УДК 621.1.

**МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СЕТЕВЫХ ПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ**

Аверьянова А.А.

ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань

annaannaaver@mail.com

Науч. рук. к.т.н. Абасев Ю.В.

 В статье рассматриваются существующие методы оценки эффективности работы сетевых подогревателей.

**Ключевые слова:** сетевой подогреватель, показатель, эффективность, недогрев, температурный напор, гидравлическое сопротивление.

 Сетевые подогреватели (СП) тепловых электрических станций предназначены для отпуска тепловой энергии в теплосеть – с теплоносителем в виде горячей воды, направляемой на отопление и горячее водоснабжение внешних потребителей.

Основным показателем СП, при котором обеспечивается наибольшая экономичность работы турбоустановки, является температурный напор, или недогрев, причиной которого служит нарушение эксплуатации или недостатки проектирования теплообменника. Недогревом принято считать разность между температурой воды на выходе из подогревателя и температурой насыщения пара. Повышенные значения этого показателя являются признаком неудовлетворительного состояния теплообменника и его несоответствия фактическим условиям работы.

К одним из главных причин увеличения температурного напора можно отнести загрязнение внутренней поверхности трубок, вследствие образования отложений минеральных примесей, содержащихся в сетевой воде, уменьшение рабочей поверхности теплообмена из-за удаления или затопления части трубок, а также наличие воздуха и неконденсирующихся газов в паровом пространстве подогревателя, вызванных его работой с давлением пара отбора ниже атмосферного [1].

В [2] говорится о том, что вышеперечисленные причины могут привести к снижению показателей тепловой экономичности теплофикационных турбин и ТЭЦ, величины выработки электроэнергии за отопительный период. Автор предлагает проводить оценку эксплуатационного состояния подогревателя по некоторому показателю *S*, который определяется как отношение текущего значения коэффициента теплопередачи *К* и его нормативного значения *К*н. Показатель *S*=*K*/*K*н характеризует отклонение текущего значения коэффициента теплопередачи от соответствующего ему нормативного состояния. *К* и *К*н определяются для одинаковых условий работы подогревателя. Показатель *S* является универсальным и позволяет сравнивать его значение в данный момент и в любой другой период времени, когда осуществлялись измерения параметров сетевого подогревателя с нормативными значениями.

Известен метод [3], позволяющий оценить состояние поверхности нагрева сетевого подогревателя и основанный на сравнении фактического и расчетного температурных напоров. Он заключается в нахождении коэффициента *β* – степени загрязнения поверхности нагрева, зависящего от относительного расхода воды , отношения фактического нагрева к расчетному температурному напору *ε*, отношения расчетного и фактического температурных напоров *φ*. При *β* < 30, состояние СП принято считать удовлетворительным, а при *β* > 30 – неудовлетворительным. Показатель *β* характеризует уменьшение значения фактического коэффициента теплопередачи по сравнению с расчетным для чистой поверхности нагрева и учитывает влияние на фактический коэффициент теплопередачи загрязнения поверхности нагрева отложениями, наличия неконденсирующихся газов в паровом пространстве, несоответствия фактической поверхности нагрева расчетной.

Еще одним фактором, определяющим качество работы СП, является его гидравлическое сопротивление. При проведении гидравлических испытаний делают замеры расхода сетевой воды, давления и температуры воды на входе и выходе СП, для определения расчетных потерь напора и сопротивления [4]. Анализ результатов гидравлического испытания производится путем сравнения полученных расчетных данных с паспортными значениями СП. Повышенные значения гидравлического сопротивления говорят о неудовлетворительном состоянии поверхностей нагрева и наличии заглушенных трубок теплообменника. К примеру, увеличение сопротивления в 1,7 раза (относительно заводских характеристик) определяется наличием равномерной накипи на стенках толщиной 1 мм, что будет приводить к увеличению затрат на электроэнергию для сетевых насосов, и соответственно, к росту топливных затрат.

Рассмотренные методы оценки эффективности работы сетевых подогревателей позволяют определить качество работы теплообменника. Своевременное реагирование на отклонение расчетных значений от номинальных и устранение неполадок, позволят повысить тепловую эффективность СП, экономичность работы турбоустановки и станции в целом.

**Источники**

1. Типовая инструкция по эксплуатации установок подогрева сетевой воды на ТЭС и КЭС: РД 34.40.503-94: утв. РАО ЕЭС России 23.12.1994. – М: 1996. – 67 с.

2. Борисов Г.М. Диагностика эксплуатационного состояния сетевых подогревателей. Энергосбережение и водоподготовка, №4, 2006. – с. 65-67.

3. Методические указания по эксплуатационному контролю за состоянием сетевых подогревателей. МУ-34-70-104-85. –М., СПО «Союзтехэнерго», 1985.

4. Методические указания по испытанию сетевых подогревателей. МУ-34-70-001-82. -М, СПО «Союзтехэнерго», 1982.