

ОБОСНОВАНИЕ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ОТВАЛЬНОГО ФОСФОГИПСА НА ВЯЖУЩЕЕ

*С.В. Вакал к.т.н., Э.А. Карнович д.т.н.
Сумской ГосНИИ минеральных удобрений и пигментов.
Р.В. Сидоренко ас., А.Г. Аблеев студ.
Сумский Государственный университет*

В данном сообщении освещаются результаты исследования по использованию фосфогипса для получения гипсового вяжущего. Гипсовое вяжущее относится к категории воздушных вяжущих веществ. Вяжущее после затворения водой затвердевает. Изделия, изготовленные из такого вяжущего, сохраняют прочность при эксплуатации в контакте с воздухом.

Переработка фосфогипса- многотоннажного отхода производства фосфорной кислоты на гипсовое вяжущее сохраняет свою актуальность. В настоящее время сделаны первые шаги по реализации промышленной технологии в опытно-промышленном цехе ООО «Укрросгипс», г. Сумы.

Технология получения вяжущего из фосфогипса основана на обязательной реализации двух важнейших стадий: подготовки фосфогипса к переработке и термообработки фосфогипса.

Известные технологии переработки фосфогипса на вяжущее предполагают обработку свежесформированного фосфогипса добавками с целью устранения основных факторов, которые отрицательно влияют как на технологию переработки фосфогипса так и на потребительские свойства готового продукта. Такими факторами является наличие в фосфогипсе свободной H_3PO_4 и водорастворимых форм P_2O_5 и фтора. Классическим приемом подготовки сырья к переработке является репульпация фосфогипса в воде с добавкой известкового молока и повторная фильтрации. Прием позволяет устранить наличие P_2O_5 в форме свободной H_3PO_4 . Кроме того, существенная доля P_2O_5 в.р. и фтора переводится в плохо растворимые $CaHPO_4$ и CaF_2 . Влажность фосфогипса сохраняется в интервале 39-41%.

Предварительные исследования, касающиеся переработки отвального фосфогипса, показали, что он является более качественным сырьем, чем свежесформированный фосфогипс. Установлено, что в отвале, где фосфогипс хранился более 30 лет, произошел определенный метаморфизм отхода. В отвальном фосфогипсе нет свободной H_3PO_4 , а также снижено содержание подвижных форм, как фосфора, так и фтора.

Подготовку отвального фосфогипса для переработки на гипсовое вяжущее сначала проводили известным методом - путем обработки его известковым молоком. Однако при этом проявился весьма крупный недостаток указанного приема. При репульпации отвального фосфогипса в воде с добавкой известкового молока и последующей фильтрации полученной пульпы подтвержден эффект снижения содержания в сырье водорастворимых форм P_2O_5 и фто-

ра. Но в то же время влажность обезвреженного отвального фосфогипса была повышена с 27-29 % до 39-42 %. Соответственно возрастает потребность в тепловой энергии на стадии дегидратации сырья при прокатке.

Рассмотрена целесообразность введения вместо известкового молока нейтрализующей добавки на стадии размола. Выявлено, что оптимальный эффект нейтрализации достигается при добавке негашеной извести порядка 50 кг/т продукта

В качестве исходного сырья для получения вяжущего был применен отвальный апатитовый фосфогипс, произведенный ОАО "Сумыхимпром".

Приготовление гипсового вяжущего проводили следующим образом. Образец отвального фосфогипса массой порядка 15 кг дегидратировали в сушильном шкафу при температуре 170°C до снижения $H_2O_{\text{общ}}$ ниже 4%. Фосфогипс после термообработки содержал 9,31% частиц крупнее 20 мм, 8,57 % размером от 10 до 20 мм, 82,12 % менее 10 мм.

Часть дегидратированного фосфогипса размалывали в шаровой мельнице без добавки извести в течение 3-х часов. Размолотый полностью просеивали через сито с размером ячейки 0,4 мм и усреднили. К другой части дегидратированного фосфогипса добавили негашеной извести из расчета 50 г 100 % CaO на 1 кг. Фосфогипс с добавкой CaO размалывали в шаровой мельнице, а затем размолотый продукт просеяли через сито 0,4 мм.

В образцах полученного гипсового вяжущего определили содержание остаточной влаги и содержание подвижных форм P_2O_5 и фтора. Для образцов вяжущего определили водогипсовое соотношение и сроки схватывания гипсового теста. Затем из образцов были отлиты стандартные балочки, которые в возрасте 2-х часов испытаны на прочность при изгибе и сжатии. Результаты испытаний образцов вяжущего приведены в таблице

Наименование показателя и размерность	Значение показателя для гипсового вяжущего	
	Размол без добавки CaO	Добавка при размоле 50 г CaO/кг
$H_2O_{\text{общ.}}$, %	2,18	2,53
P_2O_5 в.р., %	0,28	0,034
F в.р., %	0,35	0,02
Отношение В:Г	0,72:1	0,83:1
Время начала схватывания, мин	21,25	53
Время конца схватывания, мин	32,0	93

Таким образом, введение добавки CaO на стадию размола улучшили товарные характеристики гипсового вяжущего. Это позволило обосновать исключение из технологии репульпацию фосфогипса в растворе известкового молока. Поэтому, стало возможным подавать на дегидратацию фосфогипс с влажностью 27-29% вместо 40-42 %. Указанный прием предотвращает дополнительный расход топлива примерно на 38 кг у.т. /т готового продукта.