

Экологические и технологические аспекты комплексного использования техногенного сырья

С.А. ПОГОРЕЛОВ, канд. техн. наук, доцент,
Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Приводится пример использования техногенного сырья для производства гипсовых и гипсоцементно-пуццолановых вяжущих веществ. Техногенным сырьем служат попутные продукты промышленности – витаминный гипс, цитрогипс, керамзитовая пыль и зола ТЭС. Вопрос рассматривается как с производственно-технологической точки зрения, так и с экологической.

Последние годы уходящего столетия явились периодом интенсивного мирового потребления природных недр и энергии. Вступление человечества в третье тысячелетие сопровождается его деятельностью по масштабам, соизмеримым с геологическими процессами в природе. Ежегодно перерабатывается около 4,5 млрд т различных полезных ископаемых. В качестве отходов при этом образуется огромное количество различных техногенных продуктов, которые пока мало применяются в народном хозяйстве. И поэтому в настоящее время крайне актуальна проблема комплексного использования как природных, так и техногенных минерально-сырьевых ресурсов [1].

Техногенное сырье, по сравнению с природным, традиционным – более энергонасыщено, так как при получении основного продукта оно получает часть энергоносителя. Использование такого сырья может привести к снижению энергоемкости производства строительных материалов. Однако, иногда имеются сложности с использованием техногенных продуктов в других отраслях, в частности промышленности строительных материалов, т. е. необходима небольшая дополнительная доработка этих продуктов до требований, предъявляемых к сырьевым материалам. Это происходит зачастую потому, что предприятия нарушают технологический регламент производства основной продукции, в результате чего получаемое техногенное сырье зна-

чительно отличается и по составу, и по свойствам. Когда технологическим регламентом не предусмотрено получение техногенного сырья с определенными свойствами, необходимо целевое изменение технологического процесса производства на одном из этапов с целью получения сырья с необходимыми свойствами, пригодного для использования при производстве строительных материалов. Таким образом, в химической, металлургической, горнорудной и других отраслях народного хозяйства, где образуется большое количество техногенных отходов, при необходимости меняется технологический процесс основного производства и получаются не отходы, а сырье или полуфабрикаты для других отраслей промышленности, в частности, для производства строительных материалов.

Примером рационального комплексного использования техногенного сырья могут служить работы, выполняемые на кафедре строительного материаловедения, изделий и конструкций Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова [2–4].

Известно, что гипсовые вяжущие вещества и изделия на их основе относятся к эффективным строительным материалам и отличаются высокими технико-экономическими показателями производства и применения в строительстве, а гипсовые изделия к тому же не требуют ускорения твердения при их изготовлении.

Однако Белгородская область не располагает сырьем для производства этих вяжущих веществ. При этом в регионе работают предприятия, в результате деятельности которых образуется техногенное гипсовое сырье – витаминный гипс и цитрогипс. Причем образование витаминного гипса основано на утилизации двух видов отходов. Так, при производстве ароматических углеводородов, в качестве катализатора, используется концентрированная серная кислота, которая затем выбрасывается на поля естественной

фильтрации в виде серноокислых стоков с содержанием 16...20% кислоты. На этом же предприятии при получении ацетилена из карбида кальция образуется так называемый карбидный ил, представленный на 60...65% гидроксидом кальция. Карбидный ил параллельно с серноокислотными стоками также выбрасывается в виде отходов производства на поля естественной фильтрации. Для нейтрализации серноокислотных стоков карбидным илом была построена специальная установка – станция нейтрализации. В результате получены гипсосодержащие отходы (техногенный витаминный гипс) в виде шлама по своему составу на 95...98% представленные двухводным сульфатом кальция – гипсом.

Петрографические исследования и применение РЭМ показали, что порошок витаминного гипса состоит из мелких, тонких пластинчатых кристаллов двуводрата сульфата кальция размером 5...15 мкм и агрегатов размером 50...120 мкм. Микроструктура порошка витаминного гипса показана на рис. 1. На фоне отдельных таблитчатых кристаллов отчетливо видны и их агрегаты.

Полученный продукт, однако, содержит примеси, ограничивающие его применение. С целью получения качественного сырья были проведены исследования по очистке витаминного гипса от органических примесей.

Цитрогипс образуется как побочный продукт работы предприятия по производству лимонной кислоты. Он также в виде шлама выбрасывается на поля естественной фильтрации в черте города. Общее количество выбрасываемого техногенного гипса, при переработке его на вяжущие вещества, достаточно для удовлетворения региона в этом виде вяжущих и может исключить завоз их из других областей России.

Нами были проведены исследования по получению гипсовых вяжущих веществ из техногенного гипса [5]. Дегидратацию производили

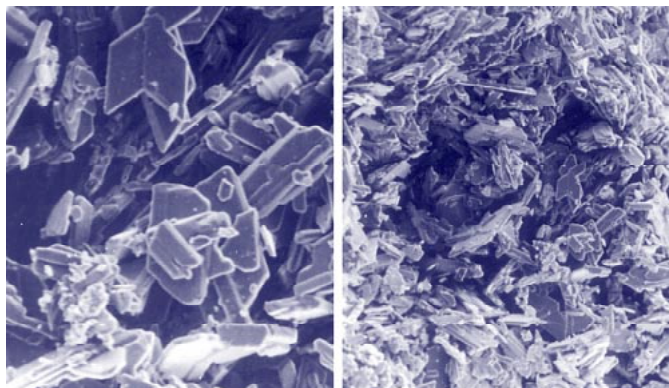


Рис. 1. Кристаллы витаминного гипса, РЭМ

Свойства гипсовых вяжущих веществ из техногенного сырья

Вид сырья	Нормальная густота гипсового теста, %	Сроки схватывания, мин.		Предел прочности, МПа:	
		начало	конец	при изгибе	при сжатии
Витаминный гипс:					
– «сухой» способ дегидратации	68	1,5	3,5	2,1	2,8
– «мокрый» способ дегидратации	43	2,0	5,0	3,8	10,2
– «мокрый» способ дегидратации	41	16,5	26,0	8,5	20,3
Цитрогипс:					
– «сухой» способ дегидратации	63	2,5	4,0	3,5	5,3
– «мокрый» способ дегидратации	38	8,5	12,0	4,1	10,4

* Гипсовое вяжущее вещество получено дегидратацией сырья с добавлением ПАВ, как регулятора кристаллизации полуидиограма.

«сухим» способом — обжигом и «мокрым» — автоклавированием. Характеристика гипсовых вяжущих веществ, полученных из техногенного гипса, приведены в таблице.

Известно, что существенным недостатком гипсовых изделий является их низкая водостойкость. При этом эффективным способом повышения коэффициента размягчения этих изделий является смешивание гипсового вяжущего с портландцементом и активными минеральными добавками. Таковыми добавками могут служить также отходы промышленных производств. Нами были проведены исследования по применению в качестве активных минеральных добавок керамзитовой пыли и золы ТЭС. Керамзитовая пыль представляет тонкодисперсный продукт отсева при производстве керамзитового гравия. Зола является продуктом сжигания топлива на тепловой электростанции. В результате исследований были получены положительные результаты по применению керамзитовой пыли и золы в качестве активных минеральных добавок в смешанных вяжущих веществах повышенной водостойкости. При этом решались как технологические, так и экологические задачи. Так, использование керамзитовой пыли и золы ТЭС в составе гипсоцементно-пуццолановых вяжущих веществ (КЦПВ) позволило повысить водостойкость изделий на их основе с 0,35...0,38 до 0,46...0,51, а также рекомендовать эти отходы в качестве техногенного сырья.

Принципиальная технологическая схема использования отходов промышленности для получения гипсоцементно-пуццолановых вяжущих веществ приведена на рис. 2.

Подводя итог можно сделать вывод, что выполненная работа является примером рационального подхода к вопросу комплексного использования техногенного сырья, являющегося отходом производства трех работающих рядом предприятий. Такой подход позволяет решать, наряду с производственно-экономическими проблемами и не менее актуальные задачи — экологические.

Библиографический список:

1. Боженов П.И. Комплексное использование минерального сырья и экология: Уч. пособие. — М.: Изд-во АСВ, 1994. 264 с.

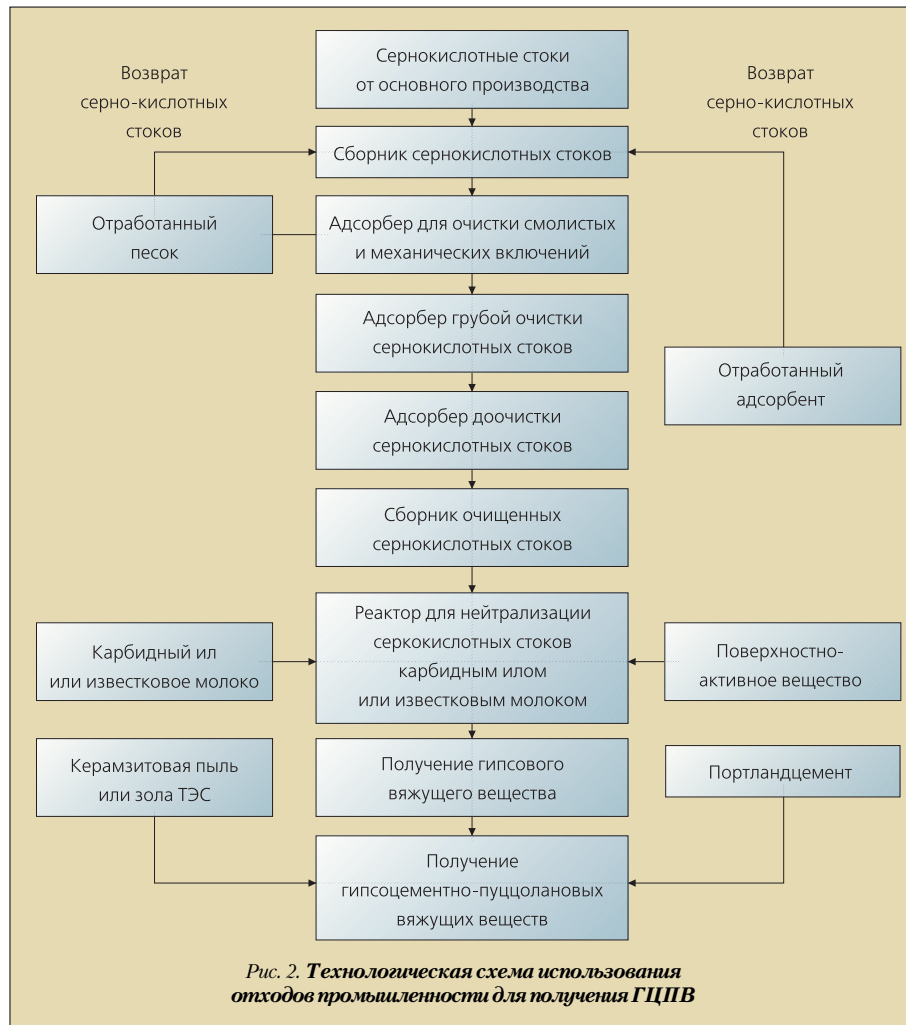


Рис. 2. Технологическая схема использования отходов промышленности для получения ГЦПВ

2. Погорелов С.А. Получение гипсовых вяжущих из гипсосодержащих отходов витаминного производства // Химия и химическая технология в освоении природных ресурсов Кольского полуострова: Тезисы докладов научно-технической конференции в ИХТРЭМС Кольского научного центра РАН. Апатиты, 1998. С. 125.
3. Погорелов С.А. К вопросу использования техногенного гипсового сырья // Проблемы выживания и экологические механизмы

хозяйствования в регионе Прикамья: Материалы симпозиума. — Набережные Челны: Изд-во КамПИ, 2002. С. 15–17.

4. Лесовик В.С. Гипсовые вяжущие материалы и изделия / В.С. Лесовик, С.А. Погорелов, В.В. Строчкова: Учебное пособие. — Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 2000. 224 с.
5. Погорелов С.А. Ячеистые бетоны на основе отходов витаминного производства: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. — М., 1998. 22 с.

Торжественная церемония, посвященная началу строительства завода ROCKWOOL в Выборге

В г. Выборге Ленинградской области состоялась презентация проекта и пресс-конференция, посвященная началу строительства нового российского завода Группы компаний ROCKWOOL — мирового лидера в области производства негорючей теплоизоляции.

Губернатор Ленинградской области Валерий Сердюков отметил необходимость строительства завода ROCKWOOL в Выборге как для Ленинградской области, так и для всей России.

На пресс-конференции было заявлено, что объем выпускаемой заводом ROCKWOOL

в Выборге продукции будет рассчитан, прежде всего, на поставку теплоизоляции как на рынок Санкт-Петербурга и Ленинградской области, так и на рынки Московской области, Урала и Сибири. Для производства будет использоваться российское сырье.

Генеральный директор компании ROCKWOOL Russia Франк Трокей отметил, что «российский рынок развивается с такой скоростью, что есть возможности появления через несколько лет новых заводов ROCKWOOL в России».

ROCKWOOL®
НЕГОРЮЧАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

