



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ

РФФИ
Организована при поддержке
Российского фонда фундаментальных
исследований (проект № 11-08-06067)

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Международная
научно-техническая конференция



29-31 мая 2013
Иваново

Теплоэнергетика
ТОМ 2

Паровые турбины малой мощности в энергетике России

В тяжёлом положении находится энергетика России. Рост цен на топливо привел к резкому увеличению себестоимости тепловой и электрической энергии. Электрогенерирующее оборудование на ГРЭС, ГЭС и АЭС, в ряде случаев, изношено не только морально, но и физически, и требует замены. В тоже время, срок окупаемости техперевооружения ТЭС традиционными установками составляет не менее 6 лет, а ввода новой мощности 7-8 лет. Кроме того, единовременные капитальные вложения, при этом, очень велики. Ликвидация «РАО ЕЭС» России привела к образованию территориальных генерирующих компаний, которые, в ряде случаев, не имеют резервных генерирующих мощностей и, как следствие, мы имеем системные аварии с отключением тепло- и электроснабжения, большого числа потребителей.

Анализ современных тенденций в энергетике указывает на переход от централизованной к распределенной мини-микро-генерации, максимально приближенной к окончательному потребителю, как на общемировую тенденцию. [1] Очень привлекательной с экономической и экологической точки зрения выглядит схема когенерации, т.е. одновременной выработки тепла, электроэнергии (а иногда, еще и холода). В России дополнительными аргументами в пользу внедрения технологии когенерации на существующих котельных служит то обстоятельство, что в условиях спада производства большинство паровых отопительных и пароводогрейных промышленных и промышленно отопительных котельных не используют полностью установленные мощности. Номинальные параметры свежего пара на этих котельных $P_0=1,4; 2,4; 4$ МПа. В этих условиях, логично превращение существующих котельных в ТЭЦ малой мощности.

Мини ТЭЦ могут базироваться на котельных небольшой мощности, что особенно важно для городов с численностью населения до 100 тыс. человек. Достаточно эффективной технологией преобразования таких котельных в мини ТЭЦ являются паровые турбины. До 80% в

этих котельных установлены котлы ЗАО ПО «Бийскэнергомаш» производительностью от 2,5 до 25 т/ч. помимо этого в странах СНГ находится достаточно большое количество котлов этой марки.

По оценкам специалистов в России около 100 000 котельных общей установленной мощности (тепловой) в паре и воде более 200 000 Гкал/час. В котельных можно осуществить турбопривод энергоёмких механизмов и автономных электрогенераторных установок с помощью небольших энергетических установок.

В [2] дан подробный обзор турбин малой мощности для автономных энергоисточников. Развитие распределенной электрической системы, состоящей из множества преимущественно мелких источников, находящихся непосредственно у потребителей, обеспечит дополнение и резервирование системы централизованного энергоснабжения. При этом потребитель, обладающий собственным источником энергии (мини ТЭС на базе собственной котельной), во-первых, получает ее по себестоимости, которая в разы ниже имеющихся тарифов, во-вторых повышает надёжность энергоснабжения, в-третьих, может получить дополнительные выгоды от продажи электроэнергии; в-четвёртых, снижает пиковые нагрузки на ТЭС, что приведёт к увеличению срока службы оборудования ТЭС; в-пятых, может максимально использовать недорогое местное топливо.

Отметим, что, как упоминалось выше, за подключение новой мощности к энергосистеме потребитель должен заплатить достаточно большую сумму за кВт установленной мощности. Поэтому потребитель стоит перед выбором либо заплатить деньги за подключение к электросети либо приобрести и установить свой источник электроэнергии.

В России и за рубежом существует большое число изготовителей паровых турбин малой мощности. Ими выполняется широкий спектр турбин мощностью от 100 кВт до 25 МВт.

ООО «Практическая Энергетика» (г. Екатеринбург) разработаны турбины мощностью 30–5000 кВт и через ООО «Электротехнический альянс» (ЭЛТА) (г. Екатеринбург) организуется их производство на ОАО НПК «Уралвагонзавд». Турбины работают без развитой системы маслоснабжения, подшипники смазываются консистентной смазкой, отсутствует система охлаждения масла. Турбины работают без редуктора и соединяются напрямую с приводимыми установками (вентиляторы, дымососы, питательные насосы, электрогенераторы и т.п.). К разработке и поставке систем управления энергоустановками привлечена компания «ПроСофт» (г. Екатеринбург).

Турбины, выполненные по принципиальному проекту специалистов ООО «Практическая энергетика» обладают преимуществами, присущими этому проекту:

- а) отсутствие традиционной системы маслоснабжения и маслобака с системой охлаждения;
- б) компактность установки;

в) отсутствие редуктора между турбиной и приводимым агрегатом.

Данные турбины отличаются оригинальностью конструкции от традиционных паровых турбин с осевым потоком пара. Ротор турбины представляет собой беличье колесо а сопла ступеней расположены сверху и снизу колеса. Внутренний относительный КПД этих турбин составляет 0.6-0.7. Турбины малой мощности производят и :

- 1) Калужский турбинный завод с линейкой мощности от 0.5 до 2МВт;
- 2) ЗАО «Независимая энергетика» г.Москва может изготовить и поставить винтовую расширительную машину (ВРМ) мощностью от 500 до 1000 кВт.

Из зарубежных производителей следует отметить:

- 1) Белорусских производителей которые создают маломощные турбины с широкой линейкой мощностей;
- 2) Чешских производителей, с радиально осевой турбиной (STG) с линейкой мощностей от 0.1 до 6 Мвт;

Немецких производителей с линейкой мощностей от 1 до 5000 Квт.

С нашей точки зрения надо отдать предпочтение турбинам фирмы (ЭЛТА) г. Екатеринбург. По данным этой фирмы турбины могут применяться:

- 1) в отопительных, промышленных и пиковых котельных;
- 2) на электростанциях (ТЭС и АЭС).

Объем рынка ТЭС при стоимости турбопривода 400 \$ США за Квт установленной мощности, составляет 2.8 миллиарда \$ США.

Объем рынка АЭС соответственно составляет 400 миллионов \$ США.

Объем рынка промпредприятий составляет 16 миллиардов \$ США.

Литература

1. Левин Б.И., Степина Е.М. «Новости теплоснабжения» №6 2002 г.
2. Неуймин В.М., Усачев, И.П., Пономарев С.Б. «Турбины малой мощности» для сетевых насосов и автономных энергоисточников». Энергосбережение и водоподготовка №3 2006 г. стр.14-16.