

УДК 621.3

О.А.Бородина (асп., каф. ПТЭ), Е.В.Данилкина (6 курс, каф. ПТЭ СФ МЭИ),
В.М.Боровков, д.т.н., проф.

ВНЕДРЕНИЕ ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ И ОТОПИТЕЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ

В преддверии надвигающегося энергетического кризиса остро встаёт вопрос об альтернативных тенденциях развития отечественной энергетики. Эта проблема уже неоднократно дискутировалась, как в публичных изданиях, так и на различных семинарах и конференциях. Ни для кого не секрет, что неким спасательным кругом на период аккумуляции финансовых средств для воссоздания и строительства крупных энергетических мощностей, может стать малая энергетика. Это и строительство новых источников энергии малой мощности и реконструкция существующих энергообъектов. Перевод отопительных и промышленных котельных в режим мини-ТЭЦ – один из перспективных методов, имеющий высокий уровень технико-экономических показателей. Возможность реализации указанного направления подкреплена практическим интересом потенциальных производителей энергооборудования в заказах на его разработку и изготовление. При этом важную роль будут играть паровые, парогазовые и газотурбинные, дизель-генераторные и газопоршневые установки, ориентированные на покрытие нагрузок малой концентрации. По прогнозам РАН ввод малых энергоустановок составит от 35 до 55 % в общей мощности всех сооружаемых ТЭЦ в 2005-2010 гг.

Проведём анализ предлагаемых отечественными разработчиками технологий и концепций перевода котельных в режим мини-ТЭЦ.

ЗАО “Лентеплоснаб” проводит реконструкции действующих котельных с установкой противодавленческих турбин. В частности, ими реконструирована Пушкинская котельная с настройкой судовой турбиной ПТГ-1,5 типа “Р” мощностью 1500 кВт. Для выработки электроэнергии используется насыщенный пар, с давлением 1,4 МПа, от пяти существующих котлов ДКВр-10/13. Всё теплоэнергетическое оборудование котельной (деаэратор, теплообменники) осталось без изменения. Капиталовложения составили около 600 тыс. \$ (350...400 \$/кВт), себестоимость вырабатываемой мини-ТЭЦ электроэнергии 21...27 копеек, окупаемость вложений оценена в 5 лет. Увеличение расхода топлива после реконструкции составило 8...10 %. Ведётся реконструкция Колпинской котельной с установкой турбины типа “Р” Калужского завода мощностью 3,5 МВт. В связи с необходимостью строительства дополнительного здания для паровой турбины в данном случае, капиталовложения могут достигнуть до 800 дол./кВт. Отмечается острая проблема по возможности направления излишек вырабатываемой электроэнергии потребителю. Предполагается два варианта решения вопроса: создание изолированной секции либо синхронизация работы мини-ТЭЦ с энергосистемой. В первом случае капиталовложения в реконструкцию значительно возрастают; во втором необходим ряд согласований с энергосистемой и РЭК, установка тарифов которой предлагается одинаковой как для крупных ТЭЦ, что сводит рентабельность выработки электроэнергии на нет. Продолжая реализацию программ по реконструкции и модернизации объектов и тепловых сетей, ЗАО “Лентеплоснаб” планомерно снижает тарифы на тепловую энергию. Установленный тариф на 2004г. в зоне теплоснабжения Колпинского и Пушкинского административных районов составляет 433 руб/Гкал, что на 10,7 % ниже тарифа ГУП “ТЭК СПб”. В результате выполнения инвестиционных программ снижены расходы на топливо на 3,4 %, расходы на электроэнергию - на 6 %, на потребление воды на 4,2 %, а также уменьшены потери на тепловых сетях на 1,2 %.

В ближайшее время компанией «Эко-энергетика» планируется реконструкция промышленно-отопительной котельной ООО «Брянскмясо» (филиал БМИС «Тепловые сети») в режим мини-ТЭЦ путём надстройки паро-винтовым расширительным агрегатом АВПР-1,0 с электрогенератором, вырабатывающим электрическую энергию, покрывающую собственные нужды котельной и часть нагрузки заводского производства. АВПР-1,0 – инновационный продукт, работа которого в режиме противодавления более надёжна, чем у обычных лопаточных турбин, вследствие устойчивости к эрозии. Предварительные технико-экономические оценки говорят о высокой эффективности разработки, предполагается, что срок окупаемости внедрения АВПР в котельной составит не более двух лет, а капиталовложения – около 200 долл./кВт.

Заводом им. Климова производятся ГТУ мощностью 1250, 1600 и 2500 кВт на базе вертолётных турбин ТВ2-117 и ТВ3-117. КПД установок составляют 25 и 21 %, с наработкой 40 и 25 тысяч часов соответственно (ресурс может составлять до 100 тыс. часов). Соотношения электрической и тепловой мощностей при установке этих ГТУ составляет 1 к 2, т.е. при $N_e = 1250$ кВт тепловая мощность $Q_T = 2500$ кВт. Заводская цена на ГТУ мощностью 1250 кВт составляет 21 млн. рублей; с учётом установки дожимного компрессора (3 млн. рублей), проектных и строительно-монтажных работ, общие капиталовложения для её установки составляют 28 млн. рублей (порядка 500-700 \$/кВт). Окупаемость вложений, в зависимости от района расположения энергообъекта (меньшее значение для северных районов страны, большее для центральных), составляет 1,5...4,5 года. В настоящее время создаётся научный центр по малой энергетике, который будет демонстрировать работу ГТУ производства этого завода.

Это лишь небольшой спектр отечественных производителей, занимающихся разработкой энергогенерирующего оборудования малой мощности. И многие из них акцентируют сложность разработки и внедрения такого оборудования в серийное производство. Поэтому требуется формирование целевой государственной программы поддержки производителей оборудования для малой энергетике.

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Российская действительность требует новых оценок экономической целесообразности технических решений по развитию теплоснабжения и электрификации потребителей тепловой и электрической энергии на базе научно-обоснованной, долгосрочной энергетической политики.

2. Практическая реализация строительства источников энергии малой и средней мощности для локального бесперебойного энергоснабжения с созданием перспективы для эффективного энергетического рынка с частичной децентрализацией энергосистем, снижением стоимости электрической энергии в локальной сети и улучшением инфраструктур любого сценария развития, позволит в значительной степени заменить выбывающие мощности электростанций, уменьшить дефицит тепловой и электрической энергии, будет, в целом, иметь значительный народно-хозяйственный эффект.

3. Важно, чтобы государственные структуры оказывали всяческую поддержку разработке и внедрению оборудования малой и средней мощности в виде: адекватной тарифной политики, ослабления налогового бремени для когенераторов и разработчиков оборудования; подготовки законодательной базы для независимого от энергосистемы производства электрической энергии; упорядочения схемы согласований по синхронизация работы мини-ТЭЦ с энергосистемой.

4. Необходимо предоставление целевых грантов исследовательским организациям для привлечения их научного потенциала к разработке технологий и концепций создания локальных энергосистем и источников энергии малой мощности, а также исследований оптимальности применения тех или иных энергогенерирующих установок.

5. Было бы весьма показательным для потенциальных заказчиков создание демонстрационных центров турбогенераторной техники малой и средней мощности, которые

наглядно бы подтверждали эффективность таких технологий. Необходима поддержка инициативы создания таких центров заводом им. Климова и компанией «Эко-энергетика».