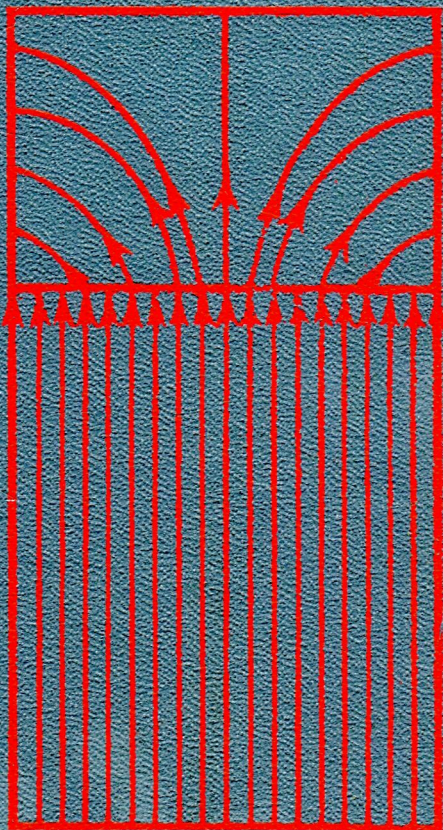


Б. Н. ЮДАЕВ

ТЕПЛОПЕРЕДАЧА



Б. Н. ЮДАЕВ

ТЕПЛОПЕРЕДАЧА

Допущено Министерством высшего и среднего специального образования СССР в качестве учебника для студентов машиностроительных специальностей высших технических учебных заведений



МОСКВА «ВЫСШАЯ ШКОЛА» 1973

6П2.2
Ю16
УДК 536.24.(0.75.8)

Ю16 Юдаев Б. Н. Теплопередача. Учебник для втузов. М., «Высш. школа», 1973.

360 с. с илл.

В книге рассмотрены физические основы процессов тепло- и массообмена и методы их расчета.

Изложены методы численного решения некоторых дифференциальных уравнений теплообмена. Приведены методы исследования и расчета процессов теплообмена с помощью теории пограничного слоя.

Большое внимание уделено процессам тепло- и массообмена в авиационной и ракетной технике.

В книге использовано достаточное количество нового материала, соответствующего современному уровню знаний в этой области техники.

Ю $\frac{0332 - 303}{001(01) - 73}$ 104 - 73

6П2.2

Рецензенты: проф. А. А. Гухман; кафедра теплофизики Белорусского государственного университета (зав. кафедрой акад. АН БССР А. В. Лыков).

Предисловие	3
Глава I. Основные законы переноса теплоты	4
§ 1. Теплопроводность	5
§ 2. Теплоотдача и теплопередача	7
§ 3. Теплообмен излучением	9
§ 4. Коэффициент вязкости	9
§ 5. Коэффициент теплопроводности	11
§ 6. Коэффициент теплоотдачи	14
Глава II. Основные дифференциальные уравнения теплообмена	15
§ 1. Уравнение сплошности	15
§ 2. Уравнение движения	17
§ 3. Уравнение механической энергии	22
§ 4. Уравнение энергии	24
§ 5. Краевые условия	29
Глава III. Метод обобщенных переменных	31
§ 1. Содержание метода	32
§ 2. Обобщенные переменные	33
§ 3. Обобщенные уравнения	38
§ 4. Моделирование	46
§ 5. Анализ размерностей	49
Глава IV. Теплопроводность при стационарном режиме	53
§ 1. Теплопроводность в телах с одномерным полем температуры	53
§ 2. Теплопроводность в теле с внутренними источниками теплоты	59
§ 3. Теплопроводность в теле с двумерным полем температуры	64
§ 4. Теплопроводность в ребре постоянного поперечного течения	70
Глава V. Теплопроводность при нестационарном режиме	73
§ 1. Общее решение уравнения одномерной теплопроводности	73
§ 2. Теплопроводность неограниченной плоской стенки	75
§ 3. Теплопроводность в неограниченных телах	93
§ 4. Теплопроводность в полуограниченном теле с одномерным полем температуры (одномерная задача)	95
§ 5. Теплопроводность тела ограниченных размеров	98
Глава VI. Приближенные методы решения задач теплопроводности	102
§ 1. Численные методы решения задач теплопроводности при стационарном режиме	102
§ 2. Численные методы решения задач теплопроводности при нестационарном режиме	109
§ 3. Решение задачи теплопроводности методом аналогий	112
Глава VII. Исследование теплоотдачи методами теории пограничного слоя	117
§ 1. Уравнения динамического пограничного слоя	120
§ 2. Интегральное уравнение динамического пограничного слоя	126
§ 3. Уравнение энергии для пограничного слоя	136
§ 4. Интегральное уравнение энергии для пограничного слоя	139
§ 5. Трение и теплоотдача в ламинарном пограничном слое	140

§ 6.	Турбулентный пограничный слой	144
§ 7.	Уравнения турбулентного пограничного слоя	149
§ 8.	Трение и теплоотдача в турбулентном пограничном слое	158
§ 9.	Исследование пограничного слоя с помощью полуэмпирической теории турбулентности	166
§ 10.	Гидродинамическое сопротивление и теплоотдача в трубах	167
Глава VIII. Теплоотдача в передней критической точке		175
§ 1.	Теплоотдача в окрестности критической точки при взаимодействии плоского ламинарного потока с пластиной, расположенной нормально к его направлению	176
§ 2.	Теплоотдача в окрестности критической точки при взаимодействии осесимметричного, ламинарного потока с пластиной, расположенной нормально к его направлению	180
§ 3.	Теплоотдача в окрестности критической точки при взаимодействии плоской турбулентной струи с пластиной, расположенной нормально к направлению скорости потока	182
§ 4.	Теплоотдача в окрестности критической точки при взаимодействии осесимметричной турбулентной струи с пластиной, расположенной нормально к направлению скорости потока	190
Глава IX. Теплоотдача при свободной конвекции		193
§ 1.	Уравнения пограничного слоя	194
§ 2.	Интегральные уравнения пограничного слоя	196
§ 3.	Теплоотдача при свободной конвекции в неограниченном пространстве	198
§ 4.	Теплоотдача при свободной конвекции в ограниченном пространстве	200
Глава X. Теплоотдача при вынужденной конвекции		204
§ 1.	Теплоотдача при вынужденном движении жидкости в трубах	205
§ 2.	Теплоотдача при поперечном обтекании труб	210
§ 3.	Теплоотдача в жидких металлах	217
Глава XI. Теплоотдача при больших скоростях		219
§ 1.	Дифференциальные уравнения сжимаемого ламинарного пограничного слоя	224
§ 2.	Некоторые результаты решения дифференциальных уравнений сжимаемого ламинарного пограничного слоя	231
§ 3.	Решение интегральных уравнений ламинарного сжимаемого пограничного слоя	234
§ 4.	Упрощенный метод определения коэффициентов трения C_f и теплоотдачи α в ламинарном пограничном слое с учетом сжимаемости и переменности физических констант газа	237
§ 5.	Дифференциальные и интегральные уравнения сжимаемого турбулентного пограничного слоя	241
§ 6.	Упрощенный метод определения коэффициентов трения C_f и теплоотдачи α в турбулентном слое с учетом сжимаемости	262
§ 7.	Тепло- и массообмен с химическими реакциями в диссоциированном газе	263
§ 8.	Теплоотдача в передней критической точке	276
§ 9.	Теплоотдача в разреженных газах	279
§ 10.	Аэродинамическое нагревание	289
§ 11.	Теплоотдача в трубах и соплах	291
Глава XII. Теплоотдача при конденсации и кипении жидкости		294
§ 1.	Теплоотдача при конденсации пара	—
§ 2.	Теплоотдача при кипении жидкости	302
§ 3.	Критическая плотность теплового потока	314

Глава XIII. Теплообмен излучением	318
§ 1. Определения и понятия	—
§ 2. Законы теплового излучения	325
§ 3. Теплообмен излучением между параллельными пластинами, разделенными прозрачной средой	329
§ 4. Теплообмен излучением в поглощающей среде	332
§ 5. Теплообмен излучением в реальных газах и парах	338
Глава XIV. Теплообменные аппараты	347
§ 1. Классификация теплообменных аппаратов	—
§ 2. Схема теплового расчета теплообменного аппарата	—
Литература	353