

УДК 621.315.1

Оценка экономической целесообразности внедрения утилизационных турбодетандерных установок на объектах энергетического и газового комплекса Республики Беларусь

Герасимович А.С., Качанов А.В., Терентьев А.А.

Научный руководитель: Макоско Ю.В., к.т.н.

Турбодетандеры не являются тепловыми двигателями, и их работа не связана с дополнительным расходом топлива. Область наиболее эффективного применения турбодетандеров – объекты со значительным потреблением газа и высоким давлением газа на вводе. Учитывая, что для таких производств характерно значительное потребление электроэнергии, турбодетандерные установки могут быть использованы как вспомогательные источники электроэнергии, а также могут выдавать вырабатываемую электроэнергию в энергосистему. Коэффициент полезного действия крупных турбодетандеров составляет порядка $\eta_{0i} = 80\%$, ресурс работы у последних образцов превышает 120 000 часов, а по конструкции турбодетандеры всё более приближаются к судовым и авиационным газовым турбинам, лидирующим в отношении минимальных массовых и габаритных показателей. В результате расширения газа в турбодетандере и соответствующего понижения его температуры возможно образование конденсатов и гидратов в газопроводах, что ведёт к засорению газопроводов. Перспективно внедрение детандеров на теплоэлектростанциях, где промежуточный теплоноситель нагревается теплом от объектов, органически входящих в технологическую схему этих предприятий. Турбодетандерные установки на Лукомльской ГРЭС и Минской ТЭЦ-4 были внедрены в период 2004...2006 годов и уже успешно эксплуатируются. Турбодетандерная установка электрической мощностью 6 МВт для Гомельской ТЭЦ-2 была поставлена в конце 2007 года, пусконаладочные работы закончены в 2008 году. На всех трёх указанных электростанциях были внедрены и успешно эксплуатируются турбодетандерные установки ОАО «Турбогаз». Расчёты демонстрируют принципиальную возможность тарифного регулирования стоимости покупки электроэнергии от турбодетандерных установок, которые относятся к нетрадиционным и возобновляемым энергоисточникам и позволяют обеспечивать экономию топлива в энергосистеме. Тарифное регулирование позволит повысить доход организаций (не входящих в ГПО «Белэнерго») и снизить сроки окупаемости турбодетандерной техники либо иметь их на приемлемом уровне 4...6 лет в случае увеличения стоимости внедряемого оборудования и покупаемого природного газа. Здесь целесообразно учесть опыт внедрения УТДУ в газотранспортной системе Украины, где работа с потенциальными инвесторами свидетельствует о том, что инвестиции и кредиты направляются в первую очередь в проекты со сроком окупаемости до 6 лет.

Внедрение турбодетандерных установок на ГРС может осложняться отсутствием необходимого для подогрева газа источника теплоты, однако в таком случае реализуются уже отработанные технологические схемы подогрева газа, например на основе газопоршневого двигателя (ГПА) или газотурбинной установки (ГТУ). Государственная комплексная программа модернизации основных фондов белорусской энергосистемы и увеличения доли использования местных возобновляемых и нетрадиционных источников энергии содержит раздел, посвящённый турбодетандерным установкам, в котором перспективная установленная мощность УТДУ оценивается в пределах 60 МВт. Однако здесь не учтена возможность внедрения УТДУ на ГРС и ГРП газотранспортного комплекса предприятий, не входящих в

структуру ГПО «Белэнерго». Разветвленные газотранспортная и газораспределительная системы Республики Беларусь имеют порядка 200 ГРС и 2000 ГРП. Все они – потенциальные объекты для внедрения турбодетандерных установок. По оценочным расчётам примерно 50 МВт готово к немедленной реализации по состоянию инфраструктуры и низким срокам окупаемости, то есть в Республике Беларусь имеется перспективная к внедрению мощность турбодетандерных установок порядка 100 МВт. Ежегодная экономия топлива в энергосистеме составит при этом порядка 80 тыс. т.у.т. (25 миллиардов белорусских рублей в ценах 2008 года), что составляет значительную часть всего целевого показателя по энергосбережению для ГПО «Белэнерго» на 2008 год – 220 тыс. т.у.т. Однако указанная величина установленной мощности УТДУ будет скорректирована в сторону увеличения после выполнения технико-экономических расчётов по всем ГРС и ГРП.

Внедрение утилизационных турбодетандерных установок в Республике Беларусь экономически оправдано, поскольку сроки окупаемости находятся в пределах 3...6 лет, а для устранения возможного превышения указанных сроков окупаемости вследствие роста стоимости импортируемого турбодетандерного оборудования и природного газа, имеются возможности тарифного регулирования. Внедрение турбодетандерной техники коммерчески доходно как для предприятий ГПО «Белэнерго», так и для предприятий и организаций не входящих в указанную структуру.