

**ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ТРАНСПОРТИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА РАДИОМЕТРИЧЕСКОГО СЕПАРАТОРА С ПРИМЕНЕНИЕМ САЕ-СИСТЕМ***Д.Н. Шibaева<sup>1,2</sup>, Б.А. Власов<sup>1,2</sup>, С.В. Терещенко<sup>1,2</sup>, П.А. Шумилов<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Филиал Мурманского арктического государственного университета в г. Апатиты**<sup>2</sup>Горный институт Кольского научного центра РАН*

Система транспортирования кусков рудной массы в зону облучения и регистрации, организовывающая их подачу в зону анализа – один из основных узлов радиометрического сепаратора, направленный на реализацию заданного технологического режима сепарации. Она обеспечивает требуемую производительность процесса, формирование потокового режима – последовательного движения кусков рудной массы друг за другом в зону облучения и регистрации.

В большинстве случаев перемещение рудной массы от зоны разгрузки до зоны облучения и регистрации обеспечивается системой двух последовательно расположенных устройств, первое из которых разгрузочный вибропитатель (ВП), второе – транспортирующий ВП или ленточный конвейер. Выбранный тип данного устройства транспортирования существенно влияет на производительность сепаратора, поскольку скорость движения кусков руды по поверхности лотка вибропитателя составляет около 1 м/с, для ленты транспортера она выше не менее, чем в 3 раза. Однако высокая производительность ленточных конвейеров на деле меньше, поскольку для получения качественного обогащенного продукта необходимо использовать дополнительные пересчетные и контрольные операции, что проиллюстрировано в работе.

Увеличению производительности сепаратора способствует повышение крупности разделяемого материала, однако при этом, как правило, снижается контрастность, а именно неравномерность распределения полезного компонента в кусках рудной массы. Данный факт подтверждается ранее проведенными исследованиями при изучении контрастности апатит-нефелиновых руд Хибинского массива. Увеличение крупности кусков рудной массы, поступающей на сепарацию повышает вероятность наличия в них значительного количества породных включений. При разделении материала такие куски будут идентифицированы как породные, несмотря на присутствие в них рудных включений, и будут переходить в отвальный продукт увеличивая потери полезного компонента.

Для повышения производительности радиометрических сепараторов, использующих в качестве транспортирующего устройства вибропитателя, реализуется многоканальная система с различными геометрическими формами каналов – прямоугольной, параболической и треугольной. Обоснование геометрических параметров лотка вибропитателя обеспечивает комплексный подход, включающий этап теоретической проработки, проектирования трехмерных моделей в САПР AutoCAD, оценку работоспособности и эффективности применяемых конструктивных решений в RockyDEM.

Для повышения производительности устройств транспортирования необходимо обеспечить движение куска по поверхности лотка вибропитателя по траектории близкой к прямолинейной, а также проходящей вдоль центральной оси канала. Поскольку отклонение куска от центра канала отрицательно сказывается на реализации процесса разделения. Попадание его на край разделительного устройства – шибера может сопровождаться не предсказуемым изменением траектории движения в свободном падении, повышая вероятность столкновения с другими кусками. При использовании в качестве исполнительного механизма электропневмоклапанов эффективность разделения будет снижена по тем же причинам.

Распределение кусков рудной массы по ширине канала прямоугольной формы, определяющее разброс траекторий относительно его центральной оси, зависит от точки схода куска с разгрузочного питателя. Установлено, что только 8 % траекторий движения кусков проходят вдоль центральной оси канала, 16,4 % на расстоянии 2 мм, 16 % – 4 мм, 59,6 % – более 4 мм. Характер движения кусков рудной массы по лотку с параболической формой каналов –

затухающий маятниковый. Доля кусков, проходящих по центру канала – составляет 26 %, на расстоянии 2 мм – 22 %, 4 мм – 32,3 % и более 4 мм – 19,7 %. Показано, что треугольная форма лотка вибропитателя обеспечивает наилучшее формирование однорядного потока кусков рудной массы – 50,7% траекторий проходят вдоль центральной оси, 31,6 % на расстоянии 2 мм от нее, 12,3 % – 4 мм.

Сравнительная оценка количественной составляющей траектории – длины пути перемещения кусков рудной массы по профилированной поверхности лотка в среде RockyDEM показала, что максимальное значение пути, пройденного куском по поверхности характерно для канала лотка параболического профиля, на 5,9 % короче путь куска по лотку с прямоугольной формой канала и 17,6 % с треугольной.

Целесообразность использования треугольной формы профиля канала лотка вибропитателя подтверждается также результатами оценки скоростей движения кусков по его профилированной части. Минимизация числа соударений кусков рудной массы и площади их соприкосновения с поверхностью канала лотка вибропитателя треугольной формы обеспечила повышение скорости движения кусков на 28,6 % (0,69 м/с) по сравнению с прямоугольной (0,49 м/с) и на 16,9 % с параболической (0,57 м/с) формами.