

колочелистника качимовидного и красного мыльного корня *Saponaria officinalis* L. способны образовывать обильную устойчивую пену и могут выполнять функцию эмульгатора.

Целью наших исследований являлась разработка технологии получения водного экстракта из мыльнянки лекарственной (*Saponaria officinalis* L.).

В качестве объекта исследования были использованы корни мыльнянки лекарственной с содержанием сухих веществ 90%. Для интенсификации процесса экстрагирования корни измельчали до размера частиц 5 мм с отделением коры от сердцевин. Более тонкое измельчение сырья нецелесообразно, т.к. при этом происходит вымывание белков, пектинов и других высокомолекулярных соединений, что способствует получению мутных, трудноосветляемых и плохо фильтруемых растворов.

Измельченные корни мыльнянки лекарственной заливали горячей водой ( $t=70-80^{\circ}\text{C}$ ) и настаивали в течение 0,5 ч до содержания сухих веществ в экстракте 2 %.

После завершения процесса влаготермической обработки сырьевую массу помещали в экстрактор и заливали горячей водой с температурой  $95^{\circ}\text{C}$  в течение одного часа (этап первичного экстрагирования). Количество сухих веществ в экстракте составляло 4-4,5%.

Далее следует активный этап экстрагирования при непрерывном перемешивании, длящийся в течение трех часов, по окончании которого количество сухих веществ составляло 10%. В результате этого процесса был получен водный экстракт из корней мыльнянки лекарственной *Saponaria officinalis* L. с содержанием сапонинов и полисахаридов 73,0 и 4,2% соответственно. Экстракт имел красно-коричневый цвет и специфический запах.

Однако в сырьевой массе, оставшейся после экстракции, содержится некоторое количество экстрагируемого компонента (сапонинов). Поэтому оставшуюся сырьевую массу повторно обрабатывали реагентом (вода с температурой  $95^{\circ}\text{C}$ ) в течение трех часов.

Полученный экстракт второй ступени экстракции содержал 3-4% сухих веществ и имел серо-коричневый цвет. Количество сапонинов во вторичном экстракте снизилось до 64,3 %, а полисахаридов, напротив, увеличилось до 10,5%. Нами было установлено, что дальнейшее экстрагирование не дает возможности получить экстракт из корней *Saponaria officinalis* L. с высоким содержанием сапонинов.

Таким образом, достаточно высокое содержание сапонинов во вторичном экстракте позволяет использовать его совместно с экстрактом, полученным при первичном экстрагировании, для производства определенных видов эмульсионных продуктов.

## ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОБАВОК, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Баталин Б.С.

Пермский государственный технический университет

Производство и применение сухих строительных смесей (ССС) в России неуклонно растет. Удобства и выгоды их использования становятся все более очевидными. Однако часто производители СССР наталкиваются на то обстоятельство, что добавки, без которых невозможно получение СССР с заданными технологическими характеристиками, в России не производятся. Импортные же вещества, применяемые в качестве таких добавок, дороги, что, естественно, при их использовании приводит к удорожанию такой нужной строителям продукции.

В то же время, хорошо известно, что целый ряд промышленных производств стал свои отходы утилизировать, превращая их в побочную продукцию. Так в бумажной промышленности теперь уже давно производят различные разновидности лигносульфонатов, производные целлюлозы. Содовая промышленность начинает производить продукцию на основе тонкодисперсных карбонатных шламов. Горнодобывающие предприятия утилизируют пылевидные отходы измельчения горных пород и т.д.

Часто эти продукты по своему химическому, минералогическому и дисперсному составу весьма близки к специальным добавкам, производимым для получения СССР за рубежом.

На кафедре СМиСТ в 2004-2006 годах была проделана работа, целью которой было исследование возможности замены дорогих импортных добавок побочными продуктами различных отечественных производств.

В работе были использованы следующие материалы.

**Песок** – отсев песчано-гравийной смеси производства ООО «Западуралнеруд» филиал Пермский песчано-гравийный карьер.

Минералогический состав песка представлен кварцем, кварцитом, яшмой, и ее аналогами. Слюдистых минералов менее 0,5 масс. %.

Пылеватых и глинистых примесей вместе 3,5 масс. %, в том числе глинистых 1,1 масс. %.

**Микрокремнезем** МК-85 представляет собой отход ферросплавного производства Липецкого металлургического комбината. Состоит из частиц аморфного кремнезема  $\text{SiO}_2$ , содержание которого составляет в нем 99,9 масс. %. Удельная поверхность  $850 \text{ м}^2/\text{м}^3$ . Насыпная плотность 500 - 600  $\text{кг}/\text{м}^3$ . Внешне представляет порошок светлого цвета. Влажность не превышает 0,3 %. Имеет сертификаты санитарно-эпидемиологической и радиационной безопасности.

Шлам из шламоотстойников ООО «Сода» (Березники), так называемое «белое море», представляет собой тонкий порошок с размерами частиц от 0,001 до 50 мкм. По химическому составу это в основном карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$  с небольшой примесью хлорида натрия и сульфата кальция – в пробах шлама разного времени образования суммарное количество примеси меняется от 5% по массе у свежего до 0,7 у старого многолетнего возраста.

**Известняковая мука** марки А класса 1 ООО «Березниковский содовый завод». Гранулометрический состав по паспорту полные остатки на ситах (масс.%):

Влажность муки составляет 0,2% по массе. Содержание карбонатов кальция и магния 85,58 масс.%.

**Целлюлоза электродная.** Побочный продукт бумажного производства Краснокамского ЦБК.

Объем 1 г порошка 4,1 см<sup>3</sup>.

Влажность 5,3 масс.%.

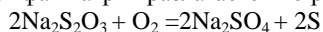
**Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ) ТУ** У24.1-05761620.018-2001

На КМЦ техническая представляет собой мелкозернистый, порошкообразный, содержащий волокна материал от белого до кремового цвета. Применяется в производстве зубных паст, эмульсий, масел и кремов.

**Лигносulfонат технический (ЛСТ) ТУ** 54-028-00279580-97 Порошкообразные технические лигносульфонаты – побочный продукт переработки древесины. Технические лигносульфонаты образуются из лигнина при сульфитной варке древесины с кислотой на натриевом основании в производстве целлюлозы. Водорастворимые в любых соотношениях, технические лигносульфонаты обладают универсальными свойствами поверхностно-активных веществ, содержат смесь натриевых солей лигносульфоновых кислот.

**Тиосульфат натрия (гипосульфит)  $2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$**

Под воздействием кислорода воздуха тиосульфат натрия разлагается по реакции:



На способности к легкому окислению, т.е. действовать в качестве восстановителя, а также на способности присоединять к себе многие вещества, с которыми он образует, комплексные соли основано множество способов применения тиосульфата натрия в промышленности.

**Импортные добавки**

**Эфиры целлюлозы Mecerlose®**

Mecelloce FMC 2094

Mecelloce FMC 2070

Mecelloce FMC 60150

Mecelloce FMC 22501

Melflux 1641F

Легко растворяются в холодной воде, диспергируются в горячей. Обладают свойством удерживать воду в растворе и противодейство-

вать испарению, адсорбированию впитывающим основанием и т.д. Совместимы с другими добавками в водном растворе и обеспечивают устойчивую комбинацию растворимости в воде Устойчивы в диапазоне pH 3.0-12.0 (однако, кислота или щелочи влияют на растворимость ЭЦ) Обеспечивает загущение раствора и улучшает его адгезионные свойства. Образует прозрачную, прочную, гибкую пленку, обладающую отличной стойкостью к маслам и смазкам Обеспечивает отличную стабильность вязкости во время длительного хранения благодаря стойкости к воздействию грибов и бактерий.

**Редиспергируемые сополимерные порошки Mowilith Pulver®**

Mowilith Pulver® LDM 2028 P

Mowilith Pulver® DM 2072 P

Mowilith Pulver® LDM 2080 P

Mowilith Pulver® DM 117 P

Mowilith Pulver® DM 1142 P

Mowilith Pulver® LDM7974 H

Под торговой маркой Mowilith® поставляют тонкие, редиспергируемые в воде синтетические полимеры, которые находят широкое применение в качестве добавок для сухих строительных смесей. Редиспергирующие порошки Mowilith® производятся методом распылительной сушки водных синтетических дисперсий на базе сополимеров винилацетата, этилена, акрилатов и версататов. Они содержат антикоагулянты и средство против слеживания.

**Суперпластификаторы. MELMENT® F10-** универсальный суперпластификатор и разжижитель для ССС на основе цемента и гипса и других строительных материалов

Esapon 1214 это реологический модификатор на базе эфира крахмала для штукатурок, клеев, шпатлёвок и строительных растворов. Применяется в сухих смесях совместно с эфирами целлюлозы, редиспергируемыми порошками и другими поверхностно-активными модификаторами. существенно улучшает удобоукладываемость и перерабатываемость раствора, повышает фиксирующую способность. В клеях и шпатлёвках, требующих высокого содержания метилцеллюлозы, снижает клейкость при переработке (устраняет прилипание к инструменту) и увеличивает открытое время. При ручном и машинном нанесении существенно улучшает технологичность и гладкость и устраняет комкообразование, особенно для гипсовых систем.

**Методика работы включала следующие определения свойств сырьевых материалов:**

- определение зернового состава и модуля крупности песка;

- определение содержания пылевидных частиц и глинистых;

- определение насыпной плотности.

Растворные смеси готовили, смешивая сухие компоненты в заданных соотношениях. Смесью подвергали следующим испытаниям:

-определение консистенции цементного раствора;

-определение плотности растворной смеси;

-определение расслаиваемости растворной смеси;

-определение водоудерживающей способности растворной смеси.

Образцы-балочки размерами 4x4x16 см формовали с применением вибрации на лабораторном вибростоле. Время вибрации во всех случаях составляло 15 с. Отформованные образцы до распалубки хранили в камере твердения, Через 1 сутки образцы распалубливали, и снова помещали в камеру. Условия в камере: температура  $20\pm 2^\circ\text{C}$ , относительная влажность 90%.

Через 28 суток после приготовления образцы испытывали на изгиб и сжатие.

Для определения силы сцепления клеевых составов с поверхностью изготавливали образцы-плитки размерами 7x7 x1см. Образцы формовали и хранили до испытания так же, как балочки, а затем с помощью эпоксидного клея приклеивали в устройстве для испытаний на отрыв.

Образцы кладочных растворов и штукатурных для наружных работ испытывали на морозостойкость dilatометрическим методом.

Сравнивая полученные результаты можно сделать следующие общие выводы.

1. Местные добавки при рациональных дозировках по достигаемым физико-механическим и реологическим результатам не уступают импортным добавкам и заслуживают внимания производителей СССР..

2. В ряде случаев, для достижения особенно высоких прочностей клеевых составов на отрыв – более  $15 \text{ кг/см}^2$ , целесообразно использование импортных добавок. Однако, надо иметь в виду, что долговечность плиточного покрытия в условия пермского климата зависит не только от прочности сцепления, но и от свойств самой плитки. При низкой паропроницаемости плитки она неизбежно будет отпадать из-за замерзания конденсата паров воды в клеевом слое.

### **МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ**

Бичурин М.И.,<sup>1</sup> Петров В.М.,<sup>1</sup> Филиппов Д.А.,<sup>1</sup>

Козин А.В.,<sup>1</sup> Srinivasan G.,<sup>2</sup> Nan C.W.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Новгородский государственный университет,  
Великий Новгород, Россия

<sup>2</sup>Oakland University, Rochester MI, USA

<sup>3</sup>Tsinghua University, Beijing, China

Магнитоэлектрический (МЭ) эффект заключается в индуцировании электрической поляризации в материале во внешнем магнитном поле или в появлении намагниченности во внешнем электрическом поле. Общим для монокристаллических материалов является то, что МЭ эффект наблюдается в большинстве из них при темпера-

турах, значительно ниже комнатной. Это связано с низкими температурами Нееля или Кюри для этих материалов. МЭ коэффициенты обращаются в нуль, как только температура приближается к точке перехода в неупорядоченное состояние. Кроме того, монокристаллические материалы характеризуются малыми значениями МЭ коэффициентов, величина которых недостаточна для практического использования этих материалов. В значительной степени от указанных недостатков свободны композиционные материалы на основе ферритов и пьезоэлектриков. Для композиционных материалов открываются широкие возможности варьирования их физических свойств, а значит и оптимизации характеристик устройств на их основе [1-3].

Температурная зависимость МЭ эффекта в антиферромагнетиках может быть использована для определения температуры Нееля. Такая возможность обусловлена тем, что МЭ восприимчивость обращается в нуль при температурах выше температуры Нееля. Достоинством композиционных материалов является то, что МЭ эффект в них может быть использован для определения температуры Кюри для сегнетоэлектрической фазы. Кроме того, структура тензора МЭ восприимчивости может быть использована при уточнении симметрии кристаллических структур фаз слоистого композита. МЭ восприимчивость и МЭ коэффициент по напряжению определяются параметрами фаз композита и их объемными долями. Поэтому измеренные значения МЭ параметров могут быть использованы при определении таких параметров исходных компонент композита, как коэффициенты жесткости, податливости, пьезоэлектрические коэффициенты, диэлектрическая и магнитная проницаемости, пьезомагнитные модули. Параметры максвелл-вагнеровской релаксации и резонансной дисперсии МЭ параметров также могут быть использованы для уточнения таких параметров фаз, как электрическая проводимость, диэлектрическая проницаемость и т.п.

Известно, что магнитная восприимчивость феррита имеет резонансную зависимость от внешнего постоянного электрического поля. Наблюдение магнитного резонанса в феррите становится возможным в электрическом поле при использовании слоистого композиционного материала, в котором одной из компонент является исследуемый феррит. Указанный метод наблюдения ферромагнитного резонанса во внешнем постоянном электрическом поле основан на эффекте изменения частоты магнитного резонанса при воздействии на образец внешнего постоянного электрического поля. При этом система магнитной развертки может быть упрощена или исключена, а для перестройки частоты магнитного резонанса используется источник напряжения.

Одним из перспективных направлений использования композиционных феррит-