



УДК 697

ОСНОВНЫЕ ТРУДНОСТИ ПРИ ПЕРЕХОДЕ ОТ ЦТП НА ИТП**Чалганов Алексей Валерьевич**

Студент бакалавр по направлению подготовки
«Теплоэнергетика и теплотехника», 4 курс
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
430904, Россия, г.о. Саранск, ул.Пионерская 12/1
тел.: 8 (8342) 25-41-01.
e-mail: chalgan999@mail.ru

Кузнецов Александр Александрович

Старший преподаватель кафедры «Теплоэнергетических систем»
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
430904, Россия, г.о. Саранск, ул.Пионерская 12/1
тел.: 8 (8342) 25-41-01.
e-mail: mrsu_ime_tes@mail.ru

Миндров Константин Анатольевич

Кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Теплоэнергетических систем»
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
430904, Россия, г.о. Саранск, ул.Пионерская 12/1
тел.: 8 (8342) 25-41-01.
e-mail: mindrovka@mail.ru

Аннотация

В настоящее время применение индивидуальных тепловых пунктов становится более актуальным по сравнению с централизованными системами теплоснабжения. Ежегодное увеличение финансовых расходов на содержание тепловых сетей, завышенные тепловые потери в тепловых сетях, отсутствие возможности точечного регулирования параметрами теплоносителя отдельно по каждому потребителю приводит к тому, что индивидуальные тепловые пункты в зданиях, становятся более привлекательными, несмотря на необходимость привлечения высококвалифицированных сотрудников. Предлагаемая в статье схема присоединения сетей горячего водоснабжения (ГВС) в индивидуальном тепловом пункте, является наиболее оптимальным вариантом для исследуемых общественных зданий.

Ключевые слова и словосочетания: центральный тепловой пункт, индивидуальный тепловой пункт, горячее водоснабжение, теплоснабжение, холодное водоснабжение.

THE MAIN DIFFICULTIES IN THE TRANSITION FROM TTP TO ITP

Alexey V. Chalganov

Bachelor's degree in "Heat Power Engineering and Heat Engineering", 4th year

National Research Mordovian State University

12/1 Pionerskaya str., Saransk, 430904, Russia.

tel.: 8 (8342) 25-41-01.

e-mail: chalgan999@mail.ru

Alexander A. Kuznetsov

Senior Lecturer of the Department of "Heat and Power Systems"

National Research Mordovian State University

12/1 Pionerskaya str., Saransk, 430904, Russia.

tel.: 8 (8342) 25-41-01.

e-mail: mrsu_ime_tes@mail.ru.

Konstantin A. Mindrov

Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of "Heat and Power Systems"

National Research Mordovian State University

12/1 Pionerskaya str., Saransk, 430904, Russia.

tel.: 8 (8342) 25-41-01.

e-mail: mindrovka@mail.ru.

ABSTRACT

Currently, the use of individual heating points is becoming more relevant in comparison with centralized heat supply systems. The annual increase in financial costs for the maintenance of heat networks, excessive heat losses in heat networks, the lack of the possibility of point regulation of the parameters of the heat carrier separately for each consumer leads to the fact that individual heat points in buildings become more attractive despite the need to attract highly qualified employees. The scheme of connection of hot water supply networks (DHW) in an individual heating point, proposed in the article, is the most optimal option for the studied public buildings.

Key words: central heating point, individual heating point, hot water supply, heat supply, cold water supply.

Существующие центральные тепловые пункты (ЦТП) вводились в эксплуатацию в основном более 30 лет назад. Технологическое оборудование, применяемое в ЦТП того времени, зачастую уже не удовлетворяет требованиям, которые предъявляются при производстве и потреблении тепловой энергии. Основная проблема заключается в неэффективном регулировании систем теплоснабжения в жилых, административно-бытовых зданиях, а также на промышленных предприятиях [1, 2].

Основными способами решения данной проблемы являются следующие:

- модернизация оборудования ЦТП, подразумевающая внедрение систем автоматического регулирования в системе отопления, горячего водоснабжения, а также

внедрение нового насосного оборудования для систем горячего и холодного водоснабжения;

- как и в первом случае, второй способ заключается в модернизации оборудования ЦТП, но с переходом на независимую систему отопления;

- третий способ заключается в переходе от ЦТП к индивидуальным тепловым пунктам (ИТП).

Рассмотрим третий способ более подробно, т.к. он является наиболее популярным в современном мире.

По сравнению с ЦТП, ИТП имеют ряд существенных преимуществ [3, 4]:

- рациональное использование территорий (городского пространства);

- ликвидация квартальных тепловых сетей из чего следует снижение тепловых потерь в сетях, а также уменьшение затрат на их обслуживание;

- гораздо более эффективное регулирование теплоснабжения, а именно более качественное погодное регулирование, отсутствие сезонных перетоков, что снижает энергопотребление и повышает комфортные условия для различных групп потребителей.

- позволяет перенести узел учета как можно ближе к потребителям, что в значительной мере снимает неопределенность в установлении размеров платежей за потребленную тепловую энергию.

Несмотря на все плюсы, рассматриваемый способ имеет ряд технических и экономических проблем, которые перечислены ниже, а также возможные пути их решения [5, 6]:

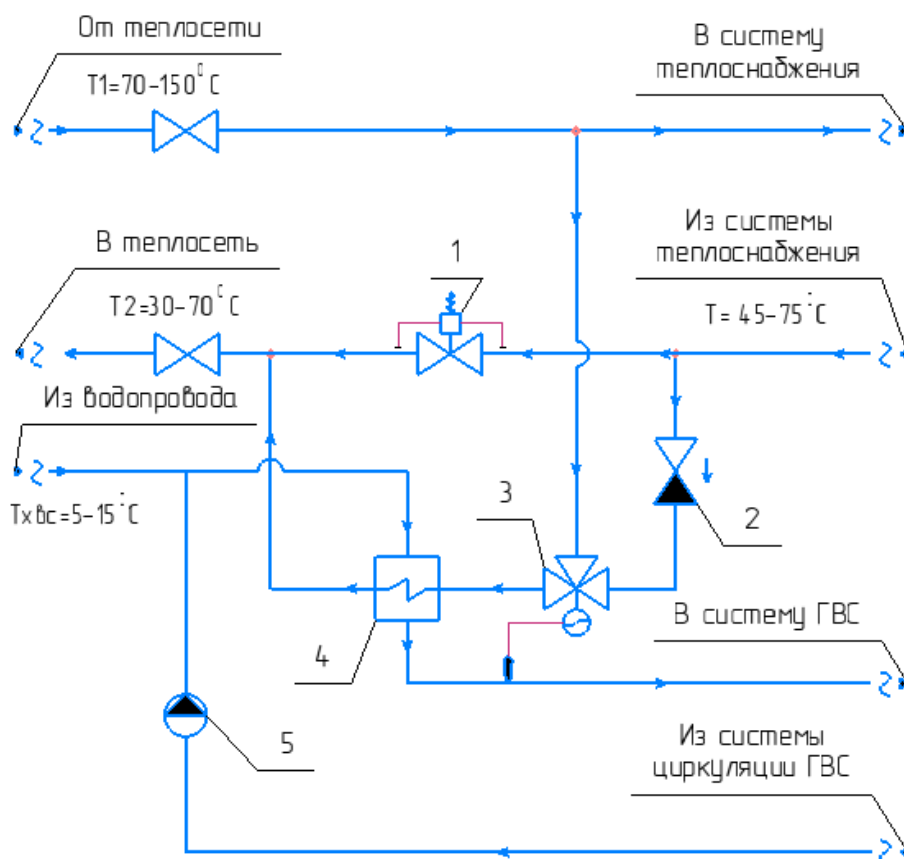
1. В связи с установкой нового оборудования, требуется высококвалифицированный персонал, который поддерживает работу оборудования на должном уровне. Обучение существующего персонала или привлечение сторонних специалистов весьма затратно, поэтому возможно заключение единовременных договоров с организациями, имеющими лицензию на обслуживание данного оборудования.

2. Затраты на эксплуатацию ИТП могут превысить, затраты на обслуживание ЦТП и отходящих тепловых сетей, по причине увеличения количества тепловых пунктов, для чего необходимо использование надежного оборудования и стимулирование обслуживающего персонала.

3. Перед использованием холодной воды в системе ГВС, в ней требуется снизить жесткость. Если пропустить этот пункт, то по истечению небольшого промежутка времени, вся система ГВС, включающая: трубопроводы, краны, задвижки, насосы выйдет из строя. Поэтому необходимо оборудование для умягчения и очистки воды от примесей.

4. Следующая проблема связана с выделением места под ИТП, так как в домах старого образца это не было предусмотрено. Придется устанавливать оборудование в технических помещениях, например, в подвале здания, однако встает вопрос об обеспечении безопасной эксплуатации. В случае, когда помещение не соответствует установленным нормам безопасности, можно установить утепленный контейнер на придомовой территории.

5. Приготовление горячей воды непосредственно в здании влечет за собой необходимость увеличения диаметра трубопроводов существующих квартальных сетей, так как возрастает тепловая нагрузка на данных сетях. Для решения этой проблемы возможен вариант перекладки квартальных сетей, но это потребует солидных вложений. Нами предлагается менее дорогостоящий вариант – это использование схемы присоединения ИТП для системы ГВС к системе отопления через трехходовой клапан и водоводяной теплообменный аппарат (рис. 1). Такое техническое решение позволит увеличить мощность квартальных сетей без увеличения диаметров трубопроводов.



1 – регулятор перепуска; 2 – обратный клапан; 3 – трёхходовой клапан;
4 – водоводяной теплообменный аппарат; 5 – циркуляционный насос ГВС

Рисунок 1. – Схема ИТП для системы ГВС

Данная схема работает следующим образом. От теплосети по подающему трубопроводу теплоноситель (с температурой $T_1 = 70 - 150\text{ }^{\circ}\text{C}$) поступает в систему теплоснабжения (на отопление и вентиляцию) и частично на трехходовой клапан 3 (зависит от температур воды и температуры наружного воздуха). Из системы теплоснабжения по обратному трубопроводу через обратный клапан 2 и трехходовой клапан 3 теплоноситель (с температурой $T = 45 - 75\text{ }^{\circ}\text{C}$) поступает в водоводяной теплообменный аппарат 4, где осуществляется нагрев холодной воды до заданной температуры, а затем поступает в обратный трубопровод. Также в обратный трубопровод теплосети сбрасывается излишний расход теплоносителя после системы теплоснабжения через регулятор 1, принцип работы которого основан на поддержании перепада давления до и после него.

Холодная вода из водопровода (с $T_{\text{хвс}} = 5 - 15\text{ }^{\circ}\text{C}$) смешиваясь с циркуляционной водой сети ГВС поступает в водоводяной теплообменный аппарат, где нагревается до нужной температуры. Качественное регулирование температуры воды в системе ГВС осуществляется благодаря трехходовому клапану, который, основываясь на сигналах датчика температуры, установленного после водоводяного теплообменного аппарата в системе ГВС, регулирует коэффициент смешения потоков воды из подающего и обратного трубопроводов. Следует сказать, что в зимнем режиме регулирование возможно без отбора теплоносителя из подающего трубопровода, при условии, что температура наружного воздуха равна $-20 - 35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Таким образом, переход от ЦТП к ИТП встречает множество проблем, имеются случаи, когда ИТП выполнить сложно, дорого, а иногда технически невозможно. Кроме того, зачастую подобное мероприятие имеет огромную вероятность неэффективного использования инвестиций при сравнительно небольшом «выигрыше» в экономии энергоресурсов. Однако проведенные в статье исследования по внедрению индивидуального теплового пункта, оптимизации всего комплекса тепловых сетей, позволяют подобрать технические решения, которые учитывают особенности совместной системы снабжения здания теплом и горячей водой.

Список литературы

1. Жуков В.К., Камалетдинов И.И., Минаков А.А., Кушнарченко А.А. Экономическая эффективность массового внедрения индивидуальных тепловых пунктов в городе Елабуге // Научно-технический электронный журнал «Энергосовет». 2014. № 5
2. Гавриленко А.В., Кирсанов А.Л. Основные направления энергосбережения в региональной экономике // Инженерный вестник Дона, 2011. №1.
3. Кузнецов А.А., Козлов В. Д. Система погодного регулирования для элеваторного узла // Инженерный вестник Дона, 2020, №12.
4. Кузнецов А.А., Миндров К.А., Нуянзин А.Д. Разработка схемного решения элеваторного узла с импульсным подмесом теплоносителя // Инженерный вестник Дона. 2021. №3.
5. Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование. К.: И ДП «Такі справи». 2007. 252 с.
6. Ионин А.А., Хлыбов Б.М., Братенков В.Н. Теплоснабжение. М.: Стройиздат, 1982. 336 с.
10. Сотникова О.А., Мелькумов В.Н. Теплоснабжение. М.: Ассоциации строительных вузов. 2009. 296 с.

References

1. Kuznetsov A. A., Mindrov K. A. Floor heating system of residential and industrial premises // Engineering Bulletin of the Don. 2018. No. 4
2. Kuznetsov A. A., Kozlov V. D. System of weather regulation for the elevator node // Engineering Bulletin of the Don, 2020, No. 12.
3. Kuznetsov A. A., Mindrov K. A., Nuyanzin A.D. Development of a circuit solution for an elevator unit with a pulsed heat carrier suspension // Engineering Bulletin of the Don. 2021. No. 3.
4. Gavrilenko A.V., Kirsanov A. L. Main directions of energy saving in the regional economy // Engineering Bulletin of the Don, 2011. No. 1.
5. Ionin A. A., Khlybov B. M., Bratenkov V. N. Teplosnabzhenie. M.: Stroyizdat, 1982. 336 p. 10. Sotnikova O. A., Melkumov V. N. Teplosnabzhenie. M.: Associations of construction universities. 2009. 296 p.
6. Pyrkov V. V. Modern thermal points. Automation and regulation. K.: И DP "Taki spravi". 2007. 252 p.