

для стимулирования населения и предприятий к потреблению электроэнергии в ночные часы, а также собственников распределенных когенерационных источников (блок-станций) на промышленных предприятиях к прекращению генерации в часы провалов нагрузок путем продажи им электроэнергии, замещающей собственное производство, например, по тарифу не превышающему себестоимость ее генерации на предприятии.

Годовой снижение потребности в природном газе до 0,6 млн т у. т.

УДК 652

Опыт использования газотурбинных установок на биомассе с внешним подводом теплоты

Седнин В.А. Мясникович В. В., Шкловчик Д.И.
Белорусский национальный технический университет

Одна из первых установок ГТВПТ на биомассе была Talbott's BG100 (Великобритания) с микротурбиной Bowman Power Systems (Великобритания). Начиная в 2002 году с прототипа мощностью 30 кВт и КПДе 10 %, в 2006 году была готова коммерчески доступная установка мощностью 90 кВт и КПДе 20 % [1-3].

Большой вклад в изучение ГТВПТ на биомассе внес Свободный Брюссельский университет (Бельгия). Первоначальные исследования велись на базе газовой турбины Volvo VT600, с 2003 года - на базе микротурбины Turbес T100 (Швеция). В итоге был получен опытный образец мощностью 100 кВт и КПДе 15 %. Также были исследованы режимы с впрыском пара в воздушный тракт ГТВПТ, а также с сов-местным сжиганием биомассы и газа, за счет чего при той же мощности удалось добиться КПДе 20-22 % [1-3].

Компания Hans Huber AG и центр развития ATZ (Германия) исследовали теплотехнологическую установку по утилизации шлама сточных вод, также на базе микротурбины Turbес T100 [2]. А компания Ansaldo Ricerche совместно с университетом Генуи (Италия) исследовали установку на базе микротурбины Elliot TA-80R (США), мощностью 80 кВт [1]. Исследования по применению ГТВПТ на биомассе проводились и другими компаниями: Max Bögl and Dresser-Rand, Ökozentrum langenbruck, ZAE Bayern (Германия) [2].

Литература

1. Al-attab K.A. Externally fired gas turbine technology: A review / K.A. Al-attab, Z.A. Zainal // Applied Energy. – Vol. 138. – 2015. – P. 474-487.
2. Gallmetzer, G. Konzepte zur Realisierung indirect mit Biomasse befeuerter Heißluftturbinen, ZAE – Symposium 11-12 december 2006,

“Biomasse Polygeneration - die Zukunft” [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.zae-bayern.de/files/westermark_zae-symposium06.pdf.

3. Tristan Vincent, Linking a Fluidized Bed Combustion Reactor with an Externally Fired Micro Gas Turbine : dis. PhD: urn:nbn:de:gbv:28-diss2009-0091-4 / Tristan Vincent. – Rostock, 2008. – 156 pp.

УДК 621.18

Анализ конструкций электродов

Кузьмич К.А., Прокопья И.Н.

Белорусский национальный технический университет

Электрод – устройство, преобразующее электрическую энергию в тепловую. Чаще всего используется для нужд отопления либо горячего водоснабжения. Основными преимуществами данных котлов является высокий КПД (не менее 97%), простота обслуживания, отсутствие топливного хозяйства (по сравнению с газовыми и мазутными котлоагрегатами), экологичность, безопасность.

Основные виды конструкции электродов:

- ТЭНовые
- электродные
- индукционные

В электродах первого типа нагрев теплоносителя осуществляется ТЭНов – термоэлектрическим нагревателем. Принцип действия такого котла достаточно прост: ТЭН нагревает воду (масло), которая в свою очередь передает тепло в помещение. Наиболее существенным недостатком такой конструкции является образование накипи на элементах, что повышает термическое сопротивление, из-за чего интенсивность теплообмена между нагревателем и теплоносителем снижается.

В электродных котлах нагревательным элементом является электрод. В качестве теплообменника в нем представлен электрод, который передает электроэнергию теплоносителю. Под действием тока вода расщепляется на ионы, которые проходят к электродам соответствующей полярности. Во время этого процесса происходит быстрый нагрев теплоносителя. При этом происходит постепенное растворение электрода, что является основным недостатком данной конструкции котла.

Индукционные котлы отапливают помещение за счет катушки индуктивности, нагревающей теплоноситель. При этом для котлов данной конструкции нет необходимости в специальной водоподготовке, так же они способны работать длительное время без изменения характеристик. Минусами данной установки считаются большие размеры котла и высокая цена.