

УДК 621.44

**ТЕПЛОФИКАЦИОННАЯ УСТАНОВКА
ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ АТОМНОЙ СТАНЦИИ
A HEATING PLANT FOR THE HEAT SUPPLY
OF A NUCLEAR POWER PLANT**

А.В. Казейка

Научный руководитель – И.Н. Прокопеня, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

A. Kazeika

Supervisor – I. Prokopenya, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: В данной статье описывается принцип работы теплофикационной установки. Рассмотрены режимы эксплуатации установки.

Abstract: This article describes the principle of operation of the heating plant. The modes of operation of the installation are considered.

Ключевые слова: теплофикационная установка, подогреватель сетевой воды, режим эксплуатации, теплопроизводительность.

Keywords: heating system, mains water heater, operating mode, heating capacity.

Введение

Теплофикационная установка (ТФУ) предназначена для отпуска тепла в виде горячей воды потребителю при комбинированной выработке тепловой и электрической энергии на АЭС.

ТФУ является элементом системы теплоснабжения, предназначенной для покрытия тепловой нагрузки отопления, вентиляции и горячего водоснабжения коммунально-бытовых потребителей и промышленных предприятий. [1]

Основная часть

Система ТФУ должна обеспечивать:

- подогрев сетевой воды в подогревателе сетевой воды (ПСВ) в соответствии с температурным графиком тепловой сети 150/70 °С;
- подачу сетевой воды для теплоснабжения потребителей промплощадки ГП «Белорусская АЭС»;
- необходимое давление в трубопроводе прямой сетевой воды;
- поддержание заданного уровня в ПСВ;
- полное исключение попадания сетевой воды к потребителю в случае ее радиоактивного загрязнения.

ТФУ состоит из группы трех параллельно подключенных ПСВ, два из которых – рабочих, один – резервный. ПСВ рассчитаны на нагрев сетевой воды согласно температурного графика 150/70 °С. Обратная сетевая вода от потребителей промплощадки ГП «Белорусская АЭС» с температурой 40-70 °С поступает на всас сетевым насосам. Сетевыми насосами сетевая вода подается на ПСВ, где нагревается до температуры 70-150 °С.

Для подогрева сетевой воды к ПСВ подводится пар через коллектор системы пара собственных нужд от 3 отбора турбины и быстродействующей

редукционной установки подачи пара в коллектор собственных нужд первого блока. В зависимости от режима работы блока № 1 пар может подводиться от 4 отбора турбины через коллектор. В случае останова первого блока предусмотрен подвод греющего пара от общестанционного коллектора пара собственных нужд, в который подается пар от пускорезервной котельной или от коллектора собственных нужд второго блока. Регулирование температуры нагрева сетевой воды осуществляется путем изменения уровня конденсата греющего пара каждого подогревателя регулирующим клапаном. После регулирующего клапана предусмотрена электрифицированная запорная арматура, которая автоматически закрывается при повышении уровня конденсата греющего пара в случае отказа регулирующего клапана или нарушения плотности между пластинами в ПСВ. Конденсат греющего пара с ПСВ, сливается в общий коллектор и поступает в систему сбора (возврата) конденсата и дренажей здания турбины, так же предусмотрен слив конденсата греющего пара в конденсатор турбины.

После нагрева сетевая вода распределяется для теплоснабжения потребителей промплощадки ГП «Белорусская АЭС».

На общем коллекторе прямой сетевой воды после сетевых подогревателей начинается участок локализации, заканчивающийся двумя последовательно установленными быстродействующими отсечными задвижками, которые закрываются при превышении допустимой величины объемной активности в сетевой воде. Между коллектором прямой и обратной сетевой воды перед подачей сетевой воды на промплощадку ГП «Белорусская АЭС» расположен участок трубопровода заполнения (рециркуляции) с двумя последовательно установленными отсечными запорными арматурами, которые закрываются при включении сетевых насосов. Для контроля радиоактивности прямой сетевой воды осуществляется непрерывный отбор проб из коллектора прямой сетевой воды. После ПСВ часть воды идет через пластинчатый теплообменник на бак контроля объёмной активности сетевой воды, а затем возвращается в коллектор обратной сетевой воды. Для восполнения водяных потерь замкнутого цикла в коллектор обратной сетевой воды гидравлическими модулями подается подпиточная вода от системы, предварительно прошедшая деаэрацию в деаэрационной установке.

Режимы эксплуатации ТФУ. ТФУ может находиться в следующих состояниях и режимах работы:

- «В работе» – состояние, при котором система выполняет требуемую функцию при условии, что представлены необходимые внешние ресурсы;
- «В резерве» – состояние, при котором система находится в необходимом по условиям производства технологическом резерве и способна выполнить требуемую функцию при условии, что будут представлены необходимые внешние ресурсы;
- «Вне резерва» – состояние, при котором оборудование длительно не востребованное, может быть частично неисправным и (или)

- разукомплектованным;
- «В ремонте» – состояние, при котором на системе выполняется комплекс мероприятий, направленный на восстановление работоспособного или исправного оборудования по восстановлению его ресурса. Ремонт включает локализацию неисправности, диагностирование неисправности и проверку функционирования;
 - «В консервации» – состояние, при котором на системе выполняется комплекс мероприятий по обеспечению определённого технической документацией срока хранения или временного бездействия тепловых энергоустановок и сетей (оборудования, запасных частей, материалов и др.) путём предохранения от коррозии, механических и других воздействий человека и внешней среды. [2]

Заключение

ТФУ теплопроизводительностью 40 МВт при температурном графике тепловой сети 150/70 °С предназначена для теплоснабжения потребителей промплощадки ГП «Белорусская АЭС» по закрытой системе централизованного теплоснабжения.

В состав системы ТФУ входят:

- ПСВ;
- насосы сетевой воды;
- фильтры сетевой воды;
- бак контроля объёмной активности сетевой воды;
- теплообменник для контроля объёмной активности сетевой воды;
- трубопроводы, арматура и обратные клапана.

Теплофикационная установка включает в себя элементы нормальной эксплуатации важные для безопасности и элементы нормальной эксплуатации, не влияющие на безопасность.

Рост концентрации и величины тепловых нагрузок в городах и наличие разветвленных систем транспорта и распределения горячей воды создают предпосылки для использования атомных станций в качестве базовых источников тепла в крупных системах централизованного теплоснабжения. [3]

Литература

1. РРТ [Электронный ресурс]/ Теплофикационная установка. – Режим доступа: <https://ppt-online.org/841562>. – Дата доступа: 29.08.2024.
2. Учебно-методические материалы Белорусской АЭС [Электронный ресурс]/ Теплофикационная установка. Дата доступа: 29.08.2024.
3. Biblioatom [Электронный ресурс]/ Теплоснабжение от атомных станций. – Режим доступа: https://elib.biblioatom.ru/text/mashinostroenie-yadernoy-tehniki_kn1_2005/p346/. – Дата доступа: 29.08.2024.