

УДК 697(075)
ББК 38.76я7
П80

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:
д-р техн. наук Е. Ю. Разумов
гл. инж. ООО «НПП «ТермоДревПром» А. А. Сычев*

П80 **Прокопьев А. А.**
Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебное пособие / А. А. Прокопьев, Р. Р. Хасаншин; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2023. – 84 с.

ISBN 978-5-7882-3316-1

Содержит материалы по инженерным системам зданий и сооружений, в том числе по теплогазоснабжению и вентиляции.

Предназначено для бакалавров направления подготовки 08.03.01 «Строительство».

Подготовлено на кафедре архитектуры и дизайна изделий из древесины.

**УДК 697(075)
ББК 38.76я7**

ISBN 978-5-7882-3316-1

© Прокопьев А. А., Хасаншин Р. Р., 2023

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ.....	6
1.1. История развития за рубежом.....	6
1.2. История развития в России	8
2. ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОТЫ.....	10
2.1. Основные типы источников теплоты.....	10
2.2. Устройство котельной установки.....	10
2.3. Тепловой баланс котла	17
2.4. Типы тепловых электростанций.....	19
2.5. Теплоэлектроцентрали и теплофикация.....	22
3. СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	28
3.1. Классификация систем теплоснабжения	28
3.2. Централизованная система теплоснабжения	29
3.3. Индивидуальная система теплоснабжения	32
3.3.1. Системы воздушного отопления/охлаждения	33
3.3.2. Системы гравитационных печей	34
3.3.3. Системы отопления в полах	35
3.3.4. Традиционные котельные и радиаторные системы	37
3.3.5. Плинтусный радиатор с горячей водой	38
3.3.6. Системы отопления с тепловым насосом.....	39
3.3.7. Системы электрического нагрева.....	40
4. СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ	42
4.1. Принцип работы систем газоснабжения	42
4.2. Городские газопроводы (классификация).....	46
5. СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ	49
5.1. Классификация систем вентиляции	49
5.2. Влияние вентилируемости помещений на здоровье людей	53
5.3. Качество воздуха в помещении	53
5.4. Источники загрязнения воздуха в помещении	54
5.5. Способы оценки качества воздуха	56
5.6. Рекомендации по улучшению качества воздуха	58

5.7. Вентиляционные системы по типу работы	61
5.7.1. Естественная вентиляция	61
5.7.2. Механическая вентиляция только для вытяжки.....	62
5.7.3. Механическая приточная вентиляция	63
5.7.4. Приточно-вытяжные, или сбалансированные системы механической вентиляции.....	64
5.7.5. Рециркуляция	64
5.7.6. Контроль температуры и влажности с помощью механической вентиляции (кондиционирования воздуха).....	65
5.7.7. Фанкойлы и индукционные системы.....	65
5.7.8. Системы постоянного и переменного объема воздуха.....	67
5.7.9. Одноканальная система.....	67
5.7.10. Двухканальные системы	69
5.8. Оборудование приточно-вытяжных установок	70
5.8.1. Амортизаторы	71
5.8.2. Фильтры	71
5.8.3. Нагревательные и охлаждающие змеевики	72
5.8.4. Увлажнитель воздуха	73
5.9. Характеристики систем естественной и гибридной вентиляции.....	74
5.9.1. Преимущества естественной и гибридной вентиляции.....	75
5.9.2. Схемы вентиляции.....	75
5.9.3. Схема естественной вентиляции	76
5.9.4. Вентиляционный элемент	77
5.9.5. Геометрия здания	78
5.9.6. Каналы приточного и вытяжного воздуха	78
5.9.7. Системные решения и характеристики	79
Заключение	82
Литература	83