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

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

ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Тепло-холодоснабжение теплообменников приточных вентиляционных систем и центральных кондиционеров. Утилизация теплоты. Примеры расчёта и подбора»

Срок обучения: 72 часа

(С применением технологии дистанционного обучения)

Москва 2014 г.

Содержание

Пояснительная записка..... 3
Учебный план.....4
Учебно-тематический план.....7
Тема 1. Теплоснабжение теплообменников по горячей воде приточных вентиляционных систем и центральных кондиционеров. Узлы обвязки. Примеры расчёта и подбора. 7
Тема 2. Теплоснабжение теплообменников по горячей воде воздушных завес. Узел обвязки. Пример подбора. 7
Тема 3. Холодоснабжение поверхностных воздухоохладителей центральных кондиционеров. Холодоноситель – вода. Узлы обвязки. Пример подбора. 7
Тема 4. Холодоснабжение поверхностных воздухоохладителей центральных кондиционеров. Холодоноситель – фреон. 7
Тема 5. Теплоутилизаторы с промежуточным теплоносителем для вентиляционных систем.....7
Методические рекомендации и пособия по изучению программы дополнительного профессионального образования 8
Строительные нормы и правила (по состоянию на 2010 год).....8
Нормативная документация.....8
Литература.....8
Контрольные тесты (теоретическое обучение).....9
Контрольные работы (очное обучение).....13
Экзаменационные работы (очное обучение) 15

Пояснительная записка

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации инженерно-технических работников (в том числе и безработных ИТР) по программе дополнительного профессионального образования «Тепло-холодоснабжение теплообменников приточных вентиляционных систем и центральных кондиционеров. Утилизация теплоты. Примеры расчёта и подбора» 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.

При разработке программы использованы материалы, содержащиеся в сборниках типовых учебных планов и программ для профессиональной подготовки и повышения квалификации инженерно-технических работников, 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 инженерно-технических работников и безработных ИТР. Теоретические занятия проводятся как в дистанционном режиме, так и в специализированных классах.

Учебная программа предусматривает практические занятия в специализированных кабинетах.

К концу обучения каждый слушатель курса должен уметь самостоятельно выполнить все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой.

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

По результатам зачетов выдается удостоверение, подтверждающее прохождение курса повышения квалификации, по программе «Тепло-холодоснабжение теплообменников приточных вентиляционных систем и центральных кондиционеров. Утилизация теплоты. Примеры расчета и подбора».

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

Учебный план

Цель обучения: повышение квалификации.

Категория слушателей: инженерно-технические работники (руководители и специалисты), осуществляющие деятельность в области проектирования, менеджмента, монтажа и технического обслуживания систем вентиляции и 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**	**32**	**-**	**8**
1.1.	**Теплоснабжение теплообменников по горячей воде приточных вентиляционных систем и центральных кондиционеров. Узлы обвязки. Методика расчёта и подбора**	**9**	**7**	**-**	**2**
1.1.1.	Защита калориферов от замерзания	1,5	1	-	Тест (0,5 часа)
1.1.2.	Принципиальные схемы узлов обвязки теплообменников по горячей воде	7,5	6	-	Тест (1,5 часа)
1.2.	**Теплоснабжение теплообменников по горячей воде воздушных завес. Узел обвязки. Пример подбора**	**4**	**3**	**-**	**1**
1.2.1.	Общие сведения о воздушных завесах	1,5	1	-	Тест (0,5 часа)
1.2.2.	Воздушные завесы с подводом горячей воды	2,5	2	-	Тест (0,5 часа)
1.3.	**Холодоснабжение поверхностных воздухоохладителей центральных кондиционеров. Холодоноситель – вода. Узлы обвязки. Методика подбора**	**5**	**4**	**-**	**1**
1.3.1.	Общие понятия	1	0,5	-	Тест (0,5 часа)
1.3.2.	Принципиальные схемы узлов обвязки поверхностных воздухоохладителей	4	3,5	-	Тест (0,5 часа)
1.4.	**Холодоснабжение поверхностных воздухоохладителей центральных кондиционеров. Холодоноситель – фреон. Пример подбора**	**12**	**10**	**-**	**2**
1.4.1.	Общие понятия	1	1	-	-
1.4.2.	Работа компрессорно-конденсаторного блока в режиме «охлаждение»	1,5	1	-	Тест (0,5 часа)
1.4.3.	Работа компрессорно-конденсаторного блока в режиме «теплового насоса»	1,5	1	-	Тест (0,5 часа)
1.4.4.	Факторы, влияющие на подбор и монтаж фреонопроводов	1	1	-	-
1.4.5.	Варианты расположения оборудования холодильного контура	2	2	-	-
1.4.6.	Работа компрессорно-конденсаторных блоков с центральными кондиционерами	1	1	-	-
1.4.7.	Принципиальная схема узла обвязки	2	1,5	-	Тест (0,5 часа)
1.4.8.	Расположение термостатического элемента на различных диаметрах трубопроводов всасывания	1	0,5	-	Тест (0,5 часа)
1.4.9.	Общий вид системы холодоснабжения	1	1	-	-

1.5.	**Теплоутилизаторы с промежуточным теплоносителем для вентиляционных систем**	**10**	**8**	**-**	**2**
1.5.1.	Общие сведения об утилизации теплоты	2,5	2	-	Тест (0,5 часа)
1.5.2.	Методика расчёта утилизации теплоты с промежуточным теплоносителем	4	3	-	Тест (1 час)
1.5.3.	Принципиальная схема гидравлической обвязки утилизации теплоты с промежуточным теплоносителем	3,5	3	-	Тест (0,5 часа)
2.	**Практическое обучение (очное обучение)**	**30**	**18**	**11**	**1**
2.1.	**Теплоснабжение теплообменников по горячей воде приточных вентиляционных систем и центральных кондиционеров. Узлы обвязки. Методика расчёта и подбора**	**7**	**5**	**2**	**-**
2.1.1.	Защита калориферов от замерзания	0,5	0,5	-	-
2.1.2.	Принципиальные схемы узлов обвязки теплообменников по горячей воде	6,5	4,5	2	-
2.2.	**Теплоснабжение теплообменников по горячей воде воздушных завес. Узел обвязки. Пример подбора**	**3**	**2**	**1**	**-**
2.2.1.	Общие сведения о воздушных завесах	1	1	-	-
2.2.2.	Воздушные завесы с подводом горячей воды	2	1	1	-
2.3.	**Холодоснабжение поверхностных воздухоохладителей центральных кондиционеров. Холодоноситель – вода. Узлы обвязки. Методика подбора**	**5**	**2**	**2**	**КР (1 час)**
2.3.1.	Общие понятия	1	1	-	-
2.3.2.	Принципиальные схемы узлов обвязки поверхностных воздухоохладителей	3	1	2	-
2.4.	**Холодоснабжение поверхностных воздухоохладителей центральных кондиционеров. Холодоноситель – фреон. Пример подбора**	**6**	**5**	**1**	**-**
2.4.1.	Общие понятия	0,5	0,5	-	-
2.4.2.	Работа компрессорно-конденсаторного блока в режиме «охлаждение»	0,5	0,5	-	-
2.4.3.	Работа компрессорно-конденсаторного блока в режиме «теплового насоса»	0,5	0,5	-	-
2.4.4.	Факторы, влияющие на подбор и монтаж фреонопроводов	0,5	0,5	-	-
2.4.5.	Варианты расположения оборудования холодильного контура	0,5	0,5	-	-
2.4.6.	Выбор диаметров фреонопроводов. Понятие эквивалентная длина.	0,5	0,5	-	-
2.4.7.	Работа компрессорно-конденсаторных блоков с центральными кондиционерами	0,5	0,5	-	-
2.4.8.	Принципиальная схема узла обвязки	1,5	0,5	1	-
2.4.9.	Расположение термостатического элемента на различных диаметрах трубопроводов всасывания	0,5	0,5	-	-
2.4.10.	Общий вид системы холодоснабжения	0,5	0,5	-	-

2.5.	**Теплоутилизаторы с промежуточным теплоносителем для вентиляционных систем**	**9**	**4**	**5**	**-**
2.5.1.	Общие сведения об утилизации теплоты	1	1	-	-
2.5.2.	Пример расчёта утилизации теплоты с промежуточным теплоносителем	2	-	2	-
2.5.3.	Принципиальная схема гидравлической обвязки утилизации теплоты с промежуточным теплоносителем	1	1	-	-
2.5.3.	Расчёт потерь давления в трубопроводах сети антифриза	2	1	1	-
2.5.3.	Расчёт и подбор всех составляющих гидравлической сети антифриза	3	1	2	-
3.	**Итоговый контроль**	**2**	**-**	**-**	**2**
	ВСЕГО:	**72**	**50**	**11**	**11**

Учебно-тематический план

Тема 1. Теплоснабжение теплообменников по горячей воде приточных вентиляционных систем и центральных кондиционеров. Узлы обвязки. Примеры расчёта и подбора.

Защита теплообменников от замерзания. Причины замерзания. Принципиальные схемы узлов обвязки теплообменников по горячей воде. Примеры расчёта и подбора.

Тема 2. Теплоснабжение теплообменников по горячей воде воздушных завес. Узел обвязки. Пример подбора.

Общие сведения. Воздушные завесы с подводом горячей воды. Узел обвязки. Пример подбора.

Тема 3. Холодоснабжение поверхностных воздухоохладителей центральных кондиционеров. Холодоноситель – вода. Узлы обвязки. Пример подбора.

Общие понятия. Принципиальные схемы узлов обвязки поверхностных воздухоохладителей. Примеры расчета и подбора.

Тема 4. Холодоснабжение поверхностных воздухоохладителей центральных кондиционеров. Холодоноситель – фреон.

Общие понятия. Работа компрессорно-конденсаторного блока в режиме «охлаждение». Работа компрессорно-конденсаторного блока в режиме «теплового насоса». Факторы, влияющие на подбор и монтаж фреонопроводов. Варианты расположения оборудования холодильного контура. Выбор диаметров фреонопроводов. Понятие эквивалентная длина. Работа компрессорно-конденсаторных блоков с центральными кондиционерами. Принципиальная схема узла обвязки. Расположение термостатического элемента на различных диаметрах трубопроводов всасывания. Общий вид системы холодоснабжения.

Тема 5. Теплоутилизаторы с промежуточным теплоносителем для вентиляционных систем.

Общие сведения об утилизации теплоты. Пример расчёта утилизации теплоты с промежуточным теплоносителем. Принципиальная схема гидравлической обвязки теплоутилизации с промежуточным теплоносителем. Расчёт потерь давления в трубопроводной сети антифриза. Расчёт и подбор всех составляющих гидравлической сети антифриза.

Методические рекомендации и пособия по изучению программы дополнительного профессионального образования

Строительные нормы и правила (по состоянию на 2010 год)

1. СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
2. СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения» (с Изменениями №1-5);
3. СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
4. СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»;
5. СНиП П-3-79* «Строительная теплотехника»;
6. СНиП 2.09.04-87* «Административные и бытовые здания» (с Изменениями №1,2,3);
7. СНиП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы» (с Изменением №1);
8. СНиП 2.04.14-88* «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов» (с Изменением №1).

Нормативная документация

1. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
2. ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».

Литература

1. Баркалов Б.В., Карпис Е.Е. Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях. – М.:Стройиздат, 1982.;
2. Богословский В.Н. Отопление и вентиляция.- М.:Стройиздат, 1976.;
3. Богословский В.Н., Кокорин О.Я., Петров Л.В. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. – М.: Стройиздат, 1985.;
4. Кокорин О.Я. Современные системы кондиционирования воздуха. М.: – Издательство физико-математической литературы, 2003.;
5. Нестеренко А.В. Основы термодинамических расчётов в вентиляции и кондиционирования воздуха. Ч.3. – М.: Стройиздат, 1992.;
6. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Ч.3. – М.: Стройиздат, 1992.;
7. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Под редакцией И.Г.Староверова. – М., 1977.;
8. Отопление и вентиляция жилых и гражданских зданий. Справочник. – Киев: Будівельник, 1983.