

Тема 1

ВВЕДЕНИЕ

1.1. Предмет курса

Отопление – обогрев помещений с целью возмещения в них тепловых потерь и поддержания устанавливаемой нормами или другими требованиями температуры воздушной среды [1].

Отопление является одним из видов инженерного оборудования здания и в то же время отраслью строительной техники, т.к. монтаж стационарной отопительной установки производится по мере возведения здания и элементы отопительной установки увязываются со строительными конструкциями и сочетаются с интерьером помещения.

Научные основы отопительной техники базируются на положениях физики, химии, гидравлики, аэродинамики, термодинамики, тепломассообмена.

Отопление как курс связан с читаемыми параллельно курсами: вентиляцией, кондиционированием воздуха, теплоснабжением, теплогенерирующими установками, газоснабжением и т.д. Особенно тесно отопление связано с общестроительной техникой. Причем развитие общестроительной техники оказывает определяющее влияние на развитие отопления. В подтверждение к сказанному можно привести такой пример: в 60-х гг. прошлого столетия получили развитие здания со сплошным остеклением в которых отсутствовали проемы между окнами. В проемах между окнами обычно прокладывались стояки распространенных в то время вертикальных систем водяного отопления. Отопительная техника отреагировала на изменение в архитектурно-строительной части здания следующим образом: в зданиях со сплошным остеклением стали устраивать горизонтальные системы водяного отопления, которые до этого применялись для отопления одноэтажных зданий.

Значение отопления в климатических условиях республики Беларусь очень велико. Одним из показателей степени суровости климатических условий является значение градусо-суток, т.е. произведение числа суток действия отопления на разность внутренней и наружной температуры, средней в течении этого времени. Это число для г. Полоцка равно 4100 градусо-суткам, а для Туркмении – 850 градусо-суткам.

При изучении курса мы будем решать следующие задачи:

- знакомится с конструкциями и принципом действия современных систем отопления;
- овладевать основами проектирования современных систем отопления и методами их расчета;
- получить «критическую массу» знаний способную к саморазвитию.

1.2. Краткий исторический обзор развития отечественной и зарубежной науки и техники отопления

Человек создал жилище как основу своего бытия и тем самым породил извечную потребность в нем и потребность в создании в нем оптимальных условий для своего здоровья, в том числе и теплового комфорта, то есть потребность в жилище вызывалась необходимостью создания микроклимата, отличного от внешней среды.

Несомненным является то, что в глубокой древности отопление жилищ осуществлялось путем разведения огня (костра) на земляном полу. В костре сжигалось случайное топливо, а продукты сгорания отводились через неплотности в ограждениях (по-чёрному). В развитии отопления характерным является то, что история не оставила нам документальных подтверждений о том, когда человек начал впервые применять сколько-нибудь организованные способы отопления своих жилищ.

Первые печи, сделанные из глины или выложенные из булыжника, появились еще в каменном веке. Топились они естественно (по-чёрному). Но по сравнению с костром это уже был шаг вперед. Такие «обогреватели» существовали в течении многих тысячелетий.

Можно предполагать, что предвестником более организованных методов отопления была обыкновенная древесно-угольная жаровня. Последняя представляла собой металлический сосуд, в котором сжигался древесный уголь. Древний человек, не имея ни малейшего представления о химических реакциях горения, стихийно убедился, что сжигание древесного угля непосредственно в жилище для отопления безвредно. Любопытно отметить, что такой столь примитивный способ отопления обладает высоким, до сих пор непревзойденным коэффициентом полезного действия равным 1. Заметим кстати, что подобный метод, несмотря на его примитивность, получил весьма широкое распространение и очень долго служил людям. Достаточно сказать, что помещение английского парламента в Лондоне еще в 1790 г. отапливалось жаровнями.

Более организованный способ отопления зданий существовал в последних столетиях до нашей эры. Это огневые системы отопления с подпольными каналами, изобретенные, видимо римлянами. Такие системы носили греческое название «хюпокаустум», т.е. снизу согретый. «Хюпокаустум» представляли собой сеть подпольных каналов, имевших вне помещения топливник, в котором сжигался древесный уголь. Продукты сгорания поступали в отапливаемые помещения.

В дальнейшем возникает система подпольно-канального отопления. По существу, её и следует считать прообразом современного печного отопления. Впервые в этой системе использовалась нагретая поверхность дымохода. Появление каминов и отопительных печей с дымовыми трубами относят к первым векам н.э. Это явилось крупным шагом в улучшении санитарно-гигиенических показателей печного отопления.

В XII-XIII веках на Руси появились печи облицованные изразцами, на которых изображались картинки из народных сказок, которые в свою очередь снабжались надписями. По надписям училось грамоте не одно поколение простых людей.

В 1487-1491 годах была создана система воздушно-панельного отопления Грановитой Палаты Московского Кремля. Конструктивно она была выполнена следующим образом. В огненном воздухонагревателе (калорифере) нагревался воздух, который подавался в пустоты стен помещения. В дальнейшем ею воспользовались в странах Западной Европы. Здесь она получила название «Русская система».

В 1640 году в Англии произошла промышленная революция, после которой стала бурно развиваться промышленность. Стали строиться здания большие по площади. Печное отопление не удовлетворяло требованиям, предъявляемым к отоплению подобных зданий. В 1675 году в Англии появилась первая система водяного отопления с естественной циркуляцией, в 1745 году в той же Англии появилась первая система парового отопления, в 1831 году опять же в Англии появилась первая система водяного отопления с насосной циркуляцией.

Отопительная техника во время существования СССР получила определенное развитие. Генеральным направлением рационального расхода топлива была выбрана теплофикация – комбинированная выработка электрической и тепловой энергии с развитием централизованного теплоснабжения. В качестве теплоносителя системы централизованного теплоснабжения была принята вода, что предопределило повсеместное распространение центральных систем водяного отопления.

Одновременно на развитие отопительной техники повлияло развитие общестроительной техники. Переход на строительство зданий в 4 – 5 этажей вместо 2 – 3 этажных зданий привело к тому, что были проведены исследования в области применения одноконтурных систем водяного отопления и в разработке методов их расчета. В 2 – 3 этажных зданиях монтировались двухконтурные системы водяного отопления, которые из-за присущих им недостатков, не могли применяться в зданиях большей этажности.

Около 50% стоимости системы водяного отопления приходится на отопительные приборы. На них расходуется большая часть металла, поэтому были проведены работы по созданию менее металлоемких отопительных приборов – конвекторов и стальных радиаторов, которые стали применяться вместо распространенных повсеместно чугунных радиаторов.

Определенные успехи были достигнуты в области монтажа систем водяного отопления. В составе монтажных организаций стали появляться заготовительные мастерские (ЗМ), в которых изготавливались узлы трубопроводов. Они доставлялись на строительную площадку и затем использовались при монтаже систем отопления, вследствие чего сокращалось время монтажа, росла производительность труда, ускорялся ввод в эксплуатацию строительных объектов. При монтаже широко использовалась сварка, начиная с 30-х годов прошлого века.

1.3. Перспективы развития отопительной техники в Республике Беларусь

Перспективное развитие отопительной техники связано с развитием энергетики. Ведущие специалисты в области отопления СССР, считали, что широкое распространение в будущем получит электрическое отопление из-за его преимуществ. Считалось, что будет построено большое количество АЭС, на которых будет вырабатываться дешевая электрическая энергия в достаточном объеме. С развитием энергетики в прошлом возникли определенные проблемы, связанные с аварией на Чернобыльской АЭС, с повреждением Армянской АЭС в результате землетрясения в 1988г. После аварии на ЧАЭС развернулись протесты населения против строительства атомных электростанций. При строительстве мощных ГЭС происходит затопление большой площади пахотных земель, наблюдается гибель рыбы. ТЭЦ в процессе работы выбрасывают большое количество вредных дымовых газов, которые загрязняют окружающую среду, поэтому в перспективе возможны и другие пути развития отопительной техники.

В настоящее время РБ по разным оценкам удовлетворяет потребность в топливе за счет собственных источников лишь на 15-20% (бурый уголь, торф, дрова). Чтобы снизить количество импортируемого топлива в РБ осуществляются следующие мероприятия:

- активное энергосбережение во всех отраслях промышленности, сельском хозяйстве, в т.ч. и в такой энергоемкой отрасли народного хозяйства, какой является отопление. Например, в 1993г. вышла первая редакция республиканского СНБ по строительной теплотехнике, в котором были резко повышены требования к теплозащитным качествам наружных строительных ограждений примерно в 2-2,5 раза. В настоящее время ни одно здание, построенное в РБ, не принимается в эксплуатацию, если оно не оборудовано приборами учета расхода тепловой энергии, т.е. теплосчетчиками.

- использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Использование энергии солнца для цели отопления связано с сезонностью отопительной нагрузки, т.е., когда возникает потребность в отоплении величина солнечной радиации незначительна, хотя среднегодовые поступления солнечной энергии на территории республики вполне достаточны и составляют $1100\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$. В настоящее время специалисты во всем мире пришли к выводу, что более целесообразно использовать энергию солнца для приготовления горячей воды на нужды горячее водоснабжения в теплый период года. Можно сделать вывод, что использование солнечной энергии для отопления в будущем не будет достаточно широким, но в то же время оно будет возрастать. Для более широкого использования энергии солнца, в РБ налажен выпуск специального оборудования (например коллекторов солнечной энергии).

Вторым источником нетрадиционной энергии являются подземные горячие воды. В РБ имеются запасы геотермальных вод в Брестской, Гомельской областях и в Оршанской впадине. Пробурено большое количество скважин, сделана оценка запасов этих вод. Они являются перспективными. В настоящее время началось использование этого нетрадиционного источника энергии. Принято решение о строительстве первой в Республике станции геотермального теплоснабжения в Брестской области.

Следующим нетрадиционным источником энергии является ветер. Для работы ветродвигателя считается, что среднегодовая скорость ветра должна быть не ниже 8 м/с и не превышать 20 м/с. Среднегодовая скорость ветра на высоте 10м от поверхности Земли для г. Минска составляет 3,6м/с. В РБ проведены исследования по выявлению так называемых «вет-

ровых коридоров», т.е. площадок на высоте 200 – 325 м над уровнем моря, на которых среднегодовая скорость ветра составляет величину от 6 до 7,5 м/с. На этих площадках могут быть построены ветродвигатели традиционного типа – лопастные, единичная мощность которых 350 – 500 кВт и таких площадок в Республике 1840. В настоящее время в районе окружной дороги г. Минска построена ветроустановка роторного типа мощностью 100 кВт. Опыт эксплуатации этой установки положительный. На основе анализа полученных результатов, при ее эксплуатации, был выполнен проект и изготовлен модуль мощностью 250 кВт, который смонтирован в 2000г. на площадке одного из ветровых коридоров недалеко от г. Держинска Минской области.