

Отчет о НИР (промежуточный) / БГПА; Рук. темы В.А. Седнин – Договор № 87. – Минск, 2000. – 59 с.

3. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. – М.: Энергия, 1982. – 2. – 360 с.

УДК 621.1

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ПРОМЫШЛЕННО-ОТОПИТЕЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ

Врублевский И.И., Есьман Р.И., Ярмольчик Ю.П.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

В предшествующие 20–25 лет в условиях технического прогресса крупных тепловых электростанций, развития ядерной энергетики и низкой стоимости топлива мелкие ТЭЦ потеряли свою конкурентоспособность и строительство их было прекращено, хотя попытки обосновать их энергосберегающую эффективность предпринимались в начале 80-х годов. В настоящее время, когда строительство крупных тепловых электростанций сталкивается с серьезными социальными, экологическими и инвестиционными проблемами, когда прежняя идеология развития крупной теплофикации оказывается технически и экономически проблематичной, а стоимость органического топлива приблизилась к мировым ценам, рентабельными во многих случаях становятся и малые ТЭЦ, как показывают непредвзятые и обстоятельные обоснования их эффективности в условиях рыночной экономики. К тому же такие ТЭЦ претерпевают существенное техническое изменение в части повышения экономичности и качества основного оборудования, снижения его материалоемкости, автоматизации управления технологическими процессами, применения блочного монтажа оборудования и др. Их важными достоинствами являются быстрота сооружения, небольшие единовременные капиталовложения и возможность строительства за счет средств отраслевых министерств и ведомств.

Естественно, малые ТЭЦ не противопоставляются строительству средних и крупных электростанций (ТЭЦ, ГРЭС, АЭС), а лишь дополняют их в электроэнергетическом балансе энергосистемы и, прежде всего, они рассматриваются как источники экономии энергоресурсов.

Даже при ведомственной принадлежности быстрый разворот потенциала малой энергетики может заметно пополнить баланс мощности в энергоси-

стеме и облегчить во времени техническое перевооружение (обновление) существующих и строительство новых крупных электростанций.

В ряде случаев небольшие теплофикационные установки могут устанавливаться на действующих и новых промышленных и промышленно-отопительных котельных.

Как показало изучение вопроса о возможной турбинизации производственных и отопительных котельных с промышленными паровыми котлами (рабочее давление пара 1,3–1,4 МПа при температуре насыщения либо перегреве до 250°C), в их подавляющем большинстве применяется дросселирование свежего пара с целью получения пара требуемых параметров. Либо прямо на котлах держат необходимое понижение давления пара. В обоих случаях не используется возможная потенциальная энергия пара, полученная от сжигаемого топлива.

Вместе с тем при установке в таких котельных паровых противодавленческих турбоагрегатов малой мощности пропускаемый через них пар будет сбрасываться от начальных параметров на котлах до давления, нужного потребителю, и в результате бесполезно теряемый до этого потенциал пара будет использоваться для выработки малозатратной электрической энергии. При этом увеличение абсолютного расхода топлива котельной, связанное с производством электроэнергии, составляет в зависимости от мощности турбоустановки 3–7% по отношению к расходу топлива, затрачиваемому на производство тепловой энергии.

Вырабатываемая турбогенератором электроэнергия идет на покрытие собственных нужд котельной и предприятия, а ее избыток может продаваться в энергосистему на выгодных условиях, что предусмотрено правительственным нормативным актом развития и стимулирования малой энергетики.

Развитие малой теплофикации на базе турбинизации котельных началось в Беларуси (впервые в СНГ) в 1994г., когда по инициативе белорусских энергетиков на ОАО «Калужский турбинный завод» (Россия) начали создаваться первые блочные паровые теплофикационные турбогенераторные установки мощностью 600 и 3500 кВт с производственным и отопительным противодавлением для конкретных объектов.

Турбогенераторная блочная установка состоит из смонтированных на общей раме со встроенным маслобаком — турбины, редуктора (не у всех турбоустановок), генератора, пускового масляного электронасоса. Клапан предохранительный, эжектор пароструйный, пульт управления и щит генераторный, поставляемые с установкой, устанавливаются рядом.

Удельная заводская стоимость турбогенераторов типа ТГ в зависимости от мощности составляет 240–500 тыс. руб. за 1кВт (большая для турбоустановок 500–750 кВт).

За счет комбинированного производства тепла и электроэнергии на базе существующих промышленных и отопительных котельных затраты на установку турбогенератора окупаются за 3–5 лет. При этом повышается автономность энергоснабжения котельной, что позволяет ей оставаться в рабочем режиме при отключении от энергосистемы, т.е. сохранить технологический процесс предприятий, связанных с котельной по пару и теплу.

Большинство паровых котлов существующих котельных вырабатывают пар давлением 1,0–1,4 МПа, тогда как потребителям требуется пар давлением 0,12–0,5 МПа. В большинстве случаев перепад давления сбрасывается на РОУ и потенциальная энергия давления безвозвратно теряется. Турбоагрегаты могут быть включены в тепловую схему котельной и тем самым удастся получить независимый энергоисточник, превратив котельную в мини-ТЭЦ.

УДК 621.1

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ ПТГ В ТЕПЛОВУЮ СХЕМУ МАЛЫХ И СРЕДНИХ КОТЕЛЬНЫХ

Врублевский И.И., Есьман Р.И., Ярмольчик Ю.П.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Паротурбогенератор (ПТГ) позволяет использовать энергию пара низких параметров (в том числе насыщенного), сбрасываемую, как правило, в редуционных устройствах котельных.

ПТГ могут быть включены в тепловую схему малых и средних котельных, пар которых используется для теплофикационных и технологических целей. Тем самым удастся получить с минимальными капитальными затратами независимый от энергосистемы источник промышленной и бытовой электроэнергии, превратив котельную в мини-ТЭЦ, при этом ПТГ может работать как в автономном режиме, так и параллельно с энергосистемой или другими источниками электрического тока, а пар, отработавший в турбине, поступает на теплофикационные или технологические нужды.

В подтверждение вышесказанному рассмотрим установку турбоагрегата ПТ 3,5/6,3- Р12/1,2 на районной котельной «Северная» (г. Гродно), являющуюся одним из наиболее крупных источников централизованного теплоснабжения города.

Основное оборудование котельной:

— четыре паровых котла с единичной мощностью по 50 т/ч;