

УДК 621.64

**АККУМУЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОТЫ В ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ  
HEAT STORAGE IN HEAT NETWORKS**

Д.О. Маер

Научный руководитель – Л.А. Тарасевич, к.т.н., доцент  
Белорусский национальный технический университет, г.Минск

D. Maer

Supervisor – L. Tarasevich, Candidate of Technical Sciences, Docent  
Belarusian national technical university, Minsk

*Аннотация:* в статье рассмотрены способы аккумулирования теплоты в системе теплосетей центрального теплоснабжения.

*Abstract:* the article considers methods of heat storage in the system of district heating networks.

*Ключевые слова:* тепловые сети, аккумулирование, теплота, трубопроводы, пиковая нагрузка.

*Keywords:* in heating networks, storage, heat, pipelines, peak load.

**Введение**

Аккумулирование теплоты в период низкой нагрузки, путем применения схем с использованием теплоаккумулирующей способности в различных трубопроводах, может значительно повысить эффективность энергосистемы.

**Основная часть**

В настоящее время для работы системы центрального теплоснабжения применяют перегрев обратной сетевой воды. В ночное время, когда график тепловой нагрузки снижается, в целях экономии происходит аккумулирование теплоты.

Сети теплоснабжения неоднородны по своему назначению. Использование теплоаккумулирующей способности транзитных, магистральных и распределительных сетей может оказывать разное влияние на режимы работы источника теплоты и потребителя. Поэтому была предложена комбинированная выработка тепловой энергии на базе совместной работы ТЭЦ и пиковой котельной.

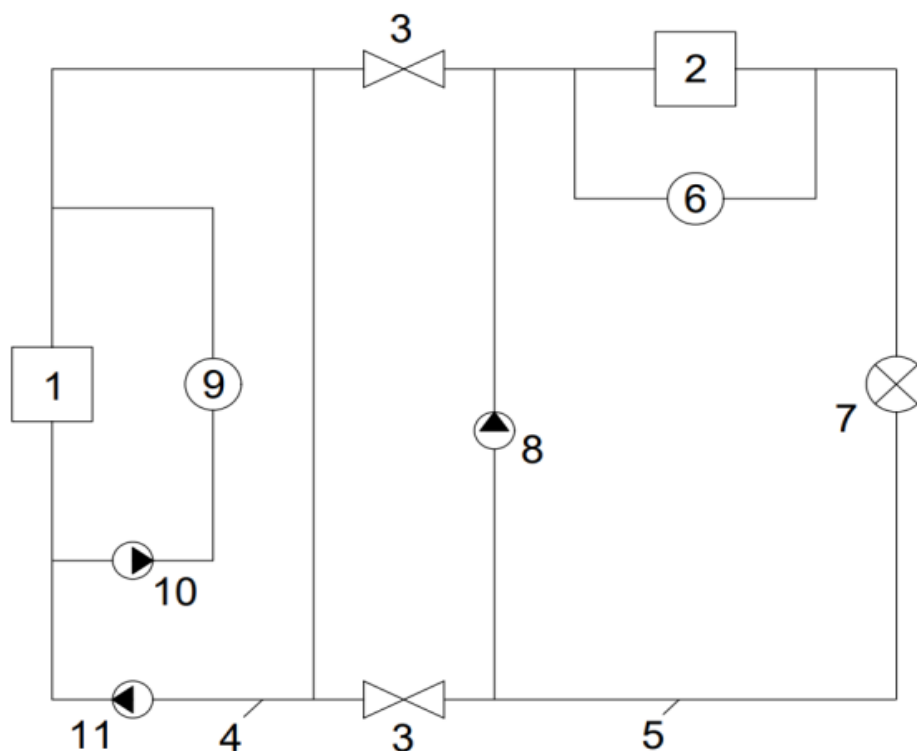
Добавление воды из обратной магистрали или догрев ее до определенной температуры позволяет поддерживать отопительный график – 150/70°C.

Эффективность работы системы теплоснабжения можно определить путем разбития отопительного сезона на периоды. Суть заключается в том, что в первый период возможна аккумуляция теплоты за счет перегрева воды на ТЭЦ, во втором же периоде пиковая котельная покрывает недогрев воды на основном источнике. Выбранный температурный график позволяет определить продолжительность данных периодов. Из-за похолодания растет нагрузка на источник теплоснабжения, вследствие чего количество накапливаемой теплоты в трубопроводах снижается.

Из-за того, что теплота сохраняется только на период времени, в течение которого вода проходит по магистрали, теплоаккумулирующая способность не

функционирует в полном объеме. Поэтому, схемы с использованием аккумуляции теплоты отдельно в отдающем и обратном трубопроводах носят характер одноциклового зарядки, что является их недостатком. Более целесообразно же будет применение схем с многоциклового зарядкой, когда накопление теплоты происходит в отдающем и обратном трубопроводах.

Схема с многоциклового зарядкой изображена на рис. 1. В ночное время нагрузка на энергоисточник падает, первый 4 и второй 5 контуры разделяются путем закрытия задвижек, нагрев воды основным 1 и пиковым 2 источниками не осуществляются. С помощью напорного насоса 8 вода циркулирует во втором контуре 5, нагреваясь основным водонагревателем 6, который покрывает тепловую нагрузку потребителя 7. Аккумуляция теплоты в первом контуре 4 осуществляется за счет аккумуляционного водонагревателя 9, который нагревает воду, циркулирующую за счет напора насоса 10. В конце пониженного графика тепловой нагрузки водонагреватели 6 и 9 отключаются, открываются задвижки 3, но основной 1 и пиковый 2 источники не включаются до тех пор, пока температура в первом контуре 4 не будет соответствовать значению температуры в основных трубопроводах. После уравнивания температур включаются источники 1 и 2.



1 – основной источник теплоты; 2 – пиковый источник; 3 – задвижки; 4 – первый (транзитный) контур; 5 – второй контур; 6 – водонагреватель; 7 – тепловой потребитель; 8, 10 – насосы режима аккумуляции и разрядки; 9 – аккумуляционный водонагреватель; 11 – сетевой насос

Рисунок 1 – Схема аккумуляции теплоты в транзитных тепломагистралях

В период максимальной нагрузки могут использоваться теплофикационные отборы турбины для ее покрытия. Применение данных схем позволяет отказаться от них. Также есть возможность использования аккумуляции теплоты

теплоты для генерации низкопотенциального пара, который будет направлен на выработку дополнительной энергии.

К слову, в ходе эксплуатации подобных схем могут возникать некоторые затруднения. Например, вследствие увеличения температуры воды в период зарядки, в отдающих трубах возникает растрата теплоты, в то время как понижение температуры, вызванное разрядкой, отрицательно влияет на работу системы вентиляции. Дабы быть осведомленным о понижении или повышении температуры в какой-либо точке магистрали, о чем будет сигнализировать запорная арматура, необходимо, чтобы весь процесс был автоматизирован. Однако в настоящее время почти все системы теплоснабжения не имеют достаточного уровня механизации. На данный момент механизация такого уровня не может быть применена в системе теплоснабжения, ввиду ее сложной реализации и значительных расходов.

Ухудшение технико-экономических показателей связано с увеличением расхода воды в период зарядки, что является существенным недостатком, так как может возникнуть потребность в увеличении диаметра трубопровода. Из-за высокой температуры появляется риск возрастания скорости появления наружной коррозии, что является эксплуатационным недостатком.

### **Заключение**

Использование схемы аккумулирования теплоты в транзитных тепломагистралях имеет как достоинства, так и недостатки. Однако, не смотря на минусы, является достаточно эффективной, так как ее теплоаккумулирующая способность может быть направлена на покрытие пиковой тепловой нагрузки системы теплоснабжения или может быть использована для выработки дополнительной электроэнергии.

### **Литература**

1. Повышение эффективности систем теплофикации и теплоснабжения / Б.В. Яковлев. – Минск: Адукацыя і выхаванне. 2002. – 448 с.
2. Аккумулирование теплоты в тепловых сетях [Электронный ресурс]. Аккумулирование теплоты в тепловых сетях / Режим доступа: [https://vuzdoc.org/132617/tehnika/akkumulirovanie\\_teplooty\\_teplovyh\\_setyah](https://vuzdoc.org/132617/tehnika/akkumulirovanie_teplooty_teplovyh_setyah). – Дата доступа: 11.10.2022.