

УДК 691.002.5; 666.1/9

В. А. Гвоздев, аспирант; Э. И. Левданский, профессор;
А. Э. Левданский, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ РОТОРНО-ЦЕНТРОБЕЖНОЙ МЕЛЬНИЦЫ МОКРОГО ПОМОЛА И РАСТВОРЕНИЯ ТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ

In this article you can find information about exploitation and research the wet type rotor-centrifugal mill for the reducing the size of solid materials and dissolution of solid materials.

Мокрое измельчение материалов широко используется во многих отраслях промышленного производства: при производстве тонкой керамики и фарфора, при подготовке сырья в цементном производстве, при переработке руд, например сильвинита, и т. д. Почти во всех случаях при мокром помоле используются барабанные шаровые мельницы, которые отличаются громоздкостью, низкой производительностью и очень высоким удельным расходом электроэнергии. Поэтому представляет интерес использование для мокрого помола роторно-центробежных мельниц [1, 2, 3, 4], одна из конструкций [5] которой представлена на рис. 1. На данном рисунке мельница представлена вместе с емкостью 1 и циркуляционным насосом 2, сама мельница крепится в верхней части емкости 1 к крышке 3. Сверху на крышке закреплен электродвигатель 4 привода мельницы. Вал электродвигателя проходит вовнутрь емкости, и на нем с помощью ступицы закреплен ротор в виде диска 5 с лопастями 6. Концентрично ротору установлены стержни 7. В верхней части стержни крепятся к крышке 3, а в нижней - к днищу мельницы 8. Стержни устанавливаются с определенным зазором между собой.

Для загрузки исходного материала и воды в мельницу в крышке 3 емкости 1 имеется патрубок 9. Еще один патрубок 10 соединен с нагнетательным трубопроводом насоса 2. Для удаления из емкости 1 нагнетаемого ротором воздуха имеется патрубок 11.

Подлежащий измельчению или растворению материал вместе с воздухом через патрубок 9 и вода через патрубок 10 поступают на вращающийся ротор 5. Образовавшаяся трехфазная система вращающимся ротором отбрасывается к отражательным стержням 7.

При этом твердые частицы, соударяясь с рабочими лопастями 6 ротора и отражательными стержнями 7, подвергаются интенсивному измельчению. Посредством перепада давления жидкость с воздухом и измельченным материалом удаляется из рабочей зоны мельницы через классифицирующие зазоры между отражательными стержнями 7 в емкость 1. Воздух из емкости 1 через патрубок 11 выводится из установки, а суспензия поступает во всасывающий патрубок центробежного насоса, центробежным насосом суспензия подается в мельницу на повторное измельчение. После получения необходимой дисперсности твердых частиц открывается вентиль 12, перекрывается задвижка 13 и осуществляется отвод готовой суспензии.

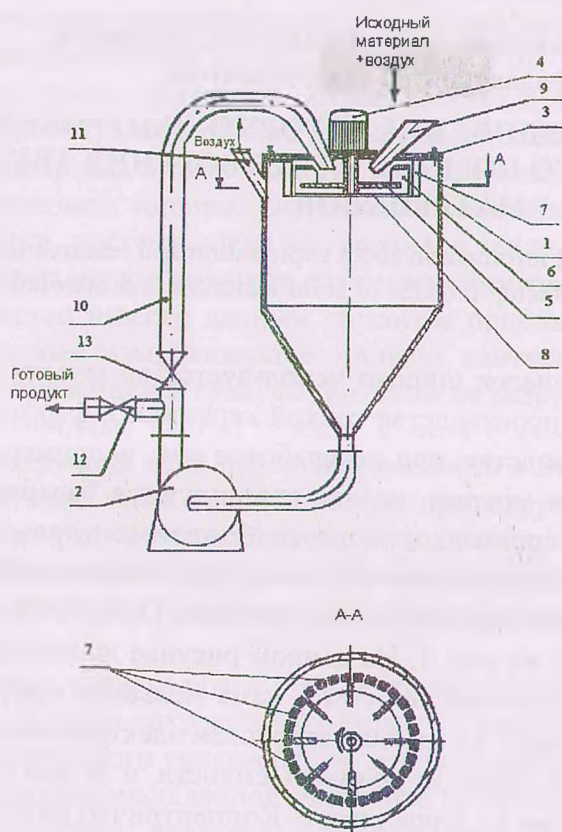


Рис. 1. Роторно-центробежная мельница мокрого помола

1-емкость; 2-центробежный насос; 3-крышка; 4-электродвигатель; 5-диск; 6-лопасти; 7-отражательные стержни; 8-днище; 9-питательный патрубок; 10-нагнетательный трубопровод; 11-патрубок удаления воздуха; 12-регулирующая задвижка; 13-запорный вентиль

Для проведения экспериментальных исследований нами был изготовлен экспериментальный образец роторно-центробежной мельницы мокрого помола с диаметром ротора 0,385 метра. Ротор имел 12 лопастей. Частота его вращения изменялась от 700 до 3400 об/мин. В качестве материала для исследования использовался кварцевый песок. Материал на измельчение в мельницу подавался из бункера шнековым питателем. Изменение подачи осуществлялось изменением числа оборотов шнекового питателя.

Проанализировав литературные источники [6, 7] по известным методам оценки качества помола, сделали вывод, что наиболее простым и достоверным является метод определения тонины помола путем рассева на ситах. Для определения тонины помола нами использовался набор стандартных сит с минимальным размером отверстий 0,063 мм и максимальным – 2 мм. Рассев производился после отстаивания, слива воды и высыхания осадка.

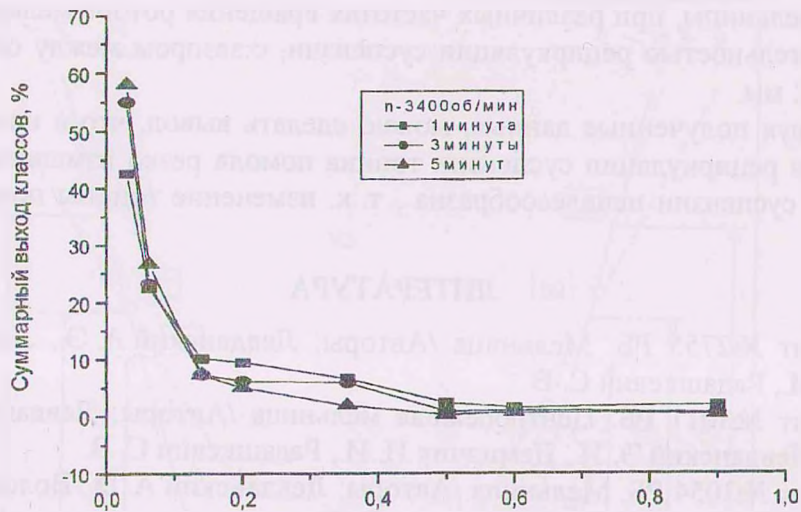


Рис. 2. Фракционный состав продуктов помола в роторно-центробежной мельнице мокрого помола

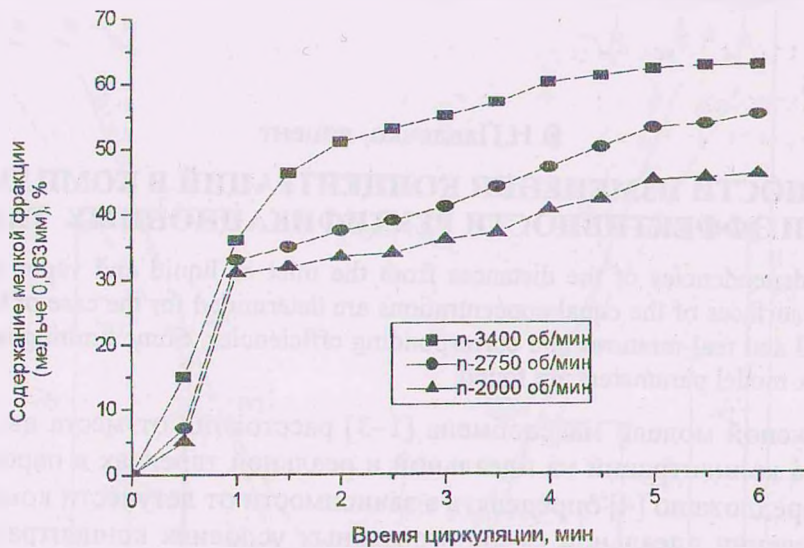


Рис. 3. Зависимость процентного содержания мелкой фракции (мельче 0,063 мм) от времени рециркуляции суспензии

Одним из важнейших показателей работы мельницы является фракционный состав продуктов помола. На рисунках 2 и 3 представлены графические зависимости фракционного состава продуктов помола кварцевого песка при минимальной производительности мельницы, при различных частотах вращения ротора мельницы, с различной продолжительностью рециркуляции суспензии, с зазором между отражательными стержнями $q=2$ мм.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что в начальные промежутки времени рециркуляции суспензии тонина помола резко изменяется, длительная рециркуляция суспензии нецелесообразна, т. к. изменение тонины помола резко снижается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент №2755 РБ. Мельница /Авторы: Левданский А. Э., Левданский Э. И., Демидчик И. И., Радашкевич С. В.
2. Патент №3011 РБ. Центробежная мельница /Авторы: Левданский А. Э., Володько В. С., Левданский Э. И., Демидчик И. И., Радашкевич С. В.
3. Патент №3054 РБ. Мельница /Авторы: Левданский А. Э., Володько В. С., Левданский Э. И., Демидчик И. И., Радашкевич С. В.
4. Патент №3010 РБ. Центробежная мельница /Авторы: Левданский А. Э., Володько В. С., Левданский Э. И., Демидчик И. И., Радашкевич С. В.
5. Заявка Республики Беларусь №20000255.
6. Ходаков Г. Е. Основные методы дисперсного анализа порошков. М.: Стройиздат, 1968.
7. Коузов П. А. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей и измельченных материалов. М.: Химия, 1971.

УДК 66.048.375

В.Н.Павлечко, доцент

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ В КОМПЛЕКСНОЙ МОДЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКТИФИКАЦИОННЫХ ТАРЕЛОК

The dependencies of the distances from the inlet of liquid and vapor to the real plate to the surfaces of the equal concentrations are determined for the case of the separation of ideal and real mixtures and corresponding efficiencies. Some limiting relations of the complex model parameters are found.

В комплексной модели массообмена [1–3] расстояния от места ввода до поверхности равенства концентраций на идеальной и реальной тарелках в паровой h и жидкой h_1 фазах предложено [4] определять в зависимости от летучести компонентов.

При разделении идеальной смеси в реальных условиях концентрации легколетучего компонента изменяются от y'_{n-1} до y'_n в паровой фазе и от x'_n до x'_{n-1} в жидкости (рис. а, б). Равенство составов на идеальной и реальной тарелках наблюдается в паровой фазе и жидкости соответственно в точках А и D.

1. При ректификации реальной смеси расстояния h и h_1 зависят от активности компонентов. При положительном отклонении от закона Рауля легколетучего ($\gamma_L > 1$) и отрицательном отклонении труднолетучего ($\gamma_T < 1$) компонентов эффективность массообмена возрастает, т.к. в обоих случаях повышается доля парциального давления