**Высокотехнологичная эффективность малых размеров**

Белов С.А., независимый эксперт

Затраты на энергоснабжение являются существенной частью себестоимости конечного продукта многих производственных предприятий. Сегодня цены на энергоносители постоянно растут, доля стоимости топлива в тарифах на электроэнергию и тепло составляет 50-60%. Таким образом, одной из первоочередных задач для бизнеса становится повышение энергоэффективности производства.

Идея энергоэффективности далеко не нова. Энергетический кризис 1973 года подтолкнул развитые страны Запада к пересмотру своей энергетической политики, в результате чего развитие энергосберегающих технологий стало одним из ее приоритетных направлений. Так, в западных странах энергоэффективность давно является одним из основных принципов ведения бизнеса и поддержания конкурентоспособности собственной продукции за счет снижения затрат на энергоресурсы.

В 2009 году энергоэффективность также стала одним из основных направлений модернизации экономики России: в ноябре был принят новый закон об энергосбережении, а правительством поставлена цель - снизить энергоемкость экономики на 40%. Анализ энергосберегающего опыта развитых стран позволяет выделить пути снижения энергоемкости производства.

**Полезный эффект масштаба**

Очень часто в случае удаленности поселков или производств от линий электропередач или просто в ситуации нехватки энергии для обеспечения нужд бизнеса и населения остро встает вопрос не только об экономии покупной энергии, но и о генерации собственной. Решение данной проблемы находится в сфере малой энергетики.

На 50-70% территории России нет централизованного энергоснабжения. Недостаток энергии восполняют до 50 тысяч малых электростанций суммарной мощностью в 17 млн. кВт, что составляет 8% от общей установленной мощности России. Однако для сравнения в США доля малой энергетики в общем объеме энергомощностей составляет 10%, в Испании – 16%, а в Германии целых 25%.

Программы строительства энергоблоков малой мощности активно стимулируются в США, в Великобритании и других странах Евросоюза. В частности, в США по прогнозу до 2020 года планируется ввести 300 млн. кВт установок малой мощности. В 2009 году развитие локальной энергетики получило активную государственную поддержку и в России: государственный проект "Малая комплексная энергетика" является одним из приоритетных в области повышения энергоэффективности экономики страны.

Не требуя сверхвысоких инвестиций, малые генераторы окупаются за 1-4 года, что становится привлекательным для инвесторов. И не только в рентабельности дело.

**Малая эффективность**

Малые энергетические установки обладают высокой эффективностью работы. В частности, самый большой газовый двигатель J920 производства GE Jenbacher, предприятия американского энергетического гиганта General Electric, при мощности 9, 5 МВт обладает КПД по выработке электроэнергии на уровне 48, 7%. В режиме когенерации (одновременная выработка тепловой и электроэнергии) его КПД возрастает до 90%. Причем тот же двигатель J920 позволяет понизить выбросы углекислого газа на 1 500 тонн в год, что равносильно загрязняющим выбросам 800 автомобилей, а это в свою очередь позволяет снизить компенсацию за выброс вредных веществ в атмосферу.

В качестве целесообразности применения установок малой мощности можно привести опыт зарубежных университетов. В частности, в университете города Данди в Шотландии был установлен энергоблок из трех двигателей GE Jenbacher на природном газе. Интеграция установки в энергосеть университета позволила обеспечить более 98% его нужд в электроэнергии и 50% - в тепловой энергии, а суммарный КПД составил до 74%.

Один малый генератор мощностью 9, 5 МВт способен удовлетворить потребности в энергии приблизительно 18, 500 домохозяйств, что соответствует размерам небольшого города. На сегодняшний день энергетические установки малой мощности устанавливаются в Европе повсеместно.

**Решение по науке**

Все современные электростанции, в том числе и малой мощности, работают по классическому термодинамическому циклу, предложенному в середине XIX века инженером и физиком Уильямом Ренкиным. Данный цикл подразумевает преобразование тепла в работу с помощью водяного пара.

Можно усердно регулировать процессы работы предприятия, добиваясь сокращения расходов на 1-2%, однако может быть достаточно одного высокотехнологичного решения, которое позволит снизить издержки на все 10%. Одним из наиболее эффективных решений по энерго- и ресурсосбережению на ТЭС всех типов в мировой практике признана оптимизация энергопотребления для собственных нужд электростанции.

Одной из последних разработок в данной сфере является установка на газовых турбинах оборудования для утилизации тепла, уходящего в атмосферу вместе с продуктами сгорания (так называемое сбросовое тепло). Такое оборудование позволяет получать электричество и тепло даже из сбросовых газов. Разработанная инженерами General Electric, концепция данной технологии заключается в интеграции органической рабочей жидкости в классический цикл Ренкина. Это позволяет получать дополнительную электроэнергию и даже ограничить объем выбросов вредных веществ в атмосферу. Например, интеграция подобного цикла на «большой» турбине с мощностью 43, 53 МВт и КПД 33, 3% позволяет получить 15, 6 МВт дополнительной мощности, а суммарный КПД составит 45, 2%.

Технология органического цикла применяется и на малых двигателях GE Jenbacher, позволяя значительно снизить операционные затраты и выброс загрязняющих веществ. Примером может послужить интеграция новой технологии в Словении в городе Лендава на электростанции, использующей в качестве топлива биогаз. Оборудование трех двигателей GE Jenbacher c органическим циклом установкой утилизации сбросового тепла CO.rA позволило увеличить эффективность работы на 5%.

**Топливная независимость**

Еще одним из преимуществ таких малых станций является их "всеядность" в отношении топлива: в его качестве, помимо природного газа, могут выступать попутный нефтяной газ, получаемый в процессе разработки месторождений, биогазы побочных продуктов сельского хозяйства, свалочный газ, а также самые различные виды биогазов. Такая топливная "гибкость" позволяет устанавливать малые энергоблоки в труднодоступных регионах и снижать зависимость от общедоступной газовой трубы или других видов энергоресурсов, за доставку которых потребителю приходится платить дополнительно.

К примеру, угольный метан обладает высоким потенциалом по замене природного газа в роли топлива для малых электростанций. По данным специалистов Университета штата Монтана (США), мировые запасы угля составляют 89, 9 – 259, 6 трлн. куб. м. Являясь почти полноценной альтернативой природному газу, метан начал разрабатываться в 90-е года XX века. По оценкам экспертов, при текущем уровне утилизации метана в 75-80 млрд. куб. м в год тенденция к росту утилизации угольного метана сохранится, и к 2020 году мировая добыча метана с угольных пластов достигнет 100-150 млрд. куб. м.

В этом году преобразование угольного метана в электроэнергию началось и в России: в середине февраля в Кемеровской области были запущена первая электростанция, работающая на угольном метане. Генерация электроэнергии из метана осуществляется при помощи газопоршневых двигателей GE Jenbacher.

**Эффективный выбор**

Учитывая эффект масштаба, увеличение доли генераторов малых мощностей в общем энергомощностном балансе России позволит значительно снизить потребление энергоресурсов и выбросы вредных веществ. Это в свою очередь позволит и предприятиям снизить себестоимость продукции и направлять больше средств на инновации и развитие.

Существует множество и других способов повысить энергоэффективность Российской экономики: от увеличения доли ветряков и других видов альтернативной энергетики в энергомощностом балансе до использования энергосберегающих ламп при промышленном освещении и в быту. Очевидно, что повышение энергоэффективности должно идти по всем направлениям.