

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А. Н. Вислогузов

**ОСОБЕННОСТИ
СОВРЕМЕННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ,
КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА
ОБЩЕСТВЕННЫХ, МНОГОЭТАЖНЫХ
И ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Направление подготовки 08.04.01 – Строительство
Магистр

Ставрополь
2016

УДК 697.2/.7 (075.8)

ББК 38.762 я73

В 53

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Северо-Кавказского федерального
университета

Рецензенты:

д-р техн. наук, доцент Н. И. Стоянов,
генеральный директор «Ставропольтеплоэнерго» А. И. Крикунов

Вислогузов А. Н.

В 53 Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий: учебное пособие. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2016. – 172 с.

Пособие представляет курс лекций по дисциплине профессионального цикла, направленной на изучение методов современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий, стандартов, действующих в строительной отрасли, технологии эксплуатации систем, ознакомление с путями повышения технической, экономической и экологической эффективности.

Предназначено для магистров направления подготовки 08.04.01 – Строительство.

УДК 697.2/.7 (075.8)

ББК 38.762 я73

ФГАОУ ВО Северо-Кавказский
федеральный университет, 2016

ВВЕДЕНИЕ

В пособии рассматривается мировой опыт проектирования инженерного оборудования наиболее известных высотных зданий, параметры наружного климата, особенности проектирования систем теплоэнергоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, автоматизации инженерного оборудования высотных зданий.

Учебное пособие предназначено для магистров направления подготовки 08.04.01 – Строительство. Изучение дисциплины «Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий» преследует цель получения знаний по технологиям современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха многоэтажных и высотных зданий, приобретению умений и навыков в расчетах, в том числе с применением ЭВМ, приемам проектирования, технологии эксплуатации систем, ознакомлению с путями повышения технической, экономической и экологической эффективности.

К задачам пособия относятся изучение методов современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, многоэтажных и высотных зданий, стандартов, действующих в отрасли, – технологии эксплуатации систем, ознакомление с путями повышения технической и экономической эффективности.

В процессе изложения дисциплины особое внимание уделяется вопросам разработки заданий на проектирование, технических условий, инструкций и методических указаний по использованию средств, технологий и оборудования, испытания установок систем микроклимата в общественных гражданских зданиях повышенной этажности, расчета элементов и оборудования систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха и организации наладки систем, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, системной автоматизации инженерных систем.

Успешное освоение материала пособия базируется на знаниях, полученных при изучении теоретических и прикладных дисциплин таких как математика, физика, химия, метрология и стандар-

тизация, гидравлика,; техническая термодинамика, тепломассообмен, а также знаниях, полученных при изучении специальных дисциплин, т.к. отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, теплоснабжение, газоснабжение.

Данное пособие способствует формированию у магистров следующих профессиональных компетенций:

- способность осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов;
- обладание знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования;
- способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;
- способность вести организацию наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов, образцов новой и модернизированной продукции, выпускаемой предприятием;
- способность организовать работы по осуществлению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке, сдачи в эксплуатацию продукции и объектов производства;
- способность разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования;
- умение составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Лекция 1. Современные подходы к проектированию энергоснабжения многоэтажных и высотных зданий	5
1.1. Современное высотное строительство: актуальность, опыт проектирования, перспективы	5
1.2. Проблемы при проектировании инженерных систем высотных зданий	8
1.3. Естественная вентиляция помещений	9
1.4. Интеллектуализация здания	18
1.5. Автономные источники теплоэнергоснабжения	18
1.6. Использование низкопотенциальной теплоты Земли для отопления или охлаждения	19
1.7. Использование энергии солнца для выработки электроэнергии..	19
1.8. Использование топливных элементов	20
1.9. Использование ветроэнергетических установок	20
1.10. Экологически нейтральное здание	21
1.11. «Зеленые» здания: рейтинговая система оценки	22
<i>Вопросы для самопроверки</i>	26
Лекция 2. Требования к инженерным системам. источники энергоснабжения	27
2.1. Особенности выбора климатических параметров при расчете систем энергоснабжения высотных зданий	27
2.2. Температура наружного воздуха	28
2.3. Солнечная радиация	29
2.4. Конвективные потоки у наружной поверхности здания	30
2.5. Требования к системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	31
2.6. Совместная работа автономного источника энергоснабжения с централизованной системой	32
2.7. Автономные источники энергоснабжения	35
2.8. Общий алгоритм расчета и подбора мини-ТЭЦ	38
2.9. Особенности проектирования центрального теплового пункта высотного жилого здания	41
<i>Вопросы для самопроверки</i>	46

Лекция 3. Особенности проектирования цпг и трубопроводных сетей высотного здания	47
3.1. Узел ввода	47
3.2. Станция заполнения	50
3.3. Система аварийного поддержания давления	50
3.4. Теплообменники системы отопления и их обвязка	50
3.5. Насосное оборудование	52
3.6. Станция поддержания давления	53
3.7. Дренажные системы	54
3.8. Системы автоматизации и диспетчеризации	55
3.9. Рекомендации по расчету трубопроводных сетей инженерных систем высотных зданий	56
<i>Вопросы для самопроверки</i>	61
Лекция 4. Системы отопления высотных зданий	62
4.1. Требования к системам отопления высотных зданий	62
4.2. Оборудование и материалы систем отопления	66
4.3. Энергосбережение	66
4.4. Монтаж, наладка и эксплуатация систем отопления	67
4.5. Особенности устройства систем отопления высотных жилых зданий	68
4.6. Типы систем поквартирного отопления	74
4.7. Особенности применения труб из термостойких полимерных материалов	78
4.8. Особенности применения труб из меди	86
4.9. Автоматические балансировочные клапаны в системах отопления	92
4.10. Эксплуатация систем отопления	95
<i>Вопросы для самопроверки</i>	100
Лекция 5. Вентиляция и кондиционирование воздуха высотных зданий	101
5.1. Требования предъявляемые к системам вентиляции и кондиционирования воздуха высотных зданий	101
5.2. Источники холода для системы кондиционирования воздуха высотных зданий	108
5.3. Выбор системы кондиционирования воздуха	110
5.4. Сравнение местных и центральных систем кондиционирования воздуха	113

5.5. Системы кондиционирования воздуха жилой части высотного здания	118
5.6. Системы кондиционирования воздуха общественной части высотного здания	120
5.7. Особенности проектирования систем вентиляции воздуха высотных зданий	121
<i>Вопросы для самопроверки</i>	128
Лекция 6. Комплексный подход к проектированию систем холодоснабжения высотных зданий	129
6.1. Особенности проектирования систем кондиционирования воздуха, тепло-, холодоснабжения, оборотного водоснабжения и утилизации теплоты высотного общественного здания	129
6.2. Меры по снижению энергопотребления в системах вентиляции и кондиционирования воздуха высотных зданий	132
6.3. Энергоэффективность децентрализованных систем кондиционирования воздуха при высотном жилом строительстве	133
<i>Вопросы для самопроверки</i>	144
Лекция 7. Воздушный режим высотного здания. Системы автоматизации и диспетчеризации	145
7.1. Расчет воздушного режима высотного здания	145
7.2. Особенности проектирования систем автоматизации и диспетчеризации высотных зданий	149
<i>Вопросы для самопроверки</i>	154
Лекция 8. Интеллектуализация, инжиниринг и эксплуатация высотных зданий	155
8.1. Интеллектуализация здания	155
8.2. Инжиниринг и эксплуатация	156
8.3. Пример использования систем автоматизации и диспетчеризации в высотных жилых зданиях	159
8.4. Система автоматизации вентиляции, кондиционирования воздуха и воздушного отопления	161
8.5. Система диспетчеризации инженерных систем	162
8.6. Задачи системы учета и тарификации потребления ресурсов инженерных систем	164
<i>Вопросы для самопроверки</i>	165
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	166
ЛИТЕРАТУРА	167