



ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОДОГРЕЙНОЙ КОТЕЛЬНОЙ

А.В. Бурмистрова, студентка
А.А. Малыхин, канд. техн. наук, преподаватель
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре
государственный технический университет»

В статье рассмотрена возможность повышения эффективности водогрейной котельной путем замены теплоносителя (воды), покупаемого у Горводоканала, на теплоноситель из обратного трубопровода теплотрассы ТЭЦ.

водогрейная котельная, теплоноситель, стоимость теплоносителя

Водогрейная котельная «Дзёмги» входит в состав ТЭЦ-3 г. Комсомольска-на-Амуре (КТЭЦ-3) и служит для обеспечения города тепловой энергией.

Для удовлетворения нужд населения в отоплении и горячем водоснабжении вода в открытой системе теплоснабжения не только используется как теплоноситель системы отопления, но и частично разбирается из сети горячего водоснабжения [1].

Вода для подпитки теплотрассы закупается у Горводоканала в количестве 130 т/ч. При стоимости одной тонны воды 17 руб. 12 коп. затраты в течение одного часа на закупку воды составляют 2225.6 руб./ч. Закупка воды происходит в течение отопительного сезона и составляет 210 дней с общей затратой $2225,6 \times 24 \times 210 = 1\,121\,7024$ руб. [2].

Модернизация схемы подпитки теплосети на водогрейной котельной призвана снизить расходы на приобретение воды, что повлечет за собой также уменьшение затрат на электроэнергию и подготовку воды [2–5].

Существующая тепловая схема представлена на рис. 1.

Сырая вода из хозяйственно-питьевого водопровода насосами сырой воды (НСВ) подается в подогреватели ОПВ, где подогревается подпиточной водой до температуры 40 °С и далее поступает на химическую водоочистку (ХВО). На ХВО сырая вода освобождается от ионов кальция, магния, железа, взвешенных примесей до определенных величин.

Обработанная вода разделяется на два потока:

- подпиточную воду тепловых сетей (140 т/час);
- питательную воду паровых котлов (15 т/час).

Подпиточная вода (после первой ступени очистки) поступает на бойлерную установку (ПСВ-315), где подогревается паром с паропровода перегретого пара (температура пара 250 °С) и далее подается в головку деаэраторов (ДА-300).

Деаэрированная вода собирается в аккумуляторном баке деаэратора, откуда насосами подпитки теплосети (НПТ) подается на охладители сетевой воды (ОПВ) как греющая среда, в которых охлаждается до температуры 70 °С, и направляется на подпитку теплосети в обратный трубопровод теплотрасс 18 и 19 и в баки-аккумуляторы (БА). С баков-аккумуляторов перекачивающими насосами (НП) деаэрированная вода в часы «пиковых» нагрузок горячего водоснабжения подается на подпитку в обратный трубопровод теплотрасс 18 и 19.

С обратной трассы вода направляется в насосное отделение водогрейной котельной на насосы (ПСН) и подается в обратную трассу 23 на ТЭЦ-3.

На ТЭЦ-3 вода подогревается до заданной температуры и возвращается по прямой 23-й трассе на всасы сетевых насосов (СН) насосной водогрейной котельной [1, 3, 6].

Далее насосами (СН) вода подается в водогрейные котлы, где подогревается до заданной температуры. С водогрейного котла направляется в прямые теплотрассы 18, 19 [6].

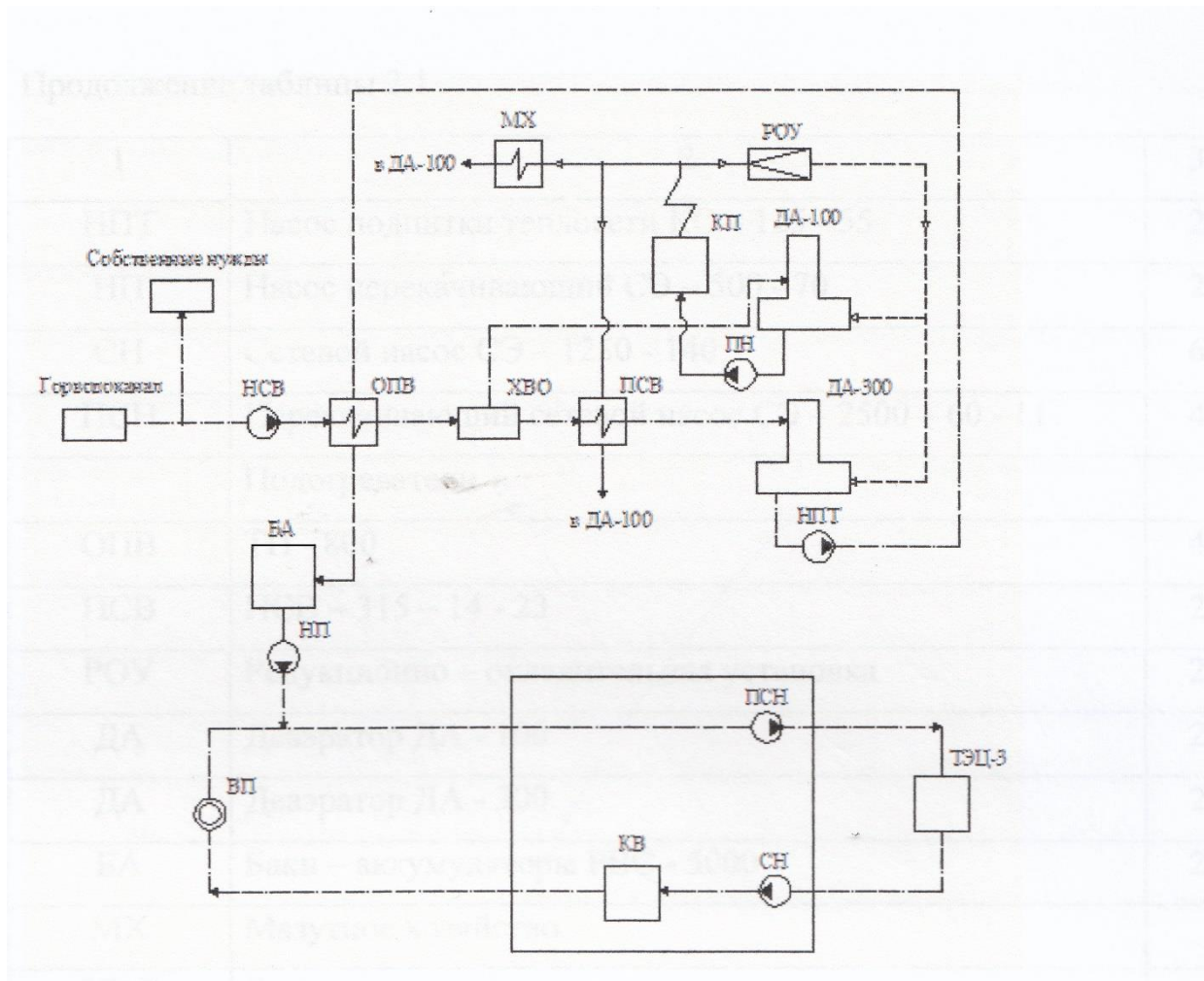


Рисунок 1 – Исходная тепловая схема

Второй поток химически очищенной воды после первой ступени очистки подается на вторую ступень – на Na-катионитовые фильтры, где происходит доочистка воды до заданных показателей от солей жесткости.

Далее вода поступает на подогреватель химически очищенной воды, где подогревается до температуры 90°C, и подается в головки деаэраторов (ДА-100). В головку деаэратора (ДА-100) одновременно с химически очищенной водой поступает конденсат с охладителя выпара ПСВ-315 и конденсатными насосами (НКБ) подается конденсат с конденсатных баков № 1, 2. Происходит доочистка воды до заданных показателей от солей жесткости.

Таким образом, питательная вода паровых котлов имеет четыре составляющие:

- 1) ХОВ (химически очищенную воду);
- 2) конденсат с ПСВ;
- 3) конденсат с конденсатных баков;
- 4) конденсат с МХ.

На рис. 2 представлена модернизированная тепловая схема котельной «Дзёмги». Основные элементы тепловой схемы представлены в таблице.

Вода из водопровода Горводоканала в количестве 20 т/ч проходит насосы сырой воды (НСВ), подогреватели (ОПВ) и поступает на химическую водоочистку (ХВО).

Далее вода в подогревателе химически очищенной воды подогревается до температуры 90°C и направляется в деаэратор «ДА-100», куда одновременно с ней подается конденсат с мазутного хозяйства (МХ) и с конденсатных баков конденсатными насосами (НКБ). В деаэраторе (ДА-100) происходят удаление из воды агрессивных газов и нагрев её до 104°C паром парогенератора (КП-парогенератор ГМ-50), проходящим через РОУ. Деаэрированная вода собирается в аккумуляторном баке деаэратора ДА-100, откуда питательными насосами

ПЭН подается в парогенератор (ПК), выполняющий роль пикового котла системы теплофикации.

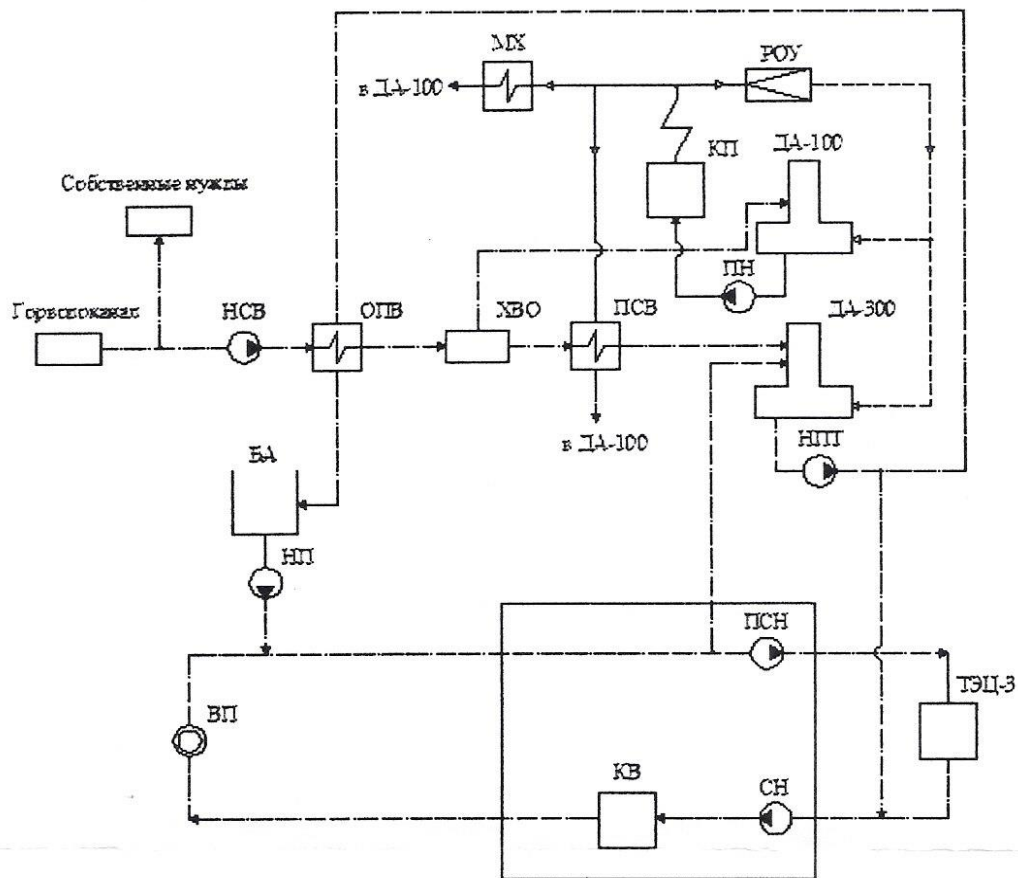


Рисунок 2 – Модернизированная тепловая схема котельной «Дзёмги»

Таблица – Перечень основных элементов системы

Обозначение	Наименование	Кол-во
КП	Парогенератор ГМ-50	2
КВ	Котел водогрейный КВГМ-100	4
НСВ	Насос сырой воды 200Д-90	2
НСВ	Насос сырой воды КМ-100-80-160-С	2
ПН	Питательный насос ЦНСГ-60-264	3
НПП	Насос подпитки теплосети СЭ-500-70	3
НПП	Насос подпитки теплосети КС-125-55	2
НП	Насос перекачивающий Сэ-500-70	2
СН	Сетевой насос СЭ-1250-140	
ПСН	Перекачивающий сетевой насос СЭ-2500-60-11	4
ОПВ	ТП-800	4
ПСВ	ПСВ-315-14-23	2
РОУ	Редукционно-охладительная установка	2
ДА	Деаэратор ДА-100	2
ДА	Деаэратор ДА-300	2
БА	Баки-аккумуляторы РВС-5000	2
МХ	Мазутное хозяйство	
ХВО	Водоочистка	
ВП	Внешний потребитель	

Для подпитки теплотрассы забор воды осуществляется не из водопровода Горводоканала, а из обратного трубопровода теплотрассы ТЭЦ с температурой 65 °С. Вода подается в деаэратор (ДА-300), где происходят деаэрация и нагрев её до температуры 104 °С. Подготовительная вода собирается в аккумуляторном баке деаэратора, откуда насосами подпитки теплосети (НПТ) направляется в линию всасывания сетевых насосов «СН» [1, 3, 6]. Заполнение баков-аккумуляторов водой происходит во время наименьших нагрузок теплосети, в основном ночью. Исходная вода для системы КТЭЦ-3 берется из природного источника и проходит необходимую обработку, очистку и подготовку в цехе химической водоподготовки.

Новая схема имеет ряд преимуществ перед исходной.

Во-первых, вторично используется вода, поступившая от потребителей.

Во-вторых, отсутствует потребность в очистке воды, поскольку перед первичным использованием она подвергалась очистке и нагреву, что снижает затраты на фильтрацию, подогрев и деаэрацию воды.

В-третьих, поскольку вода поступает после предварительного нагрева, то её можно использовать для подогрева теплоносителя в теплотрассе.

Внедрение модернизированной тепловой схемы водогрейной котельной позволяет за счет вторичного использования обратной сетевой воды системы теплофикации ТЭЦ снизить объем закупаемой воды у Горводоканала с 130 до 20 т/ч [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ротов, П.В. Повышение энергетической эффективности работы ТЭЦ и городских систем теплоснабжения / В.И. Ротов, Шарапов // Электрические станции. 2011. – № 9.
2. Инструкция по введению водно-химического режима водогрейной «Дземги», КТЭЦ-3.
3. Ротов, П.В. Особенности регулирования нагрузки системы теплоснабжения в переходный период / В.И. Ротов, В.И. Шарапов // Энергоснабжение и водоподготовка. – 2010. – № 2.
4. Воротникова, О.М. Эконометрика: учеб. пособие. – Комсомольск-на-Амуре: Изд-во ФГБОУ ВПО «КНАГУ», 2003. – 137 с.
5. Самсонов, В.С. Экономика предприятий энергетического комплекса : учебник для вузов / В.С. Самсонов, М.А. Вяткин. – 2-е изд. – Москва: Высшая школа, 2003. – 416 с.
6. Ротов, П.В. Сравнение показателей энергетической эффективности ТЭЦ при качественном и количественном регулировании тепловой нагрузки / П.В. Ротов // Электрические станции. – 2015. – № 10. – С. 19–23.

BOOSTING THE EFFICIENCY OF THE BOILER HOUSE.

A. V. Burmistrova, student

A. A. Malihin, Cand. Candidate of Technical Sciences, Teacher
Komsomolsk-on-Amur State Technical University

The article considers the possibility of increasing the efficiency of a hot-water boiler house by replacing the coolant (water) purchased from Gorvodokanal with a coolant from the return pipeline of the heating main of the thermal power station.

water heating boiler, heat carrier, cost of coolant