

Имитационное моделирование и математическое программирование процессов рудника

Гец А.К., Соловей А.С., Бовкунович В.Н.
Белорусский национальный технический университет

Обзор и анализ существующего метода оперативного управления калийными рудниками показал актуальность вопросов улучшения организации управления горными работами с целью более надёжного выполнения плана, повышения основных технико-экономических показателей работы, повышения добычи при стабильном качестве руды, ритмичности работы рудника и обогатительной фабрики.

На основе традиционных инженерных методов, основанных на опыте и интуиции руководителей, оптимальное управление горными работами проблематично. Разработка метода оптимального оперативного управления горными работами калийного рудника, с помощью имитационного моделирования и математического программирования процессов рудника, позволяет обоснованно решать вопросы управления технологическими процессами горного производства.

Современные технологии программирования позволяют создать соответствующий программный комплекс со следующей структурой:

1. Система управления базами данных (СУБД);
2. Программа обработки данных, с моделированием и прогнозированием качественных показателей добычных работ.

С учётом выбранного критерия управления и ограничений, математическую модель оптимального управления можно представить в следующем виде:

$$L(x) = \max |\alpha_{\phi i} - \alpha_p| \rightarrow \min,$$

$$\sum_j Q_{ji} x_{ji} \leq W_k^i, \sum_j Q_{ji} x_{ji} \leq W_a^i, \sum_j Q_{ji} x_{ji} \geq P_j.$$

где $\alpha_{\phi i} = \frac{\sum_{i=j}^n \alpha_j Q_{ij} x_{ij}}{\sum_{i=j}^n Q_{ij}}$ – средневзвешенная величина качества руды, поступающей к стволу; α_p – величина качества руды с горизонта, определяемая планом.

После каждой смены, в полуавтоматическом режиме, необходимые данные заносятся в СУБД, и после моделирования на имитационных и математической моделях по заданным алгоритмам, формируются количественные показатели качества и объема калийной руды на будущую смену по забоям, горизонтам и руднику в целом в виде графика отгрузки руды из забоев в течение смены.