

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	6
Часть 1. ОСНОВЫ МЕХАНИКИ И ТЕПЛОМАССОБМЕНА АЭРОДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ	11
Глава 1. Гетерогенные системы. Пространственные и статистические характеристики дисперсной фазы	11
1.1. Классификация гетерогенных систем	11
1.2. Функции распределения частиц по размерам	14
1.3. Средние размеры частиц	20
1.4. Примеры построения функций распределения частиц по размерам	21
1.5. Пример определения средних размеров частиц	27
Глава 2. Динамическое взаимодействие частицы с несущей средой	30
2.1. Уравнение движения частицы	30
2.2. Сила сопротивления, действующая на частицу в несущем потоке	30
2.3. Другие силы, действующие на частицы в потоке	47
2.4. Некоторые точные решения нестационарного уравнения движения частицы	51
2.5. Примеры расчета движения частиц в вязкой среде	54
Глава 3. Теплообмен частицы с несущей средой	61
3.1. Уравнение конвективного теплообмена частицы	61
3.2. Критериальные зависимости для коэффициента теплоотдачи	62
3.3. Применение уравнения теплообмена для определения коэффициента теплоотдачи частицы в потоке	64
Глава 4. Закономерности массопереноса в дисперсных системах	71
4.1. Уравнение конвективной диффузии	71
4.2. Краевые условия для уравнения конвективной диффузии	73
4.3. Закон Дальтона и коэффициент массоотдачи	74
4.4. Применение уравнения конвективной диффузии для описания поля концентрации частиц в турбулентном потоке	76
4.5. Механизмы горения твердых и жидких частиц топлива	83
4.5.1. Горение частиц твердого топлива	83
4.5.2. Горение капель жидкого топлива	90
4.5.3. Уравнения теплообмена и горения частицы в потоке	95
Глава 5. Уравнения сохранения многофазных многокомпонентных потоков	98
5.1. Основные положения осреднения параметров гетерогенной среды	98
5.2. Уравнение сохранения массы, или уравнение неразрывности	100
5.3. Уравнение сохранения импульсов	101

5.4. Уравнение сохранения энергии	104
5.5. Уравнения сохранения газодисперсного потока без массопереходов для невысоких концентраций частиц	105
5.6. Уравнения для одномерного стационарного движения газа с монодисперсными частицами	106
Часть 2. ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ ДВИЖЕНИЯ И ТЕПЛООБМЕНА ГАЗА С ПОЛИДИСПЕРСНЫМИ ЧАСТИЦАМИ	109
Глава 6. Элементы газодинамики сопел	109
6.1. Равновесное течение гетерогенной среды в сопле	109
6.2. Распространение звука в условиях движения сжимаемой гетерогенной среды в сопле	112
6.3. Особенности течения гетерогенной среды в области горловины сопла	114
Глава 7. Течение сжимаемой высококонцентрированной гетерогенной среды в трубах	116
7.1. Уравнения сохранения в размерном виде	116
7.2. Безразмерные уравнения сохранения и их численный анализ в приложении к пневмотранспорту	118
Глава 8. Течение и теплообмен газодисперсных сред между вращающимися дисками	122
8.1. Ламинарное течение несжимаемой газодисперсной среды между вращающимися дисками	122
8.2. Турбулентное течение несжимаемой газодисперсной среды между вращающимися дисками	132
8.3. Теплообмен частиц с газом между вращающимися дисками	144
8.3.1. Уравнения, описывающие движение и теплообмен газа с частицами	146
8.3.2. Приведение уравнений движения и теплообмена к безразмерному виду	150
8.3.3. Распределение окружной скорости при ламинарном режиме течения	152
8.3.4. Расчет температур газа и частиц при постоянной окружной скорости	153
8.3.5. Расчет температур газа и частиц при окружной скорости, подчиняющейся закону свободного вихря	154
8.3.6. Течение сжимаемого газа с частицами между вращающимися дисками	162
8.4. Разделение частиц между вращающимися дисками на фракции при турбулентном течении несущей среды	166

Глава 9. Процессы осаждения частиц в инерционных пылеуловителях	174
9.1. Расчет эффективности пылеулавливания в гравитационном осадителе Говарда	174
9.2. Физико-математическая модель процесса осаждения частиц в прямооточном циклоне	182
9.2.1. Коэффициент диффузии частиц в поле действия центробежных и кориолисовых сил	191
9.2.2. Обобщенная зависимость для фракционного коэффициента проскока	199
9.2.3. Сопоставление теории с экспериментом	206
9.3. Улавливание частиц на капли в противоточном полом скруббере	211
9.3.1. Постановка задачи	211
9.3.2. Точное и приближенное решения уравнения движения падающей капли при ньютоновском законе сопротивления	215
9.3.3. Коэффициент проскока	218
9.4. Улавливание частиц на капли в промывной камере с поперечным движением очищаемого газа	221
9.5. Оптимальный размер капель	228
Глава 10. Тепломассообменные процессы в барботажных аппаратах и их использование в направлении повышения эффективности осаждения тонкодисперсных пылей	231
10.1. Анализ влияния процесса конденсации водяных паров на частицах пыли на эффективность их улавливания	231
10.1.1. Общий анализ	231
10.1.2. Оценка инерционного механизма улавливания тонкодисперсных частиц	238
10.2. Физико-математическая модель совместного процесса тепломассообмена и пылеулавливания в пенных и центробежно-барботажных аппаратах	240
Глава 11. Тепломассообмен и конденсационно-абсорбционная пылегазоочистка в форсуночных аппаратах	248
11.1. Уравнения комплексной математической модели	248
11.2. Численный анализ модели	255
Глава 12. Приближенная модель процесса горения зольного топлива в циклонном реакторе	263
12.1. Уравнения модели	263
12.2. Модели горения угольных частиц	270
12.3. Результаты расчетов	274
Заключение	280
Литература	282