

стекла известных марок. Так, отечественные стекла марок БОФ-60 и БОФ-65 имеют показатели преломления 1,6097 и 1,6530 при плотности 3,16 и 3,37 г/см³ соответственно. Зарубежные производители предлагают линзы из оптического стекла с показателем преломления 1,604 и значением плотности 2,60 г/см³ и 1,600 и 2,63 г/см³ соответственно [1, 4].

Таким образом, разработаны составы стекол с показателем преломления 1,608–1,668 и плотностью 2,64–3,08 г/см³ на основе систем Li₂O–RO–B₂O₃–SiO₂ и Na₂O–RO–SiO₂, где RO – CaO, ZnO, MgO и BaO. Стекла предназначены для производства изделий офтальмологической оптики. Использование стекол позволит расширить ассортимент выпускаемой продукции и исключить импорт высокотехнологичных очковых линз.

ЛИТЕРАТУРА

1 Хацевич Т.Н. Медицинские оптические приборы. Ч.II. Очковая оптика. – Новосибирск: СГГА, 2002. – 241 с.

2 ГОСТ 3514-94 . Стекло оптическое бесцветное. Технические условия. Введ. 01.01.1997. – 38 с.

3 Физико-химические основы производства оптического стекла / под ред. Л.И. Демкиной. – Л.: Химия, 1976. – 456 с.

4 ОСТ 3-5734-84. Стекло очковое. Синтетический состав. Введ. 14.12.1984. – 12 с.

УДК 621.926

Д. Н. Боровский, асп.; П. Е. Вайтехович, проф., д-р техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

ПОМОЛ ПОЛИМЕРИЗАЦИОННЫХ ИОНИТОВ В ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЦЕНТРОБЕЖНО-ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЕ

Важнейшей областью применения ионитов была и остаётся водо-подготовка. С помощью ионитовых фильтров получают деминерализованную (обессоленную) воду для паросиловых установок, многих современных технологических процессов и бытовых нужд. Ионитовые фильтры и электродиализные установки с ионитовыми мембранами применяют для опреснения морской или грунтовой воды с высоким содержанием. В гидрометаллургии иониты используют в процессах обогащения сырья, разделения и очистки редких элементов. Иониты позволяют извлекать золото, платину, серебро, медь, хром и другие металлы из растворов. Переработка радиоактивных отходов, удаление многих вредных примесей из сточных вод также успешно осуществляются с использованием ионитов [1].

По происхождению иониты делятся на природные (некоторые глинистые минералы, почвы) и синтетические (например, синтетические смолы). По методу получения синтетические иониты подразделяют на полимеризационные и поликонденсационные. Синтетические иониты полимеризационного типа производятся в виде нитрообразных частиц с размером в диапазоне от 0,3 до 2,0 мм, полимеризационного типа имеют размер от 0,3 до 1,2 мм [2].

Несмотря на своевременную регенерацию ионитов, они приносят и негодность и представляют собой промышленные отходы. Средний срок службы ионитов зависит от условий эксплуатации, но не превышает шести лет. Эти отходы можно использовать вторично в качестве коагулянтов или флокулянтов, но для этого необходимо получить тонкодисперсный порошок. Все полимеризационные иониты имеют достаточно высокую прочность, но у поликонденсационных она существенно ниже.

В предыдущих наших работах [3, 4] показано, что наименее энергоемким способом воздействия на материал при тонком измельчении можно считать раздавливание и удар. Для сверхтонкого измельчения не обойтись без использования более энергозатратного способа — истирания. Этот способ в комбинации с ударом реализуется в тихоходных барабанных мельницах, недостатком которых является высокая металлоемкость и энергоемкость проведения процесса. Повысить эффективность процесса измельчения можно за счет интенсификации движения измельчающих тел в рабочей камере, что может быть реализовано в быстроходных шаровых мельницах: планетарных, центробежно-шаровых, вибрационных. Простота конструкции и организации замкнутого цикла работы определяют преимущественную возможность использования центробежно-шаровых мельниц для тонкого и сверхтонкого помола.

Вертикальные центробежно-шаровые мельницы представляют собой пустотелый корпус, в нижней части которого вертикально установлен вращающийся ротор. Измельчающие тела и материал описывают внутри замкнутую траекторию по пути ротор — кольцо — свободный полет — возврат на ротор. В результате этого увеличиваются силовые факторы воздействия за счет инерционных сил и вероятность контакта мелющих тел и материала, что способствует повышению эффективности измельчения.

На первом этапе исследования [4] определены основные режимы работы данных мельниц, проанализировано изменение удельной поверхности от скорости газа в кольцевом зазоре между ротором и

корпусом, определена минимально допускаемая скорость воздушного потока при фиксированном кольцевом зазоре.

Целью данной работы являлось определение возможности использования центробежно-шаровых мельниц для измельчения ионитов и установление зависимости изменения фракционного состава ионитов от линейной скорости ротора.

В процессе экспериментов измельчались иониты с размером частиц $1,3$ мм, при этом линейная скорость ротора изменялась в пределах $v_p = 3-7$ м/с. В качестве мелющих тел применялись стальные шары диаметром $2,8-18$ мм. Линейная скорость корзины классификатора составляла $v_k = 4,5-5,5$ м/с. Измельченный материал удалялся из помольной зоны непрерывно воздушным потоком, скорость которого в кольцевом зазоре ($l = 1,1$ мм) между ротором и корпусом составляла $v_z = 15-25$ м/с.

Полученные экспериментальные данные представлены в виде характеристики крупности «по минусу» (рисунок 1) при различных линейных скоростях ротора. Из них видно, что в результате измельчения 80% частиц готового продукта имеют размер менее 200 мкм.

При увеличении линейной скорости ротора мельницы (рисунок 1) процентное содержание крупной фракции возрастает. Это в большей степени объясняется тем, что повысить тонину помола при сухом измельчении можно только за счет истирания, в данном случае это будет соответствовать первой кривой (рисунок 1). Истирающее воздействие на материал в большей степени реализуется в переходном режиме работы мельницы, когда мелющие тела находятся на неподвижном кольце. Но в общем случае влияние скорости ротора на дисперсность конечного продукта незначительно.

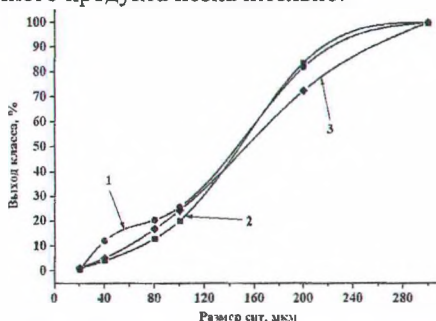


Рисунок 1 – Характеристика крупности ионитов при различных линейных скоростях ротора мельницы, фиксированных значениях скорости газа в кольцевом зазоре $v_z = 20$ м/с и линейной скорости корзины классификатора $v_k = 4,5$ м/с: 1 – $v_p = 3$ м/с; 2 – $v_p = 5$ м/с; 3 – $v_p = 7$ м/с

Более значительное влияние на фракционный состав готового продукта оказывает начальная влажность исходного сырья (рисунок 2).

Как видно из графика при снижении влажности эффективность измельчения ионитов повышается, что объясняется повышением их прочности. Также при снижении влажности уменьшается их налипание на мелющие тела и слипание между собой, тем самым происходит своевременное удаление измельченного материала из зоны помола.

Таким образом, полученные результаты позволили оценить эффективность процесса измельчения полимеризационных ионитов в вертикальной центробежной мельнице.

Из проведенных экспериментов можно сделать вывод, что ионит представляет собой довольно трудно измельчаемый материал. В центробежно-шаровой мельнице можно реализовать только предварительный помол, первую стадию, причем с обязательной подсушкой исходного продукта.

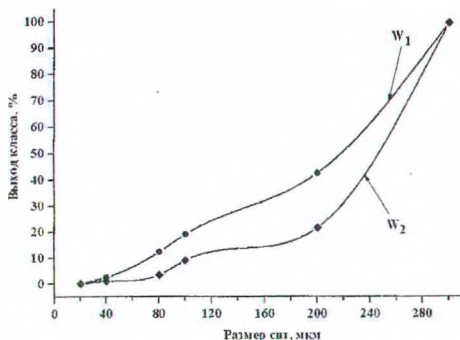


Рисунок 2 — Характеристика круности ионитов при различной влажности материала W , фиксированных значениях скорости газа в кольцевом зазоре $v_g = 20$ м/с, линейных скоростях ротора $v_p = 5$ м/с и корзины классификатора $v_k = 5,5$ м/с: $W_1 = 10\%$, $W_2 = 20\%$.

Для более тонкого помола необходим поиск более эффективного способа помола и помольного агрегата, возможно основанного на каком-либо разрушающем физическом эффекте.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Амфлетт, Ч. Неорганические иониты / Ч. Амфлетт. — М.: Мир, 1966. — 189 с.
- 2 Гельферих, Ф. Иониты. Основы ионного обмена / Ф. Гельферих. М., 1962. — 492 с.

3 Вайтехович, П.Е. Тенденции и перспективы развития техники и технологии дезинтеграции / П.Е. Вайтехович Труды БГТУ. Сер. III. Химия и технология неорган. в-в. – 2008. – Вып. XVI. – С. 106–112.

4 Боровский, Д.Н. Исследование процесса помола в центробежно-шаровой мельнице / Д.Н. Боровский, П.Е. Вайтехович, Д.В. Семениченко // Новейшие достижения в области импортозамещения в химической промышленности и производстве строительных материалов: материалы межд. науч.-тех. конф., Минск, 25-27 ноября 2009 г.: в 2 ч. / УО «БГТУ»; – Минск: БГТУ, 2009. – С. 309-313.

УДК 691.55:620.190

В.Н. Деревянко, д-р техн. наук, проф.;

О.В. Шаповалова, канд. техн. наук, доц.; А.А. Дрозд инж. (ПГАСА, г. Днепропетровск),

Н.В. Кондратьева, канд. техн. наук, доц. (УГХТИ, г. Днепропетровск)

УЛУЧШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИЙ СУХИХ ГИПСОВЫХ СМЕСЕЙ ЗА СЧЕТ СОЗДАНИЯ РЕДИСПЕРСИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ПОРОШКОВ НА ОСНОВЕ ПВАД

Целесообразность использования сухих смесей, как материала полной заводской готовности, подтверждена зарубежной и отечественной практикой строительства.

При выборе составов, перспективных для производства в ближайшее время, был проанализирован рынок сухих строительных смесей (ССС) и опыт иностранных производителей. Отечественные и зарубежные специалисты, включая работников здравоохранения, считают гипс наиболее эффективным отделочным материалом благодаря его специфическим свойствам [1].

Одним из наиболее важных факторов при использовании сухих строительных смесей на основе гипса является регулирование сроков схватывания, то есть увеличение времени пригодности смесей. Быстрое схватывание полуводного гипса является в большинстве случаев положительным его свойством, позволяющим быстро извлекать изделия из форм. Однако в ряде случаев, например при использовании гипсовых штукатурных растворов, шпатлевок, быстрое схватывание не желательно. Для регулирования сроков схватывания (ускорения и замедления) в гипс при затворении водой вводят различные добавки.

В настоящее время для этой цели очень широко применяются эфиры целлюлозы [4], способствующие замедлению процесса гидратации. Они адсорбируются на активных центрах вяжущего, что и при-