Содержание

1. История  развития энергетики и современное  ее состояние 2

2. Краткий  исторический  очерк развития  термодинамики 4

3. Развитие теплоэнергетики в Санкт-Петербурге 6

4. История развития тепловых сетей Москвы 9

5. Солнечная теплоэнергетика 13

# 1. История  развития энергетики и современное  ее состояние

      Для истории развития энергетики  характерны четыре основных периода. Первый из них начался в 1920 г., когда VIII Всероссийским съездом Советов был принят план электрификации России (ГОЭЛРО). Этим планом предусматривалось опережающее развитие энергетики, сооружение 30 крупных районных станций, использование местных топлив, развитие централизованного энергоснабжения, рациональное размещение электростанций на территории страны. Задания плана ГОЭЛРО были выполнены уже в 1931 г.

      За годы Великой Отечественной войны выработка электроэнергии снизилась почти в два раза, около 60 крупных станций было разрушено. Поэтому основной задачей второго периода развития энергетики (1940-1950 г.г.) было восстановление разрушенного энергетического хозяйства.

      Для третьего этапа развития энергетики (1951-1965 г.г.) характерна концентрация энергоснабжения за счет создания объединенных энергосистем, строительство мощных тепловых электростанций, сооружение первых атомных станций.

      Четвертый период (с 1966 г. по настоящее время) характеризуется переходом к качественно новому уровню развития топливно-энергетического комплекса. Внедряется блочная схема компоновки электростанций, причем мощность блоков непрерывно повышается. Пар сверхкритических параметров теперь используется не только на конденсационных электростанциях (КЭС), но и на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ). Формируется единая энергосистема страны.

      До 1975 г. в СССР проводился курс на повышение расхода газа и мазута на нужды энергетики. Это позволило в короткий срок и без значительных капитальных затрат укрепить энергетическую базу народного хозяйства. Позже было решено, что дальнейший рост энергетического потенциала Европейской части страны должен осуществляться за счет строительства гидравлических и атомных станций, а в восточных районах - за счет тепловых станций, работающих на дешевых углях.

      Основные запасы органических топлив (угля, нефти, газа) расположены в восточной части страны, чаще всего в труднодоступных районах. Поэтому особое значение приобретает проблема экономии топливно-энергетических ресурсов.

      Дальнейшая централизация теплоснабжения за счет строительства мощных ТЭЦ и котельных позволит получить значительную экономию топлива. Однако сооружение ТЭЦ экономически целесообразно лишь при наличии крупных централизованных потребителей теплоты. Другой путь снижения расхода топлива - применение теплонасосных установок, которые могут использовать как естественные источники теплоты, так и вторичные энергоресурсы.

# 2. Краткий  исторический  очерк развития  термодинамики

      До 50-х годов XIX века наука рассматривала теплоту как особое невесомое, неуничтожимое и несоздаваемое вещество, которое имело название теплород. М.В.Ломоносов был одним из первых, кто опроверг эту теорию. В своей работе “Размышление о причинах теплоты и холода”, изданной в   
1774 г. он писал, что теплота является формой движения мельчайших частиц тела, заложив тем самым основы механической теории теплоты. М.В.Ломоносов один из первых высказал идею закона сохранения энергии. В его формулировке этого закона еще не содержатся количественные соотношения, но, несмотря на это, отчетливо и полно определяется сущность закона сохранения и превращения энергии.

      Лишь столетие спустя этот закон благодаря работам Майера, Гельмгольца, Джоуля получил всеобщее признание. В 1842 году появилась работа естествоиспытателя Майера “Размышления о силах неживой природы”. Его формулировка первого закона термодинамики в основном была философски умозрительной. В 1847 году была издана монография немецкого врача Гельмгольца  “О сохранении силы”, где подчеркивается общее значение первого начала как закона сохранения энергии, дается его математическая формулировка и приложение к технике. В 1856 году Джоуль экспериментально доказал существование этого закона.

      В 1824 году появился труд французского инженера Сади Карно “Размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развивать эту силу”, в котором были заложены основы термодинамики. В этой работе он указал причины несовершенства тепловых машин, пути повышения их коэффициента полезного действия (кпд), сформулировал второй закон термодинамики, идеальный цикл тепловых машин (цикл Карно) и другие важные положения термодинамики.

      В 1906 г. Нернст сформулировал третье начало термодинамики, в котором предположил, что с приближением абсолютной температуры к нулю интенсивность теплового движения и энтропия стремятся к нулю. Принцип недостижимости абсолютного нуля температур - одно из следствий известной тепловой теоремы Нернста.

      Существует еще понятие так называемого нулевого начала термодинамики. Изучая явления в рамках классической термодинамики, как правило, отвлекаются от характера молекулярного и атомного строения вещества. При исследовании явлений обращают внимание исключительно на макроскопические свойства системы, которые оцениваются по опытным данным измерения  макроскопическими приборами: термометрами, калориметрами, манометрами и т.д. Поэтому классическая термодинамика является феноменологической наукой. Таким образом, в классической термодинамике отвлекаются от движения микрочастиц тела и рассматривают лишь результат этого движения, который есть не что иное, как температура тела. Это и есть нулевое начало термодинамики. Оно формулируется в виде следующей аксиомы: все тела при тепловом равновесии обладают температурой. Нулевое начало является исходным положением термодинамики, так как тепловое движение происходит во всех телах. Оно неуничтожимо, как неуничтожимо всякое движение в природе.

      В конце XIX века Л.Больцманом и У.Гиббсом были заложены основы статистической термодинамики. В отличие от классической термодинамики она позволяет вычислить макроскопические характеристики по данным о состоянии микрочастиц тела - их расположению, скоростях, энергии. У.Гиббс внес существенный вклад и в классическую термодинамику, разработав метод потенциалов, установив правило фаз и др.

      После создания фундамента термодинамического метода началась разработка его приложений  и, прежде всего, к теории тепловых машин. Большое значение имело введенное Ж.Гюи и А.Стодолой понятие работоспособности теплоты, или максимальной технической работы, которую можно получить от имеющегося количества теплоты в заданном интервале температур. В 1956 году Р.Рант дал этой величине название “эксергия”. В отличие от энтропии, всегда возрастающей в реальных процессах, в отличие от энергии, количество которой строго сохраняется (согласно первому закону термодинамики), эксергия - запас работоспособности или это то количество полезной работы, которое можно получить от имеющейся теплоты в заданном интервале температур.

# 3. Развитие теплоэнергетики в Санкт-Петербурге

Звание первого отечественного теплоэнергетика по праву принадлежит петербуржцу, Николаю Александровичу Львову(1753-1803), выпустившему в 1795 году двухтомник «Русская пиростатика», в котором описывалось устройство «воздушных» или «духовых» печей его собственной конструкции. Как это часто бывает, новаторство петербургского ученого не было в полной мере оценено его современниками. Только лишь через сто лет обогрев помещений с помощью нагретых воздуха или воды получил широкое применение.

Первая установка централизованного нагревания воздуха в водо-воздушной системе отопления и вентиляции была применена в XIX веке в здании Петербургской Академии художеств. Она обогревала два больших зала, объемом более 3000 куб.метров.

А в 1909 году, опять-таки в Петербурге, в здании Михайловского театра была смонтирована первая в России насосная система водяного отопления. Автором проекта этой системы был Н.П. Мельников. Тем не менее, до революции в Петербурге большинство жилых домов отапливалось с помощью дровяных печей. По данным историков, в городе незадолго до революции насчитывалось всего 102 дома (из, примерно, 40 тысяч) с центральным отоплением от местных котельных.

Официальной датой начала теплофикации города на Неве можно считать 25 ноября 1924 года, когда впервые в шестиэтажный дом на наб. реки Фонтанки было подано тепло по проложенному теплопроводу. Вскоре тепло стало поступать и в другие общественные и жилые здания, в числе которых были Обуховская больница и Казачьи бани.

К 1927 году по трубопроводам тепло стало поступать в Александрийский театр, Публичную библиотеку и Госбанк. Затем была проложена Рузовская магистраль, для теплоснабжения зданий по загородному проспекту и Рузовских казарм. ГЭС №3, от которой производилось теплоснабжение всех этих зданий, была переоборудована для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии. Она стала первой отечественной теплоцентралью, а Ленинград – пионером теплофикации.

Новый способ обогрева помещений, без помощи дров, угля или торфа понравился горожанам, и стал быстро распространяться, (тем более, что он был наиболее эффективным и экономически выгодным). Так, если в 1928 году централизованно отапливалось всего 32 здания, а протяженность тепловых сетей в городе составляла лишь 5 километров, то в 1935 году длина тепловых сетей увеличилась до 56 километров, к которым было подключено около 400 зданий, а к 1941 году централизованным теплоснабжением обеспечивалось уже 1648 зданий. Длина сетей тогда составляла уже 75 километров.

Столь быстрому росту и развитию централизованного теплоснабжения не приходится удивляться – в конце 1931 года было принято специальное обращение ЦК и Совнаркома СССР о превращении Ленинграда в образцовый центр городского хозяйства. А через 7 лет - 17 июня 1938 года вышло Постановление СНК о создании в системе Ленсовета Топливно-энергетического управления (ТЭУ) – родоначальника сегодняшнего Топливно-энергетического комплекса города.

В подчинении этого управления тогда находился трест «Ленгаз» и трест «Ленгортоп». В его же юрисдикции находились контроль и наблюдение за «Ленэнерго». По сути дела ТЭУ отвечало за все вопросы, связанные с обеспечением нашего города топливом и электроэнергией.

Наиболее тяжелыми для Топливно-энергетического управления Ленгорисполкома стали военные годы.

Война в первые же недели войны нарушила связь с поставщиками, дезорганизовала транспорт. Управление работало в режиме оперативного органа. Приходилось принимать нестандартные, но жизненно важные решения, например, слом на топливо ветхих строений и зданий. В авральном режиме работали аварийные бригады, занимаясь ликвидацией повреждений на коммуникациях, в том числе повреждений от артобстрелов.

После окончания войны Топливно-энергетическое управление Ленгорисполкома обязано было не только восстановить свое хозяйство, но и обеспечить стремительно возрастающие потребности в топливе города Ленинграда. Кроме того, с начала 50-х годов ТЭУ стало выполнять и экологические задачи, внедряя на объектах оборудование, уменьшающее выброс вредных веществ в атмосферу.

В 1955 году Управлению подчинили трест наружного освещения «Ленсвет». Через два года на улицах Ленинграда ежедневно зажигалось около 49 тысяч фонарей ( к началу войны эта цифра достигало 30 тысяч). А еще через 7 лет в городе заработала служба декоративной подсветки монументальной скульптуры и памятников архитектуры.

В 1962 году управлению передают Дирекцию квартальных котельных и тепловых сетей. Это стало поворотным событием в деятельности ТЭУ, определившее стержневое направление его работы на долгие годы – строительство и эксплуатация теплоисточников и тепловых сетей. Чуть позже (в середине 60-х годов) началась активная работа по автоматизации и диспетчеризации котельных…

За последующие годы предприятие претерпело много изменений – менялись название, структура. В 1993 году было зарегистрировано Государственное предприятие «Топливно-энергетический комплекс Санкт-Петербурга», которое явилось прямым правопреемником управления. В 2000 году, распоряжением Комитета по управлению городским имуществом города оно было переименовано в государственное унитарное предприятие «ТЭК СПб».

Все эти годы оставалось неизменным лишь одно – система теплообеспечения города развивалась, становилась более совершенной, даже несмотря на непростые времена, которые переживала страна и город на Неве в 1990-е годы.

# 4. История развития тепловых сетей Москвы

В начале ХХ века Москва представляла собой явно неблагоустроенный город. Резкое различие между центром города и убогими окраинами, беспорядочное размещение промышленных предприятий и транспортных средств, отсталость всех отраслей городского хозяйства были характерными для Москвы тех лет.   
Теплоснабжение жилищно-коммунального сектора и промышленных предприятий было децентрализовано. Предприятия и крупные дома имели свои индивидуальные котельные. В центре Москвы действовало 1760 котельных, которые обеспечивали отопление 1170 зданий.

Основная масса жилых домов была оборудована печным отоплением. Печей насчитывалось свыше 500 тысяч. Элементарными коммунальными и бытовыми удобствами пользовалось население, проживающее в пределах Садового кольца и принадлежащее к зажиточным слоям.

По окончании Гражданской войны в Москве развернулось хозяйственное строительство и встал вопрос о рациональном способе теплоснабжения жилых зданий и промышленных предприятий города.

На базе принятого плана ГОЭЛРО и рекомендаций комиссии по теплофикации при Главэнерго было принято решение о централизованном теплоснабжении города на базе теплофикации.

Началом теплофикации Москвы явилась прокладка в 1928 г. паропровода от экспериментальной ТЭЦ ВТИ к заводам «Динамо», «Парострой» и другим близлежащим объектам.

В 1929 г. была сооружена Краснопресненская ТЭЦ (ныне филиал ТЭЦ-12), снабжавшая паром Трехгорную мануфактуру, а в конце 1930 г. с первой Московской ТЭЦ высокого давления (ТЭЦ-8) был подан пар на заводы «Клейтук», «Новый мыловар» и Первый подшипниковый завод (ГПЗ-1) по паропроводам Ш 300 мм и протяженностью 1,5 км.

Одновременно со строительством новых ТЭЦ проводились работы по теплофикации центра города. Еще в 1927 г. был составлен эскизный проект, а в 1931 г. от ГЭС-1 был проложен первый в Москве водяной двухтрубный трубопровод Ш250 мм по Раушской набережной, Старому Москворецкому мосту, по улице Разина (Варварка) к зданию ВСНХ на пл. Ногина (Китай-город).

28 января 1931 г. для проектирования, строительства и эксплуатации тепловых сетей Москвы было создано специализированное предприятие - Теплосеть Мосэнерго, а в конце года организован Всесоюзный трест «Теплосетьстрой», первым главным инженером которого был назначен В.А.Чугреев, отдавший впоследствии много сил и энергии организации эксплуатации и дальнейшему развитию тепловых сетей Москвы.

С самого начала Теплосеть Мосэнерго явилась промышленной лабораторией для решения многих научных и технических проблем, связанных с разработкой и освоением теплофикационного оборудования электростанций и тепловых сетей.

В области рационализации систем теплоснабжения большое значение имели работы, выполненные Московской Теплосетью в содружестве с научно-исследовательскими организациями. К числу важнейших разработок следует отнести:

- внедрение в качестве типовой элеваторной схемы побуждения циркуляции в местных системах отопления при расчетной температуре сетевой воды до 150°С (по предложению проф. В.М. Чаплина, ВТИ);  
- разработку схем присоединения абонентов горячего водоснабжения и графиков отпуска тепла при качественном регулировании (ВТИ, МЭИ, Теплосеть Мосэнерго);  
- создание методов гидравлического и технико-экономического расчетов тепловых сетей и разработку основ гидравлической устойчивости их работы (проф. Б.П. Шифринсон, Теплосеть Мосэнерго).

Если в начальный период теплофикации преобладало сооружение паропроводов для теплоснабжения промышленных предприятий, то в послевоенный период был взят курс на первоочередное покрытие коммунально-бытовых потребностей в горячей воде. Районы массовой застройки, а также большинство центральных районов становились зонами сплошной теплофикации.

Новым этапом технического прогресса в области комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, начиная с 1972 г., явился ввод в эксплуатацию энергоблоков на закритические параметры пара 240 атм и 540°С с теплофикационной турбинной мощностью 250 МВт.

Наибольшее развитие теплофикация Москвы получила с началом массовой жилой застройки города, когда стали прокладываться тепловые магистрали протяженностью 20 - 30 км и диаметром 1200 - 1400 мм от новых мощных ТЭЦ, размещаемых вдоль МКАД, что потребовало разработки новых конструктивных решений. Увеличение протяженности тепломагистралей привело к сооружению ряда крупных насосно-перекачивающих станций.

В этот же период в районах жилой застройки стали сооружаться отдельно стоящие тепловые пункты (ЦТП) на группу зданий взамен строившихся ранее индивидуальных тепловых пунктов в подвалах домов, а теплопроводы прокладываться в городских коллекторах совместно с другими инженерными коммуникациями (силовые кабели, кабели связи, водопровод и др.).

Тепловые магистрали крупных диаметров и большой протяженности представляют собой сложные инженерные сооружения. Их строительство в городской застройке, в сложных гидрогеологических условиях, с пересечением водных преград, железнодорожных путей и улиц с интенсивным движением потребовало сооружения щитовых тоннелей круглого сечения, мостовых переходов и дюкеров. Наиболее распространенным типом прокладки тепловых сетей являлась канальная. Каналы выполнялись из сборного железобетона.

Наряду с навесной изоляцией теплопроводов матами из минеральной ваты широко применялась монолитная армопенобетонная теплоизоляция заводского изготовления.

Современные Тепловые сети ОАО «Мосэнерго» являются крупнейшим теплоснабжающим предприятием и обеспечивают централизованное теплоснабжение г. Москвы от 16 ТЭЦ 12444 абонентов с суммарной присоединенной нагрузкой 30,3 тыс. Гкал/ч.

Протяженность тепловых сетей в двухтрубном исчислении, находящихся на балансе на 01.01.97 г., составила 2285,8 км, в том числе водяных 2252,9 км и паровых 32,9 км, средний диаметр трубопроводов 560 мм. При этом протяженность трубопроводов диаметром 400 мм и более составляет 1550 км, в том числе ш1000 мм - 146,7 км, ш1200 мм -186,5 км и ш1400 мм - 78,3 км.

Основной тип прокладок - подземная, составляющая более 95% от общей протяженности тепловых сетей. На тепловых сетях установлена 21 крупная насосно-перекачивающая станция, 227 дренажных насосных, более 16 тыс. подземных камер, где размещено более 52 тыс. единиц запорной арматуры, в том числе 3,6 тыс. с электроприводом, около 10 тыс. единиц компенсаторов и другое оборудование. К Тепловым сетям Мосэнерго присоединено 47432 здания.

Тепловые сети покрывают 82% потребности в тепле жилищно-коммунального сектора города и обеспечивают теплоснабжение около 700 промышленных предприятий.

# 5. Солнечная теплоэнергетика

Развитие и внедрение солнечных тепловых установок имеет 25 - летнюю историю. В 1975 - 1979 годы, после "1 энергетического кризиса", началось широкое применение солнечных установок для получения тепловой энергии.  
  
Основанием для этого были опасения перед растущими ценами на энергию и желание независимости от поставщиков энергии. В зависимости от колебаний цен на энергию этот процесс имел различную динамику.  
  
После всемирных переговоров на высшем уровне, в 1992 в Рио - де - Жанейро, было утверждено использование регенеративных источников энергии в качестве государственных политических целей в рамках национальной программы защиты окружающей среды и программ защиты от вредных атмосферных воздействий и подтверждено соответствующими законами. При этом были выработаны разнообразные стратегические подходы к продолжительному развитию и внедрению регенеративных технологий.  
  
Очень эффективная стратегия по внедрению солнечных тепловых установок была разработана в Австрии и впоследствии принята Германией, Швейцарией, Венгрией, Словенией, Чехией и Словакией.  
  
Эта стратегия базирует на создании "групп самостроя" использующих блоки и части для сборки установки, комплектных солнечных установок, (солнечные коллектора, аккумуляторы тепла, насосы, техника автоматического управления и регулирования, трубопроводы) изготовленные на производстве. Приобретая данный набор (комплект), после короткой подготовки в соответствующем центре обучения, осуществлялся самостоятельный монтаж с помощью предоставленных напрокат наборов инструмента.  
  
Таким образом, в Австрии до сих пор были установлены 1.240.554 m2 солнечных коллекторов, при этом 155.980 m2 в 1995-м году. В настоящее время ежегодный прирост составляет около 300.000 m2.