

ОГЛАВЛЕНИЕ

От автора	3
Список основных сокращений и условных обозначений	9
1. Краткий очерк истории развития теории теплообмена	14
1.1. Механический детерминизм и появление закона Фурье	14
1.2. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение Фурье . .	18
1.3. Постановка краевой задачи теплопроводности	31
1.4. Некоторые математические аспекты физической теории теплопроводности	39
1.5. Некоторые обобщения уравнения Фурье	46
1.6. Конвективный теплообмен. Закон теплоотдачи Ньютона	55
1.7. Ультрафиолетовая катастрофа. Закон Планка	63
1.8. Законы излучения	72
1.9. Геометрические инварианты излучения	86
1.10. Понятие о сложном теплообмене	93
Список литературы	103
2. Полуэмпирические α-формулы для расчета усредненной по поверхности камеры сгорания теплоотдачи	106
2.1. Эволюция учения о теплообмене в поршневых двигателях от Нуссельта до наших дней	106
2.2. Формула Г. Вошни	119
2.3. Вывод α -формулы с учетом нестационарности и тепловыделения	129
Список литературы	141
3. Моделирование локальных нестационарных температур рабочего тела в объеме камеры сгорания	146
3.1. Классификация задач локального теплообмена	146
3.2. Расчет процессов испарения и сгорания топлива в отдельных КО	166
3.3. Приближенный учет турбулентного массообмена и сложного теплообмена при использовании МКО . . .	180
3.4. Численное определение локальных нестационарных температур рабочего тела в объеме КС	189

3.5. Расчет взаимных поверхностей обмена излучением в КС	193
3.6. Локальные температуры рабочего тела и локальный теплообмен в КС	199
3.7. Экспериментальные методы определения локальных температур рабочего тела в цилиндре ДВС	210
Список литературы	219
4. Исследование радиационно-конвективного теплообмена в ДВС на основе теории пограничного слоя	225
4.1. Методы определения граничных условий теплообмена	225
4.2. Рабочее тело в цилиндре дизеля как движущаяся, излучающая и поглощающая энергию серая среда	259
4.3. Математическая модель течения рабочего тела в пограничном слое	263
4.4. Математическая модель переноса энергии в пограничном слое рабочего тела	270
4.5. Математическая модель сложного теплообмена в турбулентном пограничном слое излучающего и поглощающего энергию рабочего тела	279
4.6. Обобщенные зависимости для расчета скорости протекания газа в полуразделенных КС	286
4.7. Обобщенное интегральное соотношение гидродинамического пограничного слоя	304
4.8. Обобщенное интегральное соотношение теплового пограничного слоя в случае сложного теплообмена	325
4.9. Расчет теплового пограничного слоя при радиационно-конвективном теплообмене	334
4.10. Практические рекомендации для расчета локального сложного теплообмена в КС дизеля	359
4.11. Некоторые частные случаи сложного теплообмена в дизелях	369
4.12. Экспериментальная установка для исследования локального нестационарного теплообмена в дизелях	374
4.13. Некоторые результаты расчетно-экспериментального исследования локального сложного теплообмена в КС дизелей	379
Список литературы	
5. Экспериментальные методы определения локальных нестационарных тепловых нагрузок на поверхностях КС	409
5.1. Определение нестационарных тепловых нагрузок по экспериментальным данным колебания температуры поверхности КС	409

5.2. Некоторые особенности нестационарного теплообмена в КС	421
5.3. Датчики для исследования нестационарного теплообмена в камере сгорания	428
5.4. Влияние заделки датчика на температурное поле в зоне измерения	442
5.5. Коэффициент проникновения теплоты для термопары	449
5.6. Оценка точности измерения методом математического моделирования	456
Список литературы	459
6. Теплоизоляция деталей и ее влияние на рабочий процесс поршневого двигателя	462
6.1. Теплоизоляция КС. Адиабатный двигатель. Двигатель с низкими тепловыми потерями	462
6.2. Естественная теплоизоляция КС	469
6.3. Нестационарная температура и тепловой поток на поверхности слоя нагара. Определение локальной толщины слоя нагара	486
6.4. Искусственная теплоизоляция КС и ее влияние на расход топлива. Эффект Вошни	496
6.5. Об особенностях рабочего процесса при высоких температурах поверхности КС	516
Список литературы	524
7. Решение краевых задач теплопроводности для деталей поршневого двигателя	529
7.1. Методы решения краевых задач теплопроводности	529
7.2. Построение разностных схем для расчета температурных полей при ортогональной и конечно-элементной сетках	535
7.3. Сравнительный анализ МКО и МКЭ	547
7.4. Расчет стационарных температурных полей деталей двигателя	554
7.5. Расчет нестационарных температурных полей	563
Список литературы	571
Предметный указатель	576
Именной указатель	580