## ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ТЕХНИКУМ ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

# отопление и вентиляция

Программа, методические рекомендации и задания на контрольную работу для студентов заочного отделения по специальности 13.02.02 «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование»

Автор: преподаватель ПТГХ Ларикова Оксана Александровна

# СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	3
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	
ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	
ЛИТЕРАТУРА	
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	5
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
ТРЕБОВАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ	
ТАБЛИЦА ВАРИАНТОВ	14
ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ	

#### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Отопление и вентиляция» является специальной дисциплиной в структуре основной профессиональной подготовки.

Дисциплина состоит из двух разделов: отопление и вентиляция. Она является базовой для изучения специальных дисциплин «Теплоснабжение», «Теплотехническое оборудование», «Котельные установки».

Данная дисциплина предусматривает изучение основных схем отопления и вентиляции, расчёт необходимой поверхности нагрева для приборов для поддержания комфортных нормируемых условий в помещениях зданий.

По специальности «Теплоснабжение и теплотехническое оборудование» на изучение дисциплины отводится 135 часов. Из них 14 часов на установочные, обзорные и практические занятия в период сессии и 121 час на самостоятельное обучение.

Распределение учебного времени по разделам, темам и видам занятий приведено в тематическом плане.

В результате изучения данной дисциплины студент должен:

*иметь представление* о роли и значении систем отопления и вентиляции в производственных и жилых зданиях для нормальной жизнедеятельности человека;

знать виды и схемы систем отопления и вентиляции, применение их в зданиях, варианты подключения к источникам тепла;

*уметь* с помощью справочной литературы производить расчёт теплотехнический, гидравлический, аэродинамический соответствующих систем.

## ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Основная форма изучения предмета — самостоятельная работа студентов с учебниками и учебными пособиями. Умение самостоятельно работать с книгой — основа не только изучения дисциплины, но и всей деятельности техника. Знание конструктивных элементов и схем систем отопления и вентиляции позволит легче изучать следующие по программе обучения дисциплины «Эксплуатация теплотехнического оборудования» и « Ремонт теплотехнического оборудования», а в трудовой деятельности правильно эксплуатировать системы теплоснабжения.

Учебный материал необходимо изучать систематически в той последовательности, которая дана в тематическом плане. Прежде всего следует ознакомиться с содержанием темы, уяснить объём темы. Переходить к изучению следующей темы следует тогда, когда предшествующий материал полностью усвоен. Самостоятельное изучение дисциплины начинается с подбора рекомендуемой литературы.

Лучшему усвоению материала способствует конспектирование — это краткое записывание прочитанного. Составляя конспект следует выполнять схемы, указывая конструктивные элементы, записывать формулы и величины входящие в них, размерность величин в системе СИ.

Для закрепления и проверки знаний по каждой теме рекомендуется письменно отвечать на вопросы самоконтроля.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1. Ф.С.Михайлов «Отопление и основы вентиляции» М.: Стойиздат
- 2. А.Н. Сканави « Отопление» 2-ое издание переработанное и дополненное. М.: Стойиздат
- 3. Ю.М. Варфоломеев; О.Я. Какорин « Отопление и тепловые сети» М.: Инфра М
- 4. Р.В. Щекин "Справочник по теплоснабжению и вентиляции" 4-е изд. переработанное и дополненное. Киев, Высшая школа, 1976г.
- 5. СНиП «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

No	
те-	Название раздела, темы
МЫ	
	Введение
	Раздел 1.
	Отопление
1.1	Потери теплоты через ограждение зданий.
1.2	Системы отопления
1.3	Оборудование систем отопления
1.4	Регулирование теплоотдачи отопительных приборов и основы расчёта
	Раздел 2.
	Вентиляция и кондиционирование воздуха.
2.1	Требования к воздуху различных помещений. Виды загрязнений воздуха.
2.2	Классификация систем вентиляции и определение воздухообмена в поме-
	щении.
2.3	Обработка воздуха в вентиляционных системах
2.4	Основы расчёта систем вентиляции
2.5	Кондиционирование воздуха

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Ведение

Содержание и задачи дисциплины, её значение в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами. Роль и значение теплоэнергетики, источники тепловой энергии, рациональное использование топливно-энергетических ресурсов. История развития техники отопления и вентиляции, роль русских учёных. Перспективы развития отрасли.

Л.1. стр 3-7.

#### Вопросы для самопроверки.

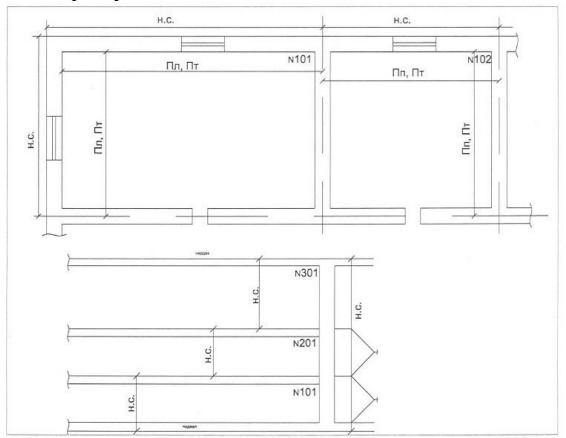
- 1. Способы обогрева жилища на заре развития человечества.
- 2. Способы обогрева зданий в первой половине 19 века.
- 3. Разработка и применение первой системы отопления в России.
- 4. Русские учёные разработавшие первые системы центрального отопления.
- 5. Основные определения: Отопление, Система отопления, Отопительный прибор.

#### РАЗДЕЛ 1. ОТОПЛЕНИЕ.

#### Тема 1.1. Потери теплоты через ограждение зданий.

Условия необходимые для теплообмена, виды передачи тепловой энергии. Конструкции, теряющие тепло. Виды потерь тепла ограждающими конструкциями, порядок учёта конструкций, теряющих тепло, обмер площади конструкции, определение коэффициентов теплопередач конструкций.

#### Правила обмера ограждений:



**Практическая работа № 1.** Определение потерь тепла помещением на конкретном примере.

#### В результате изучения темы студент должен:

- иметь представление о способах перехода тепла, об условиях теплоперехода.
- *знать* строительные чертежи зданий, основную формулу теплоперевода.
- *уметь* определить конструкции теряющие тепло, определять площадь конструкции, пользоваться формулой для определения теплопотерь.

#### Л. 1 стр 13-51.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1. Назвать конструкции теряющие тепло для жилой комнаты на третьем этаже пятиэтажного здания.
- 2. Что значит номер 215; 406; А; Б.
- 3. Виды потерь тепла конструкцией.
- 4. Факторы зависимости теплопотерь.
- 5. Виды дополнительных теплопотерь, порядок учёта.

#### Тема 1.2. Система отопления.

Назначение систем отопления, основные элементы систем отопления, классификация. Достоинства и недостатки каждой системы, сравнительные характеристики. Выбор системы отопления в зависимости от назначения зданий, от вида теплоносителя получаемого от источника.

#### В результате изучения темы студент должен:

- *уметь* вычертить любую предложенную схему, а так же правильно выбрать наиболее экономичную и обосновать выбор.

Л. 1 стр 96-116; 142-157

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1. Назвать элементы принципиальной схемы отопления.
- 2. Дать определение двухтрубной схемы.
- 3. Дать определение однотрубной схемы и назвать её разновидности.
- 4. Перечислить достоинства однотрубных схем перед двухтрубными и назвать недостатки.

## Тема 1.3. Оборудование систем отопления.

Оборудование, арматура, трубы, виды нагревательных приборов, применяемые для монтажа систем отопления. Размещение нагревательных приборов, места установки арматуры, способы удаления воздуха из систем отопления. Определение поверхности нагрева приборов в различных схемах. Замена одних видов приборов на другие.

**Практическая работа № 2.** Определение поверхности нагрева приборов в двухтрубных схемах.

**Практическая работа № 3.** Определение поверхности нагрева приборов в однорубных схемах.

В результате изучения темы студент должен:

- *знать* о применении вида нагревательных приборов в зависимости от назначения помещения, о правилах присоединения к трубопроводам.
- *уметь* производить расчёт поверхности нагрева отопительных приборов в зависимости от схемы.

Л. 1 стр 51-90.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1. Виды нагревательных приборов.
- 2. Варианты присоединения приборов к стоякам.
- 3. Варианты подачи теплоносителя.

## Тема 1.4. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов и основы расчёта

Способы регулирования теплоотдачи отопительных приборов, факторы влияющие на теплоотдачу, арматура для регулирования. Основы расчёта систем отопления, последовательность расчёта циркуляционных колец, увязка сопротивлений между кольцами; варианты подключения систем отопления к источнику теплоснабжения.

**Практическая работа № 4.** Расчёт и подбор элеватора для подключения системы отопления здания к тепловой сети.

Л. 1 стр 118-141; 159 – 162; 191-197.

## РАЗДЕЛ 2.ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА.

#### Тема 2.1. Требования к воздуху различных помещений. Виды загрязнений воздуха.

Назначение систем вентиляции. Вредные производственные выделения, влияние вредностей на здоровье и работоспособность человека. Требования к воздуху помещений.

В результате изучения темы студент должен:

- *иметь представление* о необходимости создания комфортных условий в помещениях, знать о ПДК загрязнения воздуха и источниках загрязнений.

Л. 1 стр 228-238; 252-254; 249.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1. Состав атмосферного воздуха. Параметры характеризующие физические свойства воздуха.
- 2. Виды вредностей выделяющихся в процессе жизнедеятельности человека и производственных процессов.
- 3. Что такое ПДК вредностей.

# **Тема 2.2.** Классификация систем вентиляции и определение воздухообмена в помещении.

Виды систем вентиляции по циркуляции, радиусу действия, по направлению потока воздуха. Элементы систем вентиляции, особенности устройства, достоинства и недостатки схем. Применение систем с естественной циркуляцией, радиус действия. Аэрация.

Применение механических систем, виды вентиляторов. Определение воздухообмена в помещении.

**Практическая работа № 5.** Определение воздухообмена в помещении по вредностям, кратностям и нормам.

#### В результате изучения темы студент должен:

- *знать* виды систем вентиляции, их применение.
- уметь определить объём воздуха для подачи или удаления из помещения.

#### Л. 1 стр 249-293; 318 - 334.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1. Элементы систем вентиляции с естественной циркуляцией.
- 2. Элементы систем вентиляции с принудительной циркуляцией.
- 3. Радиус действия систем вентиляции с любой циркуляцией.
- 4. Применение системы аэрации, назначение дефлекторов.
- 5. Виды местных отсосов.

## Тема 2.3. Обработка воздуха в вентиляционных системах

Виды обработки воздуха. Оборудование необходимое для обработки воздуха. Устройство калориферов, варианты подключения по воздуху и теплоносителю. Виды очистки, увлажнения. Устройства для очистки и увлажнения воздуха.

Компоновка приточных и вытяжных камер.

Л. 1 стр 296 - 317.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1. Виды обработки приточного воздуха.
- 2. Обработка вытяжного воздуха.
- 3. Места установки приточных камер.
- 4. Места установки вытяжных камер.
- 5. Перечислите способы обработки воздуха.
- 6. Назвать оборудование для очистки воздуха.
- 7. Назвать оборудование для нагревания воздуха.

#### Тема 2.4. Основы расчёта систем вентиляции.

Составление схем систем вентиляции.

Последовательность аэродинамического расчёта, скорости воздуха; меры борьбы с шумом. Подбор вентиляторов на основе аэродинамического расчёта.

Л. 1 стр 290-296; 277 - 286.

#### Вопросы для самоконтроля:

- 1. Назначение аэродинамического расчёта воздуховодов.
- 2. Последовательность расчёта.
- 3. Виды местных сопротивлений в системах.
- 4. Допустимые скорости воздуха в воздуховодах.
- 5. Величины необходимые для подбора вентиляторов.

## Тема 2.5. Кондиционирование воздуха.

Назначение кондиционирования, виды кондиционеров, устройство. Особенности процессов обработки воздуха в зимнее и летнее время с рециркуляцией воздуха и без неё. Классификация систем кондиционирования воздуха. Местные кондиционеры; системы центрального кондиционирования. Автоматическое регулирование систем.

Л. 1 стр 336-345.

## Вопросы для самоконтроля:

- 1. Область применения систем кондиционирования.
- 2. Классификация систем кондиционирования.
- 3. Схема центральной системы кондиционирования.
- 4. Назначение диаграммы H-d. Правила пользования диаграммой.

#### Вопросы для подготовки к экзамену.

#### Отопление.

- 1. Основные понятия. Дать определения: Отопление, Система отопления, Отопительный прибор. Вентиляция, Система вентиляции. Для чего предназначены система отопления и системы вентиляции.
- 2. Определение теплопотерь ограждающими конструкциями. Виды теплопотерь. Конструкции теряющие тепло.
- 3. Основные конструктивные элементы системы теплоснабжения. Требования к отопительным приборам (установкам).
- 4. Принципиальная схема центрального (централизованного) теплоснабжения. Принцип действия.
- 5. Принципиальная схема системы местного теплоснабжения. Принцип действия.
- 6. Виды теплоносителей, их достоинства и недостатки. Требования к теплоносителю.
- 7. Назначение, устройство, принцип работы элеватора
- 8. Теплообменник. Определение, виды.
- 9. Назначение, устройство, виды и принцип действия расширительного бака.
- 10. Арматура. Виды, назначение.
- 11. Трубы для систем отопления, их достоинства и недостатки, способы соединения.
- 12.Отопительный прибор. Определение. Радиатор: виды, достоинства и недостатки.
- 13.Отопительный прибор. Определение. Гладкие стальные трубы: достоинства и недостатки.
- 14. Воздух в системе отопления. Причины возникновения, оборудование для централизованного удаления воздуха из системы отопления.
- 15. Воздух в системе отопления. Причины возникновения, оборудование для нецентрализованного удаления воздуха из системы отопления.
- 16. Классификация систем отопления. Достоинства и недостатки однотрубных систем отопления.
- 17. Классификация систем отопления. Достоинства и недостатки двухтрубных систем отопления.
- 18. Горизонтальные схемы систем отопления. Виды. Достоинства и недостатки.
- 19. Гидравлические испытания теплового пункта и системы отопления (опрессовка).
- 20. Гидропневматическая промывка системы отопления.

#### Вентиляция.

- 1. Дайте определение: Вентиляция, система вентиляции, микроклимат помещения. Назначение системы вентиляции. Основные характеристики воздушной среды.
- 2. Классификация систем вентиляции.
- 3. Общеобменная система вентиляции. Схема, принцип действия, места применения.
- 4. Местная приточно-вытяжная система вентиляция. Схема, принцип действия, места применения.
- 5. Смешанная система вентиляции. Схема, принцип действия, места применения.
- 6. Система естественной вентиляции. Принцип действия. Схема бесканальной системы естественной вентиляции. Понятие «аэрация».

- 7. Система естественной вентиляции. Принцип действия. Схема канальной вытяжной системы естественной вентиляции.
- 8. Система естественной вентиляции. Принцип действия. Схема канальной приточно-вытяжной системы естественной вентиляции.
- 9. Конструктивные элементы системы естественной вентиляции. Вентиляционные каналы, жалюзийные решетки, воздухозаборные шахты, вытяжные шахты.
- 10. Механическая система вентиляции. Принцип действия, схемы вытяжной, приточной, приточно-вытяжной системы вентиляции. Перечислите применяемое оборудование.
- 11. Оборудование системы вентиляции: вентилятор.
- 12. Нагревание воздуха. Калорифер.
- 13. Оборудование местной вытяжной системы вентиляции: местный отсос, вытяжной шкаф, вытяжной зонт, бортовой отсос.
- 14. Оборудование местной приточной системы вентиляции: воздушный оазис, воздушный душ.
- 15. Оборудование для очистки воздуха от пыли. Пылеуловители (циклон).
- 16. Оборудование для очистки воздуха от пыли. Фильтры.
- 17. Кондиционирование воздуха. Классификация.

#### Схемы внутренней системы отопления.

- 1. Начертите двухтрубную схему системы отопления с верхней разводкой, воздухоудаления централизованное, направление теплоносителя тупиковое.
- 2. Начертите двухтрубную схему системы отопления с верхней разводкой, воздухоудаление централизованное, направление теплоносителя попутное, к одному из радиаторов выполнить присоединение прибора «на сцепке».
- 3. Начертите двухтрубную схему системы отопления с верхней разводкой, воздухоудаление централизованное, движение теплоносителя тупиковое («цепочечная схема»)
- 4. Начертите двухтрубную схему системы отопления с нижней разводкой, воздухоудаление нецентрализованное.
- 5. Начертите однотрубную схему системы отопления с верхней разводкой, воздухоудаление централизованное, регулируемую по теплоотдаче, с осевым к.з.у., движение теплоносителя тупиковое.
- 6. Начертите однотрубную схему системы отопления с верхней разводкой, воздухоудаление централизованное, регулируемую по теплоотдаче, со смещенным к.з.у., движение теплоносителя тупиковое.
- 7. Начертите однотрубную схему системы отопления с верхней разводкой, воздухоудаление централизованное, нерегулируемую по теплоотдаче, движение теплоносителя попутное.
- 8. Начертите однотрубную схему системы отопления с нижней разводкой, воздухоудаление нецентрализованное, регулируемая по теплоотдаче, со смещенным к.з.у. («П»-образная схема).
- 9. Начертите горизонтальную схему системы отопления, регулируемую по теплоотдаче, с осевым к.з.у.
- 10. Начертите горизонтальную схему системы отопления, нерегулируемую по теплоотдаче.

## ТРЕБОВАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

С целью закрепления изучаемого материала, учебным планом предусмотрено выполнение одной домашней контрольной работы, пяти практических работ. Задание для домашней контрольной работы составлено в 30-ти вариантах.

Работа не соответствующая заданному варианту, не зачитывается и возвращается студенту без оценки.

В контрольную работу входят задачи и теоретические вопросы. На вопросы отвечать чётко, исчерпывающе, если требуется иллюстрировать графиком, схемой.

При решении задач уделяйте внимание единицам измерения. При оформлении контрольной работы надо полностью переписать вопрос, условие задачи, записать формулы, по которым решается данная задача, указать физический смысл каждой величины входящей в формулу. После этого подставить числовые значения. Если при решении задач использованы графики, схемы, их следует выполнить к работе.

Контрольная работа выполняется в отдельной тетради в клетку.

На обложке тетради должны быть указаны:

- номер группы
- номер варианта
- наименование предмета, по которому выполняется контрольная работа
- курс и номер специальности
- Ф.И.О. студента
- номер зачётной книжки
- полный домашний адрес студента
- дата отправления контрольной работы

В конце выполненной работы должен быть указан список литературы используемой при выполнении работы. На первой странице пишется полное наименование методического пособия и год его издания, номер варианта и номер задания.

Каждое задание выполняется с новой страницы. Для замечаний преподавателя на странице оставляют поля шириной 3-4 см, в конце тетради оставляется страница для рецензии. Контрольная работа высылается для проверки в техникум в срок установленный графиком. После получения зачтённой работы необходимо изучит рецензию и все замечания преподавателя, исправить допущенные ошибки. Не зачтённые контрольные работы выполняются заново или переделываются частично по указаниям преподавателя.

Студенты не представившие к определённому сроку контрольные работы к экзамену не допускаются.

## Варианты контрольных работ выбираются по следующей схеме:

Последняя цифра зачетной книжки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Номер варианта контрольной работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## ТАБЛИЦА ВАРИАНТОВ

№ вариан-	Номера
та	заданий
1	1;11;21;31
2	2;12;22;32
3	3;13;23;33
4	4;14;24;34
5	5;15;25;35
6	6;16;26;36
7	7;17;27;37
8	8;18;28;38
9	9;19;29;39
10	10;20;30;40;

## ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

#### Задание №1.

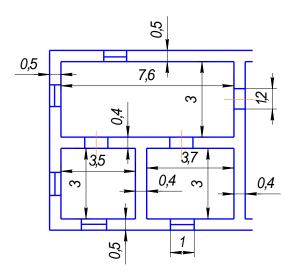
Определить конструкции теряющие тепло, указать размеры для определения площади, ориентацию конструкции и дополнительные теплопотери в %

- 1. Помещение на 1-ом этаже 3-х этажного здания, имеется техническое подполье.
- 2. Помещение на 2-ом этаже 2-х этажного здания.
- 3. Помещение на 3-ем этаже 4-х этажного здания.
- 4. Помещение на 4-ом этаже 4-х этажного здания.
- 5. Помещение на 1-ом этаже 3-х этажного здания, полы выполнены на грунте.
- 6. Помещение № 401 в 5-ти этажном здании.
- 7. Помещение № 502 в 5-ти этажном здании.
- 8. Помещение № 302 и №303 в 5-ти этажном здании.
- 9. Помещение на 1-ом этаже одноэтажного здания, полы выполнены на грунте, чердак отсутствует.
- 10.Помещение № 202 и №203 в 2-х этажном здании.

#### Примечание (для заданий 1-10):

при расчёте принять высоту этажа в свете 3м; толщину межэтажного перекрытия 0,25м; толщину бесчердачного перекрытия 0,35м; подвального перекрытия 0,3м. высота окна 1,8м; высота двери 2,2 м;

## План этажа:



## Примечание:

- 1. План этажа с рассчитываемым помещением необходимо перечертить в тетрадь, нанести все необходимые размеры. Ориентацию здания принять самостоятельно (начертить розу ветров).
- 2. Задачу выполнить со всеми пояснениями и со ссылками на используемую литературу (справочник).
- 3. Результаты задачи свести в таблицу.

№ по ме щ	На- значе- ние	tв	ограж- дение	ориен- тация	Раз- мер огр.	F	tн	Δt	k	n	Qосн	до- бав ки	Qoг p.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

#### Задание №2.

Начертить схему, дать полную характеристику по классификации, выполнить экспликацию элементов схемы, расставить предварительно требующуюся арматуру.

- 11.2-х трубная тупиковая с верхней разводкой схема центрального отопления для 3-х этажного жилого здания
- 12.2-х трубная тупиковая с нижней разводкой схема для 4-х этажного жилого здания
- 13. Однотрубная тупиковая с нижней разводкой схема для 4-х этажного жилого здания, подача теплоносителя в приборы последнего этажа по схеме «снизувниз»
- 14.Однотрубная с верхней разводкой схема с осевым коротким замыкающим участком для 3-х этажного здания.
- 15. Начертить двухтрубную схему системы отопления с верхней разводкой с централизованным воздухоудалением, движение теплоносителя попутное.
- 16.Однотрубная с верхней разводкой схема для 3-х этажного здания со смещённым коротким замыкающим участком движение теплоносителя попутное.
- 17.2-х трубная, цепочечная с верхней разводкой схема.
- 18.Схема горизонтальная регулируемая для 3-х этажного здания.
- 19. Начертить однотрубную схему системы отопления с верхней разводкой, регулируемую по теплоотдаче, со смещённым к.з.у., с централизованным воздухоудалением, движение теплоносителя попутное.
- 20. Начертить однотрубную схему системы отопления с верхней разводкой, нерегулируемую по теплоотдаче, с централизованным воздухоудалением, движение теплоносителя тупиковое.

#### Примечание:

При вычерчивании схемы должно быть выполнено не менее 3-х стояков, обозначен узел ввода.

**Задание №3.** Определить поверхность нагрева приборов в 2-х трубных схемах. (нагрузка на прибор указана в ккал/час).

№ задания	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Тип прибора	Радиатор	Радиатор	ребристая	гладкие	ребристая	гладкие	Радиатор	гладкие	Радиатор	Радиатор
	M - 140	M - 140	труба	трубы	труба	трубы	M - 140	трубы	M - 140	M-140-
		- AO							- AO	AO
Температура	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача
воздуха	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1
Теплоноситель	95-70	95-70	130-70	150-70	95-70	130-70	95-70	95-70	130-70	95-70
Этажность	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача
здания	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1
Разводка	<b>РИЖИН</b>	<b>RRHЖИН</b>	верхняя	любая	верхняя	верхняя	верхняя	кижия	любая	<b>ККНЖИН</b>
Нагрузка на	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача	Задача
прибор	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1	<b>№</b> 1

## Примечание:

- 1. Исходные данные должны соответствовать задаче №1.
- 2. Задачу выполнить со всеми пояснениями и со ссылками на используемую литературу (справочник).
- 3. Результаты задачи свести в таблицу.

Nº	Qт	t B	Тип прибо- ра	t -t п о	q <sub>9</sub>	F	n p	β	β	β <sub>3</sub>	F ok	n oĸ

#### Задание №4.

Подробно ответить на теоретический вопрос.

- 31. Виды арматуры, места установки в системах центрального отопления.
- 32. Паровое отопление. Достоинства и недостатки. Классификация систем парового отопления.
- 33. Виды теплоносителей, их достоинства и недостатки.
- 34. Виды и оборудование тепловых пунктов.
- 35. Теплообменник. Определение, виды.
- 36. Назначение, устройство, виды и принцип действия расширительного бака.
- 37. Назначение, устройство, принцип работы элеватора.
- 38. Трубы применяемые для систем отопления, их достоинства и недостатки.
- 39.Отопительный прибор. Определение. Требования к отопительным установ-кам.
- 40. Виды систем отопления. Достоинства и недостатки.

## приложения