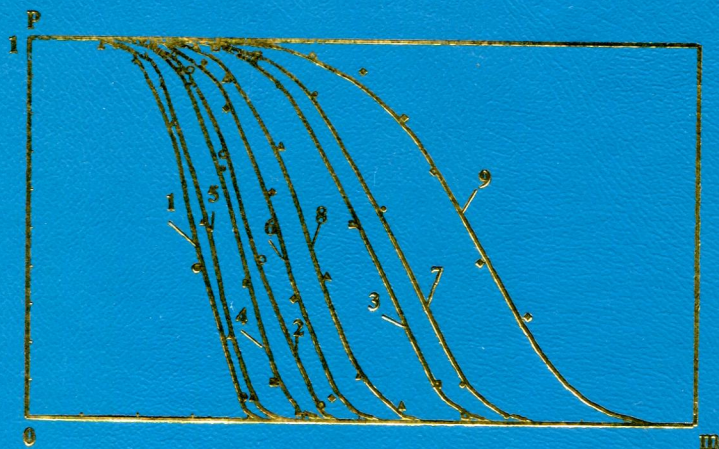


В. В. МАЛЫШЕВ, К. Д. ТЕДШЕВ, А. М. ВУРМАГАМБЕТОВА

# РАЗРУШАЕМОСТЬ И СОХРАННОСТЬ КОНГЛОМЕРАТОВ



ХИМИКО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. Ж. АБИШЕВА

*Посвящается 45-летию ХМИ*

В. П. МАЛЬШЕВ, К. Д. ТЕЛЕШЕВ,  
А. М. НУРМАГАМБЕТОВА

# Разрушаемость и сохранность конгломератов

Алматы  
НИЦ “Ғылым”  
2003

УДК 539.4.01+519.2+669

**Малышев В. П., Телешев К.Д., Нурмагамбетова А.М.** Разрушаемость и сохранность конгломератов. - Алматы: НИЦ "Ғылым", 2003. - 336 с.

ISBN 9965-08-048-8

Впервые систематически рассматриваются вероятностные модели статической, динамической и термической прочности окучкованных материалов. На примере металлургических окагышей, брикетов и агломерата показаны универсальные возможности вероятностных моделей для сравнительного анализа всех видов прочности по единой характеристике – эффективному поверхностному натяжению, для расчета выхода целых кусков и мелочи при любых комбинациях различных энергетических нагрузок при транспортировке и переработке в сушильных, обжиговых и плавильных печах.

Книга может представить интерес для научных и инженерно-технических работников.

Библиогр. 284 назв. Ил. 29. Табл. 55.

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор А. А. Акбердин

доктор технических наук, доцент Г. М. Никитин

ISBN 9965-08-048-8

© Малышев В. П., Телешев К. Д.,  
Нурмагамбетова А. М., 2003

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
Глава 1. СТАТИЧЕСКАЯ, ДИНАМИЧЕСКАЯ (УДАРНАЯ) И ТЕРМИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ КОНГЛОМЕРАТОВ. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОТОБРАЖЕНИЯ.....	5
1.1. Статическая прочность конгломератов .....	5
1.2. Динамическая (ударная) прочность конгломератов.....	14
1.3. Термическая прочность конгломератов .....	19
1.4. Резюме .....	27
Глава 2. ЭНЕРГОСТОХАСТИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ РАЗРУШАЕМОСТИ И СОХРАННОСТИ КОНГЛОМЕРАТОВ ПРИ УДАРНЫХ И СТАТИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ .....	29
2.1. Энергостохастическая трактовка понятия критической нагрузки.....	29
2.2. Энергостохастическая модель ударной прочности конгломератов ..	38
2.3. Энергостохастическая модель статической прочности конгломератов.....	40
2.4. Резюме .....	45
Глава 3. ВЕРОЯТНОСТНЫЕ МОДЕЛИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ КОНГЛОМЕРАТОВ .....	48
3.1. Энергостохастический подход к оценке термической прочности конгломератов .....	48
3.2. Распределение Больцмана как основа для расчета вероятности термического преодоления барьеров связности .....	51
3.3. Применение энергетического спектра Больцмана к оценке прочности и пластичности твердых тел .....	54
3.4. Механотермические и термические модели разрушения и сохранности конгломератов .....	58
3.5. Резюме .....	63
Глава 4. КОМБИНИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ПРОЧНОСТИ КОНГЛОМЕРАТОВ .....	66
4.1. Комбинирование механической и термической прочности конгломератов на основе энергостохастического подхода .....	66
4.2. Комбинирование механической и термической прочности конгломератов на основе энергетического спектра Больцмана .....	76
4.3. Вероятностное моделирование температуры шока конгломератов .....	86
4.4. Вероятностное моделирование прочности на истирание .....	88
4.5. Некоторые типовые модели комбинирования нагрузок .....	104
4.6. Резюме .....	118

Глава 5. СТРУКТУРА И МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ МНОГО-ФАКТОРНЫХ МОДЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОГО ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ КОНГЛОМЕРАТОВ .....	122
5.1. Выбор стратегии получения и оптимальной структуры многофакторных моделей .....	122
5.2. Тактика вероятностно-детерминированного планирования эксперимента .....	133
5.3. Процедура вероятностно-детерминированного планирования эксперимента .....	137
5.4. Процедура вероятностно-детерминированного обобщения частных зависимостей .....	152
5.5. Особенности учета различных факторов при разработке математических моделей эффективного поверхностного натяжения .....	160
5.6. Резюме .....	169
Глава 6. ПРОВЕРКА ВЕРОЯТНОСТНЫХ МОДЕЛЕЙ СОХРАННОСТИ И РАЗРУШАЕМОСТИ КОНГЛОМЕРАТОВ ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ДАННЫМ.....	174
6.1. Проверка вероятностных моделей статической прочности .....	174
6.1.1. Опыты с окатышами .....	174
6.1.2. Опыты с брикетами .....	190
6.1.3. Опыты с агломератом .....	201
6.2. Проверка вероятностных моделей ударной (динамической) прочности.....	210
6.2.1. Опыты с окатышами .....	211
6.2.2. Опыты с брикетами .....	219
6.2.3. Опыты с агломератом .....	227
6.3. Проверка вероятностных моделей термической прочности .....	231
6.4. Резюме .....	243
Глава 7. ПРИМЕНЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОЧНОСТИ КОНГЛОМЕРАТОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ПЕРЕРАБОТКИ ОКУСКОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ .....	247
7.1. Сохранность и разрушаемость окатышей при получении и транспортировке в условиях Жезказганского медеплавильного завода .....	247
7.2. Промышленное освоение процесса получения, транспортировки и переработки в конвертере на ЖМЗ брикетов из шихты на основе медных концентратов .....	265
7.3. Применение вероятностных моделей прочности для расчета разрушения промышленного агломерата при испытании в барабане на удар и истирание .....	295
7.4. Описание вязкопластичной зоны доменной печи вероятностной моделью термической прочности агломерата .....	302
7.5. Резюме .....	308
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	313
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	318