

УДК 620.97

СИСТЕМА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ АБСОРБИЦИОННОГО ТЕПЛООБМЕННОГО ЦИКЛА

Чайковский М.С.

Научный руководитель – старший преподаватель Муслина Д.Б.

Система централизованного теплоснабжения с использованием избыточного тепла с комбинированной генерацией электроэнергии и тепла на основе абсорбционного теплообменного цикла (ДНАС) разработана с целью увеличения тепловой мощности комбинированного производства тепла и электроэнергии (ТЭЦ) путем утилизации тепла, а также повышения пропускной способности тепла существующих первичных со стороны центрального отопления сети путем уменьшения температуры обратной воды с помощью нового теплового поглощения типа теплообменника.

Система ДНАС состоит из четырех подсистем: тепловая станция, первичный контур централизованного теплоснабжения, тепловая подстанция, и вторичный контур централизованного теплоснабжения.

Схематическая схема ДНАС показана на Рисунке 1.

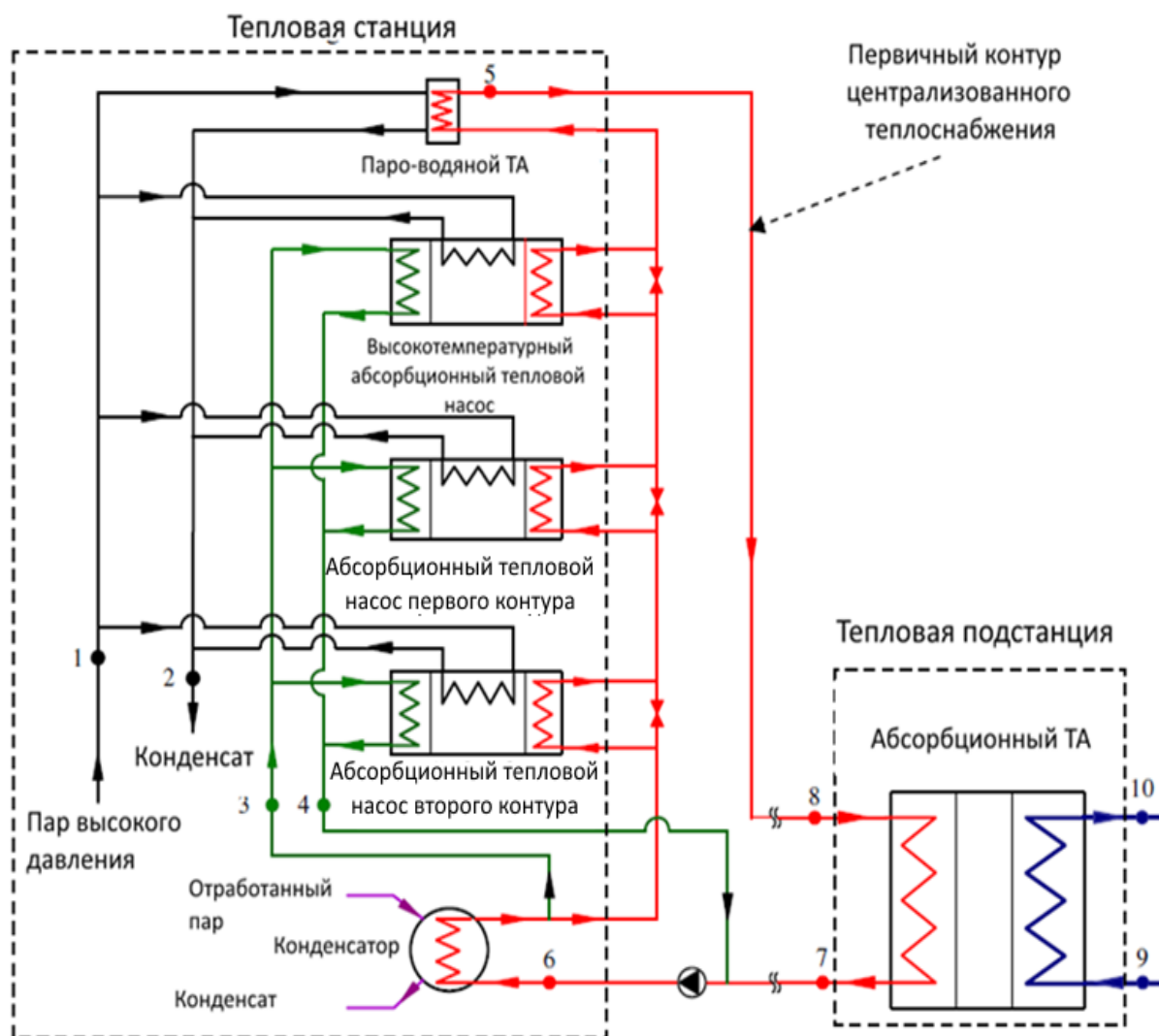


Рисунок 1. Схема работы ДНАС

Тепловая станция состоит из абсорбционного теплового насоса второго контура, абсорбционного теплового насоса первого контура, высокотемпературного абсорбционного

теплового насоса, пароводяного теплообменника и конденсатора в электростанции. COP абсорбционного теплового насоса первого контура ниже, чем абсорбционного теплового насоса второго контура. COP высокотемпературного абсорбционного теплового насоса ниже, чем COP абсорбционного теплового насоса первого контура. Абсорбционный тепловой насос первого контура может произвести более высокую температуру горячей воды по сравнению с абсорбционным тепловым насосом второго контура. И высокотемпературного абсорбционного теплового насоса может произвести выше температуру горячей воды по сравнению абсорбционным тепловым насосом первого контура.

Первичный контур централизованного теплоснабжения состоит из сети канала и обработанной воды насос. Это управляет теплом трансмиссия, используя горячую воду. Горячая вода в первичном контуре централизованного теплоснабжения циркулирует в замкнутом, и отдельно от горячей воды во вторичном контуре централизованного теплоснабжения.

Тепловая я подстанция состоит из нового абсорбционного теплообменника (АНЕ) типа, который управляет теплом передавая воду от первичный контур централизованного теплоснабжения к воде в вторичному контур централизованного теплоснабжения. АНЕ состоит из теплового абсорбционного насоса и водо-водяного теплообменника, которые соединены трубами. Рабочий пар тепла абсорбционного насоса – бромид лития (H₂O-LiBr). У АНЕ есть та же функция как у водо-водяного теплообменника. Однако температура воды возврата в первичный контур централизованного теплоснабжения намного ниже, чем это во вторичном контуре централизованного теплоснабжения на АНЕ. Это вызвано тем, что абсорбционный тепловой насос берет больше тепла от охлажденной воды первичного контура централизованного теплоснабжения в испаритель, и передача этого к воде во вторичный контур централизованного теплоснабжения в абсорбер и конденсатор абсорбционного теплового насоса.

В тепловой станции, обратная воде в первичном контуре централизованного теплоснабжения нагрета конденсатором, абсорбционным тепловым насосом второго контура, абсорбционным тепловым насосом первого контура, высокотемпературного абсорбционным тепловым насосом, пароводяным теплообменником. Процесс регенерации сбросного тепла и водные стадии нагрева в первичном контуре централизованного теплоснабжения показана на Рисунке 2.

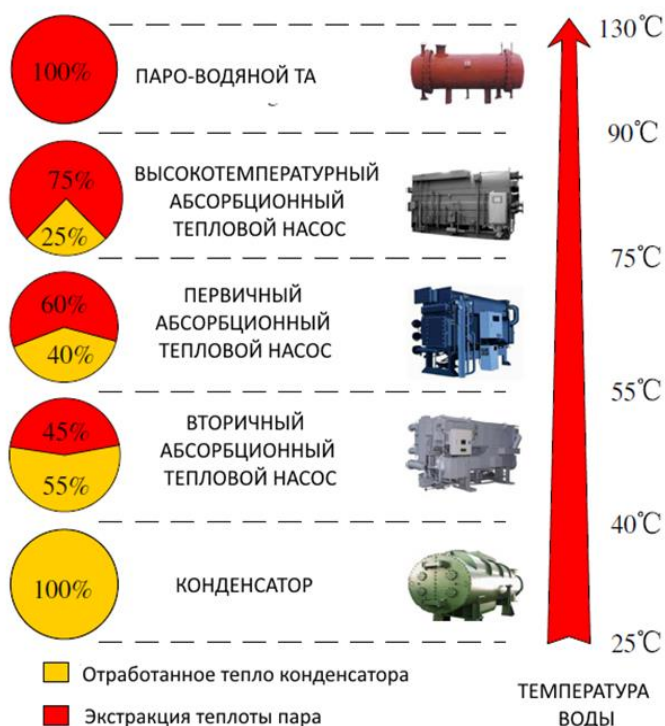


Рисунок 2. Процесс регенерации сбросного тепла и водные стадии нагрева в первичном контуре.

Тепловые абсорбционные насосы управляются паром экстракции от паровой турбины и восстановленного сбросного тепла в охлажденной воде от конденсатора. Тепловые источники системы ДНАС состоят из пара экстракции от паровой турбины и сбросного тепла от конденсатора. Та же обогревающая нагрузка, ДНАС может уменьшить потребление пара экстракции от паровой турбины, используя сбросное тепло.

В тепловой подстанции, тепло циркулирующей воды в первичном контуре централизованного теплоснабжения передана циркулирующей воде во вторичном контуре централизованного теплоснабжения АНЕ.

В АНЕ прямая вода первичного контура централизованного теплоснабжения сначала служит ресурсом тепла, чтобы управлять абсорбционным тепловым насосом АНЕ. Тогда горячая вода в первичном контуре централизованного теплоснабжения от генератора абсорбционного теплового насоса используется, чтобы нагреть одну часть обратной воды вторичного контура централизованного теплоснабжения в водо-водяной теплообменнике АНЕ. Наконец, охлажденная вода в первичном контуре централизованного теплоснабжения от водо-водяного теплообменника используется в качестве низкотемпературного источника тепла и охлажден в испарителе абсорбционного теплового насоса АНЕ.

Принципиальная схема АНЕ показанной на Рисунке 3.

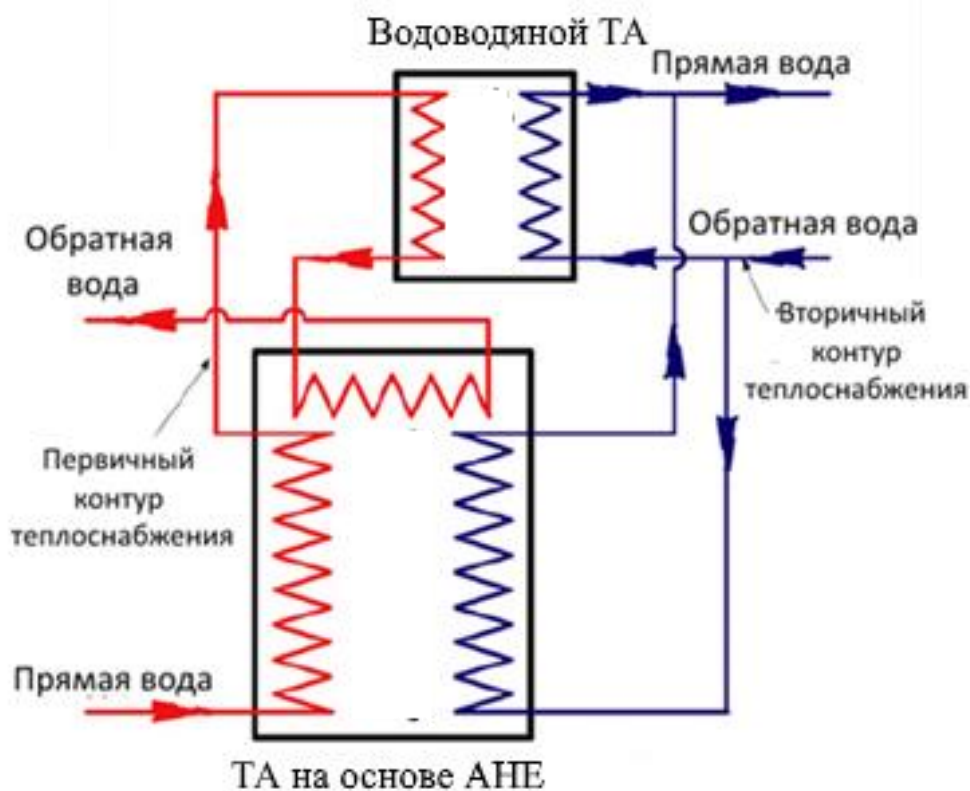


Рисунок 3. Принципиальная схема абсорбционного теплового насоса.

Обратная вода во вторичном контуре централизованного теплоснабжения разделена на две части. Одна часть нагрета в водо-водяном теплообменнике, и другая часть нагрета в абсорбционном тепловом насосе.

Таким образом, нагревая обратную воду в первичном контуре централизованного теплоснабжения использует метод стремянки. Обратная вода в вторичном контуре централизованного теплоснабжения нагрета к predetermined температуре АНЕ. Важно заметить, что температура обратной воды в первичном контуре централизованного теплоснабжения намного ниже, чем это во вторичном контуре централизованного теплоснабжения на АНЕ. Для этого невозможно произойти в водо-водяной теплообменник системах традиционных систем централизованного теплоснабжения (CDH).

Перепад температур между прямой воды и обратной воды первичном контуре централизованного теплоснабжения увеличивается из-за более низкой температуры обратной воды. Теплопроводность существующего первичного контура централизованного теплоснабжения, таким образом, повышается в значительной степени.

Система СДН состоит из четырех подсистем: тепловая станции, первичный контур централизованного теплоснабжения, тепловая подстанция и вторичный контур централизованного теплоснабжения. Компоненты первичного контура централизованного теплоснабжения и вторичного контура централизованного теплоснабжения и для СДН и для систем ДНАС подобны.

Принципиальная схема системы централизованного теплоснабжения показана на Рисунке 4.

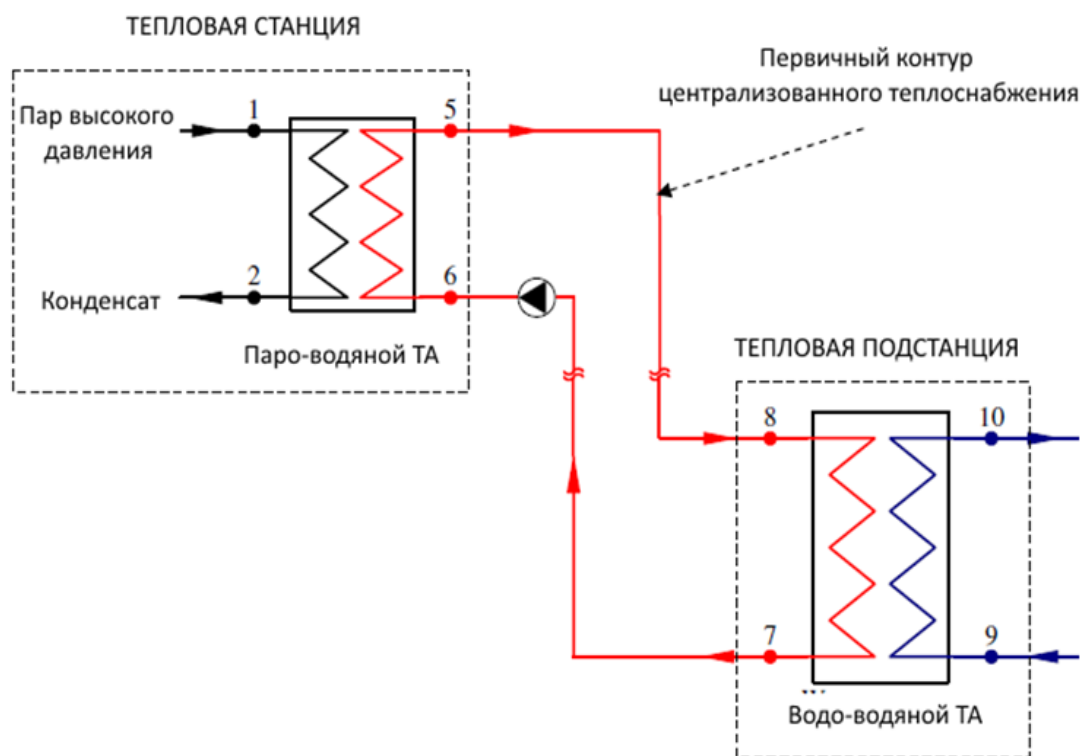


Рисунок 4. Принципиальная схема системы централизованного теплоснабжения.

Тепловая станция состоит из пароводяного теплообменника. И Тепловая подстанция состоит из водоводяного ТА.

Для систем СДН, циркулирующей воды в первичном контуре централизованного теплоснабжения нагрета экстракцией пара от паротурбины в пароводяном теплообменнике. Циркулирующая вода в вторичном контуре централизованного теплоснабжения нагрета циркулирующей водой в первичном контуре централизованного теплоснабжения в водоводяном теплообменнике. Ясно, что система СДН не может восстановить любое сбросное тепло. Температура обратной воды в первичном контуре централизованного теплоснабжения выше, чем это во вторичном контуре централизованного теплоснабжения.

Литература

New waste heat district heating system with combined heat and power based on absorption heat exchange cycle in China [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.sciencedirect.com – Дата доступа: 2.02.2017.