнатной температуре. Результаты испытания данного состава на РУП «ММЗ» показали, что разработанное порошкообразное моющее средство обладает моющей способностью при низкотемпературном обезжиривании деталей двигателя. При промывке деталей двигателя рабочим моющим составом загрязнения в виде индустриального масла и абразивного шлама удаляются полностью. Коррозия на поверхности деталей, промытых моющими составами в диапазоне исследованных концентраций, не обнаружена.

СМС бытового назначения отличаются разнообразием видов и применения. Их используют для стирки изделий из ткани, мытья посуды, очистки сантехники, чистки мебели и ковровых изделий и др. Предъявляется ряд требований к показателям качества СМС бытового назначения. Особенно важны показатели моющей, пенообразующей и отбеливающей способности, инкрустации и др. Показатель инкрустации в РБ в отличие от западных стран является необязательным. По агрегатному состоянию все СМС можно разделить на твердые (порошкообразные, таблетированные, гранулированные, чешуйчатые), пастообразные (пасты, мази) и жидкие (гелеобразные). Ведущие позиции в структуре производства и потребления занимают порошкообразные СМС. Порошкообразные СМС – это многокомпо-

нентные системы, которые обычно включают мицеллообразующие поверхностно-активные вещества (ПАВ), а также ряд наполнителей: силикаты, фосфаты, карбонаты, гидрокарбонаты и сульфат натрия, карбоксиметилцеллюлоза, парфюмерная отдушка, энзимы и др. На отечественном рынке преобладают гранулированные порошкообразные СМС, размер гранул которых зависит от способа производства. Использование распылительной сушки при производстве СМС позволяет получать заданный гранулометрический состав выпускаемой продукции. Недостатком метода распылительной сушки является высокая энергоемкость, поэтому распространение получает технология сухого смешения компонентов, которая и является основной на предприятиях республики. Недостатком СМС, получаемых методом смешения, является во многих случаях низкая степень грануляции и, следовательно, наличие частиц разного размера, вследствие чего отечественные СМС уступают по качеству продукции западных производителей.

Пастообразные СМС как средство для стирки изделий используются весьма ограничено: их основным применением является очистка сантехнических изделий. Производителями пастообразных СМС являются ОАО «Брестский завод бытовой химии» и ОАО «Калинковичский завод бытовой химии». В отношении гелеобразных СМС наблюдается устойчивая тенденция роста объема их производства. Отечественные производители СП ООО «Аква-сан», ОАО «Бархим» и ОАО «Брестский завод бытовой химии» активно осваивают их выпуск.

Несмотря на агрегатное состояние, все СМС многокомпонентные. Основную долю в их составе представляют неорганические наполнители, роль которых заключается в придании порошкам сыпучести, улучшении моющей способности, предохранении ткани от повторного осаждения на ней загрязнений, стабилизации

pH раствора, понижении пылеобразования моющих порошков, улучшении их товарных качеств, обеспечении слабого дезинфицирующего действия. В зависимости от содержания фосфатов различают бесфосфатные, малофосфатные и фосфатные СМС. Основным компонентом фосфатных СМС является триполифосфат, который при попадании со сточными водами в водоемы вызывает эвтрофикацию – массовое развитие микроскопических водорослей, бактерий и других микроорганизмов. Именно поэтому одной из тенденций развития мирового рынка СМС является замещение фосфатов в составе СМС. В бесфосфатных СМС фосфаты замещают карбонатными, силикатными и алюмосиликатными наполнителями. Например, разработан растворимый наполнитель, который не оставляет отложений на текстильных изделиях [5]. Он включает в свой состав карбонат, силикат щелочного металла при соотношении  $\text{Na}_2\text{O} : \text{SiO}_2 = 1 : (2,0-2,8)$ , лимонную кислоту и др. Предложен состав из наполнителей, полученный термообработкой кристаллического слоистого силиката [6], изучены физические и химические свойства  $\alpha$ - и  $\delta$ -слоистых дисиликатов натрия, а также их емкость по ионам  $\text{Ca}^{2+}$  [7]. Предложены наполнители СМС на основе алюмосиликатов, в том числе и цеолитов.

В настоящее время производителями Республики Беларусь осуществляется выпуск фосфатных и малофосфатных СМС, однако наблюдается тенденция роста производства малофосфатных. Так, СП ООО «Аквасан» освоено производство малофосфатного стирального порошка на основе цеолит-карбонатного наполнителя. Основная доля СМС, выпускаемых ОАО «Бархим», фосфатная. Содержание фосфатов в них не более 22%. Особого внимания заслуживают наполнители, получаемые на основе жидкого стекла и фосфор-, карбонатсодержащих соединений с использованием зольгель метода, позволяющего создавать и регулировать заданное соотношение между компонентами с целью создания малофосфатных СМС. Исследования, проводимые в данном направлении, выполняются в БГТУ на кафедре ТНВ и ОХТ и кратко охарактеризованы ранее [8].

Таким образом, в мире наблюдается тенденция увеличения выпуска бесфосфатных и малофосфатных (массовая доля фосфатов 7–8%) наполнителей на основе цеолитов, алюмосиликатов или силикатов щелочных и щелочноземельных металлов. Это обусловлено, во-первых, тем, что силико- и цеолитсодержащие СМС более экологически безопасны, чем фосфаты, и, во-вторых, их производство менее энергоемко, чем производство триполифосфата натрия. Также силикатные наполнители значительно улучшают потребительские свойства СМС.

**Заключение.** Из оценки состояния производства СМС в Республике Беларусь и анализа литературы следует, что мировыми и отечественными производителями активно решается ряд проблематичных вопросов, таких как сокращение производства фосфорсодержащих СМС, применение энерго- и ресурсосберегающих технологий, создание новых видов продукции, отвечающей требованиям мировых стандартов по моющей способности, биохимической разлагаемости, гранулометрическому составу и др. Однако на сегодняшний день белорусские СМС не занимают лидирующих позиций на отечественном рынке, основной причиной этого является использование традиционных рецептур и способов производства СМС, в то время как ведущие производители активно внедряют инновационные технологии. Отсутствие эффективной концепции продвижения выпускаемой продукции на рынок также является причиной ограниченности спроса на отечественные СМС.

### Литература

1. Моющая композиция для очистки металлической поверхности: заявка 2254366 Рос. Федерация / Х. Х. Гильманов, А. М. Екимова, Д. Х. Сафин, О. В. Софронова, О. С. Матросов, В. А. Шеепелин, И. С. Кудрявцева. – Заявл. 19.01.2004; опубл. 20.06.2005.
2. Техническая моющая композиция «Эффект»: заявка 2229503 Рос. Федерация / М. М. Маннапов. – Заявл. 27.12.2002; опубл. 27.05.2004.
3. Моющий раствор для очистки и обезжиривания металлической поверхности: заявка 2247142 Рос. Федерация / Б. М. Лебошкин, В. П. Тумбина, И. В. Протопоров, В. Я. Чинкалов, А. Ю. Пронякин, А. М. Пелих. – Заявл. 14.10.2003; опубл. 27.02.2005.
4. Моющее и чистящее средство для мытья и очистки поверхностей: заявка 20070987 Респ. Беларусь / Л. С. Ещенко, Г. М. Жук, А. И. Сумич; заявитель Белорус. гос. технол. ун-т. – Заявл. 02.08.2006; опубл. 30.04.2009.
5. Soluble builder system: заявка 10354561 Германия / Gonzalez Rene Artiga, Schirmer-Ditze Heike, Schnepf-Hentrich Kathrin, Voelkel Heinz-Juergen. – Заявл. 21.11.2003; опубл. 14.07.2005.
6. Builder composition prepared by heat-treating crystalline layered Na silicate: заявка 6908896 США / Harald Bauer, Josef Holz, G黠nder Schimmel. – Заявл. 16.04.2002; опубл. 21.06.2005.
7. Du Zhi-gang. Сопоставление свойств слоистых дисиликатов натрия / Du Zhi-gang. – Taiyuan University of Technology, 2005. – Vol. 35, № 3. – С. 153–156.
8. Ещенко, Л. Синтетические моющие средства, их состав и получение / Л. Ещенко, В. Касилович // Наука и инновации. – 2007. – № 5 (51). – С. 47–50.