

Гипс, его исследование и применение

международная научно-практическая конференция, посвященная 120-летию со дня рождения академика П.П. Будникова

Организаторами конференции выступили Российское научно-техническое общество строителей, Российская академия архитектуры и строительных наук и ВНИИСТРОМ им. П.П. Будникова. Спонсорскую поддержку мероприятию оказали Волгоградское ОАО «ГИПС», ЗАО «Самарский гипсовый комбинат» и ЗАО «ЕвроХим-1». В работе конференции приняли участие более 140 специалистов из России, Белоруссии, Казахстана, Германии и Турции.

Тематика конференции охватывала широкий спектр вопросов, связанных с сырьевой базой, переработкой и применением гипса, влиянием различных факторов на свойства гипсовых материалов.

В последние годы интерес к материалам на основе гипса существенно возрос. Это связано с их экологичностью, а также относительной легкостью. Тенденция строительства, особенно в крупных городах, зданий повышенной этажности стимулирует снижение их приведенной массы зданий. Для кирпичных приведенная масса составляет 2,5 т/м² общей площади, для панельных – 2 т/м², в то время как в мировой практике для жилых и общественных зданий этот показатель не превышает 1 т/м².

Возведение перегородок, устройство оснований полов и подвесных потолков, использование материалов и деталей отделки интерьеров и фасадов на основе гипса способствует снижению приведенной массы зданий, снижению стоимости строительства, повышению экологичности и комфортности жилья. Увеличение объема производства, расширение ассортимента и повышение качества продукции на основе гипса является велением времени.

В настоящее время рост гипсового производства превосходит экономический рост всех мировых рынков

(Л.А. Кройчук, НИИЦемент). При этом потребление природного гипса остается практически неизменным. В 2004 г. мировая добыча природного гипса составила 106 млн т. Лидерами по добыче гипса являются США – 17%, Иран – 10,8%, Канада – 8,5%, Испания – 7,1%, Китай – 6,5%. В десятку лидеров также входят Мексика, Таиланд, Австралия, Франция и Германия. В общей сложности эти страны потребляют 72% мировой добычи природного гипса.

Мировое производство обожженного гипса в 2004 г. составило 66,5 млн т, из них 60% – природный гипс, 40% – синтетический гипс и регенерируемые гипсовые изделия.

По экспертным оценкам в мире ежегодно образуется около 160 млн т синтетического гипса, из которых 35 млн т составляет гипс от десульфуризации отходящих газов ТЭС, 110 млн т – фосфогипс, получаемый при производстве удобрений, 15 млн т – фторгипс, титаногипс и прочие гипсовые отходы. В последние три года рост образования гипсовых отходов составляет около 7% в год.

В нашей стране в период коренных социально-экономических преобразований переработка фосфогипса была практически прекращена. В настоящее время наблюдается тенденция постепенного увеличения объемов использования фосфогипса в цементной промышленнос-

ти в качестве минерализатора и регулятора сроков схватывания и в сельском хозяйстве для мелиорации солонцовых земель.

В России крупнейшими «производителями» фосфогипса являются предприятия группы «ФосАгро АГ» (75%), перерабатывающие на удобрения хибинский апатитовый концентрат, и предприятия группы МКХ «ЕвроХим», перерабатывающие ковордский апатитовый концентрат (25%). В 2004 г. общий объем фосфогипсовых отходов составил 10 млн т (В.А. Терсин, НИУИФ).

Использование фосфогипса в нашей стране сдерживается относительной доступностью и дешевой природного гипса. В настоящее время разрабатывается технология подготовки фосфогипса для его использования в качестве регуляторов сроков схватывания. Современный технический уровень производств фосфорной кислоты гарантирует выход чистого фосфогипса с низким содержанием примесей (P₂O₃ – менее 0,3%, F – менее 0,1%), поэтому переработка фосфогипса на строительный гипс весьма конкурентоспособна по отношению к переработке природного гипса.

Ангидритовое вяжущее из фосфогипса имеет некоторые отличия от вяжущего, полученного из природного гипса. Установлено (Л.И. Сычева, РХТУ им. Д.И. Менделеева), что



Участников конференции «Гипс, его исследование и применение» приветствует генеральный директор ВНИИСТРОМ им. П.П. Будникова, заслуженный строитель России, лауреат премии Правительства РФ Ю.В. Гудков



В актовом зале ВНИИСТРОМа собрались производственники, ученые, специалисты машиностроительных компаний и представители зарубежных фирм. Рядом с коллегами и учениками П.П. Будникова – молодое поколение российских исследователей из многих регионов страны



Л.А. Кройчук (НИИцемент)

при получении ангидритового вяжущего из фосфогипса (содержание в смеси до 96%) обжигом при 900–950°C с последующим помолом клинкера до удельной поверхности 350–380 м²/кг, часть ионов серы в тетраэдре SO₄²⁻ замещается ионами фосфора из примесей фосфатов, присутствующих в фосфогипсе. Так как радиус иона фосфора больше радиуса иона серы, то такое замещение приводит к искажению кристаллической решетки с образованием точечных дефектов. Водопотребность ангидритового вяжущего из фосфогипса составляет 21–24% и не зависит от химического состава сырьевых компонентов и смесей, из которых получено вяжущее, однако эти факторы оказывают существенное влияние на сроки схватывания.

Эффективным направлением использования ангидритового вяжущего из фосфогипса является производство на его основе смесей для устройства самовыравнивающихся наливных оснований для полов. Добавки различных суперпластификаторов позволяют снизить водогипсовое отношение при сохранении высокой текучести смеси и обеспечить требуемую прочность.

Перспективным направлением переработки гипсовых отходов в эффективные строительные материалы является производство гипсопенобетона (*И.Б. Удачкин, НПФ «СтромРус»*). В сырьевую смесь для пеногипсобетона входят, мас. %: техногипс – 44–67; микрокремнезем – 15,5–29,5; армирующее волокно (рубленое стеклянное, базальтовое или хризотил-асбест) – 17,8–26,5; водный раствор пенообразователя с учетом воды затворения сверх 100% – 0,8–2,5. Сухая смесь вяжущего и кремнеземистого компонентов активизируется в специальной установке, затем в турбулентном смесителе смешивается с армирующими волокнами, пенообразователем и водой. Полученный материал отличается низкой плотностью и теплопроводностью.

Большое внимание на конференции было уделено различным факто-



И.В. Бессонов (НИИ строительной физики)

рам, влияющим на свойства материалов и изделий на основе гипса.

Важной задачей ученых и производителей является снижение водогипсового отношения формовочных смесей и повышение прочности затвердевшего гипсового камня. В производстве сухих строительных смесей для устройства наливных оснований полов хорошо себя зарекомендовали сульфомеламинформальдегидные пластификаторы серии Melment и поликарбонатные пластификаторы серии Melflux немецкой фирмы «Degussa Constructin Polymers» (*П.Г. Василик, ЗАО «ЕвроХим-1»*). Совместно со специалистами ВНИИСТРОМА и Самарского гипсового комбината были проведены исследования, которые показали, что применение данных пластификаторов обеспечивает возможность получения качественных наливных гипсовых полов на низкотемпературных гипсах.

В Магнитогорском государственном техническом университете по руководством М.С. Гаркави было изучено модифицирующее влияние лигносульфонатов нового поколения (ЛПМ) на строительные технические свойства гипсового вяжущего. Пластификатор ЛПМ представляет собой технический лигносульфонат, нормированный по фракционному составу молекул полимеров, количеству и составу органической и неорганической частей. Исследования проводили с использованием гипсового вяжущего β-модификации марки Г-5 Челябинского гипсового



Ю.Г. Граник (ЦНИИЭП жилища)



Ю.А. Гончаров (ОАО «ГИПС», Волгоград)

завода в сравнении с суперпластификатором С-3. Доказано, что добавка ЛПМ существенно эффективнее, чем традиционная С-3. Она оказывает замедляющее действие на процесс твердения, введение 0,5% добавки ЛПМ повышает прочность гипсового камня на 17%, в то время как 1,25% добавки С-3 практически не приводят к увеличению прочности. Влияние добавки ЛПМ обусловлено тем, что в ней в основном присутствуют среднемолекулярные фракции лигносульфонатов, обладающие наибольшей пластифицирующей способностью, а также тем, что она очищена от редуцирующих веществ. По мнению специалистов, новая добавка ЛПМ вполне конкурентоспособна на рынке пластифицирующих добавок, так как она дешевле С-3.

Участники конференции посетили одно из новых, динамично развивающихся производств сухих строительных смесей.

Важным для отрасли событием, произошедшим в рамках конференции, стало создание Российской гипсовой ассоциации. Ее президентом был избран председатель совета директоров волгоградского ОАО «ГИПС» Ю.А. Гончаров. В своем выступлении он отметил, что ассоциация создана по инициативе группы производственных предприятий из Абакана, Волгограда, Екатеринбурга, Оренбурга, Перми, Самары, Санкт-Петербурга, Челябинска, республик Башкортостан, Карачаево-Черкессия, Саха Якутия, Татарстан, Чувашия и др. регионов. В ее состав также вошли научные исследовательские организации. Главными задачами ассоциации приняты разработка и внедрение новых технологий, разработка новой нормативно-технической базы отрасли, а также защита внутреннего рынка.