

В. М. Марасанов, Г. П. Дылдин

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ, ОПТИМИЗАЦИЯ
И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА
ДРОБЛЕНИЯ**



**Екатеринбург
2017**

**Министерство образования и науки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный горный университет»
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)**



В. М. Марасанов, Г. П. Дылдин

**ИДЕНТИФИКАЦИЯ, ОПТИМИЗАЦИЯ
И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ДРОБЛЕНИЯ**

Научная монография

**Екатеринбург
2017**

УДК 622.73+622.7.0025-52

М 25

Рецензенты: *Кожушко Г. Г.*, зав. кафедрой Подъемно-транспортных машин и роботов УГТУ-УПИ им. Первого Президента России Б. Н. Ельцина, профессор, д-р техн. наук;
Попов В. Е., генеральный директор Научно-производственного центра «Спектр», профессор, д-р техн. наук.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета
Уральского государственного горного университета

Марасанов В. М., Дылдин Г. П.

М25 Идентификация, оптимизация и автоматизация процесса дробления: научная монография / В. М. Марасанов, Г. П. Дылдин; Урал. гос. горный ун-т. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017. 268 с. ISBN 978-5-8019-0405-4

Изложены основные закономерности процесса дробления, выявленные в результате производственных экспериментов и теоретических исследований. Представлено математическое описание процесса дробления, решены задачи оптимизации режимов работы дробильного оборудования. Обосновано применение регулируемого привода дробилки для повышения эффективности ее работы. Представлены динамическая модель, алгоритм управления и система автоматического управления трехстадийным дробильным комплексом.

Книга предназначена для студентов и аспирантов горных вузов, а также инженерно-технических работников, занимающихся проектированием и эксплуатацией дробильного оборудования.

УДК 622.73+622.7.0025-52

ISBN 978-5-8019-0405-4

© Марасанов В. М., Дылдин Г. П., 2017
© Уральский государственный
горный университет, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ | 3 |
| 1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ДРОБЛЕНИЯ | 8 |
| 1.1. Основные характеристики технологических процессов дробления .. | 8 |
| 1.2. Методы математического описания процесса дробления | 11 |
| 1.3. Метод последовательного исключения функций составляющих | 15 |
| 1.4. Метод последовательного учета переменных | 37 |
| 1.5. Цифровая модель процесса дробления | 49 |
| 2. ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ДРОБЛЕНИЯ | 57 |
| 2.1. Способы повышения эффективности процесса дробления | 57 |
| 2.2. Оптимизация процесса дробления в щековых дробилках | 68 |
| 2.3. Оптимальные режимы работы конусных дробилок | 76 |
| 2.4. Оптимизация многостадийных комплексов дробления | 80 |
| 3. АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ДРОБЛЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ МАТЕРИАЛА ПО КРУПНОСТИ | 106 |
| 3.1. Структура систем автоматизированного управления технологическими процессами дробления | 106 |
| 3.2. Принципы управления процессами дробления | 107 |
| 3.3. Управление процессом первичного дробления | 112 |
| 3.4. Автоматическое управление одностадийными комплексами дробления | 115 |
| 3.5. Автоматическое управление многостадийным комплексом дробления | 149 |
| 4. АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ДРОБЛЕНИЯ НА ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКЕ | 167 |
| 4.1. Система автоматического управления загрузкой материала в дробилку КРД-900/100 | 167 |
| 4.2. Управление процессами среднего и мелкого дробления | 173 |
| 4.3. Автоматическая система регулирования грансостава продуктов среднего и мелкого дробления | 177 |
| 4.4. Измерение уровня материала в дробилке | 191 |
| 4.5. Системы автоматизированного привода дробилок | 193 |
| 5. АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ МНОГОСТАДИЙНЫМ ДРОБИЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЩЕБНЯ. | 199 |
| 5.1. Динамическое моделирование многостадийного процесса дробления. | 199 |

| | |
|--|-----|
| 5.2. Имитационное моделирование режимов работы многостадийного дробильного комплекса | 213 |
| 5.3. Алгоритм управления технологическим процессом многостадийного дробления | 217 |
| 5.4. Математическое описание системы автоматического управления многостадийным дробильным комплексом | 221 |
| 5.5. Схема системы автоматического управления многостадийным дробильным комплексом | 228 |
| 5.6. Система автоматического управления многостадийным дробильным комплексом | 233 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | 259 |