

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

**На тему: Проектирование и моделирование метода по улучшению
теплоснабжения на примере города**

Аннотация

Реализация политики в области теплотехнологии в настоящее время является одним из основных инструментов модернизации сектора ЖКХ. Успешная политика распределения тепла и подачи отопления обеспечит энергетическую и экологическую безопасность страны. Кроме того, обеспечение тепла будет стимулировать внедрение новых инновационных технологий и решений. Поэтому мы предпочитаем автоматизировать систему теплоснабжения и использовать ее в сочетании, то есть в сочетании воздуха и воды.

Поэтому нашей следующей целью является изучение существующей системы теплоснабжения и разработка новой комбинированной системы теплоснабжения с анализом преимуществ и недостатков.

Дипломный проект состоит из 3 частей:

В первом разделе рассматриваются экономические потребности проекта, характеристики теплоснабжения, модернизация существующей системы теплоснабжения. Во втором разделе рассматривается защита от шума и рассчитывается обнуление. Третий раздел рассчитывает экономическую эффективность проекта.

Содержание:

Знаки и сокращения.....	
Введение.....	
1. Основная часть.....	
Отопление здания	
Классификация систем отопления	
1.3 Проект отопления дома.....	
1.4 Направления совершенствования систем отопления	
1.5 Системы отопления.....	
1.5.1 Этапы выбора отопительного котла	
1.5.2 Виды топлива для отопления дома.....	
1.5.3 Отопительные приборы.....	
1.5.3.1 Алюминиевые радиаторы.....	
1.5.3.2 Биметаллические радиаторы.....	
1.5.3.3 Чугунные радиаторы.....	
Радиаторы стальные трубчатые	
Стальные панельные радиаторы	
1.5.3.6 Конструктор-радиаторы.....	
1.5.3.7 Конвекторы	
1.5.4 Выбор радиаторов для систем отопления	
1.6 Современная система теплоснабжения.....	
1.6.1 Возможные компоненты комбинированных систем отопления	
1.6.1.1 Твердотопливный котел.....	
1.6.1.2 Газовый котел.....	
1.6.1.3 Печи и камины с водяным контуром	

Теплотехнический расчет наружных ограждений.....

Расчет тепловой мощности в системе отопления

Расчет основных теплопотерь через оболочку здания

Расчет теплопотерь через наружные стены.....

1.8.3. Расчет теплопотерь через окна

Расчет теплопотерь через наружные двери

Расчет расхода воздуха в системе с учетом теплопотерь

1.8.6. Определение количества воздуха

1.8.7. Расчет теплообменника

2. Безопасность теплотехнических показаний по предложенному проекту

3. Экономические показатели

Заключение

Список использованной литературы

Знаки и сокращения

В дипломной работе используются следующие термины с соответствующими обозначениями и сокращениями:

ПТ-срок теплоснабжения

ГСОП-периодическая степень прогрева. - вентилятор

Ш-расход

Ном. эл. к.-номинальная электрическая мощность Тег. теперь. - плоская вставка (плавкая вставка) Г. Т.-короткое замыкание

К-контур

Сут. - сутки, то есть 24 часа

Введение

История отопления тесно связана с историей человечества. Первые отопительные приборы и появились они в простом жилом доме, который был известен еще в каменном веке.

Примерно за два столетия до нашей эры первые печи для обогрева образовались путем удаления продуктов сгорания через дымоходы. Эти печи постоянно совершенствуются, основной способ нагрева-длительный срок службы (до сих пор). За весь период эксплуатации печей значительно повысилась их эффективность. Так, например, КПД классической двухуровневой Российской печи (как всем известно - от 60% до 80%), то есть приблизился к КПД современных твердотопливных котлов.

Инженеры Римской империи внесли особый вклад в историю тепла. Именно здесь появилась система центрального отопления и подземного отопления. Эти системы работали благодаря специальной сети каналов, расположенных на полу и стенах, через которые проходят горячие дымовые газы из печи. Чтобы построить печь для каждой отдельной комнаты, римские инженеры использовали одну специализированную комнату и сеть каналов. Это была важная веха в истории тепла.

Из XV века воздушное отопление использовалось для подачи горячего воздуха в комнату, которая нагревалась при контакте с поверхностями печи. В XVIII веке появились системы водяного и парового отопления. Первые примеры использования водяного пара для космического отопления в России приводятся в книге Николая Львова «Русская Пиростатика», опубликованной в 1799 году. С начала XIX века пар все чаще используется как для обогрева помещений, так и для теплиц. Но они были распространены только во второй половине XIX века. Между тем, примерно в 1855 году был изобретен первый радиатор отопления. Первый радиатор напоминал прямоугольную коробку из толстого металла с вертикальными дисками. Изобретением стал итальянец русский немец Франц Карлович Сан Галли, который в то время жил в Санкт-Петербурге.

Начало 20 века включало создание лучистого и панельного тепла. Но основное направление развития систем отопления было направлено на улучшение котлов, печей и радиаторов. Развивается центральное отопление, районные и районные системы отопления. В конце двадцатого века новый вид топлива, природный газ, стал особенно популярным.

Современные методы разработки систем отопления ориентированы на использование новых источников топлива (например, солнечных коллекторов производства Buderus, Wolf, Vaillant), энергосбережение и учет.

1 Основная часть

Отопление здания

Отопление-это искусственное отопление с целью компенсации потерь тепла в помещениях в холодное время года и поддержания температуры на заданном уровне. Отопление, водоснабжение-это две системы, без которых сегодня не обходится ни один дом. Отопление-одна из важнейших составляющих комфорта и уюта.

Отопительное устройство характеризуется связью с передачей генератора или источника тепла, теплоносителя, теплоносителя или поверхности. В генераторе обогреватель получает необходимое количество тепла. Через теплопроводники нагреватель переходит к тепловым устройствам, которые передают тепло воздуху и ограждениям помещений. Теплогенератором может служить печная или котельная установка, в которой сжигается топливо, используются теплообменники или теплоноситель по другим параметрам, чем в системе отопления. Теплоносители используют воду, пар или воздух, а также дымовые газы.

К системам отопления предъявляется ряд требований:

- а) санитарно-гигиеническая-обеспечение необходимой температуры воздуха в помещениях без ухудшения воздушной среды;
- б) экономико-снижение затрат при сокращении потребления металлов и других материалов;
- в) соединение элементов строительно-тепловых систем с архитектурными, планировочными и конструктивными решениями зданий без нарушения прочности основных конструкций при монтаже и ремонте систем отопления;
- г) установка-повышение степени индустриализации установки, часто с использованием унифицированных стандартизированных установок, сокращение использования отдельных производственных деталей и деталей;
- д) эксплуатационно-простота и удобство контроля и ремонта, шумность и безопасность действий;
- е) эстетический - с внутренней отделкой и интерьером помещения, без лишних мест.

Классификация систем отопления

а) теплогенератор относится к отапливаемому помещению:

Локальные системы отопления - теплогенератор и обогреватель объединяются и устанавливаются в обслуживаемом помещении или рядом с ним. Это печное отопление, газовое и электрическое отопление и т. д.

Системы центрального отопления-теплогенератор, обслуживающий несколько и даже большое количество помещений, расположен в едином теплоцентре. Это системы водяного, парового и воздушного отопления.

б) методом испытания труб на радиаторы:

При наличии однотрубных проводов (см. рис.1) нагреватель последовательно нагревается от одного радиатора к другому. Таким образом, последний радиатор в цепи может быть намного холоднее первого. Если вы заботитесь о качестве системы отопления-выбирайте двухтрубную систему, позволяющую регулировать температуру в каждой комнате. Единственный плюс однотрубной системы-более низкая цена.

С двумя трубами к каждому радиатору подключаются две трубы - «прямая и обратная». Это позволяет поддерживать одинаковую температуру нагревателя там, где провод входит во все устройства. Двухтрубные провода могут быть двух видов:

путем параллельного подключения радиаторов (см. рис. 2)

луч (коллектор), при двойном и прямом подключении к каждому нагревательному устройству через «лучи» от коллектора - прямой и обратный. Минус радиационной системы-дороговизна труб. Плюс-простая регулировка отопительных приборов и балансировка системы.

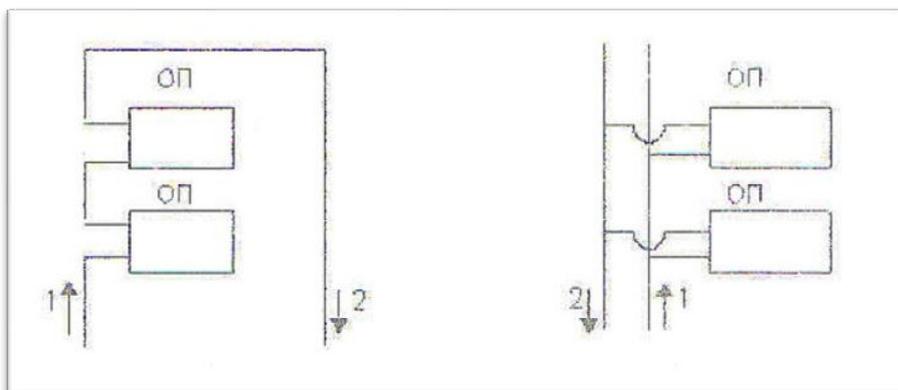


Рисунок 1-2.

1- Рисунок 1-однотрубное разьединение , 2-радиаторы с параллельным подключением двухтрубных проводов

ОП-обогреватель 1-Прямой

1-обратный

3. по месту нахождения линии доставки: а) с высоким расположением линии доставки

б) низким расположением линии снабжения

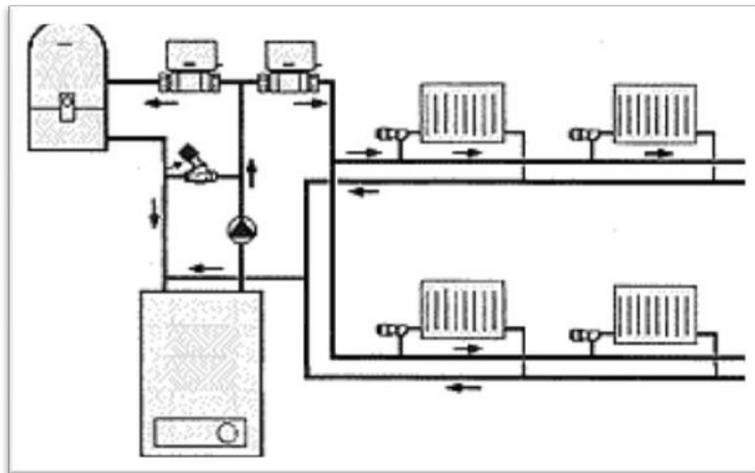


Рисунок 3-Схема теплоснабжения

1.3 Проект отопления дома

Инженерная система отопления включает котельную, трубопроводную систему и тепловые приборы. Для того, чтобы система работала в соответствии с современными требованиями, то есть комплекс удобных, экономичных и надежных инженерных расчетов, очень важен.

Расчет теплопотерь в доме должен производиться индивидуально для каждого помещения с учетом количества окон, дверей, наружных стен. Необходимые данные для расчета теплопотерь: толщина стен и пола, материал, используемый при их строительстве; устройство кровли и используемые материалы;

а) тип фундамента и материал, используемый при его строительстве;

- б) остекленный тип (обычные окна или стеклопакеты) имеет двойное или тройное значение, если стеклопакеты;
- в) количество и толщина напольных покрытий.

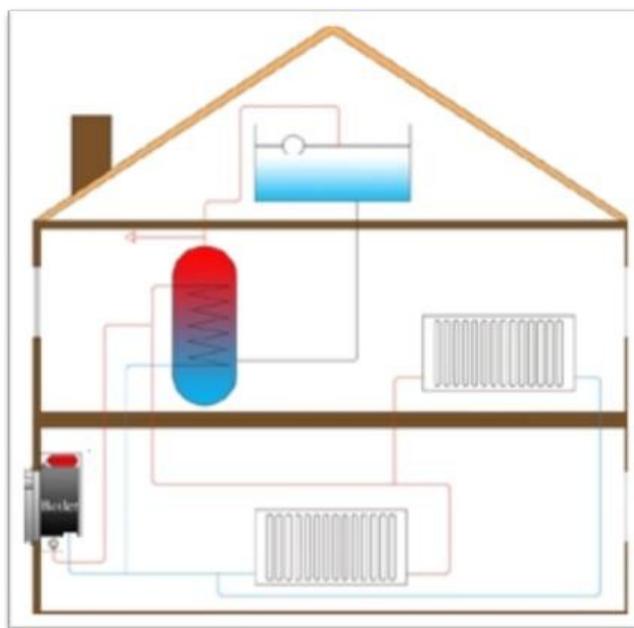


Рисунок 4-Схема отопления 2-х этажного дома

Необходимо учитывать наличие теплоизоляционного слоя в конструкциях, его состав и толщину. Иногда выбор осуществляется по расчетам, увеличенным в зависимости от размера помещения. Комнаты одинакового размера могут иметь разные показатели потери тепла, если одна угловая, а другая - соседняя или внутренняя комната, расположенная к югу или северу от дома и т. д.

Таким образом, чтобы избежать недостаточного обогрева помещений, разработчики используют традиционный принцип «много-не мало». В этом случае увеличивается количество радиаторов, расход увеличивается пропорционально их запасу мощности, что увеличивает общий объем системы, то есть означает размер мембранного резервуара, емкость циркуляционного насоса и количество потребляемого электричества. С увеличением рассеивания тепла использование системы отопления приводит к перегреву дома и искусственному увеличению потерь тепла. Гидравлический расчет труб системы отопления является важной составляющей комплекса инженерных расчетов. Необходимо определить сопротивление планируемой системы, диаметры труб, емкость насоса для циркуляции нагревателя в системе.

Вычислительные данные позволяют планировать дополнительные устройства, обеспечивающие эффективное распределение тепла, чтобы можно было в полной мере использовать тепловые характеристики. В домах площадью 350 м² и более часто оценивают диаметр труб напольной электропроводки или характеристики циркуляционного насоса, чтобы избежать ошибок в направлении нехватки электроэнергии в системе. Это приводит к росту цен как на систему, так и на эксплуатацию. Только при грамотном подходе к проектированию можно оптимизировать систему по проектированию и затратам. К сожалению, о недостатке мощности в системе отопления дома потребитель узнает только в процессе эксплуатации. Потери от изменений будут очень значительными. В компаниях, профессионально занимающихся монтажом систем отопления, специалисты быстро разрабатывают оптимальный дизайн системы. Такой проект отопления в среднем составляет от 1,5 до 2 тысяч кубометров, а экономия материалов составляет 15-20% от общей стоимости коммуникаций. Экономичное оборудование всегда стоит дорого на этапе покупки и установки. Но со временем он все равно окупится и не станет постоянным источником проблем и потерь.

История развития систем отопления характеризуется не только изобретением новых систем, но и возвращением к эксплуатации ранее использовавшихся, но со временем забытых систем. Это связано с появлением нового оборудования, материалов и изменением условий эксплуатации.

Схемы систем отопления делятся на следующие показатели:

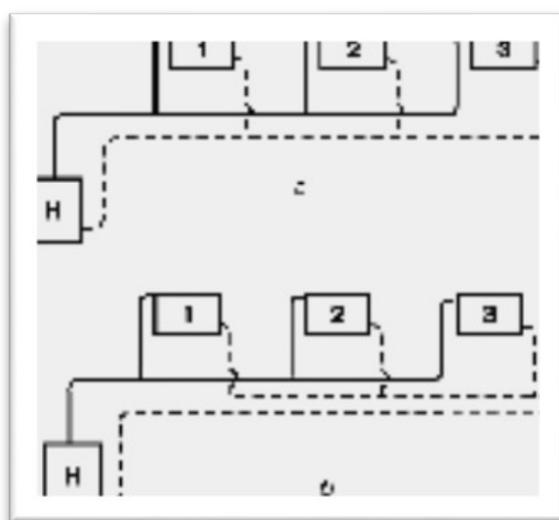
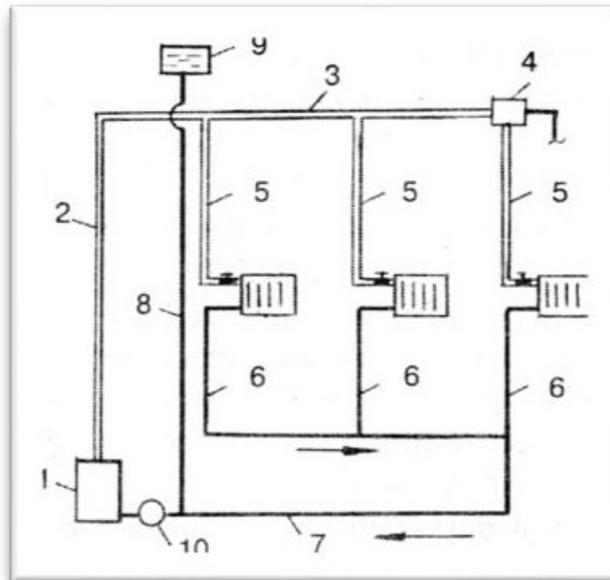


Рисунок 5-водонагреватель обозначается буквой Н, а радиаторы-цифрами.



- 1-отопительный котел;
- 2-основной стояк;
- 3-распределение магистрального трубопровода;
- 4-воздушный коллектор;
- 5-стояки;
- 6-обратные стояки;
- 7-возвратная линия;
- 8-расширительная труба;
- 9 - расширительный бак;
- 10-насос.

Рисунок 6-система нагрева воды с сопутствующим движением воды

1.4 Совершенствование систем отопления происходит в разных направлениях:

- а) увеличение теплоотдачи отопительных приборов;
- б) уменьшение операционных и капитальных затрат;
- в) экономия тепла за счет совершенствования методов регулирования;

г) повышение надежности и долговечности систем отопления.

Таким образом, на определенном этапе развития использовались гравитационные однотрубные тепловые системы с верхними проводами линии снабжения. Изобретение насосов позволило перейти от гравитационных систем к однотрубным насосным системам с коротким замыканием (КЗУ) и двухтрубными системами. Период бурного развития индивидуального жилищного строительства способствовал росту спроса на тепловое оборудование. Большое количество импортных котлов для индивидуального теплоснабжения появилось на рынке оборудования, эффективных котлов отечественных производителей, работающих на всех видах топлива.

Существуют автоматические устройства, регулирующие теплоотдачу отопительных приборов, труб на основе полиэтилена. Переплетенные полиэтиленовые трубы имеют гораздо более низкую жесткость и температуру до 90°C ; они легкие, простые в установке, прочные и выдерживают давление, используемое в системах отопления. Эти условия позволили нам перейти к проектированию двухтрубных систем отопления. Однако двухтрубные схемы имеют существенный недостаток, который необходимо учитывать при проектировании. Речь пойдет о влиянии гравитационного давления на систему. при изменении температуры нагревателя можно восстановить систему отопления.

Чтобы уменьшить этот эффект и обеспечить стабильность системы отопления, доля гравитационного давления в доступном давлении для каждого нагревателя не должна превышать 10%. В процессе регулировки следует учитывать, что при понижении температуры подающего нагревателя разница в плотности возвратного и подающего нагревателей и, следовательно, гравитационное давление уменьшается.

Например, если наружная температура $t = -26^{\circ}\text{C}$, разница температур нагревателя составляет 20°C , при наружной температуре 8°C разница температур уменьшается в 3,8 раза, а гравитационное давление - в 2,8 раза. Поэтому для обеспечения стабильной работы системы отопления необходимо учитывать минимум, а не максимальное гравитационное давление в расчетах не только при расчетных температурах наружного воздуха, но и при его максимальных значениях. При проектировании потери давления в трубах должны быть увеличены до значений порядка, превышающих гравитационное давление, чтобы обеспечить стабильную работу системы отопления при больших перепадах температур нагревателя.

В настоящее время при реконструкции кровель для жилого дома текущий момент-подключение отопительных приборов к существующим системам отопления. При подключении предусматриваются два варианта однотрубной системы отопления с верхним проводом. Первый вариант-подключить тепловые приборы по схеме потока, когда нагреватели проходят через все нагревательное устройство нагревателя. Второй вариант-подключить отопительный прибор с помощью КЗУ.

В первом варианте поверхность нагревательного устройства легко определить, воспринимаете ли вы среднюю температуру устройства, близкую к расчетной. Однако это решение увеличивает потери давления в подъемнике и, следовательно, уменьшает поток нагревателя через подъемник. В версии КЗУ скорость потока нагревателя не уменьшается, а даже увеличивается из-за увеличения гравитационного давления.

Использование пластиковых труб является причиной растущего интереса к низкотемпературным системам панельного обогревателя (NSPLO), расположенным в конструкции теплого пола. Использование стальных труб ограничивало использование последних из этих систем из-за относительно короткого срока службы, сложности обслуживания и дороговизны.

Поэтому NSPLOs применялись только в исключительных случаях в помещениях дошкольных учреждений и в залах бассейнов. В настоящее время сфера применения этих систем значительно расширилась. Это связано с рядом преимуществ перед традиционными системами. Во-первых, это санитарно-гигиенический аспект. Нагретая поверхность пола вызывает повышение радиационной температуры в помещении, превышающее температуру воздуха в помещении. В помещениях с NSPLO повышение температуры излучения может достигать нескольких градусов. Это связано с повышением температуры внутренних поверхностей ограждений. Причиной перечисленных явлений является интенсивное излучающее тепло от нагреваемой поверхности пола, стен и потолка, а также мебели и других предметов. В связи с этим тепловой комфорт в помещениях с NSPLO может быть обеспечен при более низкой температуре воздуха в помещении (2-3 °C), чем в традиционных конвективных системах отопления.

Указанная ситуация, как правило, не учитывается при проектировании таких систем. Это часто приводит к переоценке мощности отопительных панелей, переоценке самых дорогих элементов отопительных панелей и труб, увеличению теплотерь для отопления и возникновению дискомфорта в помещении при отсутствии системы автоматического управления. При

расчете отопительных панелей необходимо учитывать внутренние нормативные требования, отличающиеся от зарубежных норм относительно температуры поверхности пола. Максимальная температура поверхности отапливаемого пола не должна превышать 30 °С, а средняя температура должна быть 24-26 °С (для объездов бассейнов) 31 °С. иностранные требования в среднем выше 2-3 °С. Исследования помещений, оборудованных такими системами, показали, что средняя температура отапливаемых полов обычно на 2-3 °С выше нормы.

Проблему соответствия температуры поверхности пола стандартным значениям можно решить, изменив температуру прокладки трубопровода, температуру и скорость течения. Возможность такого расчета ограничивается отсутствием достоверных результатов исследования процесса теплопередачи в панельном массиве трубами или кабелями, а также данных о поверхностном тепловом коэффициенте (Вт / м²С) панелей при неравномерной температуре отапливаемого пола. Повышение температуры панелей достигается следующими решениями:

В толщину панели над источником тепла (труба, кабель) помещается многослойный материал, коэффициент теплопроводности которого меньше, чем у основного материала панели (бетона). Теплоотдача панели увеличивается примерно на 20 - 30% ;

В толщине панели находится металлическая пластина (как правило, алюминиевая), теплопроводность которой на уровне трубы в несколько раз выше, чем у бетона. Пластина играет свою роль стены. При этом наблюдается вышеупомянутый термотехнический эффект;

Также возможно сочетание этих дизайнерских решений.

Рассмотренные методы увеличения теплоотдачи отопительных панелей в настоящее время не получили широкого применения в связи с ростом стоимости систем и усложнением методов установки радиаторов. Из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

- при реконструкции однотрубных систем водяного отопления необходимо учитывать влияние гравитационных сил;

Для уменьшения влияния гравитационных сил при проектировании двухтрубных систем рекомендуется увеличить гидравлическое сопротивление магистрального трубопровода;

Чтобы повысить эффективность теплого пола, рекомендуется принять меры по выравниванию температуры поверхности пола.

Полностью электрическое отопление, характеризуется рядом преимуществ, в том числе удобством регулирования тепловой нагрузки, отсутствием громоздких отопительных приборов и высокой гигиеной. Единственным, но часто решаемым недостатком электрического отопления является его высокая стоимость. Стоимость тепловых единиц, выделяемых при электрическом отоплении, во много раз выше, чем при производстве тепла в печах или котлах.

Наиболее распространенными являются системы водяного и воздушного отопления. Решающими показателями при оценке тепловых свойств теплоносителей являются вес и объем теплоемкости и температура. Вода имеет большие преимущества по количеству тепла на единицу объема. Вода имеет большие преимущества по количеству тепла на единицу объема. Например, при обычной температуре 80 ° С и воздухе 70 ° С для систем отопления объемная теплоемкость:

Вода:

$$C_v = \rho C_g = 975 \times 1 = 975 \text{ ккал}/(\text{м}^3 \times ^\circ\text{C}); \quad (1.4.1)$$

Воздух:

$$C_v = (1.29 \times 273 \times 0.24) / (273 + 70) = 0,25 \text{ ккал}/(\text{м}^3 \times ^\circ\text{C}); \quad (1.4.2)$$

то есть теплоемкость воды в 4000 раз превышает теплоемкость воздуха. Соответственно, его объемный расход, необходимый для обогрева одной комнаты, в тысячу раз меньше скорости воздушного потока, что требует гораздо меньшего сечения соединительных коммуникаций, которые переносят обогреватель в отапливаемое помещение. Большой объем отапливаемого воздуха затрудняет транспортировку и распределение в отапливаемые помещения. Из-за значительного диаметра распределительных каналов вентилятор должен располагаться ближе к отапливаемой гостиной для подачи нагретого воздуха, что связано с проникновением шума от рабочего вентилятора в помещение.

Кроме того, воздух как обогреватель имеет ряд преимуществ перед водой. Во-первых, он передает тепло непосредственно в помещение, то есть без отопительных приборов. Сила проникновения воздуха велика, так как существует высокая традиционная способность эффективно обогревать

помещение.

Во-вторых, нужны устройства для канализации отопителя (воздуха) не.

Преимущества подогрева воздуха человек оценит надолго. Известно, что отопление горячим газом-это первый способ искусственного обогрева дома.

Простой и древний способ сжигания топлива в домашних условиях был близок к центральным установкам нагрева воды и воздуха. И так, в городе Эфес, основанном в 10 веке до нашей эры. На территории современной Турции в то время использовалась система трубопроводов для отопления помещений, куда отводится горячая вода из котлов, расположенных в подвалах домов. Система воздушного отопления, разработанная в Италии, была подробно описана Витрувием (конец I века до нашей эры). Наружный воздух нагревался в скрытых каналах, предварительно нагретых горячими газами, и попадал в отапливаемые помещения. По тому же принципу отапливались помещения дворцов в Германии в Средние века.

На разработку теплового оборудования повлиял тип используемого топлива. На протяжении многих веков твердое топливо (топливо, уголь) использовалось, а системы отопления приспособились к его горению. Известны многочисленные конструкции печей и печей, каминов, особенно печей, которые широко используются в России. Печи отопления на твердом топливе сейчас используются чаще.

При вскрытии топлива (природного газа, нефти) создаются тепловые помещения и тепловые станции, которые нагревают промежуточную среду, передающую тепло в помещения.

В современных системах воздушного отопления малоэтажных зданий воздух обычно нагревается в теплообменниках, печах, в которых тепловое топливо проходит через стены через воздух через горение или электрические обогреватели. Металлическая поверхность обогревателя (или кирпича), нагретая изнутри, нагревается снаружи и выделяет тепло в воздух. Чем выше уровень теплопередачи воздуха, тем больше поверхность теплоносителя, поэтому поверхность теплопередачи искусственно увеличивается или увеличивается скорость движения воздуха при контакте с поверхностью теплообменника.

Плотность воздуха в тысячу раз меньше, чем у воды при средней температуре + 70 ° C, поэтому его нагревательная способность (коэффициент теплопередачи) значительно (в 3050 раз) меньше этого показателя для воды. Таким образом, в нагревателях огня (тепло

в заменителях) существует риск перегрева разделительной стенки теплообменника. Для устранения этого неприятного явления используется принудительное движение воздуха в теплообменнике, в котором используются вентиляторы. Промышленность, к сожалению, производит меньше высокопроизводительных вентиляторов, поэтому в большинстве случаев используются горелки и теплообменники, которые используют естественный проект, который возникает при нагревании. Недостатком естественных воздухонагревателей является небольшое количество создаваемого давления воздуха. Это ограничивает длину распределительных каналов и создает проблемы с распределением отапливаемого воздуха в помещениях.

Указанный недостаток натуральных обогревателей не является решающим. Основной причиной того, что воздушное отопление в малоэтажных зданиях еще не получило широкого распространения, является недостаточное производство недорогих и неэффективных вентиляторов, а также создаваемый ими шум. Кроме того, конструкция обогревателей, разработанная на сегодняшний день, представлена только для сжигания линейного газа или жидкого топлива. Поэтому наиболее распространенными для обогрева малоэтажных зданий были печное и водяное отопление. Кроме того, движение воды в системах водоснабжения может осуществляться без насосов, используя естественное давление, создаваемое нагревом воды в отопительных приборах.

Сердце системы отопления

"Сердцем" системы отопления является котел. От этого нагреватель (вода или антифриз) с помощью циркуляционного насоса (если система находится в принудительной циркуляции) или без него (естественная циркуляция) перемещается по трубам и передает тепло в дом через тепловые приборы. Помимо упомянутых выше основных элементов, в системе отопления также есть и другие предметы, необходимые для небольшой, но нормальной работы: расширительный бачок - компенсатор температурного расширения воды, арматура - трубы, воздушные клапаны и многое другое.

Этапы выбора отопительного котла

Чтобы выбрать котел, необходимо выполнить следующие действия:

Первое. Решите, какой тип топлива подходит для вашего региона. Есть выбор из следующих вариантов: газ, жидкость (дизельное топливо), электричество, твердое топливо (уголь, древесина, кокс и т. д.).

Второй. Выберите котел, который лучше всего подходит для вашей энергии, позволяя вашей энергии нагревать комнату с меньшими затратами. Для хорошо утепленного здания с высотой потолков до 3 м ориентировочная мощность котла определяется в следующем соотношении: отапливаемой площади

Мощность котла 1 кВт на 10 м². Но рассчитывать на окончательный расчет необходимой мощности нужно только специалистам.

Третий. Все, что вам нужно, это отопление дома, а также горячая вода. Во втором случае вам понадобится двухконтурный котел или одноконтурный котел с подключенным к нему котлом.

1.5.2 Виды топлива для отопления дома

Если магистральный газ подключен к участку, в большинстве случаев газовый котел является оптимальным, так как вы не найдете дешевого топлива. Газовые котлы обычно делятся на напольные и настенные.

Теплообменник пола обычно изготавливается из чугуна или стали. Нельзя сказать наверняка, что одни материалы имеют несомненные преимущества перед другими. Сталь-легкая, не боится ударов при транспортировке и погрузке-разгрузке. По сравнению с чугунной сталью теплообменник обычно толще, что может положительно повлиять на срок его службы. Но мне кажется, что правильное проектирование, установка и эксплуатация системы отопления не повлияет на срок службы теплообменного материала котла.

Настенные котлы можно назвать "миниатюрными котлами", так как в небольшом корпусе есть не только горелка, теплообменник и устройство управления, но и система, обеспечивающая безопасную работу одного или двух циркуляционных насосов, расширительного бачка, манометра, термометра, котла и многих других элементов. без него работа обычного котла не обходится. Хочу обратить внимание на то, что по способу удаления выхлопных газов котлы делятся на модели с природными и принудительными проектами. В котлах принудительной работы отработавший газ удаляется вентилятором, подключенным к котлу. Такие модели идеально подходят для помещений без традиционного дымохода, так как в этом случае продукты горения выводятся через специальный коаксиальный дымоход, для чего достаточно проделать отверстие в стене. Если газа нет, то вариантов много: электрические котлы, съемные горелки для жидкого топлива и газа, твердотопливные котлы.

Электрический котел. Основные преимущества электрических котлов: низкая цена, низкие затраты, безопасность, простота в эксплуатации; они не требуют установки отдельного помещения (котла) и дымохода, бесшумны, экологичны (без вредных выбросов и запахов).

Электрический котел-очень простое устройство. Его основными элементами являются теплообменник, состоящий из резервуара с электрическим нагревателем (TEN), и блок управления и регулирования. Электрические котлы некоторых компаний оснащены циркуляционным насосом, расширительным баком, предохранительным клапаном и фильтром. Следует отметить, что маломощные электрические котлы бывают двух разных вариантов - однофазные (220 В) и трехфазные (380 В). Котлы мощностью более 12 кВт обычно выпускаются только в три фазы.

подавляющее большинство электрических котлов мощностью более 6 кВт выпускаются в многоступенчатой форме, что позволяет рационально использовать электроэнергию и не включать котел на полную мощность в переходные периоды - весной и осенью.

Если вы решили приобрести электрический котел, то вам пригодится таблица с примерным значением кабельной части для электрического подключения в зависимости от мощности котла.

Таблица 1-Площадь кабельной секции в зависимости от мощности котла

Мощность котла	Кабельная секция для однофазных котлов	Кабельная секция для трехфазных котлов
До 4 кВт	4.0 мм ²	—
До 6 кВт	6.0 мм ²	—
До 10 кВт	10.0 мм ²	—
До 12 кВт	16.0 мм ²	2.5 мм ²
До 16 кВт	—	4.0 мм ²
До 22 кВт	—	6.0 мм ²
До 27 кВт	—	10 мм ²
До 30 кВт	—	16 мм ²

Основным фактором, ограничивающим распространение этого типа котлов, является то, что не все участки имеют достаточно распределенного электричества.

1.5.3 Отопительные приборы

Средняя температура строительных конструкций с установленными нагревательными элементами не должна превышать:

- а) от уровня пола до 1 м - 95 для наружных стен; б) от 2,5 м и выше - то же самое и для потолков
- в) для этажей постоянного проживания населения-26;
- г) то же самое с временным пребыванием людей и обходными путями, закрытыми сиденьями

Бассейны-31;

- а) для потолков высотой от 2,5 до 2,8 м-28 потолков; б) для потолков высотой от 2,8 до 3 м-30; в) для потолков высотой от 3 до 3,5 м-30;
- г) Для потолков высотой от 3,5 до 4 м-36; д) для потолков высотой от 4 до 6 м-38;

Температура поверхности пола по оси нагревательного элемента в детских домах, жилых домах и бассейнах не должна превышать 35 °С.

Ограничения температуры поверхности не распространяются на отдельные трубы системы отопления, встроенные в пол или пол.

Отопительные приборы-один из основных элементов системы водяного отопления. Они соответствуют различным гигиеническим, тепловым и технологическим требованиям:

- а) Термотехника - это тип нагревателя, температура нагревателя и окружающего воздуха, место установки, экономические требования. Заводская стоимость и эстетичный внешний вид.
- б) архитектурно - строительные требования-эстетически приятный внешний вид, территория, занимаемая устройством.
- в) санитарно-гигиенические требования-температура наружной поверхности нагревателя, гладкая поверхность, удобство и доступность пространства внутри, за и под устройством для очистки.
- г) требования к производству и установке: конструкция устройств должна способствовать их массовому производству, быть удобной в установке,

позволять автоматизировать процесс, стенки устройств должны быть механически прочными, термостойкими, паропроницаемыми и влагостойкими.

По способу передачи тепла в отапливаемое помещение все обогреватели делятся на три типа: радиационные, конвекционно-излучающие и конвективные.

Устройства радиационного типа переносят основную часть тепла через луч (луч) в окружающее пространство. Например: потолочные радиаторы, чугунные радиаторы, трубчатые радиаторы.

Устройства конвекционно-радиационного типа включают устройства, которые передают тепло через излучение и конвекцию примерно в равных пропорциях. Это секционные алюминиевые радиаторы, стальные радиаторы, биметаллические радиаторы, трубчатые конвекторные радиаторы.

Устройства конвективного типа до 90% тепла проходят снизу вверх через нагретую ребристую поверхность устройства посредством конвекции-циркуляции воздуха. Например: панельные радиаторы, пластинчатые и трубчатые конвекторы, ребристые трубы.

По конструктивным особенностям отопительные приборы делятся на четыре класса: секционные, панельные, трубчатые, плитные.

Секционные отопительные приборы состоят из отдельных нагревательных элементов, подключенных к батареям необходимой тепловой мощности. Перегородки могут быть чугунными, стальными, алюминиевыми или комбинированными - из стали и алюминия (биметаллические). Модели секционных радиаторов могут иметь разную высоту, глубину и ширину.

Трубчатые обогреватели представляют собой неделимые конструкции из вертикально организованных изогнутых стальных трубок, соединяющих верхний и Нижний коллекторы. Их теплопроводность зависит от высоты, количества рядов трубок (т. е. глубины) и ширины устройства.

Панельные обогреватели. Нагревательный элемент в панельных обогревателях

- прямоугольная панель, которая нагревается жидкостью, в которой циркулирует тепло внутри нее. Панель может быть изготовлена из стали, бетона и других теплопроводных материалов (знаменитые стеновые бетонные нагревательные панели - 60-70ж. «Теплые стены», установленные в

подъездах домов масс-серии.) Устройства этого класса, как правило, имеют низкую температуру. поверхность отопления и преобладающая радиационная составляющая теплового потока (потолочные тепловые панели, настенные отопительные системы, «теплые полы»). Отличаются только стальные радиаторы конвективного типа.

Плитные обогреватели представлены во многих формах, в том числе объединены под названием "конвекторы". Нагревательным элементом этих обогревателей являются стальные или медные трубы, которые являются вертикальными или изогнутыми, на которых установлены тонкие металлические пластины: «гармошки», «стены» или части тонкостенных труб. Вся конструкция либо покрыта корпусом (для настенных и каркасных моделей), декоративной сеткой (для напольных моделей), либо открытой (с ленточными трубами). Секционные, трубчатые и панельные устройства обычно называют радиаторами; плиты - конвекторы.

Сегодня существует множество технических и инженерных решений, использующих радиаторное отопление. Так что же такое радиатор?

Радиаторы отопления-это устройства, излучающие тепло, при котором тепловое излучение в основном находится в горизонтальном направлении. В радиаторах циркулирует нагреватель(вода или антифриз), нагретый до определенной температуры. Конструкция этих устройств обеспечивает эффективную передачу тепла от обогревателя в отапливаемое помещение.

Основные типы обогревателей, используемых в системах водяного отопления:

1.5.3.1 Аллюминиевые радиаторы

Малогобаритные, легкие и элeгантные аллюминиевые радиаторы имеют множество преимуществ, среди которых самый высокий уровень теплопередачи среди всех типов радиаторов благодаря теплопроводности аллюминия, высокому рабочему давлению, доступной цене и большому поперечному сечению коллекторных трубок. Основная проблема при эксплуатации-необходимость поддержания значения рН (кислотности обогревателя) в очень малом диапазоне, что проблематично в современном городском строительстве, не всегда возможно даже в частном строительстве. Вторая проблема заключается в том, что образование газа в устройствах может привести к постоянному выбросу системы отопления, если этот

фактор не принять во внимание. Широкий ассортимент алюминиевых радиаторов позволяет подобрать отопительный агрегат с учетом всех архитектурных особенностей помещения (проемы, ниши и т.д.). Изменяя количество секций, вы можете выбрать желаемую конфигурацию, длину и мощность алюминиевого радиатора.



Рисунок 6-алюминиевые радиаторы

Биметаллические радиаторы

Они состоят из алюминиевого корпуса и стальной трубы, по которой движется теплоноситель. Биметаллические радиаторы предназначены специально для российских труб отопления высокого давления. Благодаря своим свойствам алюминий обеспечивает быструю теплопередачу воздуха, а сталь устойчива к коррозии. Такое «содружество» металлов позволяет устройству иметь длительный срок службы (до 20 лет), повышенную прочность, выдерживать давление до 40-50 атмосфер и достигать высокого уровня теплопередачи. Изысканный дизайн придает максимум уюта отапливаемой комнате. Среди преимуществ биметаллических радиаторов можно отметить небольшое количество нагревателя и нейтральность его химического состава.

Чугунные радиаторы (Чугунные радиаторы)

Сейчас в Казахстане много эксплуатируемых чугунных участков. Чугунные радиаторы хорошо знакомы казахстанскому потребителю. Они практически не подвержены некачественному качеству обогревателя, что обуславливает положительное отношение к ним внутреннего потребителя. Поэтому чугунные радиаторы можно использовать в системах отопления при плохой подготовке отопителя (повышенной агрессивности, загрязненности и т.д.). У

них есть существенные недостатки: низкое рабочее давление и высокая инерция.

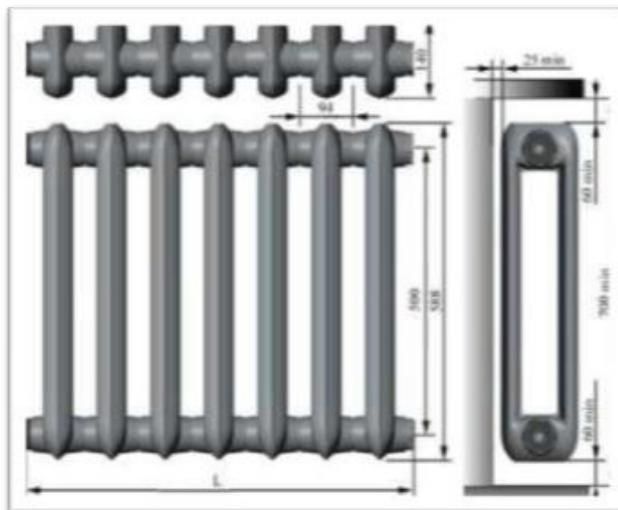


Рисунок-7 Чугунные радиаторы

Радиаторы стальные трубчатые

Интерес к ним определяется высоким уровнем дизайнерских решений и средств гигиены. Проблем с давлением в трубчатых устройствах не возникает, но толщина металла не превышает 1,5 мм, что, к сожалению, не является основанием для непрерывного оптимизма при использовании в существующей градостроительной застройке. Однако радиаторы можно заказать для установки в агрессивных условиях. Такие радиаторы представляют собой колонные нагреватели, собранные из секций, соединенных между собой сваркой в коллекторной части. Стальные трубчатые радиаторы отличаются разнообразием и безопасностью предлагаемых габаритных размеров, так как не имеют острых углов и легко очищаются от пыли.



Рисунок 8-стальные трубчатые радиаторы

Стальные панельные радиаторы

Это высокоэффективные тепловые приборы, в большинстве случаев рабочее давление 8,7 атм., Испытание под давлением-13 атм. Стальные панельные радиаторы рекомендуется использовать в частном малоэтажном строительстве. Цены на стальные панельные радиаторы для нагрева воды от 40 до 60 кубических метров за кВт. Стальные панельные радиаторы-это эффективные недорогие обогреватели с низкой тепловой инерцией и хорошей теплоотдачей. Объем стальных радиаторов обычно представляет собой закрытые системы отопления.



Рисунок 9-стальные панельные радиаторы

1.5.3.6 Конструктор-радиаторы

В отдельном подклассе стоит выделить дизайнерские радиаторы. Если основной задачей любого другого отопительного прибора является подача тепла в дом и не портить интерьер своим внешним видом, то в случае дизайнерского радиатора будет сложно точно определить его основное назначение.

Диапазон форм и цветов дизайнерских радиаторов действительно самый широкий. Вы можете выбрать радиатор, окрашенный в любой цвет радуги, при необходимости в золотой или серебряной версии. Это не проблема. Фантазия и различные сочетания элементов трубчатого радиатора помогут украсить любую комнату. Кстати, конструктивные радиаторы могут быть не

только из знакомых трубок, но и из самых неожиданных. В частности, Jaga предлагает дизайнерские радиаторы, подходящие для украшения колонн. Для некоторых интерьеров незаменимы приборы из натурального камня.

Устройства делятся на устройства с гладкой поверхностью и устройства с поверхностью стены.

Устройства делятся на металлические, неметаллические и комбинированные. Устройства до 600 мм, в среднем до 500 мм, до 400 мм,

Делится на до 200 мм.



Рисунок 10- Конструктор радиаторы

1.5.3.7 Конвекторы

Само название предполагает, что они рассеивают тепло в основном в результате конвекции (до 95%). Устройства имеют низкую тепловую инерцию. Нагревательный элемент в них выполнен в виде прямой или змеевидной стальной или медной трубки. Последний обеспечивает конвективный теплообмен. Корпус и воздушная ампула вокруг трубки позволяют регулировать тепловой поток, не мешая гидравлике системы. Они выдерживают давление, имеют низкое гидравлическое сопротивление, толстые трубы конструкции не боятся коррозии.

Но есть одна серьезная проблема: со временем связь между трубой и прижимаемыми к ней пластинами ослабевает, и устройство начинает ослабевать и ослабевать. На сварных пластинах это не проблема, но сварка сложная и дорогая. В высоких помещениях невозможно создать тепловой комфорт с помощью конвекторов: в непосредственной близости от потолка очень тепло, а на полу прохладно.

1.5.4 Выбор радиаторов для систем отопления

При обогреве помещений радиаторами у нас всегда есть выбор: либо установить небольшие радиаторы и увеличить теплоотдачу от них, повысить температуру обогревателя (или высокотемпературное отопление), либо увеличить размер радиатора с тем же теплоносителем, но получить более низкую температуру (низкотемпературное отопление). В первом случае радиаторы горячие, к ним нельзя прикоснуться, что неудобно, например, во время уборки и опасно для обогрева детских комнат. В такой системе отопления нет предела регулировки. Кроме того, если температура в радиаторе высокая, начинается разложение органической пыли в любом помещении. Продукты распада выбрасываются в воздух и вдыхаются близкими нам людьми. При низкотемпературном отоплении радиаторы немного теплее, но в помещении тоже теплее. Это удобно и безопасно для здоровья, поэтому мы выбираем не большие радиаторы.

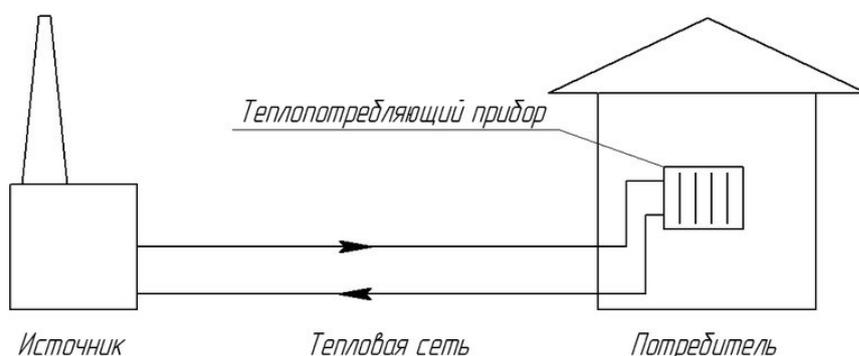
Профессиональный расчет радиатора требует учета многих факторов (теплоизоляция здания и т.д.). Для упрощенного выбора теплопотерь радиатора (особенно для помещения, расположенного в климатической зоне г. Алматы), мы можем придерживаться правила: достаточно одной наружной стены и одного окна для отопления жилого дома площадью 10 м², радиатора мощностью 1 кВт. Если в помещении два открытых, стены и одно окно, то на 10 м² требуется тепловая мощность 1,2 кВт, а если две наружные стены и два окна - 1,3 кВт.

В магазине не всегда есть радиатор, мощность которого соответствует одному расчету; такой радиатор сейчас может отсутствовать или вообще отсутствовать. Поэтому мы помним, что для комфортного обогрева нужно брать радиатор большей мощности, чем рассчитано; в этом случае повышается качество отопительной системы, то есть можно нагревать более точно и при более низких температурах. Например, если по расчетам для спальни требуется отопительный прибор мощностью 1,8 кВт, а ближайшая мощность радиатора необходимой высоты при перепаде температур 90/70°C в магазине составляет всего 1524 и 1905 Вт (например, для радиаторов Генрада выше 50 см), то, конечно, мы можем определить тепловую мощность 1905 Вт (1,9 кВт). выбираем имеющееся устройство. Это немного дорого, но когда вы устанавливаете на него термостатический клапан, мы можем легко достичь температуры, и нам также не нужно нагревать его, чтобы достичь нормальной температуры в помещении. Это увеличивает срок службы радиатора.

1.6 Современная система теплоснабжения

В настоящее время система водяного отопления является самой распространенной из всех систем отопления. В этой системе в качестве теплоотвода используется вода или незамерзающая жидкость. Тепловыделение является периодическим звеном из-за обмена радиатора поверхностным теплом, а из-за передачи его в воздух. Водяной нагрев отличается от парового нагрева тем, что вода находится в жидком состоянии, то есть при несколько более низкой температуре. Но габариты радиаторов при водяном отоплении больше, чем при паровом. Также при теплообмене через воду на больших расстояниях температура воды несколько снижается. Поэтому в настоящее время используется интегрированная система отопления: тепло от котла до здания поступает через пар, а тепло через теплообменник передается воде, поступающей в радиаторы. В системе водяного отопления круговорот воды делится на естественный и искусственный. При естественной циркуляции вода отличается простотой и надежностью в этом отношении, но не высокой эффективностью из-за своей зависимости от правильного проектирования системы.

Зависимая система теплоснабжения



Независимая система теплоснабжения

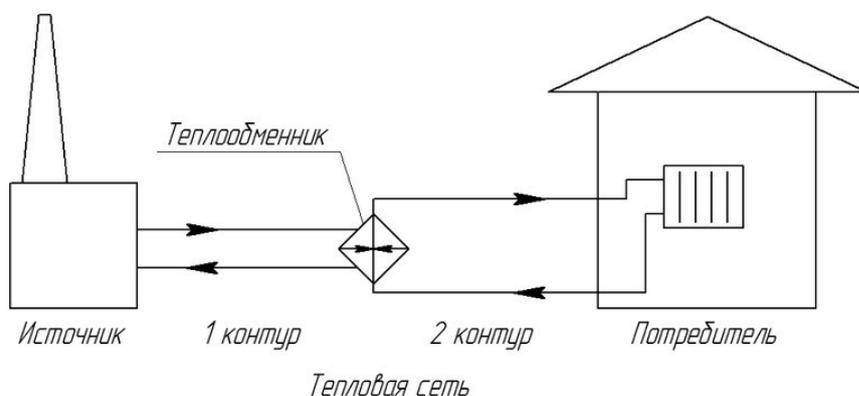


Рисунок 11-зависимые и независимые системы теплоснабжения

Поэтому мы хотим познакомить вас со смешанной системой воздухо-водяного теплоснабжения.

Гибридная или смешанная система отопления-это система, в которой два или более теплогенераторов объединены. Такие системы могут сочетать в себе как традиционное отопление, так и альтернативные источники энергии. Комбинированные системы отопления имеют значительные преимущества перед обычными.

Преимущества гибридного отопления:

- Гибкость в использовании топлива-вы выбираете источники энергии, которые вам полезны и удобны. Вы можете изменить конфигурацию системы в будущем.
- Повышенная эффективность-оптимальное сочетание различных источников энергии повышает эффективность всей системы отопления и экономит больше.
- Длительный срок службы-работая в гармонии, компоненты распределяют нагрузку и увеличивают срок службы системы.
- Альтернативная энергия-использование солнечных коллекторов и тепловых насосов позволяет экономить топливо.
- Эффективное энергосбережение, а также рациональное его распределение в системах отопления и водоснабжения.

Возможные компоненты комбинированных систем отопления

Твердотопливный котел

Твердотопливные котлы (деревянные, брикеты или гранулы) - вечная классика. На рынке всегда есть широкое предложение топлива, что означает, что его цена всегда будет доступной. Существует также множество вариантов котла - от бюджетных до разработанных-с автоматизированными функциями и интеллектуальным управлением. Между прочим, твердое топливо (кроме угля) обновляется, потому что лес обновляется с очень высокой скоростью, чем уголь, торф, газ или нефть.

Газовый котел

Строго говоря, газ не является альтернативным источником энергии. Но газовые котлы часто используются из-за их удобства и низкой стоимости топлива. С точки зрения затрат на отопление такие котлы можно сравнить с пеллетными котлами, при этом не нужно заботиться о систематической доставке и загрузке пеллет.

Печи и камины с водяным контуром

Камин

Практически во всех частных домах есть Камин, но, как правило, он не способен обогреть весь дом и служит только элементами декора. В свою очередь, камины и печи с водяным контуром, подключенные к общей системе отопления здания, позволяют максимально использовать тепло сгорания дров, брикетов или пеллет. Тепло в этих печах не улетучивается в трубу, а эффективно накапливается в воде в батарее отопления и впоследствии используется для обогрева помещения.

Тепловой насос

Тепловой насос тепловой насос часто играет роль основного источника тепла в гибридной системе отопления. Наши системы могут быть оснащены как воздушными тепловыми насосами, так и геотермальными. Тепловые насосы производят в несколько раз больше тепловой энергии, чем расходуют электроэнергию на свою работу. Для большей эффективности рекомендуется совмещать тепловой насос с солнечными коллекторами. Котел, камин или твердотопливная печь часто используются в качестве резервного теплогенератора.

Солнечные коллекторы

Солнечную энергию также можно эффективно использовать в странах Балтии. С помощью солнечных коллекторов можно обеспечить тепло горячей водой большую часть года, а с достаточным количеством солнечного блока он также может поддерживать тепло. Как показывает практика, даже при достаточной мощности системы, в морозные, но солнечные дни

отопление могут осуществлять только солнечные коллекторы, подключать другие теплогенераторы не нужно.

Теплотехнический расчет наружных ограждений

Теплотехнический расчет наружных ограждений исходные данные:

- строительство наружных стен: бетонные стены;
- Зона строительства-Алматы;
- состояние влажности помещения-нормальное;
- температура воздуха в помещении $t_i = 18^\circ\text{C}$;
- Зимняя температура наружного воздуха в Алматы, самая низкая температура равна средней температуре 5 дней, безопасность 0,92, $t_c = -28^\circ\text{C}$; $z_{\text{жм}} = 168$ тәу.; $t_{\text{жм}} = -1,6^\circ\text{C}$;
 - коэффициент $n = 1$;
 - $\Delta t_c = 4^\circ\text{C}$;
- $\alpha_i = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$, $\alpha_c = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$.

Таблица 2-Состав наружной стены

№	Конструкция стены	Толщина δ , м	Теплопроводность материала λ , Вт/(м \cdot °C)
1.	Бетонные стены	0,2-0,22	0,27
2.	Сухая штукатурка)	0,012	0,21

Порядок расчета.

1.общее тепловое сопротивление наружной стены теплопроводности определяется формулой (1.7.1).

$$R = \frac{1}{\alpha_i} + \sum^n R + 1/\alpha_c ;$$

(1.7.1)

2. сопротивление теплопроводности, соответствующее требованиям санитарно-гигиенических стандартов в соответствии с формулой (1.7.2)

$$R^{TP} = \frac{t_B - t_H}{\Delta t^H \times \alpha_B} * n = \frac{18 - (-28)}{4 \times 8,7} * 1 = 1,32 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}. (1.7.2)$$

3. Периодическая степень периода нагрева определяется формулой (1.7.3)

$$\text{ГСОП} = (18 + 1,6) \times 168 = 3292,8 \text{ °C} \times \text{сутки}. (1.7.3)$$

4. значение теплопроводности наружной стены с учетом энергосбережения определяется в таблице

$$R^{TP} (\text{ГСОП}) = 0,00035 \times 3292,8 + 1,4 = 2,6 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}. (1.7.4)$$

$$5. R^{TP} = 1,32 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт} \text{ и } R^{TP} (\text{ГСОП}) = 2,6 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$$

6. В качестве изоляционного слоя выбираем пенопластовые плиты из пенополистирола, в которых будет теплопроводность и рассчитываем толщину утеплителя по формуле:

$$\delta_{yt} = 0,052 \times 1,57 = 0,0816 \text{ м}; (1.7.6)$$

$$\delta_{yt} = 0,2 \text{ м}.$$

8. удельное сопротивление теплопроводника определяем по формуле:

$$R^{\phi} = 1,03 + 0,2/0,052 = 4,87 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$$

$$R^{\phi} = 4,87 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт} \geq R^{TP} (\text{ГСОП}) = 2,6 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт} (1.5)$$

Таким образом, полученное значение фактической теплопроводности ограждающей конструкции удовлетворяет условиям энергосбережения, и это значение используется в следующих расчетах.

Расчет тепловой мощности в системе отопления

Расчет теплотерь от ограждений здания производится в отапливаемых зданиях, между внутренним и внешним воздухом

при разнице температур теплотери постоянно возникают через ограждение здания: наружные стены (СК), полы (Эд), окна (Ы), наружные двери (СЕ), балконные двери (БЕ), кровельные покрытия(ПД). Поддерживая в

помещениях внутреннюю температуру, установленную санитарными нормами, системы отопления должны компенсировать эти потери.

Расход тепла через внешнее ограждение, Вт, определяется по формуле.

$$Q = F \times (t_i - t_e) \times (1 + \sum \beta) \times n, (1.8.1)$$

1.8.2 Расчет теплопотерь через внешние стены

Для расчета теплопотерь через наружные стены заранее определяют удельное тепловое сопротивление теплопередачи, а затем вычисляют теплопотери по формуле (2.1).

Исходные данные:

- Зона строительства-г. Алматы;
- температура воздуха в помещении $t_i = 18^\circ\text{C}$;
- $t_c = -28^\circ\text{C}$, $z_{\text{жм}} = 168$ сутки., $t_{\text{жм}} = -1,6^\circ\text{C}$ [1]; $n = 1$; $\Delta t_{\text{н}} = 4^\circ\text{C}$;
- $\alpha_i = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$; $\alpha_c = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$ [14];
- Рассматриваем дом со следующими размерами: ширина-6,78 м; длина-8,04 м; высота-2,8 м.

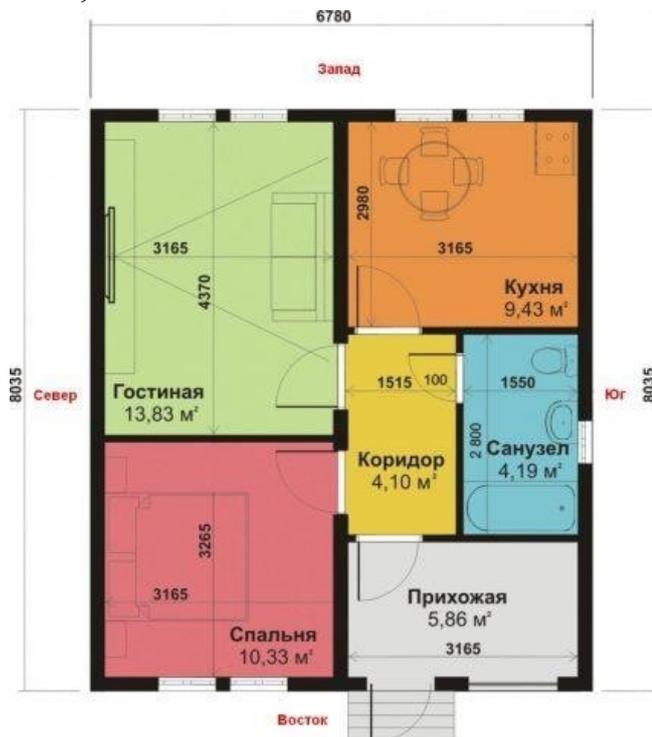


Рисунок 12-размеры квартиры

- строительство наружных стен: бетонные стены;

- $\sum \beta = 0$;
- $R^{\phi} = 4,87 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Порядок расчета.

1...Мы просчитали пункты 8 заранее.

9. площадь стены равна площади северной стены:

$$F_c = 8,04 \times 2,8 = 22,5 \text{ м}^2$$

Южная стена имеет одно окно:

$$S = 1,2 \times 1,5 = 1,8 \text{ м}^2$$

Поэтому убираем его с площади стены:

$$F_{\text{правое}} = 22,5 - 1,8 = 20,7 \text{ м}^2$$

Западная стена:

$$F_6 = 6,78 \times 2,8 = 18,984 \text{ м}^2$$

Западная стена имеет 4 окна

$$S = 1,8 \text{ м}^2 \times 4 = 7,2 \text{ м}^2$$
$$F_6 = 18,984 \text{ м}^2 - 7,2 \text{ м}^2 = 11,784 \text{ м}^2$$

Восточная стена имеет 3 окна и 2 дверь

$$S = 1,8 \text{ м}^2 \times 3 = 5,4 \text{ м}^2; F_{\text{есик}} = 0,8 \times 2,5 = 2 \text{ м}^2$$
$$F_{\text{ш}} = 18,984 \text{ м}^2 - 7,4 \text{ м}^2 = 11,584 \text{ м}^2$$

10. определяем теплопотери через наружную стену по формуле (1.8.1)

$$\begin{aligned} Q_{\text{ск}} &= \frac{22,5}{4,87} \times (18 - (-28)) \times (1 + \sum 0) \times 1 = 212 \text{ Вт} \\ Q_{\text{ок}} &= \frac{20,7}{4,87} \times (18 - (-28)) \times (1 + \sum 0) \times 1 = 195,5 \text{ Вт} \\ Q_{\text{бк}} &= \frac{11,784}{4,87} \times (18 - (-28)) \times (1 + \sum 0) \times 1 = 111,3 \text{ Вт} \\ Q &= \frac{11,584}{4,87} \times (18 - (-28)) \times (1 + \sum 0) \times 1 = 109,4 \text{ Вт} \end{aligned}$$

Потери тепла от полных стен:

$$Q_c = 212 + 195,5 + 111,3 + 109,4 = 628,2 \text{ Вт}$$

1.8.3 расчет теплопотерь через окна

В практике строительства жилых и общественных зданий используется одно-, двух- и трехкратное стекло, парное или раздельное, из дерева, пластика и металлических связующих [2].

Стандартное общее сопротивление теплопроводности Жарық тр для световых щелей определено в таблице. 1.5 зависит от размера ГСОП.

Затем, по расписанию, определите значение пониженного сопротивления по конструкции окна шарты > шарты условие тр (ГСОП) должно быть удовлетворено. В противном случае необходимо выбрать другую конструкцию окон, теплопроводность которых должна отвечать требованиям.

Исходные данные:

- жилое здание;
- Зона строительства-Алматы;
- температура воздуха в помещении $t_i = 18^\circ\text{C}$;
- $t_c = -28^\circ\text{C}$; $z_{\text{жм}} = 168$ тәул.; $t_{\text{жм}} = -1,6^\circ\text{C}$; $n = 1$;
- стеклопакеты в стеклопакетах из ПВХ.

Порядок расчета.

1. Определяем ГСОП, используя формулу (1.7.3)

$$\text{ГСОП} = (18 + 1,6) \times 168 = 3292,8^\circ\text{C} \times \text{сутки}.$$

2. согласно таблице. В зависимости от ГСОП определяем для окон $\times \text{тр } 0,375 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Таблица 3 – Размеры окон:

a, м	1,2
h, м	1,5

3. Согласно таблице. $R_o = 0,4 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

4. $R_o > R_o^{\text{тр}}$ ($0,4 > 0,375$) поэтому условия выполняются.

5. Площадь окна

$$S = 1,2 \times 1,5 = 1,8 \text{ м}^2.$$

6. (1.8.1) Определение теплотери по площади окна

$$Q_{\text{тер}} = \frac{1,8}{0,375} \times (18 - (-28)) \times (1 + \sum 0) \times 1 = 220,8 \text{ Вт}$$

Количество окон $N=8$

$$Q_{\text{нег(окно основное)}} = 220,8 \times 8 = 1766,4 \text{ Вт}$$

1.8.4 Расчет теплотерь через наружные двери

$$R^{\Phi}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Удельное сопротивление теплопроводности наружных дверей определяется по выражению.

$$R^{\Phi} = 0,6 \frac{n(t_i - t_c)}{\Delta t^c \times \alpha_i}$$

Зная этот параметр, для предстоящих расчетов выбирают типичный размер калорифера, то есть близкий по размеру. Из-за большой отапливаемой площади параллельно устанавливается несколько одинаковых агрегатов, общая площадь которых равна полученному значению.

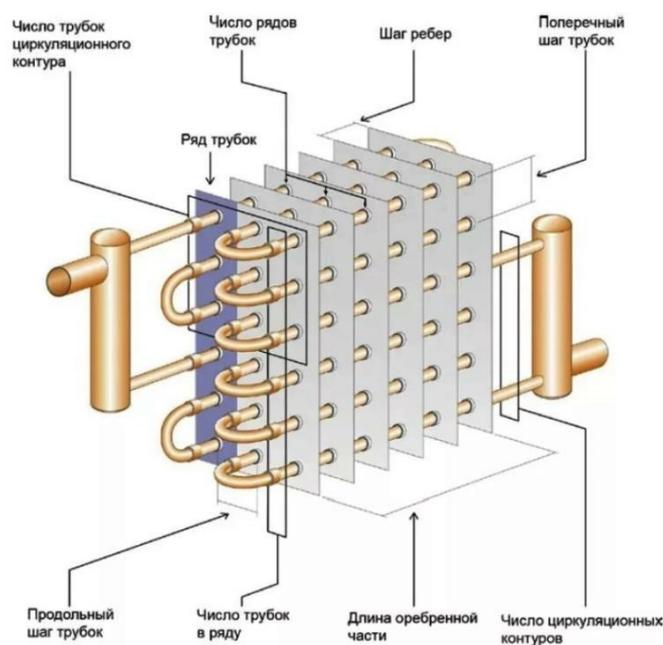


Рисунок 13-Конструкция водонагревателя

Калорифер относится не только к теплообменникам, но и к воздухоохладителям. Они работают с холодной водой, но мало используются.

Чтобы определить фактический объем воздуха, необходимый для нагрева, вы определяете общий расход нагретого воздуха в кг/ч по формуле:

$$G = L \times \rho, (1.8.10)$$

$$G_{\text{зима}} = 45,4 \times 1,30525 = 59,26 \text{ кг/час}$$

$$G_{\text{лето}} = 45,4 \times 1,409 = 63,97 \text{ кг/час}$$

Где-плотность воздуха при средней температуре. Найдем сумму температур на входе и выходе и разделим на 2. Из таблицы берем показатели плотности.

Таблица 5-характеристики, связанные с различными температурами воздуха

Температура, °С	Плотность, кг/м ³	Удельная теплоемкость, кДж/(кг·К)	Теплопроводность, Вт/(м·К)	Температуро-проводность × 10 ² , м ² /с	Динамический коэффициент вязкости × 10 ⁶ , Па·с	Кинематический коэффициент вязкости × 10 ⁶ , м ² /с	Число Прандтля
-50	1,584	1,013	2,04	12,7	14,6	9,23	0,728
-40	1,515	1,013	2,12	13,8	15,2	10,04	0,728
-30	1,453	1,013	2,20	14,9	15,7	10,80	0,723
-20	1,395	1,009	2,28	16,2	16,2	11,79	0,716
-10	1,342	1,009	2,36	17,4	16,7	12,43	0,712
0	1,293	1,005	2,44	18,8	17,2	13,28	0,707
10	1,247	1,005	2,51	20,0	17,6	14,16	0,705
20	1,205	1,005	2,59	21,4	18,1	15,06	0,703
30	1,165	1,005	2,67	22,9	18,6	16,00	0,701
40	1,128	1,005	2,76	24,3	19,1	16,96	0,699
50	1,093	1,005	2,83	25,7	19,6	17,95	0,698

Теперь мы можем рассчитать теплотери на нагрев воздуха зимой и на охлаждение летом по формуле:

$$Q(\text{Вт}) = G \times c \times (t_{\text{окончательное}} - t_{\text{начальное}}), (1.8.11)$$

$$Q_{\text{кв}} = \frac{59,26}{3600} \times 1013 \times (22 + 28) = 833,8 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{жз}} = \frac{3600}{3600} \times 1005 \times (29 - 15) = 250 \text{ Вт}$$

Где G-массовый расход воздуха, кг / ч. При расчете учитывается также удельная теплоемкость воздуха, Дж / (кг*К). Его значение будет зависеть от температуры воздуха на входе, значения которой вы также можете получить из приведенной выше таблицы.

2. Безопасность теплотехнических показаний по предложенному проекту

По теме моей дипломной работы было предусмотрено проектирование комбинированного типа системы теплоснабжения жилого комплекса в г. Алматы. С этой же целью по бизнес-плану мы будем развивать существующую систему теплоснабжения и переводить ее в систему смешанного воздушно-водяного отопления. С его помощью мы увидим экономию энергии и средств потребителей жилья. В этом плане, помимо повышения эффективности системы теплообеспечения, хочу оказать влияние на ее функционирование на современных условиях. Поэтому я решил рассмотреть экологическую сторону этого проекта.

В связи с этим предстоящий:

- а) анализ состояния потребителей в жилом доме, т. е. влияние шума вентилятора на население в квартирах.
- б) расчет обнуления жилого помещения.

Система вентиляции играет решающую роль в создании комфортного микроклимата в наших домах. Но ошибки, допущенные при создании системы вентиляции, использование не самого подходящего оборудования и материалов создают в наших квартирах шум от вентилятора и доставляют неудобства. Поэтому правильный расчет шума от вентиляции важен даже на этапе проектирования системы и выбора оптимального оборудования.

Причины появления звуков в системе вентиляции и меры борьбы с ними рассмотрим в этом разделе.

Основные «причины»шума

Интересно, что основными источниками шума в системе вентиляции являются вентиляторы, воздуховоды, клапаны и дроссели, а также оборудование для распределения воздуха. Другими словами, все оборудование, предназначенное для создания комфортных условий жизни, может издавать звуки. Как это ни парадоксально, такое оборудование способно создавать звуковые колебания и переносить их на очень большие расстояния. Ветер-еще один источник возможного шума в системе вентиляции.

Попадая в трубу с высокой скоростью, она встречает выходящие потоки воздуха и резко меняет направление. Это вызывает сильные звуковые колебания через каналы, которые действуют как резонаторы. Кроме того, сам человек вносит изменения в поперечное сечение трубок, выходящих из системы вентиляции, вызывая частое появление различных звуков. Сужение воздушного канала приводит к увеличению давления и скорости воздуха в этой области. В результате звук, создаваемый воздушными потоками, проходящими через металлическую трубку, значительно усиливается.

Допустимые нормы

При определении параметров, характеризующих неблагоприятный звук, особенно важны его частота и мощность. Но ошибочно полагать, что сильный звук, только на уровне болевого порога, причинит вред человеку. Продолжительный, но тихий шум от 1 до 5 кГц до 70-80 дБ приводит к усталости, головным болям, раздражительности, нервным расстройствам и инфаркту миокарда. Допустимый уровень шума в жилых помещениях исходя из действующих строительных и санитарных норм в нашей стране:

Категория А составляет 35 дБ в диапазоне от 7 - 00 до 23-00; от 23 - 00 до 7-00 - 25 дБ, что соответствует уровню шума в городской среде.

Категории В и С, в интервале от 7 - 00 до 23-00 составляют 40 дБ; от 23 - 00 до 7-00 - 30 дБ.

Исходя из вышесказанного, звук, исходящий из системы вентиляции, не должен превышать указанных значений. Измерения шума вентиляции производятся специалистами с помощью специального устройства, называемого шумомером(шумомером). Измеряется громкость на средних геометрических частотах в диапазоне девяти октав. На основании полученных данных в ответственную организацию составляются акт и приказ о решении проблем.

Ведение учета обнуления

Как отмечалось выше, металлический корпус электроустановки, называемый частями, в которых не течет ток, может находиться под напряжением.

Защитное заземление и обнуление применяются при защите людей от контакта с непереключаемыми частями электроустановок.

Защитное заземление относится к специальному заземлению металлических частей электроустановки, которые могут оставаться под напряжением. Защитное заземление проводят на металлических корпусах корпуса машины, приборов, электроинструментов, каркаса, щита, пульта и шкафов, а также на металлических частях кабельных муфт, стальных труб электропроводки.

Цель защитного заземления состоит в том, чтобы уменьшить напряжение между корпусом и землей, то есть контактное напряжение, и, следовательно, ток, протекающий через тело человека, до безопасной величины.

Заземляющее устройство состоит из заземляющего разъема и заземляющих проводов (см. рис.14).

Заземлители могут быть как естественными, так и искусственными.

В качестве естественного заземления можно использовать токоведущие части зданий, закопанные в землю, водяные и другие трубы, свинцовый слой кабеля. Но в качестве естественного заземления нельзя использовать трубопроводы, по которым идет газ и другие взрывчатые вещества.

В качестве искусственного заземления используют стальные, медные трубы (уголки) и другие металлы. Их заглубляют в траншею на глубину, где почва не промерзает. (М: диаметр трубы 5-6 см, а толщина

Не должно быть меньше 3.5 мм). Заземлители скрепляются между собой (сварка).

Провода заземления могут быть изолированными и неизолированными. Если мы используем медный провод в качестве заземляющего провода, его сечение не должно быть меньше 4 мм², а у алюминия - 6 мм².

Заземлители и соединительные соединения заземляющих проводов должны быть надежными.

Для определения технического состояния защитных заземляющих устройств их необходимо периодически проверять и измерять сопротивление.

На предприятиях измерение сопротивления защитного заземляющего устройства производится 2 раза в год: летом (при пересыхании почвы), зимой (при промерзании почвы).

Проверка на электростанциях проводится каждый год, а на воздушных и кабельных линиях - до срока грозы (апрель-май). Измерения можно проводить специальным измерением М-416 или методом амперметра - вольтметра.

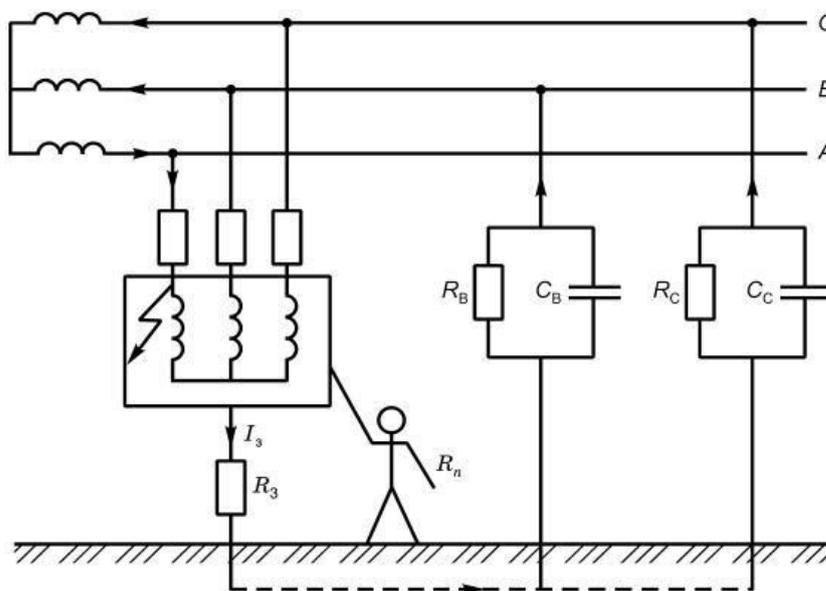


Рисунок 14-Схема защитного заземления

Защитное заземление может быть выносным и контурным по своему устройству. В последние годы контурное заземление имеет много применений. Это приводит к равенству потенциалов в областях и уменьшению ступенчатых и контактных напряжений.

Нейтраль с нулевым напряжением до 1000 В применяется в четырехпроводных трехфазных узлах с глубоким заземлением.

Обнуление относится к соединению металлических частей электроустановки с защитным нулевым проводом, который может оставаться под напряжением.

Цель обнуления - включить защиту и отключить электроустановку от узла питания в течение минимального времени, предварительно пропустив ее в корпус при однофазном коротком замыкании.

В качестве средства защиты используются плавкие предохранители и автоматические выключатели. При возникновении большого тока (тока КТ) сгорают плавкие предохранители или в автомате открывается электромагнитная цепь, цепь отключается и электроустановка отключается от сети.

В обнулительном устройстве нейтраль источника питания обязательно должна быть подключена к Земле. Он проводится для снижения напряжения в корпусе электроустановки при нулевом проводе, а также при случайном замыкании фаз на землю. Схема обнуления электроустановки показана на рисунке 15.

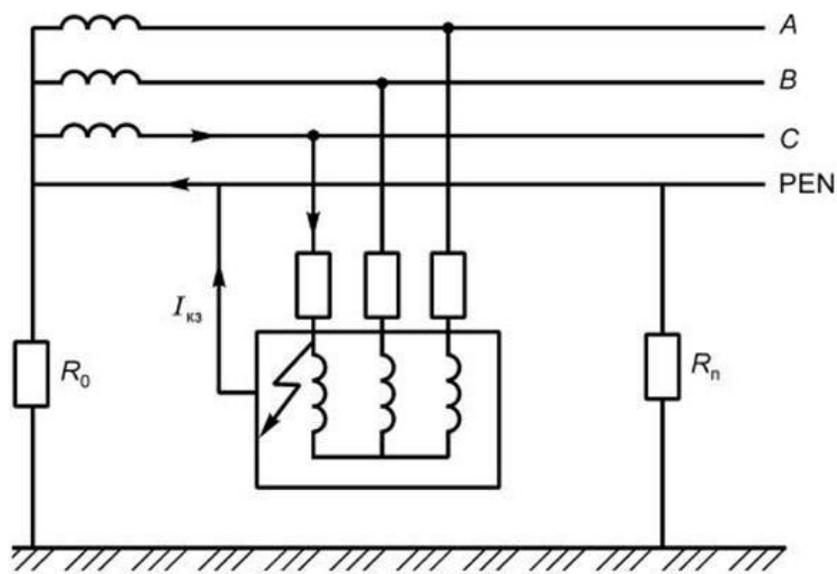


Рисунок 15-схема обнуления электроустановки

Защитный нулевой провод обязательно должен быть подключен к Земле на определенном расстоянии. (М: от 250 м для ВЛ).

Повторное подключение нулевого провода производится с целью снижения риска воздействия электрического тока в случае обрыва нулевого провода или замыкания фазы на корпус.

Перед эксплуатацией установки необходимо периодически проверять обнуление.

2.5 в связи с этим, обобщая раздел ПТО, мы понимаем очень важную и беспрецедентную оценку жизни человека. Независимо от того, какая крупная компания, хозяйственный источник и сколько Земли приносит наибольшую прибыль, необходимо заботиться о людях, не нанося вреда здоровью или не причиняя вреда людям, подчиненным работникам. Я считаю, что какой бы ни была сфера деятельности, необходимо рассматривать пути, не угрожающие человеческой деятельности, жизни или подчиняться уже существующим законам безопасности жизнедеятельности. Поэтому в данной дипломной работе очень важен раздел ПТО, который показывает студенту важность человеческой жизни и развивает человеческие ценности. В своей дипломной работе я остановился на шумозащите и обнулении в законах ПТС. В связи с темой моего дипломного проекта, рассмотрев способы минимизации повреждений при теплообмене, я постарался максимально поднять жилищные условия в квартире для жильцов и думаю, что на отлично проделал работу.

3. Экономический отдел

Экономические показатели

В экономической части дипломного проекта предусмотрено обновление современной системы теплоснабжения. В данной дипломной работе мы рассмотрим энергосбережение, переведя жилище из системы водяного отопления в систему смешанного, то есть воздушно-водяного теплоснабжения. Рассматривая данные системы теплоснабжения, вычисляем расход энергии при расчете всей комнаты квартиры при использовании вентилятора и расход энергии на обогрев только одной комнаты по нашему проекту, то есть ведем расчеты экономической части.

Расчет затрат на ремонтные работы: затраты на проектирование:

$P = 300000$ тенге затраты на приобретение оборудования:

$K = 6000000$ Тенге

Затраты на монтаж:

$M = 1500000$ Тенге

Стоимость установки полного оборудования:

$Ш = П+К+М = 300000+6000000+1500000 = 7800000$ Тенге, (3.1) $И_0 = 7800000$ Тенге.

Энергоэкономические показатели, необходимые для полного обогрева квартиры через вентиляцию без проведения ремонтных работ жилого дома:

Срок теплоснабжения:

$$z_{жм} = 168 \text{ суток.};$$

Тепло, затрачиваемое на теплоснабжение одной годовой квартиры:

$$Q_1 = 2,89 \text{ Гкал}$$

Тепло, которое идет на теплоснабжение годового многоквартирного жилого дома (9-этажного, с 3-мя подъездами (подъездами), с 81 квартирой в одинаковой планировке)

$$Q_2 = 234,09 \text{ Гкал,}$$

Стоимость тепла:

$$B_0 = 6\,563,75 \text{ Тенге/Гкал}$$

Ежегодная плата за отопление жильцами одной квартиры:

$$B_1 = B_0 * Q_1 = 8\,969,2375 \text{ Тенге,} \quad (3.2.1)$$

Годовая плата за теплоснабжение одного жилого дома:

$$B_2 = B_0 * Q_2 = 1\,536\,508,2375 \text{ Тенге.} \quad (3.2.2)$$

Заключение

Подводя итог, мы работали по предъявляемым требованиям и в зависимости от поставленной цели:

Во-первых, мы изучили современные системы теплоснабжения, выяснили плюсы и минусы.

Во-вторых, мы рассмотрели отличия и особенности комбинированной системы отопления от современных систем отопления. Мы рассмотрели экономическую эффективность.

В-третьих, мы спроектировали проект смешанной системы теплоснабжения.

В связи с проведенным опытом мы увидели, как происходит экономический эффект и разность между всей комнатой системы воздушного отопления многоэтажного дома и автоматизированной системой по нашему проекту, если она обеспечивает теплом только одно помещение:

- Постоянная Q_a тепловой энергии за год = 228,42 Гкал;
- Постоянные ээ стоимости тепловой энергии за год = 1509223,12 тенге;
- Стоимость тепловой энергии после реконструкции снизится с 6563,75 тенге/Гкал до 4812,19 тенге/Гкал;
- скромный срок окупаемости этого проекта составил 8 лет.

Список использованной литературы:

- 1 СНиП 2-04-05-91
- 2 Кедров В. С. Инженерное оборудование зданий. Москва «Высшая школа», 1987
- 3 Приходько И. С. Абызов А. Г. Справочник проектировщика инженерных оборудований. Киев «Будивэльнык», 1988
- 4 http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=924
- 5 http://www.gaztrade.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=13&Itemid=42
- 6 <http://www.softtherm.ru/stat3.php>
- 7 <http://www.heating-systems.ru/>
- 8 Приходько И. С. Абызов А. Г. Справочник проектировщика инженерных оборудований. Киев «Будивэльнык», 1988
- 9 Идеи Вашего дома N 6, 2004
- 10 Идеи Вашего дома N 6, 2006
- 11 Проектирование систем отопления и вентиляции зданий: учебное пособие / Сост.: А.А. Балашов, Н.Ю. Полунина, В.А. Ивановский, Д.С. Кацуба. – Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 132 с.
- 12 Карпов М.Ю. Система отопления жилых и общественных зданий АВОК. 2005. №6
- 13 Справочник проектировщика. Внутренние санитарно технические устройства, под ред. И.Г. Староверова Часть 1 Отопление. М.:Стройиздат.
- 14 Б.М. Хрусталева, Ю.Я. Кувшинов, В.М. Копко. Теплоснабжение и вентиляция, курсовое и дипломное проектирование изд-во АСВ. 2008.
- 15 В.В. Нырков. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование. 2007-252стр.
- 16 Отопление. Оборудование и технологии. – М.: Стройинформ. 2006- 696с., ил. – (Застройщик).
- 17 С.Қ. Абыльдинова., Г.Р. Бергенжанова. Өндірістік кәсіпорындардың энергия тасымалдағыштарын өндіру және тарату жүйелері. 5В717 – Жылу энергетикасы мамандықтары бойынша барлық оқу түрінің бакалавриат студенттері үшін курстық жұмысты орындауға арналған әдістемелік нұсқау – Алматы АЭЖБИ, 2009 – 24б.

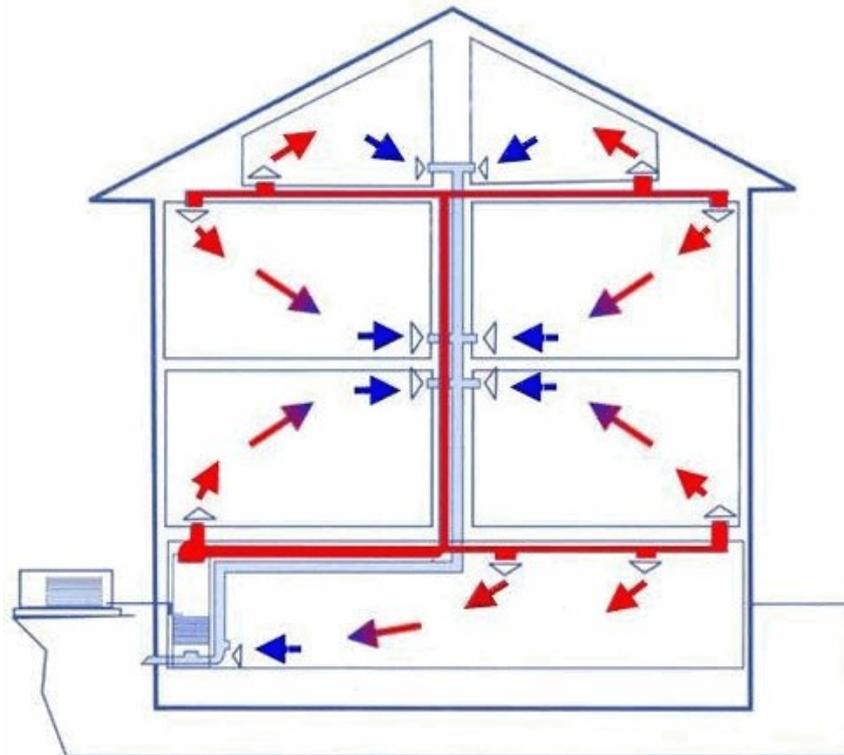
– Приложение А

Независимая схема теплоснабжения



Приложение Б

Особенности распределения воздуха при теплообеспечении по воздуху



Приложение В

Таблица 1.1 – Значения коэффициента α_v , Вт/(м²·°С) [15]

Внутренняя поверхность ограждения	Коэффициент теплоотдачи α_v , Вт/(м ² ·°С)
1. Стен, полов, гладких потолков, потолков с выступающими рёбрами при отношении высоты h рёбер к расстоянию a между гранями соседних рёбер $h/a \leq 0,3$	8,7
2. Потолков с выступающими рёбрами при отношении $h/a > 0,3$	7,6
3. Окон	8,0
4. Зенитных фонарей	9,9
Примечание. Коэффициент теплоотдачи α_v внутренней поверхности ограждающих конструкций животноводческих и птицеводческих зданий следует принимать по СНиП 2.10.03	

Таблица 1.2 – Значения коэффициента α_n , Вт/(м²·°С), для условий холодного периода [15]

Наружная поверхность ограждающих конструкций	Коэффициент теплоотдачи, α_n , Вт/(м ² ·°С)
1. Наружных стен, покрытий, перекрытий над проездами и над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в Северной строительной-климатической зоне	23
2. Перекрытий над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом, перекрытий над холодными (с ограждающими стенками) подпольями и холодными этажами в Северной строительной-климатической зоне	17
3. Перекрытий чердачных и над неотапливаемыми подвалами со световыми проёмами в стенах, а также наружных стен с воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом	12
4. Перекрытий над неотапливаемыми подвалами без световых проёмов в стенах, расположенных выше уровня земли, и над неотапливаемыми техническими, подпольями, расположенными ниже уровня земли	6

