

СОДЕРЖЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ	7
ГЛАВА 1. ПЛАСТИНЧАТЫЕ ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. КОНСТРУКЦИЯ, ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	12
1.1. Конструкция и принцип действия пластинчатых теплообменных аппаратов, применяемых в теплоснабжении	12
1.2. Движение теплоносителей в каналах и техническая характеристика теплообменников	24
1.3. Физические основы передачи тепла в каналах пластинчатых теплообменников.....	31
1.4. Монтаж, наладка и эксплуатация пластинчатых теплообменников в системах теплоснабжения	38
1.5. Некоторые замечания и практические советы по использованию пластинчатых теплообменников в системах отопления и горячего водоснабжения	47
1.5.1. Влияние условий эксплуатации и режим работы пластинчатых теплообменников в теплоснабжении.....	48
1.5.2. Очистка и промывка пластинчатых теплообменных аппаратов.....	50
1.5.3. Основные правила и рекомендации по эксплуатации пластинчатых теплообменников.	52
ГЛАВА 2. СИСТЕМЫ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ	58
2.1. Тепловая нагрузка системы отопления.....	60
2.1.1. Тепловая нагрузка системы отопления по укрупненным характеристикам.....	62
2.1.2. Методика расчета тепловой нагрузки системы отопления по удельному расходу тепла на 1 м ² общей площади.....	70
2.1.3. Тепловой мощности систем отопления с учетом изменений к СНиП 2.04.05–91.	77
2.1.4. Оценка тепловых потерь здания с использованием удельного комплексного показателя тепловых затрат.	83

2.1.5. Нормирование и расчет потребности тепловой энергии на отопление жилых зданий.....	90
2.1.6. Вопросы оценки тепловой эффективности здания.	97
2.2. Регулирование подачи тепловой энергии и факторы, обеспечивающие тепловой режим здания при централизованном теплоснабжении	100
2.2.1. Температурный график и характеристики продолжительности отопительного периода.....	100
2.2.2. Достоверность прогноза погоды и оперативное регулирование подачи тепловой энергии.	105
2.3. Определение расхода тепла в системе горячего водоснабжения	110
2.3.1. Расчет тепловой нагрузки ГВС на основе нормативных расходов, с учетом потерь и неравномерности потребления.....	111
2.3.2. График потребления горячей воды.	117
2.3.3. Расчетный расход воды на горячее водоснабжение.....	122
2.4. Расчет баков-аккумуляторов горячей воды	129

ГЛАВА 3. ТЕПЛОВЫЕ ПУНКТЫ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И ГВС НА БАЗЕ ПЛАСТИНЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ	135
3.1. Схемы тепловых пунктов систем теплоснабжения.....	137
3.2. Система отопления и тепловые пункты с пластинчатыми теплообменниками.....	147
3.3. Система ГВС и особенности выбора теплообменников для различных схем присоединения к тепловым сетям.....	158
3.4. Тепловые пункты систем отопления и ГВС.....	169
3.4.1. Совместные тепловые пункты систем отопления и ГВС.....	170
3.4.2. Тепловые пункты микрорайонов и общественных зданий. ...	173
3.5. Обеспечение работы и автоматическое регулирование системы отопления и ГВС с ИТП на базе пластинчатых теплообменников	179
3.6. Присоединение систем вентиляции и кондиционирования воздуха через тепловой пункт к центральному теплоснабжению.....	191
3.7. Расчет теплообменников ГВС для независимой смешанной схемы	194
3.8. Автоматические регуляторы, блоки управления, электроприводы и датчики тепловых пунктов.....	197

ГЛАВА 4. РАСЧЕТ РАЗБОРНЫХ ПЛАСТИНЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ	207
4.1. Основные соотношения и общая формулировка задачи	207
4.2. Метод, основанный на использовании средней логарифмической разности температур.....	214
4.3. Метод $\epsilon - NTU$	220
4.4. Расчет многоходовых пластинчатых теплообменников по методу $\epsilon - NTU$	223
4.5. Основные положения принципа комбинации двух типов пластин в одном теплообменном аппарате.....	230
4.6. Методика расчета пластинчатого теплообменника с каналами различной конфигурации	236
4.7. Загрязнение поверхности теплопередачи пластинчатых теплообменников.....	239

ГЛАВА 5. ПЛАСТИНЧАТЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ ДЛЯ СИСТЕМ ПАРОВОГО ОТОПЛЕНИЯ	245
5.1. Системы парового отопления и ГВС. Перевод парового отопления и ГВС на водяное с использованием пластинчатых теплообменников.....	251
5.2. Основные соотношения для расчета пленочной конденсации в пластинчатых паровых теплообменниках	260
5.3. Сбор и возврат конденсата. Установка и расчет конденсатоотводчиков	266
5.3.1. Регулирование давления пара и установка регуляторов.....	268
5.3.2. Системы конденсатоотводчиков, конструкции и их выбор.....	270
5.4. Снижение давления пара и редукционные клапаны	274
5.5. Регулирование температуры в паровом пластинчатом теплообменнике.....	276
5.5.1. Определение режима остановки теплообменника.....	277
5.5.2. Регулирование потока основного пара.....	279
5.5.3. Автоматическое регулирование температуры и элементы системы регулирования.....	285

ГЛАВА 6 ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ В СИСТЕМЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	289
6.1. Тепловые насосы, теплонасосные циклы и установки	294
6.2. Рабочие среды тепловых насосов и холодильных машин	305
6.2.1. Фреоны и природные хладагенты.	306

6.2.2. (R744) как рабочее вещество тепловых насосов. Тепловые насосы на CO ₂	311
6.2.3. Солевые растворы, углеводороды, этиленгликоль и другие рабочие вещества тепловых насосов и холодильных машин.....	317
6.3. Теплонасосные установки для кондиционирования и вентиляции воздуха.....	320
6.4. Теплонасосные установки для отопления и горячего водоснабжения	325
6.4.1. Типовые схемы ТН для систем отопления и ГВС.	326
6.4.2. Тепловые насосы с компрессором, работающим от поршневого газового двигателя.....	328
6.5. Применение тепловых насосов в системе центрального теплоснабжения	332
6.5.1. Теплонасосные установки и теплонасосные станции в централизованном теплоснабжении.....	335
6.5.2. Совместная работа существующих систем отопления и тепловых насосов.	340
6.6. Энергосбережение, экономические и экологические аспекты использования энергоустановок на базе тепловых насосов	347
6.7. Теплообменное оборудование тепловых насосов.....	351
6.7.1. Общие сведения, конструкция и проектирование паяных пластинчатых теплообменных аппаратов.....	352
6.7.2. Организация движения потоков в паяных конденсаторах и испарителях.....	362
6.7.3. Установка, обслуживание и эксплуатация паяных пластинчатых аппаратов.	377
6.8. Оценка эффективности применения тепловых насосов. Приложения, преимущества и недостатки	382
ПРИЛОЖЕНИЕ А	396
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	402
ПРИЛОЖЕНИЕ В	422
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	424
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	441