

МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ПЕРЕРАБОТКИ ФОСФОГИПСА В КОНДИЦИОННОЕ СЫРЬЕ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

А.И. Шуйский, А.А. Новожилов, Е.А. Торлина

Ростовский государственный строительный университет

В статье освещены некоторые проблемы эколого-технологического характера на основе которых разработаны предложения по утилизации и переработке фосфогипсовых материалов в вяжущие и другие продукты, предназначенные для использования в строительном производстве, повышении плодородия почв и т.д.

Ключевые слова: *способ; фосфогипс; сырье; переработка; экология.*

In article some problems of ekologo-technological character on the basis of which are covered offers on utilization and processing the fosfogipsovykh of materials in the knitting and other products intended for use in construction production, increase of fertility of soils, etc. are developed.

Key words: *way; phosphite; raw materials; processing; ecology.*

В процессе работы предприятий различных отраслей, в том числе перерабатывающей и горнодобывающей промышленности образовалось значительное количество таких отходов, как фосфогипс, который представляет собой крупнотоннажный отход, образующийся при производстве экстракционной фосфорной кислоты в процессе сернокислотного разложения апатитов и фосфоритов.

В настоящее время на Российских предприятиях годовой выход фосфогипса составляет более 10 млн. тонн. Утилизированные и экологически-очищенные формы фосфогипса находят применение в различных отраслях народного хозяйства: в сельском хозяйстве - для химической мелиорации солонцовых почв; в цементной промышленности - в качестве добавки к цементу; в дорожном строительстве - для устройства дорожных одежд; в химической промышленности - для получения серы и серной кислоты; в качестве наполнителя при производстве бумаги, пластмасс и т.д. Основным потребителем гипсосодержащих отходов потенциально должна быть промышленность строительных материалов - единственная отрасль промышленности, перерабатывающая гипсовое сырье в количестве, соизмеримом с производственным выходом фосфогипсовых отходов. Однако содержащиеся в отходах примеси не позволяют получать экологически чистые гипсовые вяжущие с требуемыми прочностными характеристиками.

С целью получения более эффективных гипсовых вяжущих в Ростовском государственном строительном университете проведены исследования по созданию технологии переработки фосфогипса с применением электромагнитных установок обработки материалов (УОМ).

Задачами исследований стали разработки экологически чистого и экономически целесообразного способа получения вяжущего из фосфогипса как текущего выхода, так и скопившегося в отвалах химических предприятий, минуя дорогостоящие процессы промывки и термообработки.

Предложенная технология переработки фосфогипса включает следующие этапы:

- Фосфогипс подается в молотковую дробилку для измельчения всех комков до размера 1-2мм. После этого, измельченное сырье элеватором транспортируется в гомогенизатор, где смешивается с водой. Исследованиями установлено, что оптимальным является соотношение воды и фосфогипса 5:1. Именно в таком соотношении происходит лучшая обработка в УОМ, куда с помощью насоса направляется перемешанная суспензия.

- Установки обработки материалов (УОМ) относятся к аппаратам вихревого слоя, использующим принципиально новые методы воздействия энергии на вещество, то есть применение энергии вращающегося электромагнитного поля высокой удельной концентрации в единице объема рабочего пространства установки.

При этом, в результате обработки в УОМ, фосфор и соли тяжелых металлов, находящихся в фосфогипсе, переходят в водный раствор, после чего суспензия, с помощью насоса, подается в декантеры, где происходит разделение твердой и жидкой фазы. Из декантеров, очищенная от взвешенных частиц вода, с помощью насоса, поступает на вторичную ступень очистки в УОМ. Далее она подается в осадители, куда добавляется специальный реагент. Под действием реагента происходит образование окислов фосфора и солей тяжелых металлов, коагуляция, переход их в нерастворимый осадок и осаждение в виде шлама. Очищенная вода, с помощью насоса, подается в начало процесса (в гомогенизатор) и используется повторно. Выделенный шлам является экологически безопасным и может быть применен как добавка в органические удобрения или наполнитель при производстве строительных материалов.

В гомогенизатор второй ступени очистки с фосфогипсом, прошедшим первую стадию обработки, подается вода и перемешивается. Далее, образовавшаяся суспензия поступает на повторную обработку в УОМ. Обработанная суспензия подается в центрифугу, где происходит ее частичное обезвоживание. Затем смесь поступает в вакуум-сушилку, где доводится до влажности 40%, а вода направляется на очистку в УОМ и повторно используется в технологическом процессе.

Одновременно с этим влажный двухводный гипс из центрифуги ленточным транспортером подается в барабанную вакуум-сушилку, где происходит сушка шлама до влажности 6%. Из сушилки обезвоженный двухводный гипс поступает в молотковую дробилку, откуда измельченное сырье шнековым транспортером подается в гипсоварочные котлы, для получения строительного (β -полуводного) гипса. Из одной тонны фосфогипса получается 850-900кг строительного гипса.

Результаты химического анализа обработанного в УОМ фосфогипса показали, что после его обработки фосфогипса по предлагаемой технологии, содержание оксида фосфора в нем снижается с 1,5% (у исходного продукта) до 0,0001% (у обработанного). При этом в очищенной после переработки воде содержание P_2O_5 менее 0,00002%.

К преимуществам разработанной технологии можно отнести:

- высокая производительность линии по очистке техногенных отходов фосфогипса;
- площадь под предприятие в 5 раз меньше, чем у известных аналогов;
- безотходность предлагаемой технологической линии;
- экономическая и экологическая эффективность разработки в 2 раз выше, чем у известных аналогов.

Кроме того, разработанная технология позволяет понизить содержание вредных примесей в обработанном материале до предельно допустимых концентраций, удалить эти примеси из промывочной воды и использовать воду повторно. Это обеспечивает отказ от строительства дорогостоящих очистных сооружений, сокращает затраты на утилизацию фосфогипса до 30%. Оценка качественных параметров доказывает возможность получения из фосфогипса строительного гипса марки Г5 - Г7.

Литература

1. Иваницкий В.В., Классен П.В., Новиков А.А. и др. Фосфогипс и его использование /.; под ред. С.Д. Эвенчика, А.А. Новикова. – М.: Химия, 1990.
2. Касимов А.М., Леонова О.Е., Миняйло В.П. Утилизация фосфогипса с получением материала для производства гипсовых вяжущих // Экология и промышленность. – 2007/1. – № 1. – С. 24–27.
3. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительные материалы из отходов промышленности /– Ростов-на-Дону: Феникс, 2007.

4. Production of Phosphoric Acid. Booklet 4 of 8. General Product Information on Phosphoric Acid / European Fertilized Manufacturers Association. – Peterborough: Fisherprint Ltd, 2000. – 44 p.

Анатолий Иванович Шуйский – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Технология вяжущих веществ, бетонов и строительной керамики», и. о. проректора по науке Ростовского государственного строительного университета.

Anatoly Ivanovich Shuysky is Candidate of Technical Sciences, the associate professor, the head of the department "Technology of the knitting substances, concrete and construction ceramics", and. about the vice rector for science of the Rostov state construction university.

344022, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162
344022, Rostov-on-Don, Sotsialisticheskaya St., 162
Тел.: +7(863) 201-91-12;

Александр Александрович Новожилов – инженер-эколог, руководитель Центра инновационных технологий Ростовского государственного строительного университета.

Alexander Aleksandrovich Novozhilov is environmental engineer, the head of the Center of innovative technologies of the Rostov state construction university.

344022, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162
344022, Rostov-on-Don, Sotsialisticheskaya St., 162
Тел.: +7(928) 772-40-98;

Елена Анатольевна Торлина - ассистент кафедры «Технология вяжущих веществ, бетонов и строительной керамики Ростовского государственного строительного университета.

Elena Anatolyevna Torlina is the assistant to department "Technology of the knitting substances, concrete and construction ceramics of the Rostov state construction university.

344022, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162
344022, Rostov-on-Don, Sotsialisticheskaya St., 162
Тел.: +7(928)229-67-42;
