

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСОМ
ТРАНСПОРТИРОВКИ И ДРОБЛЕНИЯ РУДЫ**

Гилязова И.Р (Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II)
Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Васильева Н.В. (Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II)

Введение. Процессы транспортировки и переработки рудного сырья являются неотъемлемой частью горно-обогатительного производства. Их эффективность определяется степенью автоматизации технологических операций, позволяющей стабилизировать загрузку оборудования, минимизировать энергетические затраты и повысить ресурс рабочих органов. Ключевыми элементами системы транспортировки и подготовки руды к дальнейшему обогащению являются щековая дробилка, питатели, бункер промежуточного хранения и конвейерные линии. Их согласованное функционирование обеспечивает стабильность технологического процесса и равномерность подачи материала на последующие стадии переработки. В данной работе рассматривается автоматизированная система управления (АСУ) комплексом транспортировки и дробления руды, предназначенная для мониторинга параметров загрузки, оптимизации режима работы оборудования и координации подачи сырья. В состав системы входит аппаратно-программный комплекс, обеспечивающий управление загрузкой дробилки, контроль уровня материала в бункере, регулирование работы питателя и транспортных механизмов [1].

Основная часть. Разрабатываемая система обеспечивает централизованное управление технологическим оборудованием, минимизируя колебания подачи руды и предотвращая перегрузку механизмов.

Загрузка щековой дробилки осуществляется посредством ленточного питателя, частота движения которого регулируется в зависимости от загрузки приемной камеры. Контроль параметров дробления основан на анализе мощности привода и механической нагрузки рабочих органов, что снижает вероятность аварийных ситуаций и стабилизирует процесс переработки.

Контроль загрузки бункера выполняется с помощью радарных уровнемеров, обеспечивающих непрерывный мониторинг объема материала в реальном времени. В отличие от традиционных методов, применение радарных измерителей повышает точность определения уровня даже в условиях высокой запыленности и изменяющейся геометрии насыпи.

Равномерное распределение руды в бункере осуществляется посредством большегрузной тележки (ТБР), перемещение которой регулируется энкодерами и системой конечных выключателей. Управляемое перемещение материала снижает риск локального накопления руды и обеспечивает плавную разгрузку на конвейерные линии.

Транспортировка руды к следующему этапу переработки регулируется за счет согласованного управления конвейерами, что исключает перегрузки и минимизирует механические воздействия на оборудование. Система автоматически корректирует скорость движения лент в зависимости от уровня загрузки, что позволяет избежать пробок и неравномерного поступления материала [2].

Техническая реализация системы основана на программируемых логических контроллерах (ПЛК), выполняющих обработку сигналов от датчиков и управление исполнительными механизмами. SCADA-система обеспечивает визуализацию данных, регистрацию параметров работы оборудования и контроль технологического процесса в режиме реального времени.

Апробация системы показала, что применение автоматизированного управления позволяет значительно сократить неравномерность загрузки дробильного оборудования, повысить устойчивость работы транспортных механизмов и снизить потери при переработке руды [3].

Выводы. Внедрение автоматизированной системы управления комплексом транспортировки и дробления руды позволяет:

- обеспечить стабильный режим работы дробильного оборудования за счет контроля подачи материала,
- повысить точность регулирования уровня руды в бункере и равномерность ее распределения,
- минимизировать вероятность перегрузки конвейерных линий и транспортных механизмов,
- повысить производительность технологического комплекса за счет рационального управления ресурсами.

Система может быть масштабирована и адаптирована для различных типов оборудования горно-обогатительного производства, что делает ее универсальным решением в области цифровизации промышленных процессов.

Список использованных источников

1. Каплунов Д.Р., Рыльников А.Г. Обобщение современных подходов к управлению качеством рудопотоков в условиях действующих рудников на всех этапах освоения месторождения // Известия ТулГУ. – 2020. – 4. – С. 40-53.
2. Лагунов Ю.А. Обоснование параметров дробильно-измельчительных агрегатов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2000. – 4. – С.79-82.
3. Хакулов В.А. Проектирование технологии формирования и стабилизации качества руд на основе рудосортировки / В.А. Хакулов, О.В. Кононов, В.В. Новиков, В.В. Хакулов, Н.Ф. Сыцевич // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2012. – 9. – С. 60-62.