

**ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ СИНТЕЗА СИСТЕМ
ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ
ДРОБЛЕНИЯ ГОРНЫХ РУД**

Ботиров Т.В., Бобоев А.А., Буранов Б.М.

Навоийский государственный горный институт, Узбекистан

Вопросы автоматизации технологических процессов дробления горных пород в условиях интервальной неопределенности исходной информации отличаются особой актуальностью. Целью работы является формализация задачи синтеза систем управления процессами дробления горных руд в условиях интервально-параметрической неопределенности и реализации оптимального управления в процессе функционирования автоматизированных систем управления на основе идентификации.

Многие задачи горнодобывающей промышленности приводят к необходимости изучать или синтезировать математические модели, содержащие неточные или неизвестные до определенной степени параметры. Это связано с тем, что математические модели объектов не всегда точно описывают технологические или иные процессы вследствие погрешностей в измерениях, потерь точности при построении модели, влияния случайных факторов и т.п. Как правило, изучаемые математические модели часто поддаются исследованию только с помощью численных методов. Среди серьезных вопросов возникающих при этом, являются вопрос контроля точности полученного численного решения, а также гарантированной точности, обеспечивающей учет влияния всех погрешностей, в том числе и ошибок округления. Следовательно, для задач указанного типа необходим математический аппарат адекватного описания самых процессов и представления множеств решений.

В зависимости от источника неточности и неопределенности данных строятся различные модели описания неопределенных параметров и методы решения таких задач. К методам решения задач в условиях неопределенности относятся вероятностно-статистические методы, основанные на понятии "нечеткое множество и нечеткая логика", и методы интервального анализа. Каждая из этих групп методов имеет свою парадигму, базируется на соответствующем теоретическом аппарате, имеет свои методы анализа и область применения.

Широкий класс систем управления технологическими процессами дробления характеризуется функционированием в условиях различного рода отказов, изменений внешней среды, внутренних преобразований с неполной и неточной исходной и текущей информацией. Сложность построения систем управления технологическими процессами данного класса обусловлена необходимостью решения задач, связанных с преодолением параметрической неопределенности.

Большое количество исследований посвящено проблемам определения поведения и интервалов изменения неопределенных параметров динамической системы. Существуют успешные решения по определению возможных значений параметров с использованием вероятностных методов, субъективных знаний экспертов и интервального анализа. Из разработанных в настоящее время направлений продуктивным является интервальный подход, когда неопределенность величины описывается в терминах интервала ее возможных значений. В связи с этим актуальной является задача построения моделей и решения прикладных задач управления технологическими процессами дробления в условиях неопределенности интервальными методами. Основное содержание идеи интервального подхода состоит в том, что неизвестное точное значение заменяется не единственным числом, а конечно представимым множеством элементов, содержащим в себе неизвестный элемент. Простейшим видом такого множества является интервал, представимый обычно парой рациональных чисел – границ. Поэтому такой подход получил название – *интервальный*.

Анализ проведенных исследований показывает, что несмотря на разнообразие рассмотренных выходных параметров, вопросы выбора критерия эффективности процесса дробления рудных материалов и математического описания дробильного агрегата как объекта автоматического управления по выбранному критерию в условиях неопределенности не получили достаточного развития, продолжают оставаться актуальными и требуют изучения.

Анализ процессов многостадийного дробления в условиях неопределенности исходных данных показывает, что разработка интервальных методов и программных средств синтеза систем оптимального управления процессами дробления горных руд предполагает решение следующих конкретных, существенных и малоизученных задач исследования:

- анализ современного состояния теории и практики автоматизации дробления горных руд и выявление тенденций их дальнейшего развития и совершенствования;
- разработка методологии синтеза системы оптимального управления процессами дробления горных пород в условиях интервального-параметрического неопределенности;
- разработка алгоритмы синтеза системы оптимального управления процессами дробления горных пород на основе концепций интервальной представления информации;
- разработка метода интервальной идентификации режимов работ нелинейного процесса дробления рудных материалов;
- разработка комплекса интервальной программной обеспечения для моделирования и синтеза систем оптимальной управления процессами дробления рудных материалов.

Библиографический список

1. *Вайсберг Л.А., Зарогатский Л.П. Новое оборудование для дробления и измельчения материалов // Горный журнал. - № 3. - 2000. - С. 49-50.*
2. *Ибрагим Б.Х. Автоматизация процесса первичного дробления конусной дробилки // Сб. науч. тр. МАДИ «Моделирование и оптимизация в управлении» - М.: 2001, с. 24-29.*
3. *Крупна П.И., Нестеров П.О. Модернизация технологических процессов рудоподготовки на базе использования современного отечественного оборудования // Горный журнал, 2003 – Спец. выпуск.- С. 56-57.*
4. *Бердус В.В. Возможности производства щебня кубообразной формы на дробильно-сортировочных заводах России // Строительные материалы.- 1998, №10, с. 36-37.*
5. *Линч А.Дж. Циклы дробления и измельчения. Моделирование, оптимизация, проектирование и управление - М.: Недра, 1981.-343 с.*
6. *Ибрагим Б.Х. Автоматизация процесса первичного дробления конусной дробилки // Сб. науч. тр. МАДИ «Моделирование и оптимизация в управлении» - М.: 2001, с. 24-29.*