

Прочитать лекцию и коротко законспектировать основное.

1. Классификация систем теплоснабжения. Особенности систем теплоснабжения Забайкальского края.

Системы централизованного теплоснабжения характеризуются сочетанием трех основных звеньев: *теплоисточников, тепловых сетей и местных систем теплоиспользования* (теплопотребления) отдельных зданий или сооружений. В теплоисточниках осуществляется получение теплоты за счет сжигания различных видов органического топлива. Такие теплоисточники называются *котельными и ТЭЦ*. ТЭЦ предназначены для совместной выработки теплоты и электроэнергии в одном технологическом цикле. Системы централизованного теплоснабжения, использующие ТЭЦ в качестве основных теплоисточников, называются *теплофикационными*. Основная часть тепловой нагрузки удовлетворяется при теплофикации так как при больших масштабах выработки теплоты, в особенности в общегородских системах, совместная выработка теплоты и электроэнергии является целесообразной. Это обеспечивает существенную экономию топлива по сравнению с отдельной выработкой теплоты в котельных, а электроэнергии - на тепловых электростанциях за счет сжигания тех же видов топлива. Разность средних удельных расходов топлива на выработку электроэнергии на КЭС и ТЭЦ составляет на сегодня около 90 г/(кВтч) [1]. В случае использования в теплоисточниках теплоты, выделяемой при распаде радиоактивных элементов, они называются *атомными станциями теплоснабжения (АСТ)*. Атомные электростанции, использующие теплоту, выделяемую при распаде радиоактивных элементов, для выработки электроэнергии, также иногда целесообразно использовать как теплоисточники в крупных системах теплоснабжения. Эти станции называются *атомными теплоэлектроцентралями (АТЭЦ)*. В отдельных системах теплоснабжения используют в качестве вспомогательных возобновляемые источники теплоты - геотермальная энергия, энергия солнечного излучения и т.п.

Если теплоисточник расположен вместе с теплоприемником в одном

здании, то трубопроводы для подачи теплоносителя к теплоприемникам, проходящие внутри здания, рассматриваются как элемент системы местного теплоснабжения (автономная система теплоснабжения). В системах централизованного теплоснабжения теплоисточники располагаются в отдельно стоящих зданиях, а транспорт теплоты от них осуществляется по трубопроводам тепловых сетей, к которым присоединены системы теплоиспользования отдельных зданий.

Масштабы систем централизованного теплоснабжения могут изменяться в широких пределах: от *небольших*, обслуживающих несколько соседних зданий, до *крупных*, охватывающих ряд жилых или промышленных районов и даже город в целом. Независимо от масштаба эти системы *по контингенту обслуживаемых потребителей* подразделяются на:

- коммунальные;
- промышленные;
- общегородские.

К коммунальным относятся системы, снабжающие теплотой в основном жилые и общественные здания, а также отдельные здания промышленного и коммунально-складского назначения, размещение которых в зоне городов допускается нормами.

Коммунальные системы, *в зависимости от численности населения на обслуживаемой территории*, делятся на:

- групповые;
- микрорайонные;
- районные.

Теплоисточники, обслуживающие эти системы, по одному на каждую систему, могут быть отнесены соответственно к категории *групповых, микрорайонных и районных котельных*. В крупных и крупнейших городах (с численностью населения соответственно 250 - 500 тыс. чел. и более 500 тыс. чел.) нормами предусматривается объединение нескольких смежных жилых районов в планировочные районы, ограниченные естественными или

искусственными рубежами. В таких городах возможно появление наиболее крупных межрайонных систем коммунального теплоснабжения.

Системы теплоснабжения также можно классифицировать следующим образом:

1. *По месту выработки теплоты:*

- централизованные (источник производства тепловой энергии работает на теплоснабжение группы зданий и связан транспортными устройствами с приборами потребления тепла);
- местные или децентрализованные (потребитель и источник теплоснабжения находятся в одном помещении или в непосредственной близости).

2. *По виду теплоносителя:*

- водяные;
- паровые.

3. *По способу присоединения системы отопления:*

- зависимые (теплоноситель, нагреваемый на источнике тепла и транспортируемый по тепловым сетям, поступает непосредственно в отопительную систему);
- независимые (теплоноситель, циркулирующий по тепловым сетям, в теплообменнике нагревает теплоноситель, циркулирующий в системе отопления).

4. *По способу присоединения системы горячего водоснабжения:*

- закрытая (вода на горячее водоснабжение забирается из водопровода и нагревается в теплообменнике сетевой водой);
- открытая (вода на горячее водоснабжение забирается непосредственно из тепловой сети; на сегодня схема не применяется при проектировании новых и реконструкции существующих систем).

Тепловые сети в Забайкальском крае, как правило, двухтрубные.

Прокладка тепловых сетей надземная, подземная канальная и бесканальная.

Абонентские установки большинства тепловых потребителей

Забайкальского края оснащены оборудованием с низкой энергоэффективностью (дроссельные шайбы, водоструйные элеваторы, кожухотрубные теплообменники). Системы отопления зданий, большей частью – зависимые, однотрубные. Системы вентиляции, как правило, естественного типа. Системы ГВС в городе Чите и по большинству населенных пунктов края закрытые.

В Забайкальском крае на начало 2017 года 1208 источников теплоснабжения обеспечивали тепловой энергией население и организации Забайкальского края, их суммарная мощность составила 6352 МВт. Годовой фактический расход топлива на них за последние 5 лет лежит в пределах 1157 - 1565 тыс. т.у.т. Тепловые и паровые сети в Забайкальском крае в двухтрубном исчислении имеют протяженность 2291 км, нуждается в замене 682 км тепловых и паровых сетей, их них ветхих - 525 км. В 2015 году произошло 209 аварий: 79 - на паровых и тепловых сетях, 120 - на источниках теплоснабжения [2].

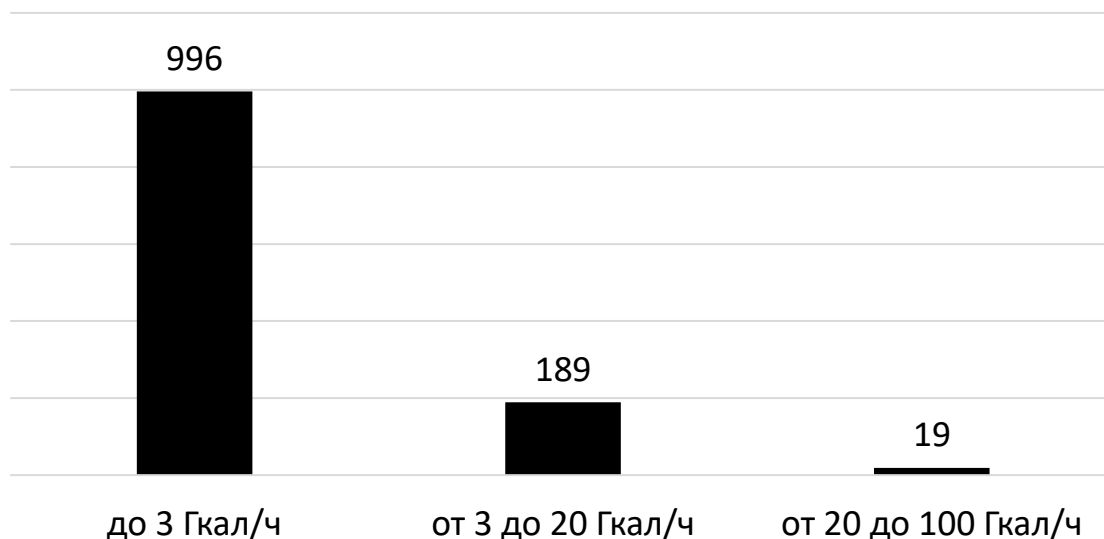


Рис. 1. Число источников теплоснабжения Забайкальского края по видам мощности в 2016 году

515 источников теплоснабжения находятся в городской местности и 693 источников в сельской местности. Они обеспечивают тепловой энергией население и бюджетные организации. Наибольшая суммарная мощность источников теплоснабжения наблюдалась в городском округе «Город Чита» –

1640,1 Гкал/ч, наименьшая - в муниципальном районе «Тунгиро-Олекминский район» - 1,9 Гкал/ч. Наибольшая доля сетей, нуждающихся в замене в общем протяжении всех тепловых сетей наблюдался в муниципальном районе «Калганский район» - 58,9%, в муниципальном районе «Ононский район» - 55,6%. Самое большое количество аварий на источниках теплоснабжения, паровых и тепловых сетях произошло в муниципальном районе «Читинский район» - 53 аварии (25,4% от общего числа аварий в крае), в муниципальном районе «Оловянинский район» - 42 аварии (20,1%) [2].

Наиболее крупной теплоснабжающей организацией в Забайкальском крае является ПАО «ТГК-14» с установленной тепловой мощностью 1919 МВт или около 30 % от суммарной установленной мощности всех источников теплоснабжения Забайкальского края и обеспечивают 47 % общего теплопотребления [3]. Производственные мощности ПАО «ТГК-14» в Забайкальском крае составляют 4 ТЭЦ суммарной тепловой мощностью 1760 МВт и 21 котельная (Читинский энергетический комплекс) суммарной тепловой мощностью 159 МВт. В состав системы теплоснабжения ПАО «ТГК-14» также входят основные теплотрассы («ТЭЦ-1 - Город», «ТЭЦ-2 - Город» и «ТЭЦ-1 - КСК»), 27 ЦТП и 15 ПНС.

Таким образом потери в системе теплоснабжения ПАО «ТГК-14» в Забайкальском крае 518 тыс.МВтч или 13,5 % от отпущенного количества тепловой энергии.

Таблица 1

Структура потребления тепловой энергии в Забайкальском крае

Наименование показателя	2016 год	
	тыс.МВтч	%
Промышленность	728	10
Население	4135	54
Бюджетная сфера	1849	24
Прочие потребители	914	12
Итого	7626	100

Таблица 2

**Источники теплоснабжения ПАО «ТГК-14»
в Забайкальском крае (данные за 2016 год)**

Наименование станции, энергетического комплекса	Читинская ТЭЦ-1	Читинская ТЭЦ-2	Шерловогорская ТЭЦ	Приаргунская ТЭЦ	Читинский энергетический комплекс (21 котельная)	Всего
Установленная электрическая /тепловая мощность, МВт	452,8/1247	12/270	12/115	24/128	0/159	500,8/1919
Срок ввода в эксплуатацию	1965	1936	1956	1961	-	-
Отпуск тепла, тыс.МВтч/год	2738	550	167	143	233	3831

Таблица 3

**Структура потребления тепловой энергии, отпускаемой
ПАО «ТГК-14» в Забайкальском крае**

Наименование показателя	2016 год	
	тыс.МВтч/год	%
Промышленность	64	2
Население	1881	57
Бюджетная сфера	500	14
Прочие потребители	866	27
Итого	3311	100