

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОСФОГИПСА В ПРОИЗВОДСТВЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ

*М.И. Кузьменков<sup>1</sup>, Н.М. Шалухо<sup>1</sup>, А.А. Сакович<sup>1</sup>,  
Д. Вайцюкинене<sup>2</sup>, Д. Низевичене<sup>2</sup>*

*УО «Белорусский государственный технологический университет»<sup>1</sup>*

*Каунасский технологический университет<sup>2</sup>*

*e-mail: kuzmenkov.bgtu@mail.ru<sup>1</sup>; danute.vaiciukyniene@ktu.lt<sup>2</sup>*

К сожалению, приходится констатировать, что один из крупнотоннажных отходов, каким является фосфогипс, до сих пор практически во всех странах накапливается в отвалах. Под действием атмосферных осадков происходит вымывание из него растворимых солей фторидов, фосфатов, сульфатов, которые попадают в водоносные слои. Для предотвращения этого крайне негативного явления на химических предприятиях вынуждены предпринимать довольно дорогостоящий мониторинг для предотвращения указанного негативного явления.

В последнее время все большую популярность приобретает технология переработки апатитового концентрата на экстракционную фосфорную кислоту по полугидратному способу, в результате чего фосфогипс образуется в форме  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ . В отличие от фосфогипса в дигидратной форме, полугидратная модификация его может быть пригодной для переработки его на гипс с целью замены природного гипса, используемого на цементных заводах в качестве регулятора сроков схватывания цемента.

Сущность предлагаемого способа состоит в складировании на бетонированной заводской площадке полугидрата сульфата кальция в бурты, укатываемые (уплотняемые) с помощью тяжелой строительной техники. В течение примерно одной-двух недель под действием адсорбированной влаги происходит конверсия полугидрата в дигидрат сульфата кальция. Одновременное введение на этой стадии нейтрализующего агента позволяет обезвредить указанные вредные примеси, переводя их в нерастворимые соединения. Материал приобретает прочность наравне с природным гипсом, что позволяет подвергать его дроблению и перевозить на цементные заводы в открытых полувагонах [1]. Такие промышленные исследования были выполнены на Балаковском химическом заводе (Саратовская обл., РФ). Дробленный гипс вместо природного гипса был успешно испытан в производственных условиях на Ульяновском и Вольском цементных заводах. Испытания цементов на указанных заводах показали, что их качество соответствует требованиям действующих стандартов.

Аналогичный технологический процесс запроектирован для ОАО «Гомельский химический завод», на котором один из цехов по производству экстракционной фосфорной кислоты переведен на полугидратный режим работы.

В основе другого перспективного направления переработки фосфогипса лежит способность ряда химических продуктов, за счет заключенной в них эксэргии, обезвоживать частично или полностью дигидрат сульфата кальция [2]. Поисковые исследования, выполненные в Белорусском государственном технологическом университете в этом направлении, показали возможность получения полиминерального гипсового вяжущего с использованием доступного недорогого водоотнимающего средства. Целевой продукт представляет собой смесь быстро и медленно твердеющих разновидностей гипсовых вяжущих. Такое их сочетание в целевом продукте открывает перспективу его использования в сухих строительных смесях, в частности для самонивелирующихся наливных полов [3].

Помимо указанных крупнотоннажных областей применения фосфогипса могут быть и другие, в частности в качестве минерализатора для интенсификации твердофазового взаимодействия при обжиге портландцемента [4].

### ***Список использованных источников***

1. Трошин, М.А., Терсин, В.А., Кержнер, А.М., Давыденко, В.В., Кузьменков, М.И. / О применении фосфогипсового камня в производстве цемента в Республике Беларусь / Новейшие достижения в области импортозамещения в химической промышленности и производстве строительных материалов и перспективы их развития : сборник материалов, Минск, 25–27 ноября 2009 г. – Минск : БГТУ, 2009. – С. 288–293.

2. Кузьменков, М.И., Стародубенко, Н.Г., Беланович, О.В., Новиков, В.С., Кузьменков, Д.М., Ларионова, Е.С. Способ переработки фосфогипса. Патент № 19233 ВУ, МПК С 04 В 11/26; № а 20121496; заявл. 29.10.2012; опубл. 30.06.2014.

3. Дубовик, Н.А., Сакович, А.А. Метод химической дегидратации для получения полиминеральных гипсовых вяжущих / [Электронный ресурс], Химическая технология и техника, Минск : БГТУ, 2014, С. 82.

4. Шалухо, Н.М., Кузьменков, М.И., Сушкевич, А.В., Заранко, А.В. Исследование минерализующего действия фосфогипса при обжиге цементного клинкера / Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. хім. навук. – 2014. – № 2. – С. 120–122.