

ЭЛЕКТРОДЕИОНИЗАЦИЯ – ВЫСОКОЭКОЛОГИЧНЫЙ МЕТОД ОБРАБОТКИ ВОДЫ

Е.Н. Тишкова

Научный руководитель – к.т.н., доцент *В.А. Чиж*
Белорусский национальный технический университет

Цель исследования: поиск методов, позволяющих повысить эффективность и экологичность подготовки обессоленной воды, по сравнению с традиционным химическим обессоливанием воды, для мощных энергоблоков ТЭС.

Методика исследований: поиск информации о существующих в мировой практике способах обессоливания воды в научно-технических изданиях и на сайтах Интернет; проведение теоретического и расчетного анализов результатов эксплуатации условной водоподготовительной установки, обрабатывающей воду по традиционной схеме химического обессоливания методом ионного обмена (I вариант) и методом электродеионизации (II вариант).

Анализ результатов собранной информации и проведенных расчетов показал, что, с точки зрения обеспечения высокой экологичности процесса очистки воды, бесспорный интерес представляет метод электродеионизации. Проведенный анализ двух вариантов работы условной водоподготовительной установки выявил следующие основные преимущества метода электродеионизации:

- высокая степень экологичности и безопасности за счет полного исключения использования агрессивных химических реагентов (NaOH и H_2SO_4);
- сточные воды содержат соли только в том количестве, в котором они поступили на водоподготовку с исходной водой, то есть какое-либо дополнительное количество солей в стоках отсутствует;
- непрерывность функционирования системы обработки воды за счет непрерывной электрической регенерации ионитов;
- исключение капитальных затрат на сооружение складов NaOH и H_2SO_4 , насосов, расходных емкостей, баков-нейтрализаторов кислых и щелочных сточных вод и т.д.;
- простота автоматизации и управления установкой;
- при той же производительности – существенно меньшие площади, занимаемые установкой;
- конструктивное исполнение электродеионизатора таково, что значительно упрощаются ремонтные работы и нетрудно увеличить производительность установки.

Литература

1. ЭДИ дополняет технологию ионного обмена и обратного осмоса // Мировая электроэнергетика. 1998. №4. С. 32-34.

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ СХЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПОДОГРЕВА СЕТЕВОЙ ВОДЫ НА ЭНЕРГОБЛОКАХ

А.Н. Шкода

Научный руководитель – д.т.н., профессор *Н.Б. Карницкий*
Белорусский национальный технический университет

В условиях роста отопительных тепловых нагрузок в западной части г. Минска и крайне стесненных финансовых ресурсах, не позволяющих дополнительно установить дорогостоящие пиковые водогрейные котлы, обостряется вопрос дополнительного отбора значительного количества теплоты для нужд теплоснабжения, к тому же при повышенной температуре сетевой воды. Применительно к оборудованию Минской ТЭЦ-4 возможными вариантами решения этой проблемы могут быть:

1) отбор высокопотенциальной теплоты от энергетических котлов в высокотемпературном теплофикационном экономайзере;

2) использование существующих подогревателей сетевой воды калориферов (ПСВК) в качестве дополнительной ступени подогрева сетевой воды;

3) организация дополнительной ступени подогрева сетевой воды за счет использования в сетевом подогревателе в качестве греющего теплоносителя питательной воды, отбираемой из питательного тракта перед питательными насосами.

Для отбора теплоты от котлов энергоблоков можно разместить по ходу газов перед регенеративным воздухоподогревателем поверхность нагрева. Эту поверхность можно назвать высокотемпературным теплофикационным экономайзером (ВТЭ) или встроенным водогрейным котлом (ВВК).

На газовом котле энергоблока с турбиной Т-250-240 в ВТЭ можно отобрать до 120 Гкал/ч теплоты, тогда как отбор теплоты от турбины составляет порядка 350 Гкал/ч. Количество отбираемой теплоты можно увеличить, если одновременно сократить поверхность нагрева водяного экономайзера, вплоть до отключения на период потребления теплоты. В качестве ВТЭ можно использовать часть поверхности котельного экономайзера. Сжигание в котлах одного газа позволяет отобрать в них теплоту со снижением температуры уходящих газов до $t_{гх}=80-90$ °С.

Путем дополнительного подогрева сетевой воды в ПСВК за счет создания регулирующей (последней по ходу воды) ступени подогрева реализуется принцип увеличения ступеней подогрева сетевой воды отборным паром турбины, с возможным увеличением тепловой нагрузки энергоблока на 60 Гкал/ч, при одновременном, необходимом для условий отпуска теплоты повышением температуры прямой сетевой воды и переход на наиболее экономичный способ регулирования этой температуры регулированием давления на ПСВК регулирующим клапаном на линии отвода пара из приводной турбины ПТН в главную турбину.

В третьем варианте отбора теплоты из линии питательного тракта турбоустановки питательная вода, используемая в сетевых подогревателях как греющий теплоноситель, проходит не 2-х ступенчатый, а 4-х ступенчатый подогрев в регенеративных подогревателях, что дает снижение удельного расхода топлива около 1,5 г у.т./кВт·ч.

Такой вариант модернизации тепловой схемы турбоустановки при снижении электрической нагрузки турбины позволяет поддерживать расход теплоносителя в линии конденсата на неизменном максимальном уровне за счет регулирования соотношения долей питательной воды, отбираемой для подогрева воды в сетевом подогревателе и направляемой через ПВД в котел. Это благоприятно влияет на надежность турбоустановки и расширяет диапазон регулирования электрической мощности турбины без изменения тепловой нагрузки.

Разработана методика и выполнена оценка тепловой экономичности представленных технических решений, поданы три заявки на изобретения.

ОТ КОТЕЛЬНОЙ ДО МИНИ-ТЭЦ

С.М. Замара, А.А. Гончарова

Научный руководитель – д.т.н., профессор *Н.Б. Карницкий*
Белорусский национальный технический университет

Целью наших исследований явилось изучение преимуществ перевода в объективно создавшейся ситуации котельной с паровыми котлами в мини-ТЭЦ с установкой противодавленческой паровой турбины с производственным отбором для привода электрогенератора мощностью 12 МВт применительно к I-очереди Бобруйской ТЭЦ-1. До реконструкции и перевооружения этой очереди паровые котлы работали на общую сеть с выдачей пара на цели отопления и обеспечения производства технологическим паром.

Ввод новой мощности в дефицитной энергосистеме ПЭУ «Могилевэнерго» в определенной степени решает проблемы снижения перетоков электроэнергии и удельного расхода топлива. Установленная паровая теплофикационная турбина ПР-12-3,4/1,0/0,1 КТЗ укомплектована синхронным электрогенератором Т-1202УЗ производства АО «Привод». Номинальные параметры: свеже-