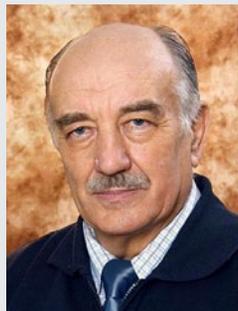


Микроэнергокомплекс на базе влажно-паровой турбины



Н. Н. Ефимов, доктор техн. наук, профессор, заместитель директора ООО НПП «Донские технологии»

В мире имеется опыт замещения до 30% традиционного производства энергии альтернативным. Однако построение энергетического комплекса полностью только на одних ВИЭ не везде возможно и оправдано с экономической точки зрения. Наилучшие решения получаются при комплексном использовании возможностей традиционных энергоносителей и ВИЭ, объединенных в единый энергетический комплекс. Данные решения, кроме того, позволяют сократить выбросы вредных веществ и улучшить экологическую обстановку.

Энергоснабжение в России осуществляется посредством централизованных электрических систем через крупные тепловые электростанции с мощными паровыми турбинами, энергия от которых распределяется по сложной системе сетей, что имеет определенные преимущества, так как при строительстве крупных станций снижается стоимость киловатта установленной мощности.

В настоящее время износ оборудования превышает 60%, в результате чего надежность и качество снабжения как электрической, так и тепловой энергией снижается до критического уровня. Доля потерь в сетях в разных регионах достигает 25–32%. Растут себестоимость и тарифы на производимую энергию. Средств, для кардинального обновления оборудования в бюджете страны нет.

Выход из сложившейся ситуации заключается в ускоренном развитии малой распределенной энергетики (МРЭ), т.е. создания системы, состоящей из множества преимущественно мелких источников, находящихся непосредственно у потребителей. Такая система обеспечивает дополнение и резервирование централизованных систем.

При этом потребитель, обладающий собственным источником энергии:

- получает ее по себестоимости;
- повышает надежность энергоснабжения;

ООО НПП «Донские технологии» разработана влажно-паровая микротурбина для создания на её основе микроэнергокомплекса, предназначенного для снабжения малого и среднего энергопотребителя электрической и тепловой энергией.

■ может получать дополнительные выгоды от продажи электроэнергии соседям;

■ снижает пиковые нагрузки, что приведет к увеличению срока службы оборудования.

Решение проблемы развития МРЭ требует наличие энергетических комплексов малой и сверх малой единичной мощности, которые можно устанавливать на отдельных объектах энергопотребления, вплоть до индивидуального применения. Развитие МРЭ невозможно за счет применения традиционных подходов и мероприятий. В лидеры выходят технологии, технические решения и оборудование систем альтернативного энергоснаб-

жения. Достижения в области разработок и технологий применения возобновляемых источников энергии (ВИЭ) позволило в настоящее время довести стоимость вырабатываемой энергии до коммерчески приемлемого уровня.

Микротурбина (рис. 1) обладает следующими характеристиками:

■ давление рабочей среды на входе в установку 0,6 МПа;

■ максимальная электрическая мощность установки для индивидуального, автономного потребителя определена в 5 кВт, для малых предприятий и фермерских хозяйств – 30 кВт;

■ тепловая нагрузка может регулироваться в интервале 20–30 кВт для 5-киловаттной турбины и до 250 кВт для 30-киловаттной турбомшины;

В качестве рабочего тела принят влажный пар.

Главной особенностью влажно-паровой микротурбинной установки является малый расход пара (0,03–

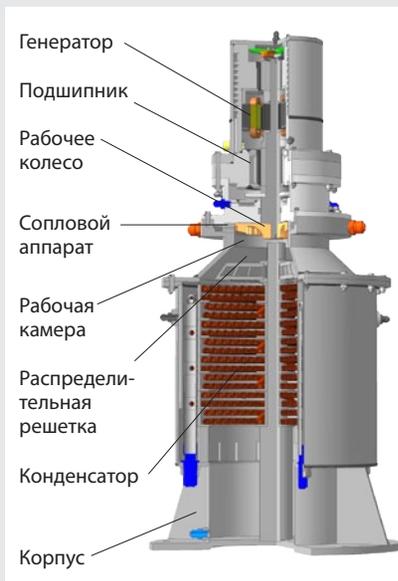


Рис. 1. Конструкция микротурбины

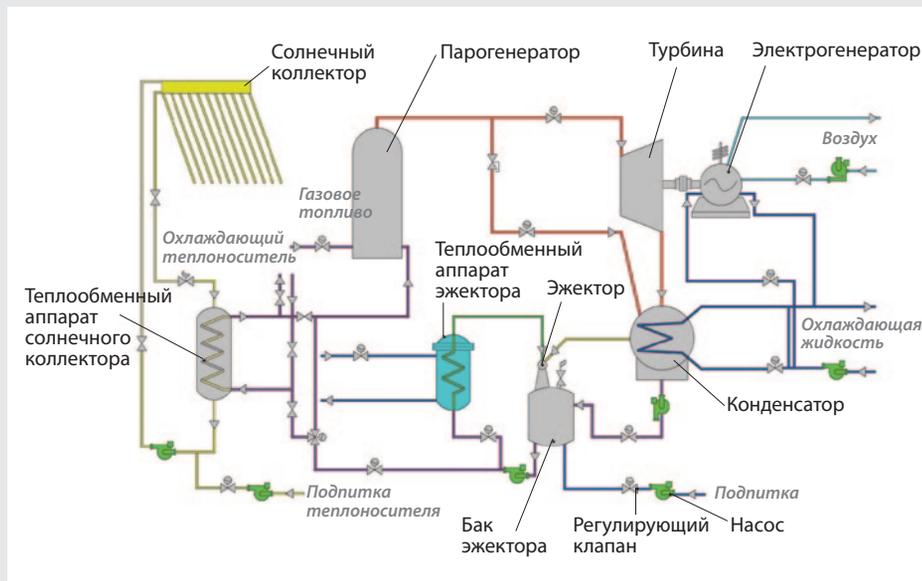


Рис. 2. Схема МЭК на основе влажно-паровой микротурбины

0,1 кг/сек), его низкие начальные параметры (160 °С), что определяет нестандартный подход к проектированию и конструктивному оформлению турбин.

Научная новизна разработки заключается в принципиально новых конструктивных и схемных решениях создания влажно-паровых микротурбинных установок на сверхмалые мощности, функционирующих в режиме когенерации на комбинированном использовании традиционного органического топлива и солнечной энергии. Основные параметры и конструктивные особенности микротурбинной установки защищены 4-мя патентами РФ.

Основные отличительные характеристики микротурбинной установки:

- вертикальная конструкция турбинной установки с центростремительной одновенечной проточной частью, парциальным подводом рабочего тела в едином корпусе с генератором, что позволило резко сократить массогабаритные, весовые показатели и площадь, необходимую для монтажа. Размеры (диаметр/высота (мм)/масса (кг):

- турбина 5 кВт – 485/1050/230,
- турбина 30 кВт – 800/1500/585;

- единая совместная конструкция турбогенератора и трубчатого конденсатора, что позволяет исключить потери тепловой энергии при её передаче от рабочего тела турбины к конденсатору;

- в качестве генератора разработана высокооборотная (35000 об/мин) реактивная вентильно-индукторная электрическая машина, способная работать как в генераторном, так и в двигательном режиме, что позволяет снизить стоимость капитальных затрат и повысить эксплуатационную надежность турбогенератора;

- в качестве опоры генератора в паровой турбине разработаны и применены отечественные воздушные газо-динамические подшипники, что позволило снизить потери на трение, полностью исключить применение смазочных материалов и сократить загрязнение окружающей среды;

- разработана комбинированная система пароприготовления на базе: вакуумных солнечных коллекторов, котла-парогенератора и аккумулятора тепловой энергии. Система позволяет за счет солнечной энергии в летнее время (май-сентябрь для условий ЮФО) заменить до 35–40 % первично-

го органического топлива в дневное время суток. Эффективность использования солнечной энергии можно повысить за счет применения различных типов концентраторов солнечной энергии с системой слежения за положением солнца на орбите.

- реализована схема отдельного регулирования электрической и тепловой энергии в диапазоне нагрузок 5–100 %, что кардинально отличает влажно-паровую микротурбинную установку от газотурбинных и газопоршневых и позволяет ее применение в любых климатических зонах;

- вид первичного топлива – любой, коэффициент использования топлива – 84 %. Возможно использование различных местных видов топлив;

- уровень шумов от работающей турбины на расстоянии 5 м не превышает 55 дБ.

Принципиальная схема микроэнергокомплекса на базе влажно-паровой турбины имеет три циркуляционных контура (рис. 2). Для оптимальной работы влажно-паровой турбины и контроля функционированием МЭК разработан программно-аппаратный комплекс. ♦

Тел./факс 8(8635)-227-606,
E-mail: v_parshukov@mail.ru
www.don-tech.ru