УДК 622.78

Г.А.БАЛЯН
Металлургический факультет, группа ОП-03, ассистент профессора

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ВИБРАЦИОННЫХ МЕЛЬНИЦ С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМИ КАМЕРАМИ

Вибрационные мельницы с горизонтальным расположением рабочих камер имеют широкое применение для тонкого измельчения руд и промышленных минералов, механохимических процессов, измельчения угля, металлов и сплавов, для переработки промышленных отходов и т.д. Для этих мельниц в условиях промышленного применения можно использовать оптимальные режимы работы, полученные для лабораторных мельниц, в частности, частоту от 15 до 50 Гц и амплитуду до 6 мм.

Vibrating mills with horizontally disposed work chambers have a wide application at fine grinding of ores and industrial minerals, mechano-chemical processes, grinding of coal, metals and alloys, at recycling of industrial wastes etc. These not enough popular and completely studied possibilities of the vibrating mills with horizontal chambers could be implemented as industrial operating units in common conditions within typically used vibrations, for instance - frequency between 15 and 50 Hz and an amplitude - up to 6 mm. Application and laboratory batch tests on vibrogrinding for diverse materials are reviewed at the paper.

Цель работы – оценка результатов лабораторных исследований измельчаемости барита и медного концентрата. Оценивались влияние диаметра и гранулометрической характеристики шаров и других мелющих тел, а также частота и амплитуда вибраций.

На рис.1 представлена измельчаемость барита в вибрационной мельнице при работе с одноразмерной шаровой загрузкой (с диаметрами шаров 15, 12 и 6 мм). Как видно из графиков, с увеличением времени измельчения содержание класса –0,045 мм растет, а эффективность измельчения возрастает с уменьшением крупности шаров.

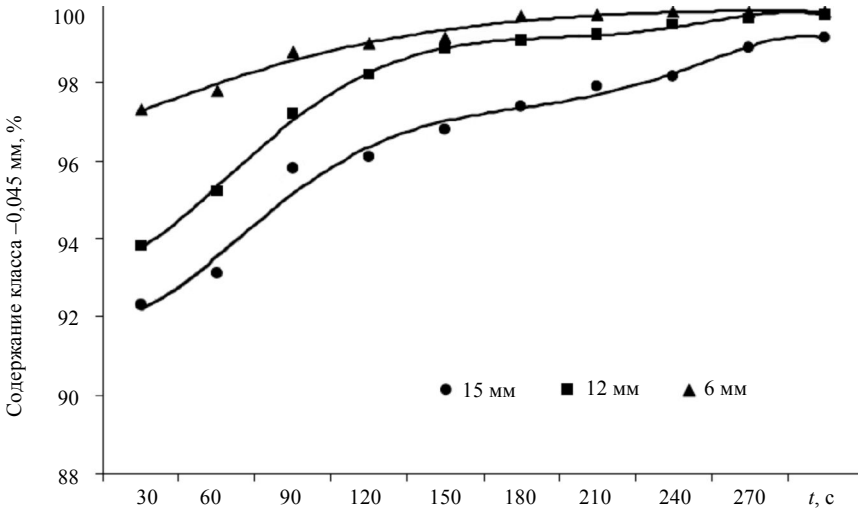


Рис.1.Измельчаемость барита в вибрационной мельнице при работе с одноразмерной шаровой загрузкой

Измельчаемость барита в вибрационной мельнице изучалась также при работе с разноразмерной шаровой загрузкой. В данном случае лучший результат дала смесь из шаров диаметрами 12 и 6 мм.

При работе со стержневой загрузкой при переменной форме стержней гексагональные стержни дали лучшую эффективность, чем цилиндрические, потому что контакт между ними происходит главным образом по поверхности, а не по линии.

Исследование измельчаемости медного концентрата проводилось в шаровых и вибрационных мельницах для сравнения эффективности измельчения в этих мельницах. Для оценки эффективности измельчения вводится критерий – время для достижения крупности помола 90 % по классу –0,074 мм (t_{90}).

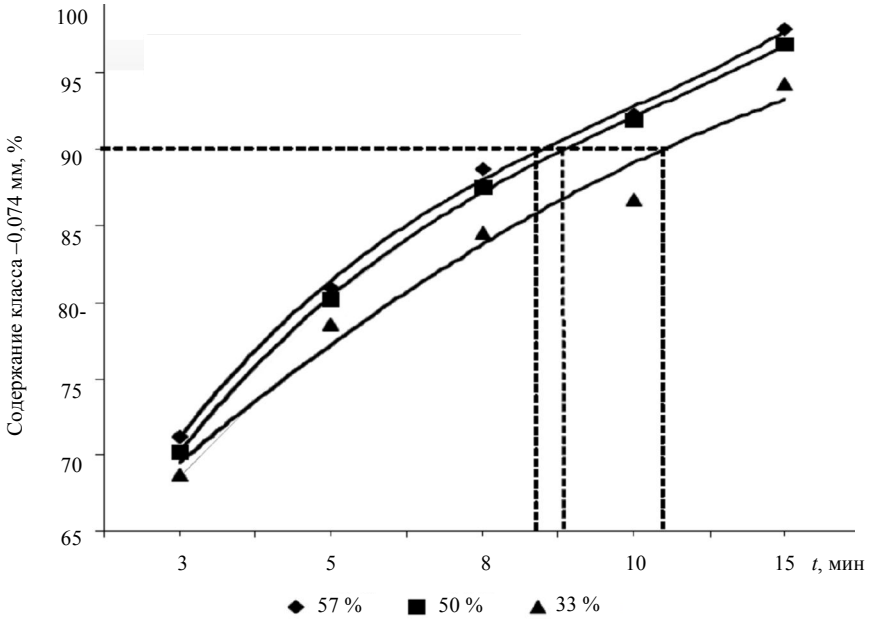


Рис.2. Измельчаемость медного концентрата в шаровой мельнице при различных содержаниях твердого в пульпе

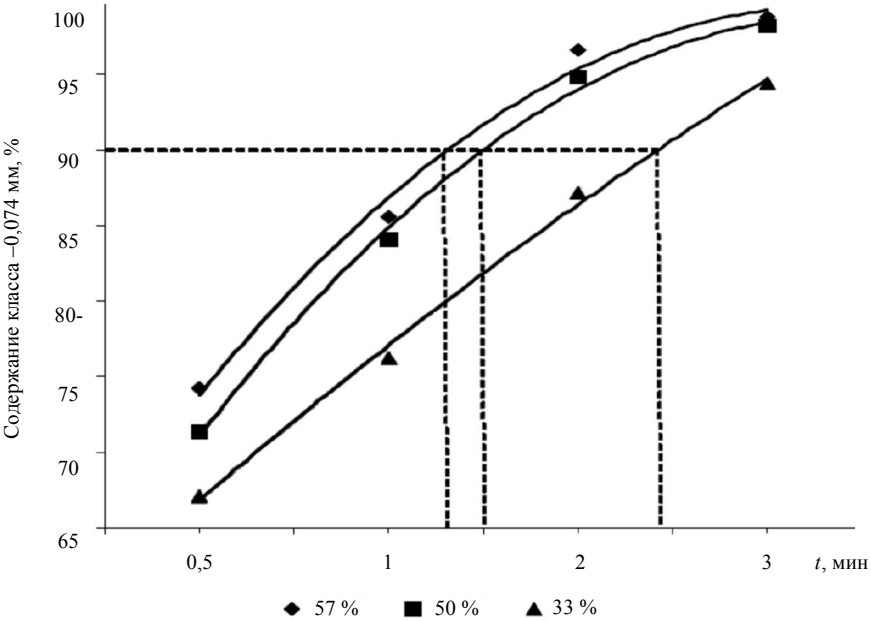


Рис.3. Измельчаемость медного концентрата в вибрационной мельнице при частоте 21,4 Гц и амплитуде 2,8 мм; вибрации круговые

На рис.2. представлена измельчаемость медного концентрата в шаровой мельнице при различных содержаниях твердого в пульпе (57, 50 и 33 %). Опыты показывают, что чем плотнее пульпа, тем выше эффективность. Необходимое время t_{90} составляет 8 мин 45 с, 9 мин 6 с и 10 мин 24 с при снижении плотности 57, 50 и 33 % соответственно.

Изучалось также влияние на результаты измельчения в вибрационной мельнице частоты, амплитуды и формы (круговая или линейная) вибраций.

Исследования проводились при различном содержании твердого (57, 55 и 33 %) в мельнице (рис.3).

Оптимум по критерию t_{90} получен для более высоких частот (21,4 Гц) при круговых вибрациях. По сравнению с шаровым измельчением производительность выше в шесть раз.

Выводы

1. Было показано, что при измельчении барита наиболее эффективной мелющей средой оказались для одноразмерной загрузки шары диаметром 6 мм; для смеси – шары диаметром 12 и 6 мм.

2. Вибромельница может быть хорошей альтернативой шаровой мельнице при доизмельчении медного концентрата. В вибрационной мельнице удельная производительность оказалась в шесть раз выше, чем в шаровой.

Научный руководитель канд. т. н. доц. *Е.Е.Андреев*