

Секция «Металлургия и обогащение минерального сырья направление техническое»

Моделирование технологических процессов обогатительных фабрик с применением специализированного программного обеспечения

Вашлаев Антон Иванович

Студент (магистр)

Сибирский федеральный университет, Институт цветных металлов и материаловедения,
Красноярск, Россия
E-mail: antvash@mail.ru

Современная обогатительная фабрика представляет собой сложную инженерную систему. Эта сложность обусловлена как высокой развитостью технологических схем переработки минерального сырья, так и наличием тесной взаимосвязи между отдельными технологическими операциями, характеризующимися своей многофакторностью и нелинейностью. По этой причине технологический процесс обогатительной фабрики не может быть адекватно описан и изучен аналитическим путем. Между тем, управление технологическим процессом, совершенствование технологических схем и оптимизация режимов работы оборудования являются важными задачами в области обогащения полезных ископаемых.

Одним из основных технологических процессов, требующих детального исследования, является рудоподготовительный процесс. Рудоподготовка охватывает наиболее дорогостоящие и трудоёмкие операции [2], капитальные и эксплуатационные затраты по которым могут достигать 70 % от общефабричных расходов. В связи с этим повышение эффективности измельчения руды при снижении удельных затрат на процесс представляется актуальной задачей отрасли.

Современный подход к решению данной задачи состоит в моделировании и оптимальном управлении технологическим процессом при помощи специализированных прогнозирующих компьютерных программ, реализующих алгоритмы и процедуры численного анализа. Компьютерное моделирование позволяет имитировать реальное поведение фабрики без фактического запуска процесса, что дает возможность проводить подробный многовариантный анализ работы фабрики с выбором оптимальных технологических решений [1], защищая при этом от рисков принятия неверных решений.

Наиболее эффективным инструментом, позволяющим моделировать процессы рудоподготовительного передела, является пакет JKSimMet, разработанный в научно-исследовательском минеральном центре им. Юлиуса Круттшнитта и предназначенный как для анализа и оптимизации работы действующих фабрик, так и для проектирования новых предприятий [3]. Успешность данного продукта обусловлена его практической ориентацией и подтверждена использованием на более чем 300 зарубежных горнообогатительных предприятий, а также в разы превышающем количеством упоминаний в публикациях по проблемам моделирования относительно других пакетов ПО.

Описанный подход позволяет решать такие технологические задачи, как точная настройка моделей оборудования: дробилок, пресс-валков, мельниц, гидроциклонов и др., поиск оптимальных режимов работы и параметров оборудования, прогноз результатов работы измельчительного передела с получением качественно-количественных и водно-шламовых показателей [4,6].

В результате использования адекватных математических моделей, описывающих реальные объекты обогатительных производств можно получить существенный эффект за счет: экономии времени на проведение экспериментов и анализ их результатов; экономии капитальных и эксплуатационных затрат на оснащение опытно-промышленных установок;

устранения неизбежных потерь, возникающих в ходе проведения промышленных экспериментов [5].

Источники и литература

- 1) Андреев Е.Е. Обзор современных и компьютерных программ для моделирования процессов обогащения полезных ископаемых / Е.Е.Андреев, В.В.Львов, А.К.Николаев, О.Ю.Силакова // Обогащение руд. 2008. No 4. С. 19-25.
- 2) Линч А. Д. Циклы дробления и измельчения. М., 1984. С. 343.
- 3) Lynch A.J. The understanding of comminution and classification and its practical application in plant design and optimization / A.J. Lynch, S. Morrell. // Comminution: Theory and Practice, Ed. Kawatra AIME. 1992. P. 405-426.
- 4) Morrison R.D. Mineral Processing Plant Design, Practice and Control. JKSimMet: A Simulator for Analysis, Optimization and Design of Comminution Circuits / R.D.Morrison, Y.M.Richardson. // SMME. New York, USA, 2002.
- 5) Napier-Munn T.J. Mineral Comminution Circuits, Their Operation and Optimization. / T.J. Napier-Munn, S. Morrel, R.D. Morrison, T. Kojovic // JKMRС Monograph Series in Mining and Mineral Processing 2. Australia. 1996.
- 6) Plitt L.R. Modeling the Hydrocyclone Classifier / L.R.Plitt, J.A.Finch, B.C.Flintoff // Proceedings of the European Symposium on Particle Technology. Amsterdam. 1980. P. 790-804.