

А.Р. ХАРАЗЯН

## О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОФИКАЦИИ В АРМЕНИИ НА БАЗЕ МАЛЫХ ТЭЦ

Анализируются современные тенденции развития теплофикации и малых ТЭЦ в странах ЕС и России. Приводятся технические характеристики действующих малых ТЭЦ. Отмечается перспективность этой технологии для Армении, позволяющей заменить электроотопление более эффективным теплоснабжением, снизить нагрузки на энергосистему, уменьшить объемы инвестиций для замены устаревшего оборудования существующих ТЭЦ, оздоровить экологическую ситуацию.

**Ключевые слова:** теплофикация, малые ТЭЦ, экономия топлива.

Последнее десятилетие ознаменовалось сравнительно интенсивным развитием теплофикации – комбинированного производства тепло- и электроэнергии, начало которой в бывшем СССР было положено еще в 1924 г. Крупномасштабная теплофикация на базе мощных ТЭЦ позволила СССР сэкономить до 30 млн. т у.т. ежегодно. На Западе теплофикация имела ограниченную распространенность, в основном на базе промышленных ТЭЦ, снабжающих паром и горячей водой промышленные предприятия. Зависимость развитых стран от источников углеводородного сырья и стремление к развитию устойчивой энергетики находились в явном противоречии друг с другом, и поэтому на первый план выдвинулась энергоэффективность производства и потребления. Угроза глобального изменения климата и ужесточение экологических норм явились дополнительными факторами, повлекшими развитие наиболее эффективной технологии производства энергий – теплофикации.

Многолетняя эксплуатация крупных теплофикационных систем выявила целый ряд недостатков, таких как концентрированное эмиссионное и тепловое загрязнение окружающей среды, сложность эксплуатации громоздких тепловых сетей, сроки службы которых оказались в 2...3 раза меньше нормативных, негибкое регулирование и сложные режимы, большие потери тепла и теплоносителя.

В связи с этим нынешнее развитие теплофикации идет по пути широкого охвата такого диапазона мощностей ТЭЦ, которые раньше не считались экономически привлекательными. В качестве первичных двигателей на таких станциях применяются двигатели внутреннего сгорания, газовые и паровые турбины.

По данным [1], современные малые ТЭЦ на различных первичных двигателях и топливах имеют технические показатели, приведенные в таблице.

Установки такого типа широко применяются для обеспечения экономии и надежного энергоснабжения в ряде стран ЕС и Японии. Россия приступила к широкому использованию конверсионных ГТУ для сооружения малых ТЭЦ, в т.ч. и в качестве надстройки существующих котельных [2].

Таблица

Основные характеристики малых теплофикационных установок

Наименование	Первичный двигатель					
	Газовая турбина		Дизельный двигатель		Двиг. с искрообразованием	
1. Единичная мощность, <i>МВт</i>	0,5	3,0	до 1,0	свыше 1,0	до 0,5	свыше 0,5
2. Электротепловое отношение, %	28...0,4	43...53	66...71	77...91	59...71	67...83
3 КПД электрический, %	15...22	20...27	35...36	36...37	32...34	33...35
4. Коэф. использования топлива, %	58...70	77...86	85...89	86...89	83...89	84...90

Вопрос целесообразности применения этой технологии в Армении должен быть рассмотрен в контексте стратегии восстановления и развития теплоснабжения в республике. Прежде всего малые ТЭЦ должны способствовать вытеснению получившего распространение электро- отопления. В таком случае каждый киловатт замещенной электрической мощности приведет к снижению нагрузки распределительных сетей на величину

$$\Delta \bar{N}_p = \frac{1 + C_э}{1 - L_p} \quad \text{или} \quad \Delta \bar{N}_p = \frac{1}{1 - L_p} + C_э$$

в зависимости от точки выдачи (поставки) мощности от малой ТЭЦ, где  $C_э$  – удельная выработка электроэнергии на тепловом потреблении, безразмерная форма которой называется также электротепловым отношением (см. табл. );  $L_p$  – потери электроэнергии в распределительных сетях.

Таким образом, производство электроэнергии локальными малыми ТЭЦ приводит к разгрузке распределительных сетей и снижению необходимых объемов инвестиций на повышение их энергоэффективности. Расчеты показывают, что при реализации электроэнергии по нынешним тарифам на низковольтную энергию доходность инвестиций в сооружение малых ТЭЦ изменяется в зависимости от числа часов использования отопительной мощности ( $T_0$ ) и тарифов на теплоэнергию ( $t_э$ ) по кривым, приведенным на рис.

Если приемлемым уровнем внутренней нормы доходности (ВНД) в условиях Армении принять 16%, то, как это видно из рис., инвестирование в сооружение малых ТЭЦ выгодно для районов с  $T_0 = 3000$  ч при тарифе  $t_э \geq 5$  \$ США/ГДж, а для районов с  $T_0 = 4000$  ч - при  $t_э \geq 3,6$  \$США/ГДж. Если сравнить эти данные с фактическим тарифом на электрическую теплоэнергию в 10 \$ США/ГДж, то выгодность проекта для потребителей очевидна.

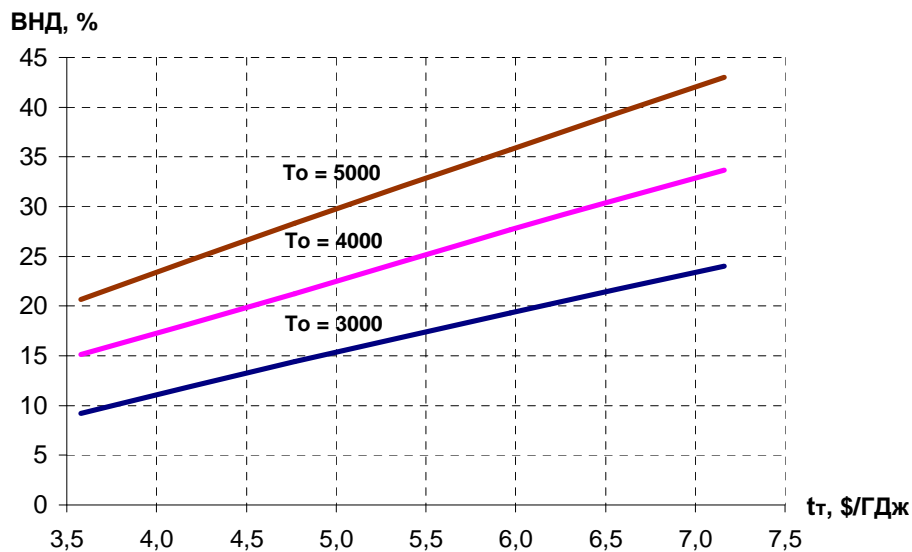


Рис. Зависимость ВНД от тарифов на теплоэнергию

В масштабе страны применение малых ТЭЦ приводит к сокращению потребления первичных ресурсов и снижению годовых выбросов. Расчеты показывают, что при вводе в действие малых ТЭЦ общей установленной мощностью в 25 МВт(т) экономия топлива по системе в целом в зависимости от  $C_3$  и  $T_0$  может составить 25...45 тыс. т у.т. в год. При восстановлении теплоснабжения на базе котельных эта экономия составит 10...15 тыс. т у.т.

Таким образом, на основании вышеизложенного можно прийти к следующим выводам:

1. Малые ТЭЦ на конверсионном оборудовании играют важную роль на нынешнем этапе развития теплофикации.
2. Применение малой теплофикации в Армении перспективно прежде всего с точки зрения вытеснения электрического отопления, экономии первичных ресурсов и снижения выбросов.
3. Восстановление теплоснабжения на базе малых ТЭЦ способно обеспечить общую экономию топлива в 2...2,5 раза больше, чем на базе котельных.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Small-scale cogeneration in non-residential buildings. European Commission, DG – XVII, Roma, 1993. P. 20.
2. **Асланян Г., Вольфберг Д., Лапонш Б.** и др. Энергоэффективность как основа устойчивого развития мира.- М.: "Папирус Про", 2000.-289 с.

ЗАО "Институт энергетики РА". Материал поступил в редакцию 03.03.2002.

## Ա.Ռ. ԽԱՐԱԶՅԱՆ

### ՓՈՔՐ ՋԷԿ-ԵՐԻ ՀԻՄԱՆ ՎՐԱ ՋԵՐՄԱՖԻԿԱՑԻԱՅԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿԱՀԱՐՄԱՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

Վերլուծության են ենթարկվում ԵՄ անդամ երկրներում և Ռուսաստանում ջերմաֆիկացիայի և փոքր ջերմաէլեկտրակենտրոնների զարգացման միտումները: Բերվում են գործող փոքր ՋԷԿ-երի տեխնիկական բնութագրերը: Նշվում է այդ տեխնոլոգիայի Հայաստանում կիրառման հեռանկարայնությունը, որը թույլ կտա էլեկտրաջեռուցումը փոխարինել ավելի արդյունավետ ջերմամատակարարմամբ, իջեցնել էներգահամակարգի բեռնվածքը, փոքրացնել գործող ՋԷԿ-երի հնացած սարքավորումների փոխարինման համար անհրաժեշտ ներդրումների ծավալը, առողջացնել բնապահպանական իրավիճակը:

## A.R. KHARAZYAN

### ON COGENERATION DEVELOPMENT ABVISABILITY IN ARMENIA BASED OF SMALL-SCALE CHP PLANTS

Contemporary development trends of district heating and small-scale combined heat power plants in Russia and EU countries are analysed. Technical characteristics of currently operating small-scale CHP plants are presented. The benefits of this technology for Armenia, in terms of substitution of electrical heating with more efficient heat supplying, power system load dropping, reduction of investments for obsolete equipment replacement on operating cogeneration plants and improvement of environment, are marked.