

**Автономная некоммерческая организация
«Учебно-консультационный центр
«УНИВЕРСИТЕТ КЛИМАТА»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Кузин Д.Л.
«01» августа 2014 г.



**ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«Монтаж, техническое обслуживание промышленных систем
вентиляции и кондиционирования воздуха»**

Срок обучения: 72 часа

(С применением технологии дистанционного обучения)

Москва 2014 г.

Содержание

Пояснительная записка.....	5
Учебный план	4
Учебно-тематический план	9
Раздел 1. Теоретическое обучение (с применением технологии дистанционного обучения)	5
Тема 1.1. Значение кондиционирования воздуха.....	5
Тема 1.2. Требования к системам кондиционирования и системам вентиляции воздуха	5
Тема 1.3. Кондиционеры воздуха: основные типы, устройства и характеристики	5
Тема 1.4. Многозональные системы кондиционирования воздуха.....	5
Тема 1.5. Общие сведения о системе кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами.....	5
Тема 1.6. Системы тепло-холодоснабжения фэнкойлов	5
Тема 1.7. Оборудование гидравлических контуров системы теплоснабжения с чиллерами и фэнкойлами.....	5
Тема 1.8. Монтаж и наладка системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами	6
Тема 1.9. Прецизионные кондиционеры.....	6
Тема 1.10. Центральные кондиционеры	6
Тема 1.11. Основные принципы монтажа систем кондиционирования и вентиляции	6
Раздел 2. Практическое обучение (очное обучение)	6
Тема 2.1. Охрана труда, пожарная безопасность и электробезопасность при выполнении монтажных и других видов работ, эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха.	6
Тема 2.2. Устройство систем вентиляции и кондиционирования воздуха.....	7
Тема 2.3. Требования к монтажу систем вентиляции и кондиционирования воздуха.....	7
Тема 2.4. Требования к техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования воздуха.....	7
Методические рекомендации и пособия по изучению программы дополнительного профессионального образования.....	8
Дистанционное обучение	8
Методические рекомендации по изучению теоретического блока.....	8
Учебные элементы дистанционного блока.....	9
Учебные задачи Слушателя	9
Очное обучение	12
Методика проведения практических занятий	12
Учебные элементы практического блока	12
Рекомендации по изучению практического блока.....	13
Литература	13
Контрольные тесты (теоретическое обучение)	15
Контрольные вопросы (очное обучение).....	33
Повторная проверка знаний (переаттестация)	39

Пояснительная записка

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации рабочих (в том числе безработных граждан) по программе дополнительного профессионального образования «Монтаж, техническое обслуживание промышленных систем вентиляции и кондиционирования воздуха» в Автономной некоммерческой организации «Учебно-консультационном центре «УНИВЕРСИТЕТ КЛИМАТА» (далее «УКЦ «УНИВЕРСИТЕТ КЛИМАТА»).

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с действующим Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих.

При разработке программы использованы материалы, содержащиеся в сборниках типовых учебных планов и программ для профессиональной подготовки и повышения квалификации рабочих по профессии, разработанных Институтом развития профессионального образования Министерства образования и науки Российской Федерации.

Учебный план, учебно-тематический план и программа отвечают Требованиям к содержанию программ дополнительного профессионального образования, осуществляющих повышение квалификации работников и незанятого населения.

Теоретические занятия проводятся как в дистанционном режиме, так и в специализированных классах «монтаж систем вентиляции, кондиционирования воздуха, пневмотранспорта и аспирации», «охрана труда».

Учебная программа предусматривает практические занятия с использованием компьютерных программ и учебных стендов в специализированных кабинетах и на учебных участках.

К концу обучения каждый обучаемый должен уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, технологическими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Проверка знаний проводится в комиссии «УКЦ «УНИВЕРСИТЕТ КЛИМАТА».

По результатам итогового зачета, выдается Удостоверение и сертификат установленного образца, подтверждающее прохождение программы дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) «Монтаж, техническое обслуживание промышленных систем вентиляции и кондиционирования воздуха».

На обучение принимаются лица, имеющие образование не ниже среднего, не моложе 18 лет.

Учебный план

Цель обучения: повышение квалификации

Категория слушателей: работники (руководители и специалисты), осуществляющие деятельность в области монтажа и технического обслуживания систем вентиляции, кондиционирования воздуха

Срок обучения: Срок обучения: 72 часа (10 дней; 5 дней – в дистанционном режиме, 5 дней – в АНО «Учебно-консультационный центр «УНИВЕРСИТЕТ КЛИМАТА»)

Режим занятий: дистанционная часть обучения - по 8 часов в день, очная часть обучения - по 8 часов в день

№	Наименование разделов и дисциплин	Всего, час.	в том числе		Форма контроля
			лекции	практика	
1.	Теоретическое обучение (с применением технологии дистанционного обучения)	40	38	-	Тест (2 часа)
1.1.	Значение кондиционирования воздуха	2	2	-	-
1.2.	Требования к системам кондиционирования и системам вентиляции воздуха	2	2	-	-
1.3.	Кондиционеры воздуха: основные типы, устройства и характеристики	2	2	-	-
1.4.	Многозональные системы кондиционирования воздуха	4	4	-	-
1.5.	Общие сведения о системе кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами	4	4	-	-
1.6.	Системы тепло-холодоснабжения фэнкойлов	4	4	-	-
1.7.	Оборудование гидравлических контуров системы теплоснабжения с чиллерами и фэнкойлами	4	4	-	-
1.8.	Монтаж и наладка системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами	4	4	-	-
1.9.	Прецизионные кондиционеры	4	4	-	-
1.10.	Центральные кондиционеры	4	4	-	-
1.11.	Основные принципы монтажа систем кондиционирования и вентиляции	4	4	-	-
2.	Практическое обучение (очное обучение)	32	8	22	Тест (2 часа)
2.1.	Охрана труда, пожарная безопасность и электробезопасность при выполнении монтажных и других видов работ, эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха	2	2	-	-
2.2.	Устройство систем вентиляции и кондиционирования воздуха	6	2	4	-
2.3.	Требования к монтажу систем вентиляции и кондиционирования воздуха	12	2	10	-
2.3.	Требования техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования воздуха	10	2	8	-
	ВСЕГО:	72	46	22	4

Учебно-тематический план

Раздел 1. Теоретическое обучение (с применением технологии дистанционного обучения)

Тема 1.1. Значение кондиционирования воздуха

Создание теплового комфорта. Тепловой баланс человека. Влияние влажности, скорости и состава воздуха на комфортное состояние человека. Область применения технологических систем кондиционирования.

Тема 1.2. Требования к системам кондиционирования и системам вентиляции воздуха

Нормативные документы. Классификация зданий. Основные требования, предъявляемые при разработке систем. Кондиционирования и вентиляция зданий и сооружений различного назначения.

Тема 1.3. Кондиционеры воздуха: основные типы, устройства и характеристики

Основные типы кондиционеров. Разновидности сплит-систем. Принцип и основные режимы работы кондиционера. Дополнительные функции кондиционера. Порядок расчета мощности кондиционера. Основные конструктивные элементы кондиционера (компрессор, теплообменник, регулятор потока хладагента, клапаны, накопитель хладагента, ресивер, фильтры, глушитель, дренажный насос, вентиляторы). Хладагенты климатических систем.

Тема 1.4. Многозональные системы кондиционирования воздуха

Центральная система кондиционирования воздуха с зональными воздухонагревателями. Двухканальная система кондиционирования воздуха. Система кондиционирования с переменным расходом воздуха. Центральная-местная (водо-воздушная) система кондиционирования воздуха. Система кондиционирования воздуха с эжекционными кондиционерами-доводчиками. Система кондиционирования воздуха с вентиляторными доводчиками

Тема 1.5. Общие сведения о системе кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами

Основные понятия. Схемы работы СКВ с чиллерами и фэнкойлами. Система кондиционирования в здании банка. Система СКВ, обеспечивающая независимые параметры микроклимата в помещениях здания. Система кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами в реконструируемом здании. Экономическая целесообразность использования СКВ с чиллером и фэнкойлами. Экологические аспекты использования СКВ с чиллером и фэнкойлами.

Тема 1.6. Системы тепло-холодоснабжения фэнкойлов

Схемы трубопроводов системы тепло-холодоснабжения фэнкойлов. Трубопроводы. Особенности прокладки трубопроводов системы тепло-холодоснабжения фэнкойлов. Запорная и регулирующая арматура. Основные понятия о расчете трубопровода. Арматура для балансировки.

Тема 1.7. Оборудование гидравлических контуров системы теплоснабжения с чиллерами и фэнкойлами

Принципиальные схемы тепло-холодоснабжения системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами. Схема тепло-холодоснабжения с круглогодичным режимом работы СКВ с чиллерами и фэнкойлами. Схема теплохолодоснабжения СКВ с чиллерами и фэнкойлами с круглогодичным режимом работы с промежуточными теплообменниками. Схема тепло-холодоснабжения СКВ с чиллерами и фэнкойлами с теплогенератором и гидравлическим регулятором. Схема тепло-холодоснабжения СКВ с чиллерами и фэнкойлами с использованием теплоты конденсации хладагента. Оборудование гидравлических контуров. Циркуляционный насос. Расширительный бак и предохранительный клапан. Аккумулирующий бак. Насосные станции.

Тема 1.8. Монтаж и наладка системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами

Монтаж элементов системы. Монтаж фэнкойлов. Монтаж системы тепло-холодоснабжения фэнкойлов. Монтаж чиллеров. Монтаж насосной станции. Пуск, испытание и наладка системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами. Пуск и испытание чиллера. Пуск и испытание насосной станции. Наладка системы тепло-холодоснабжения фэнкойлов. Плановое техническое обслуживание системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами.

Тема 1.9. Прецизионные кондиционеры

Конструктивные особенности прецизионных кондиционеров. Системы управления прецизионными кондиционерами. Выносные конденсаторы и теплообменники с воздушным охлаждением. Обеспечение работы кондиционера при низких температурах наружного воздуха. Дополнительное оборудование. Основные типы прецизионных кондиционеров. Кондиционеры с системой непосредственного испарения, с выносным воздушным конденсатором. Кондиционеры с системой непосредственного испарения и конденсатором с водяным охлаждением. Кондиционеры с системой непосредственного испарения с промежуточным контуром и выносным теплообменником. Кондиционеры с использованием охлажденной воды. Кондиционеры с двойной системой охлаждения типа TWIN-C00L. Кондиционеры с энергосберегающим режимом работы.

Тема 1.10. Центральные кондиционеры

Конструкция и принцип работы основных секций. Секция охлаждения. Секция нагревания. Секция увлажнения. Секция фильтрации. Секция вентиляторная. Секция шумоглушения. Теплоутилизатор. Воздушные клапаны.

Тема 1.11. Основные принципы монтажа систем кондиционирования и вентиляции

Погрузо-разгрузочные операции и транспортировка. Монтаж холодильных агрегатов. Монтаж кондиционеров с воздушным охлаждением и осевыми вентиляторами. Монтаж кондиционеров с воздушным охлаждением и центробежными вентиляторами. Монтаж компрессорно-конденсаторных блоков и чиллеров с водяным охлаждением конденсатора. Монтаж кондиционеров сплит-систем. Монтаж трубопроводов. Монтаж фреоновых трубопроводов. Монтаж дренажного трубопровода. Монтаж воздухопроводов. Установка термостата в помещения.

Раздел 2. Практическое обучение (очное обучение)

Тема 2.1. Охрана труда, пожарная безопасность и электробезопасность при выполнении монтажных и других видов работ, эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Вводное занятие. Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности. Общая характеристика учебного процесса. Ознакомление с оборудованием учебного класса. Инструктаж по безопасности труда, пожарной безопасности и производственной санитарии на рабочем месте. Ознакомление обучающихся с программой обучения. Общие требования безопасности труда в учебных классах. Основные правила и инструкции по безопасным приемам труда при выполнении работ в учебных классах. Причины пожаров на предприятиях. Меры по предупреждению пожаров. Правила поведения обучающихся при пожаре. Порядок вызова пожарной команды. Правила пользования первичными средствами огнетушения. План эвакуации обучающихся при пожаре. Виды и назначение предупредительных сигналов.

Безопасность труда при выполнении монтажных работ на высоте. Причины падения работника с высоты. Средства подмащивания. Проектирование лесов. Эксплуатация лесов. Проведение работ на наружных лесах. Требования к лестницам, площадкам, трапам. Работа с приставных лестниц. Перемещение лестниц. Требования к ограждениям. Установка ограждений. Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Предохранительный пояс. Строительные каски. Требования к ручному инструменту, применяемому при работе на высоте.

Электробезопасность. Основные правила электробезопасности. Первая помощь при поражении электрическим током. Требования безопасности при работе с ручным электрифицированным инструментом.

Тема 2.2. Устройство систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Понятие о кондиционерах. Основные параметры комфортности. Технологические требования к параметрам комфортности. Базовые параметры от которых зависит подбор расходных материалов и аксессуаров. Холодильный контур. Основные элементы холодильного контура. Хладагенты. Теплоносители. Чиллер. Центральный кондиционер. Фэнкойл. Классификация воздушных фильтров и областей их применения.

Тема 2.3. Требования к монтажу систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Монтаж промышленных систем кондиционирования (системы с переменным расходом хладагента). Монтаж внутренних блоков систем с переменным расходом хладагента: настенных, настенно-потолочных, кассетных, канальных. Монтаж наружных блоков. Монтаж блоков распределения хладагента. Монтаж систем управления. Пуск-наладка. Компьютерный мониторинг.

Монтаж промышленных систем чиллер – фэнкойл. Монтаж внутренних блоков систем с переменным расходом хладагента: настенных, настенно-потолочных, кассетных, канальных. Монтаж трубопроводной системы под теплоноситель. Монтаж наружных блоков. Монтаж систем управления.

Монтаж систем центрального кондиционирования. Элементы центрального кондиционера. Основы монтажа системы центрального кондиционирования. Пуск-наладка центрального кондиционера. Техническое обслуживание элементов центрального кондиционера.

Тема 2.4. Требования к техническому обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Техническое обслуживание систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Диагностика элементов холодильного контура. Диагностика электрической части климатического оборудования. Инструмент.

Диагностическое оборудование. Принцип и назначение диагностического оборудования. Применение диагностического оборудования.

Диагностика и обслуживание внутренних блоков. Обслуживание теплообменников, крыльчаток, подшипников, дренажной помпы, электрической цепи управления.

Диагностика и обслуживание наружных блоков. Обслуживание теплоприемников, компрессоров. Тестирование холодильного контура. Тестирование электрической цепи.

Методические рекомендации и пособия по изучению программы дополнительного профессионального образования

Пояснительная записка

Основной целью программы дополнительного профессионального образования является формирование у Слушателей основ теоретических знаний и практических навыков в проведении монтажа промышленных систем кондиционирования и вентиляции (СКВ).

Задача программы – подготовка монтажников систем кондиционирования воздуха на базе центрального кондиционера, мультizonальных систем с переменным расходом хладагента и систем кондиционирования, работающих по схеме чиллер-фэнкойл.

Достижение поставленных целей и задач обеспечивается последовательным изложением теоретических основ профессии, решением практических задач, усвоением специальной терминологии, развитием умений и навыков монтажных работ СКВ, итоговым контролем по программе дополнительного профессионального образования.

Учебная программа адресована специалистам, имеющим начальный опыт работы в области климатической техники.

Учебный план разработан с учетом требований Государственного образовательного стандарта.

Занятия проходят на базе «Учебно-консультационного центра «УНИВЕРСИТЕТ КЛИМАТА» под руководством специалистов с многолетним опытом работы в специализированных климатических фирмах. В настоящее время Ассоциация объединяет более 100 московских и региональных компаний, представляющих весь спектр климатического рынка – от производителей и поставщиков оборудования до монтажных компаний.

«Учебно-консультационный центр «УНИВЕРСИТЕТ КЛИМАТА» аккредитован в качестве центра подготовки кадров при СРО НП «ИСЗС-Монтаж». Учебный центр осуществляет многоуровневую профессиональную подготовку, обеспечивающую кадровые потребности рынка климатических компаний.

Программа обучения проходит в два этапа:

➤ дистанционный этап (теоретический блок) - изучение теоретической части программы на основе интернет - технологий на сервере «УКЦ «Университет Климата»;

➤ очный этап (практический блок) – профессиональная подготовка слушателей с использованием активных форм обучения проводится непосредственно в учебных классах и лабораториях «УКЦ «Университет Климата».

Слушатели программы дополнительного профессионального образования после успешной сдачи зачета получают Сертификат Ассоциации Предприятий Индустрии Климата.

Дистанционное обучение

Цель – формирование основ теоретических знаний профессиональной деятельности монтажника промышленного СКВ.

Методические рекомендации по изучению теоретического блока

Процесс обучения курирует тьютор (дистанционный наставник). На тьютора возлагаются консультационно-координирующие функции. Слушатель проходит обучение в удобное для него время.

Процесс обучения включает: изучение информационных модулей; поиск необходимой информации в сетях; консультации с тьютером; обращение к электронной библиотеке и периодическим информационным изданиям, распространяемых посредством Интернет.

По каждой теме Слушатель должен ответить на контрольные вопросы. Они не служат материалом для окончательной оценки знаний, но способствуют лучшему усвоению материала.

Начинать работу над учебным материалом рекомендуется следующим образом:

- изучить содержание программы дополнительного профессионального образования;
- приступить к рассмотрению отдельных тем;

- определить цели;
- составить план работы, выделяя главные разделы;
- наметить основные положения;
- приступить к рассмотрению отдельных тем.

Рекомендуется конспектировать изучаемый материал, обращая особое внимание на правильное воспроизведение всевозможных схем СКВ.

Дистанционный этап разбит на относительно небольшие, логически замкнутые учебные элементы (разделы).

Слушатели, при прохождении дистанционной части программы обеспечиваются учебно-методическим комплексом, представленным в электронном виде: учебные пособия, методические разработки, адреса интернет ресурсов

Учебные элементы дистанционного блока

Значение кондиционирования воздуха.

Основные сведения об инженерных системах, предназначенных для создания воздушного комфорта, область применения и разновидности систем кондиционирования, параметры воздуха.

Требования к системам кондиционирования и системам вентиляции воздуха.

Нормативные документы, классификация зданий, кондиционирование и вентиляция зданий и сооружений различного назначения.

Системы кондиционирования воздуха (СКВ).

Устройство, типы, назначение, применение, основные конструктивные элементы. Мультизональные (многозональные) системы кондиционирования воздуха.

Центральная система кондиционирования воздуха с зональными воздухонагревателями, двухканальная система кондиционирования воздуха, система кондиционирования с переменным расходом хладагента.

Общие сведения о системе кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами

Основные понятия, преимущества, схемы и принцип работы.

Системы тепло-холодоснабжения фэнкойлов.

Разновидности схем, трубопроводы, технические характеристики, особенности прокладки трубопроводов, основы расчета, запорно-регулирующая арматура.

Оборудование гидравлических контуров системы теплоснабжения с чиллерами и фэнкойлами.

Виды, назначение, применение, классификация, технические характеристики.

Монтаж и наладка системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами.

Основные сведения о правилах монтажа, пуска, испытания и наладки элементов системы.

Мультизональные системы и прецизионные кондиционеры.

Основные сведения, конструктивные особенности, системы управления, дополнительное оборудование.

Основные принципы монтажа системы кондиционирования и вентиляции.

Погрузочно-разгрузочные операции, монтаж холодильных агрегатов, трубопроводы и воздуховоды.

Центральные кондиционеры.

Устройство и основные типовые секции, теплоутилизаторы, воздушные клапаны.

Учебные задачи Слушателя

При освоении учебного материала «Значение кондиционирования воздуха» необходимо:

- изучить информацию о параметрах воздуха;

- ознакомиться с рекомендациями по выбору оптимальных параметров воздуха в помещении;
- сформировать представление об инженерных системах обеспечения теплового комфорта (разновидность, область применения);
- иметь представление о тепловом балансе между человеческим телом и окружающей средой и способах передачи тепла, выделяемого организмом человека.

Ключевые термины. *Влажность, газовый состав воздуха, излучение, комфортное кондиционирование, конвекция, кондиционирование воздуха, подвижность, теплопроводность, технологическое кондиционирование.*

При изучении темы «Требования к системам кондиционирования и системам вентиляции воздуха» следует:

- выработать четкое представление о нормативных документах, как совокупности взаимосвязанных документов, принимаемых компетентными органами исполнительной власти, предприятиями и организациями для использования их в целях защиты прав и охраняемых законом интересов потребителей продукции, общества и государства;
- уяснить общие требования, предъявляемые при проектировании систем кондиционирования воздуха (СКВ) и вентиляции к состоянию воздушной среды в зданиях и помещениях (ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»);
- уметь ориентироваться в классификации зданий и сооружений;
- ознакомиться с правилами выбора систем кондиционирования и вентиляции в зависимости от назначения здания, его этажности, характера помещений и наличия вредных примесей.

Ключевые термины. *Федеральные законы, НПБ, СанПиН, вентиляция с естественным побуждением, вентиляция с искусственным побуждением, вентиляция смешанная, допустимые параметры воздуха, здание, оптимальные параметры воздуха, расчетные параметры воздуха, сооружение.*

В процессе изучения темы «Системы кондиционирования воздуха» необходимо:

- ознакомиться с существующими системами кондиционирования воздуха;
- понять принцип работы компрессора, теплообменника, вентилятора, основных узлов системы;
- ознакомиться с существующими видами хладагентов, применяемых в промышленных холодильных аппаратах и климатических системах;
- получить сведения о причинах истощения озонового слоя земли.

Ключевые термины. *Вентилятор, компрессор, кондиционер, насос, системы кондиционирования воздуха, ККБ, теплообменник, хладагент, фэнкойл, чиллер.*

При прохождении раздела «Мультизональные системы кондиционирования воздуха» следует:

- сформировать представления о мультизональных (многозональных) системах кондиционирования воздуха;
- обратить внимание на принципиальные отличия технологических схем обработки воздуха в многозональных системах кондиционирования воздуха;
- изучить преимущества и недостатки каждой из схем;
- изучить схему обработки воздуха с лучшими эксплуатационными показателями.

Ключевые термины. *Воздухонагреватель, доводчик, клапан, мультизональные системы, СКВ с переменным расходом воздуха, рециркуляция, центральный кондиционер.*

В результате изучения раздела «Общие сведения о системе кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами» Слушатель должен:

- знать назначение и принцип работы систем кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами;
- иметь представление о преимуществах этих систем перед другими системами кондиционирования воздуха;
- уметь ориентироваться в различных схемах СКВ с чиллерами и фэнкойлами, используемых в коттеджах, офисных зданиях, домах после реконструкции.

Ключевые термины. *Вентилятор, тепловой насос, насосная станция, теплообменник циркуляция, фэнкойл, чиллер, водяное охлаждение.*

В рамках темы « Системы тепло-холодоснабжения фэнкойлов» необходимо:

- иметь представление об эксплуатационных свойствах материала трубопровода системы тепло - холодоснабжения фэнкойлов и предъявляемых к ним требованиях;
- знать контрольно-регулирующие функции арматуры;
- ознакомиться с основами гидравлического расчета трубопровода;
- уяснить причины возникновения потерь давления в системе.

Ключевые термины. *Арматура, балансировочный клапан, армированные полипропиленовые трубы, компенсатор, линейные потери напора, местные потери напора, медные трубы, металлопластиковые трубы, обратный клапан, пайка, полимерный материал, температурная деформация, трубопроводы, фитинг.*

В разделе «Оборудование гидравлических контуров системы теплоснабжения с чиллерами и фэнкойлами» рекомендуется:

- обратить особое внимание на назначение циркуляционного насоса и его характеристики, на метод подбора насоса, на преимущества использования насосных станций;
- тщательно разобраться в предлагаемых схемах работы систем теплохолодоснабжения с чиллерами и фэнкойлами.

Ключевые термины. *Аккумулирующий бак, гидравлические модули, к.п.д., мощность, насосы с мокрым ротором, насосы с сухим ротором, насосная станция, напор, подача, расход, расширительный бак, характеристика насоса, циркуляционный насос.*

В результате изучения раздела «Монтаж и наладка системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами» необходимо:

- ознакомиться с нормативными документами, регламентирующими монтаж и наладку СКВ, и с особенностями монтажа фэнкойлов, чиллеров и трубопровода системы;
- знать основные требования, предъявляемые к монтажным работам;
- понять цель испытания и наладки системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами;
- изучить порядок проведения планово-предупредительного обслуживания системы.

Ключевые термины. *Вакуумирование, герметичность, гибкий воздуховод монтаж, наладка параметры электрической сети, правила техники безопасности, обслуживание, подключение, пуск, фундамент.*

При изучении раздела «Мультизональные системы и прецизионные кондиционеры»: необходимо:

- ознакомиться с назначением и понять принцип работы
- изучить сведения об основных типах прецизионных кондиционеров;
- уяснить способ управления кондиционером.

Ключевые термины. *Вентилятор, водяное охлаждение, воздушное охлаждение, датчик, испаритель, компрессор, контроллер, прецизионные кондиционеры, увлажнитель, фильтр и т.д.*

При изучении темы «Центральные кондиционеры» необходимо:

- изучить назначение центрального кондиционера в качестве неавтономной системы для комфортного и технологического кондиционирования воздуха через систему воздуховодов в нескольких или одном большом помещении;
- ознакомиться с классификацией, конструкцией и принципом работы основных секций.

Ключевые термины. *Вентиляция, охлаждение, нагревание, секция, увлажнение, фильтрация, центральные кондиционеры, шумоглушение.*

В процессе изучения темы «Основные принципы монтажа системы кондиционирования и вентиляции» следует обратить внимание на ее взаимосвязь с темой «Монтаж и наладка системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами».

В результате проработки материала необходимо сформировать четкое представление о порядке проведения монтажа систем кондиционирования и вентиляции воздуха.

Важно усвоить, что тщательное изучение этих разделов является важной составляющей подготовки к прохождению практического курса.

Ключевые термины. *Балансировочный клапан, воздуховод, водорегулирующий клапан, внешний блок, внутренний блок, дренажный трубопровод, зазор, монтаж, опорная рама, пайка, типовые соединения, фэнкойлы.*

Очное обучение

Методика проведения практических занятий

Цель – приобретение практических навыков квалифицированного монтажа и обслуживания промышленных систем кондиционирования воздуха и вентиляции.

Задача – развитие профессиональной компетенции в области монтажа климатических систем.

В основу практической части программы дополнительного профессионального образования, положен модульный принцип построения занятий. Это позволяет из набора независимых учебных модулей формировать содержание практического блока, отвечающего индивидуальным или групповым образовательным потребностям слушателей. Состав модулей может изменяться в зависимости от требований компании, особенностей эксплуатируемых объектов и климатического оборудования.

Занятия ориентированы на диалоги со Слушателями, в рамках которых они оперативно получают ответы на все вопросы по решению тех или иных технических задач, с которыми они сталкивались ранее в своей профессиональной деятельности или они возникают в ходе прохождения дополнительной профессиональной образовательной программы.

В начале занятий проводится инструктаж по охране труда монтажников промышленного оборудования, в соответствии с нормативными документами РФ, требованиями заводов-изготовителей климатического оборудования, оснастки и инструмента, применяемых в процессе работы.

При объяснении учебного материала применяются мультимедийные презентационные технологии. Использование презентационного изложения:

- повышает восприятие информации (происходит одновременное включение визуального и аудиального восприятия);
- усиливает выразительность, наглядность и зрелищность излагаемого материала;
- структурирует учебную информацию;
- представляет учебный материал в концентрированном, сжатом виде;
- создает оптимальные условия для восприятия информации;
- исключает вероятность ошибочной трактовки профессиональных терминов и определений.

Слушатели обеспечиваются электронными учебниками и информационно-справочными материалами. Практические занятия проходят в учебных мастерских, оснащенных климатическим оборудованием, учебными стендами, монтажным инструментом общего и специального назначения

Для получения профессиональных умений и навыков Слушатели на занятиях:

- овладевают приемами монтажных работ на основе выполнения специально разработанных заданий;
- осваивают опыт монтажа СКВ (мастер-классы).
- изучают типовые и проблемные ситуации.

Изучив теоретический материал и получив навык монтажа промышленных систем кондиционирования воздуха, Слушатели выполняют самостоятельную работу и проходят компьютерное тестирование.

Выпускники, успешно окончившие курс, получают Сертификат установленного образца.

Учебные элементы практического блока

Основной модуль, формирующий профессиональные компетенции Слушателя в области монтажа промышленных СКВ.

Вводный инструктаж. Правила по охране труда, пожарной и электробезопасности, производственной санитарии при монтажных, пуско-наладочных работах и эксплуатации систем кондиционирования и вентиляции воздуха.

Устройство и принцип работы холодильной машины. Разновидности и схемы работ многозональных систем кондиционирования воздуха.

Принцип работы и устройство центрального кондиционера.

Монтаж и наладка системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами.

Специализированные модули, расширяющие и углубляющие профессиональные компетенции.

Фильтры центрального кондиционера: разновидности и принцип действия.

Диагностический инструмент: разновидности и его применение при пуско-наладке СКВ;

Автоматизация СКВ: шкафы управления, исполнительные механизмы, датчики.

Обзор рынка климатического оборудования (по выбору слушателей).

Особенности монтажа СКВ различных фирм (по выбору слушателей).

Рекомендации по изучению практического блока

При прохождении практической части программы дополнительного профессионального образования необходимо обратить особое внимание на:

- правила по охране труда при работе на высоте ПОТ Р М-012-2000;
- принцип работы оборудования и контрольно распределительной аппаратуры СКВ, отображение их на электрических, гидравлических и монтажных схемах;
- контроль герметичности и технологию вакуумирования холодильного контура;
- особенность работы с медными трубами: вальцовка, пайка;
- разновидность строительного, слесарного и специального инструмента для монтажа и обслуживания СКВ;
- состав исполнительной документации систем СКВ.

Блочно-модульная система подготовки специалистов позволяет на основе модели профессиональных компетенций компоновать программу, не изменяя структуры и содержания, актуализируя необходимую составляющую компоненту программы дополнительного профессионального образования «Монтаж промышленных систем кондиционирования и вентиляции (СКВ)».

Литература

1. «Руководство по техническому обслуживанию холодильных установок и установок кондиционирования воздуха» Евроклимат, Москва, 2004.
2. «Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию для предприятий пищевой промышленности», Москва, Термокул, 2005.
3. «Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию для производственных и общественных зданий», Москва, Техносфера, Термокул, 2006.
4. «Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика», Евроклимат, Москва, 2003.
5. «Центральные системы кондиционирования воздуха в зданиях» Евроклимат, Москва, 2006.
6. ГОСТ 12.1.033-81 ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения.
7. ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
8. ГОСТ 25772-83 Ограждения лестниц, балконов и крыш стальные. Общие технические условия
9. ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть.
10. ГОСТ 30247.0-94 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования.
11. ГОСТ 30247.1-94 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции.
12. ГОСТ 30247.2-97 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Двери и ворота.

13. ГОСТ 30247.3-99 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Клапаны противопожарные вентиляционных систем (НПБ 241-97. Клапаны противопожарные вентиляционных систем. Метод испытания на огнестойкость).
14. ГОСТ 30247.4-99 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Воздуховоды (НПБ 239-97. Воздуховоды. Метод испытания на огнестойкость).
15. ГОСТ 30402-96 Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость.
16. ГОСТ 30403-96 Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности.
17. ГОСТ 30444-97 (ГОСТ Р 51032-97) Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени.
18. НПБ 101-95 Нормы проектирования объектов пожарной охраны.
19. НПБ 104-95 Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях.
20. НПБ 105-95 Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.
21. НПБ 110-96 Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией.
22. НПБ 233-96 Здания и фрагменты зданий. Методы натуральных огневых испытаний. Общие требования.
23. НПБ 250-97 Лифты для транспортирования пожарных подразделений в зданиях и сооружениях. Общие технические требования.
24. ППБ 01-93 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.
25. СНиП 10-01-94 Система нормативных документов в строительстве. Общие положения.
26. СНиП 2.01.02-85* Противопожарные нормы.
27. СНиП 2.04.05-91* Отопление, вентиляция и кондиционирование.
28. СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.
29. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений.
30. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.
31. СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий.
32. СНиП II-97-76 Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий.
33. СТ СЭВ 383-87 Пожарная безопасность в строительстве. Термины и определения.
34. ТОИ Р-45-083-01 Типовая инструкция по охране труда слесаря по ремонту и обслуживанию систем вентиляции и кондиционирования.