

Т.Э. Ташбаев, асп.; Ф.У. Бекбаева, ассист.;

Н.А. Аннаев, асп. (ТХТИ, г. Ташкент);

С.Х. Нурмухамедов, канд. техн. наук (АО «Махам-Чирчик», г. Чирчик);

Б.С. Усманов, доц., канд. техн. наук (ФерПИ, г. Фергана, Узбекистан)

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ГРАНУЛ ФОСФОГИПСА ПРИ ГРАНУЛОВАНИИ В ТУРБУЛИЗИРОВАННОМ СЛОЕ

Химическая промышленность Узбекистана является флагманом в Центрально-азиатском регионе, а среди стран СНГ занимает одно из лидирующих мест и выпускает азотные, фосфорные, калийные, комплексные и другие минеральные удобрения, а также кальцинированную соду. Комплексное развитие предприятий химической промышленности отнесено к приоритетным общегосударственным задачам современного этапа развития экономики [1].

В настоящее время во всем мире промышленные предприятия оказывают значительное антропогенное воздействие на окружающую среду и в связи с этим становится актуальным изыскание оптимальных и экономичных способов очистки промышленных выбросов независимо от их агрегатного состояния.

Твердые отходы, которые трудно обезвредить и очень дорого переработать, складывают в отвалах. К сожалению до сих пор существует наземное складирование твердых отходов - потенциального сырья химической и других отраслей промышленности: галитовых отвалов (~ 500 млн.т), фосфогипса (120 млн. т), огарка (28 млн. т), различных шлаков (~ 500 млн. т) [2, 3].

Особенность данного отхода в том, что содержание мелкодисперсной фракции значительно больше в отличие от других подобных материалов [3]. Одним из перспективных направлений является разработка способа компактирования твердых, сыпучих отходов производства аммофоса. Самым эффективным методом улучшения физико-механических свойств полидисперсных сыпучих материалов является их гранулирование, что обеспечивает хорошую сыпучесть, товарный вид и однородность по размерам, ликвидация пылимости как при транспортировке, так и использовании.

В общем случае гранулирование позволяет существенно уменьшить склонность продукта к слеживанию, а, следовательно, упростить хранение, транспортирование и дозирование; повысить сыпучесть при одновременном устранении пылимости и тем самым улучшить условия труда в сферах производства, обращения и использования. Наряду

с этим гранулирование открывает возможность гомогенизировать смесь в отношении физико-химических свойств; увеличить поверхность теплообмена; регулировать структуру гранул и связанные с ней свойства. Все это способствует интенсификации процессов, в которых используются гранулированные продукты, повышению производительности труда и культуры производства.

В настоящее время из безотходных процессов у нас и за рубежом получили распространение процессы производства минеральных удобрений [4]. В РФ и нашей стране примером безотходной технологии является получение аммофоса по схеме барабанный гранулятор-сушилка с разделением потока экстракционной фосфорной кислоты.

В работе Черепановой М.В. и Лановецкого С.В. представлен процесс гранулирования пылевидной фракции хлористого калия с использованием в качестве связующего реагента раствора лигносульфоната технического [4]. Для грануляции сажи предложено использовать штырьевой полый вал осуществляющий вращательное движение [5].

Для интенсификации гранулирования, повышения производительности аппарата и уменьшения его размеров, а также улучшение гранулометрического состава и товарного вида продукта создан лабораторный стенд для гранулирования окомкованных и сыпучих материалов [6].

Поставленная задача решается за счет того, что цилиндрический корпус из нержавеющей стали X18H10T помимо штуцеров для загрузки исходного материала и выгрузки порошков, имеет штуцер для распыления связующей суспензии. Рабочий полый вал осуществляет не только вращательное, но и возвратно-поступательное движение, что способствует удалению с цилиндрического корпуса налипающей массы. Вал разбит на зоны: загрузки, измельчения исходного материала, гранулирования, уплотнения и выгрузки готовой продукции. Причем, шаг расположения стержней в каждой зоне различен, исходя из задач осуществляемого процесса.

В каждом эксперименте проверялся материальный баланс и установлено, что потери во всем диапазоне изменения режимных параметров не превышали $\pm 0,5\%$.

На рисунке 1 приведен фракционный состав исходного фосфогипса. Анализ распределения частиц по фракциям показал следующие результаты: фракция до 0,1 мм составляет 19,5%, доля фракции 0,1-0,25 мм 24%, фракция в интервале 0,25-0,5 мм составляет 27%, доля 0,5-0,75 мм всего 7,5%, доля фракции 0,75-1,0 мм 9,5%, фракция 1,0-2,0 мм 8,5% и наконец, частицы от 2 до 5 мм составили – 4%.

Гранулирование в турболопастном аппарате в присутствии вяжущей суспензии позволили значительно улучшить основной показатель сыпучих материалов – гранулометрический состав (рис.3.12б).

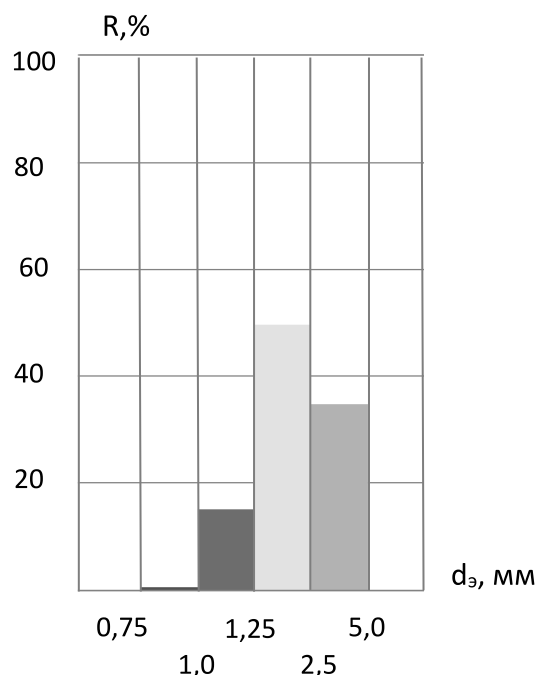


Рисунок 1 – Фракционный состав фосфогипса при гранулировании фосфогипса в турболопастном аппарате

Режимные параметры следующие: исходная влажность фосфогипса 11,4% и суспензия вяжущего вещества, состоящая из 1,5%-ного КМЦ плюс 3% кальцинированной соды, расход суспензии 0,07·G и число оборотов рабочего вала $n=1400$ об/мин. и шаг размещения стержней в зоне грануляции $t/d=1,6$.

Гранулирование в турболопастном аппарате позволили получить гранулы со следующим составом: доля фракции от 0,75 мм до 1,0 мм составил 5,5%, доля фракции 1,0-1,25 мм 15,2%, фракция в интервале 1,25-2,5 мм составляет 49,5%, доля от 2,5 до 5,0 мм - 34,8%. Товарная фракция составила 84,3%.

Полученные гранулы фосфогипса в зависимости от режимных параметров имели влажность в пределах 19-32,5%. После сушки влажных гранул при температурах теплоносителя от 100 до 130°C, опыты по прочности гранул на сжатие представлены на рис.2.

Исследования на приборе ИПР-1М гранул различных диаметров показали, что сушка способствует повышению прочности. С ростом температуры прочность возросла в 1,6-2,1 раза.

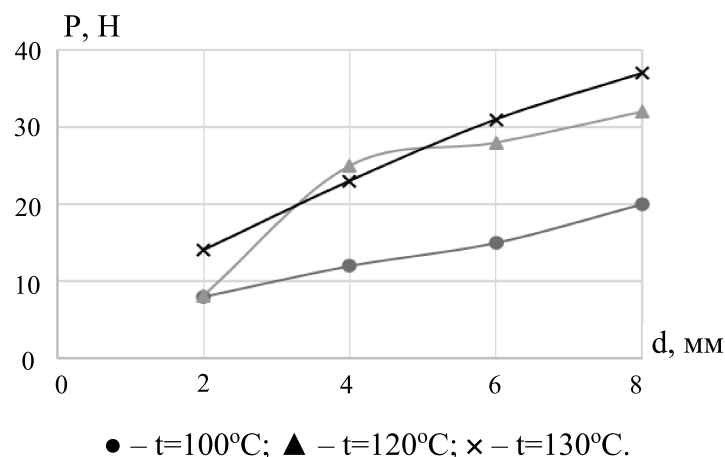


Рисунок 2 – Прочность гранул полученных при гранулировании в турболопастном грануляторе

Получение механически стабильных гранул предлагаемым методом позволяет предотвратить образование комков и глыб при хранении; резко снизить долю пылевидной фракции; резко улучшить экологическую обстановку на предприятии и близлежащих районах; ликвидировать потери сырья и улучшить условия работы для людей

ЛИТЕРАТУРА

1. Бондарчук Т. Химпром шагает в будущее // Экономический вестник Узбекистана, 2009.-№1.- с.79-84.
2. Классен П.В., Гришаев И.Г., Шомин И.П. Гранулирование – М.: Химия, 1991. - 240 с.
3. Москвичев Ю.А., Павлов О.С. и др. Теоретические основы химических технологий. – СПб. : Лань, 2016. – 272 с.
4. Черепанова М.В., Лановецкий С.В. Оценка параметров гранулирования пылевидной фракции хлорида калия в присутствии добавки лигносульфоната // Изв. ВУЗов «Химия и химическая технология», 2022.– т.65.-вып. №6. – с.88-96.
5. Patent USA №4166722, МКИ⁸ B01J 2/10. Pinned shaft and carbon black pelleter. Bernhard H.Gessler, Paul D.Hann, 1977.– 8p.– 6 fig.
6. Аннаев Н.А., Нурмухамедов С.Х., Султонов Ж.В. и др. Зависимость гранулометрического состав мела при гранулировании в турбулизированном слое // Химическая технология. Контроль и управление, 2023. – №4. – С.11-16.