

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

М. Ю. Калиниченко

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ ЗДАНИЙ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Направление подготовки 08.03.01 Строительство
Профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»
Бакалавриат

Ставрополь
2017

УДК 697.94 (075.8)
ББК 38.762.3 я73
К 17

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

Рецензенты:

канд. физ.-мат. наук, доцент ***А.А. Хащенко***,
д-р техн. наук, профессор ***П. А. Воронцов***
(Ставропольское представительство ФГАОУ ДПО «ИПК ТЭК»)

Калиниченко М. Ю.
К 17 **Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий:**
учебное пособие / М.Ю. Калиниченко; Северо-Кавказский
федеральный университет. – Ставрополь: Изд-во СКФУ,
2017. – 136 с.

Пособие представляет курс лекций и включает теоретический материал, рекомендуемую литературу и источники, приложения. Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС 3-го поколения.

Предназначено для бакалавров, обучающихся по направлению 08.03.01 Строительство, по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция».

УДК 697.94 (075.8)
ББК 38.762.3 я73

© ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский
федеральный университет», 2017

ПРЕДИСЛОВИЕ

Широкое применение кондиционирования воздуха в производственных и жилых зданиях обусловлено следующими объективными причинами: развитием новых производств электронной, электротехнической, машиностроительной, химической, текстильной и других отраслей промышленности, остро нуждающихся в поддержании определенных и постоянных параметров состояния воздуха; возрастающими требованиями к улучшению условий труда и повышению производительности в горячих и мокрых цехах, угольных шахтах, рудниках и пр.; оснащением предприятий промышленности связи, научно-исследовательских и конструкторских организаций дорогостоящими приборами и счетно-решающими машинами, точная и безотказная работа которых возможна только при определенных температуре и относительной влажности воздуха; увеличивающимся строительством закрытых помещений для длительного пребывания больших количеств людей (театры, концертные залы, стадионы, рестораны, вокзалы и т.д.).

За последнее десятилетие в нашей стране существенно изменились архитектурно-конструктивные решения и технология строительства зданий, номенклатура и характеристики изготавливаемых кондиционеров, вентиляционного и холодильного оборудования и средств автоматизации систем кондиционирования. Все это обусловило необходимость значительной переработки курса лекций по дисциплине «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий» с учетом результатов новых теоретических и экспериментальных исследований, разработок научно-исследовательских и проектных организаций, а также изменений в соответствии с новой редакцией СНиП и технических регламентов (ТР).

Дисциплина «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий» является обязательной дисциплиной вариативной части цикла (Б1.В.ОД.6) при подготовке бакалавра по направлению 08.03.01 Строительство.

Цель курса: формирование компетенции ПК-10 будущего бакалавра: владение математическим (компьютерным) моделированием на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований,

методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.

Задачей дисциплины является: системное изучение положений, представляющих теоретические основы кондиционирования воздуха; выполнение расчетов процессов кондиционирования воздуха и холодоснабжения; овладение основами современных методов проектирования систем кондиционирования воздуха; умение пользоваться нормативно-технической документацией.

Дисциплина основана на знаниях, полученных при изучении теоретических и прикладных дисциплин: основы гидравлики; основы теплотехники; основы обеспечения микроклимата зданий (включая теплофизику зданий); теплотехнические измерения.

Дисциплина позволяет на более качественном уровне освоить специальные дисциплины образовательной программы и подготовиться к выполнению ВКР.

В результате освоения дисциплины **студент должен:**

знать:

- характерные процессы изменения состояния влажного воздуха и их построение на Id-диаграмме влажного воздуха;
- модели тепло- и массообмена в аппаратах системы кондиционирования воздуха (СКВ);
- принципиальные решения СКВ для зданий разного назначения и планировки;
- конструкцию вспомогательных и функциональных блоков центрального кондиционера и методы их расчета и подбора;
- схемы тепло- и холодоснабжения СКВ и принципы их выбора;
- способы получения искусственного холода и расчета парокompрессионной холодильной машины;

уметь:

- определять нагрузки на СКВ, расход приточного воздуха в СКВ;
- выбирать технологическую схему обработки воздуха в СКВ с учетом особенностей здания в соответствии с исходными данными и принципами энергосбережения;
- выполнять расчет и подбор функциональных блоков центрального кондиционера;
- выбирать схему тепло- и холодоснабжения СКВ;
- рассчитывать парокompрессионную холодильную машину;

- проводить в лабораторных условиях испытания кондиционера с целью получения основных параметров его работы;

владеть:

- методами работы с каталогами центральных кондиционеров, программами для подбора оборудования и центральных кондиционеров;
- приемами работы с диаграммой влажного воздуха, диаграммой холодильных агентов, каталогами холодильных машин;
- способностью применения полученных теоретических знаний и практических навыков при проектировании, монтаже, эксплуатации систем кондиционирования воздуха.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Лекция 1. Основные свойства влажного воздуха. Диаграмма влажного воздуха. Процессы нагрева, охлаждения и смешения воздуха	6
Лекция 2. Системы кондиционирования воздуха. Основные определения и классификация. Типы кондиционеров	18
Лекция 3. Расчет систем кондиционирования воздуха. Исходные данные для расчета систем кондиционирования воздуха	38
Лекция 4. Расчет систем кондиционирования воздуха. Расчет теплового баланса помещения	51
Лекция 5. Расчет систем кондиционирования воздуха. Расчет баланса помещений по влагопоступлениям (влагопритоки)	55
Лекция 6. Построение луча процесса изменения состояния влажного воздуха в кондиционируемом помещении. Определение параметров приточного и удаляемого воздуха. Расчет производительности	57
Лекция 7. Общая схема центрального кондиционера	60
Лекция 8. Процессы кондиционирования воздуха в летний период	64
Лекция 9. Процессы кондиционирования воздуха в зимний период	74
Лекция 10. Конструкция и методы расчёта камеры орошения центрального кондиционера	82
Лекция 11. Конструкция и расчёт поверхностных подогревателей и охладителей воздуха центрального кондиционера. Воздушные фильтры	89
Лекция 12. Специальные системы кондиционирования воздуха. Системы центрального кондиционирования воздуха с двухступенчатым косвенным испарительным охлаждением	95
Лекция 13. Естественные и искусственные источники холодоснабжения. Основные понятия и определения	99
Лекция 14. Теоретические основы получения искусственного холода. Циклы холодильных установок	103
Лекция 15. Расчет конденсатора и испарителя систем холодоснабжения	112

Лекция 16. Холодоснабжение центральных систем	
кондиционирования воздуха	117
Литература и источники	123
Приложения	124

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Калиниченко Михаил Юрьевич

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ХОЛОДОСНАБЖЕНИЕ ЗДАНИЙ

Учебное пособие

Издается в авторской редакции

Технический редактор, компьютерная верстка М. И. Толмачёв

Подписано в печать 22.08.2017

Формат 60x84 1/16

Усл. печ. л. 7,91

Уч.-изд. л. 7,57

Бумага офсетная

Заказ 106

Тираж 30 экз.

Отпечатано в Издательско-полиграфическом комплексе
ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»
355029, г. Ставрополь, пр-т Кулакова, 2