

ББК 34.41
В41
УДК 621.01:62-752(031)

Пановко Г. Я.

Динамика вибрационных технологических процессов. – М.–Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2006. – 176 с.

Монография посвящена описанию эффектов и физических механизмов, лежащих в основе применения вибрации в различных технологических процессах, принципов моделирования и анализа динамики вибрационных технологических процессов. Большое внимание в книге уделено изложению методов возбуждения колебаний для обеспечения технологических процессов, основам проектирования и расчета вибровозбудителей в зависимости от особенностей технологического процесса и оборудования с учетом взаимодействия рабочего органа вибрационной машины и технологической нагрузки.

Книга рассчитана на специалистов, занимающихся проектированием вибрационных машин и разработкой технологических процессов, основанных на использовании вибрации, анализом динамики вибрационных процессов. Книга может представить интерес и быть полезной для студентов, аспирантов и научных работников, занимающихся проблемами нелинейных колебаний механических систем.

ISBN 5-93972-595-3

© Г. Я. Пановко, 2006

© НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2006

<http://shop.rcd.ru>

<http://ics.org.ru>

Оглавление

Предисловие.....	6
Глава 1. Введение.....	8
1.1. Предварительные замечания	8
1.2. Примеры вибрационных технологических процессов.....	11
Глава 2. Физические основы вибрационных технологических процессов с фрикционным взаимодействием	19
2.1. Природа эффекта вибрационного транспортирования	19
2.2. Роль асимметрии в возникновении эффекта вибрационного транспортирования	27
2.3. Эквивалентные коэффициенты сухого трения при вибрации	29
2.4. Основные технологические эффекты, порождаемые действием вибрации в системах с трением	32
Глава 3. Движение твердого тела по вибрирующей шероховатой плоскости	35
3.1. Модель движения частицы по вибрирующей шероховатой плоскости.....	35
3.2. Дифференциальные уравнения движения частицы по вибрирующему лотку	36
3.3. Расчетный анализ движения частицы.....	41
3.4. Закономерности движения частицы при некулоновом трении	49
Глава 4. Основы теории вибрационных технологических процессов	54
4.1. Вибрационная запрессовка деталей	54
4.1.1. Предварительные замечания	54

4.1.2. Расчетная модель процесса вибрационной запрессовки	56
4.2. Виброударное уплотнение сыпучей смеси	62
4.2.1. Предварительные замечания о процессе вибрационного уплотнения сыпучих материалов	62
4.2.2. Технологические машины для вибрационного уплотнения сыпучих материалов	66
4.2.3. Модель виброударного уплотнения.....	69
4.2.4. Модель процесса вибрационного уплотнения.....	76
4.3. Движение слитка в машине непрерывного литья заготовок с вибрирующим кристаллизатором.....	80
4.3.1. Описание процесса непрерывной разливки металлов .	80
4.3.2. Расчетная схема системы «слиток – МНЛЗ с вибрирующим кристаллизатором»	83
4.3.3. Движение слитка при отсутствии вибрации кристаллизатора.....	88
4.3.4. Анализ движения слитка при вибрации кристаллизатора.....	89
Глава 5. Возбудители механических колебаний	97
5.1. Принципы возбуждения колебаний, типы и классификация вибровозбудителей	97
5.2. Кинематические вибровозбудители	100
5.3. Центробежные вибровозбудители	102
5.4. Электромагнитные вибровозбудители	110
5.5. Электродинамические вибровозбудители	124
5.6. Гидравлические и пневматические вибровозбудители.....	126
5.7. Магнитострикционные и пьезоэлектрические вибровозбудители	129
Глава 6. Особенности взаимодействия вибровозбудителя с технологической машиной	131
6.1. Предварительные замечания	131
6.2. Неравномерность вращения дебалансов	132
6.3. Супергармонический привод	140

6.4. Самосинхронизация, вибрационное поддержание вращения, захватывание.....	144
6.5. Взаимодействие электропривода с вибрационной машиной. Эффект Зоммерфельда	162
Список литературных источников	174