

СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ОСНОВЕ КОГЕНЕРАЦИИ В РАБОТАХ ЗАО «НЕВЭНЕРГОПРОМ»

ЗАО «НЕВЭНЕРГОПРОМ»

192012, РОССИЯ, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, А/Я 9

ТЕЛ./ФАКС (812) 320-01-52

E-MAIL: PVA38@ONLINE.RU

ТЕМА КОГЕНЕРАЦИИ (СОВМЕСТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ТЕПЛА), ТРИГЕНЕРАЦИИ (СОВМЕСТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ТЕПЛА И ХОЛОДА) ПОЛУЧИЛА ШИРОКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ КАК В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПЕЧАТИ, ТАК И ПРИ ВНЕДРЕНИИ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ РЯДА РЕГИОНОВ РОССИИ.

На Западе доля электроэнергии, производимой в современных когенерационных циклах, соизмерима по объему с чисто конденсационной выработкой. При этом наблюдается рост количества строящихся и заказанных парогазовых ТЭЦ, газотурбинных ТЭЦ, газопоршневых электростанций различных мощностей от сотен кВт до тысяч МВт. В России мощные ТЭЦ когенерационных циклов строятся в рамках программы реконструкции и нового строительства электростанций РАО «ЕЭС», однако по известным причинам темпы строительства медленны, а их количество невелико. Многим промышленным предприятиям для покрытия собственных нужд требуются мини-ТЭЦ электрической мощностью от сотен кВт до 25 МВт. Под мини-ТЭЦ понимается вновь сооружаемый машзал с электрогенерирующим и вспомогательным тепломеханическим и электрическим оборудованием. Тематика

проектирования и строительства мини-ТЭЦ является приоритетной в деятельности ЗАО «Невэнергопром».

В последние 6 лет ЗАО «Невэнергопром» занимается проектированием мини-ТЭЦ на различных объектах С.-Петербурга, Вологодской обл., в первую очередь на крупных районных котельных и промышленных предприятиях, имеющих собственные котельные. В технико-экономических обоснованиях, обоснованиях инвестиций, рабочих проектах мини-ТЭЦ применялись различные электрогенерирующие технологии отечественных и зарубежных производителей: паровые турбины разного типа на низкие и средние параметры пара, газовые турбины, газодизельные и газопоршневые электрогенераторы. В этот период разработаны ТЭО и обоснование инвестиций реконструкции промышленно-отопительных котельных в мини-ТЭЦ и строительства новых мини-ТЭЦ для ряда предприятий: Вологодского оптико-механического завода, Вологодского машиностроительного завода, Бываловского машиностроительного завода (г. Вологда), вологодского завода «ЭТМ», ТЭЦ (г. Великий Устюг и г. Красавино), мини-ТЭЦ великоустюгского фанерно-мебельного комбината «Новатор», Череповецкого ОАО «Стройэнерго», череповецкого сталепрокатного завода, Волгоградского завода технического углерода.

За последние 3 года выполнены рабочие проекты по строительству мини-ТЭЦ ОАО «Вологодский станкостроительный завод», ОАО «Вологодский оптико-механический завод», ОАО «Стройэнерго» (г. Череповец). На мини-ТЭЦ ОАО «Вологодский оптико-механический завод» электрической мощностью 3,5 МВт, тепловой мощностью 25 Гкал/час успешно прошли первые пуски турбогенератора, на мини-ТЭЦ ОАО «Стройэнерго» электрической мощностью 1,5 МВт, тепловой мощностью 23 Гкал/час заканчивается монтаж оборудования, пуск запланирован к осени 2003 г. На обоих объектах ЗАО «Невэнергопром» осуществляет авторский надзор. В 2003 г. закончено проектирование мини-ТЭЦ Приморской и Коломяжской котельных ГУП «ТЭК СПб» общей электрической мощностью 17 МВт, тепловой мощностью 110 Гкал/час. Строительство мини-ТЭЦ намечается на 2003–2004 гг.

В настоящее время выполняются рабочие проекты мини-ТЭЦ для 3-х районных котельных ГУП «ТЭК СПб»: 1-й и 2-й Правобережных, 2-й Ломоносовской котельных. Общая электрическая мощность названных мини-ТЭЦ равна 10,5 МВт, тепловая — 70 Гкал/час. Ведется проектиро-

СПРАВКА

ЗАО «НЕВЭНЕРГОПРОМ» создано в 1993 г. на базе совместного российско-германского венчурного предприятия, предназначенного для выпуска унифицированного ряда газовых утилизационных бескомпрессорных турбин, работающих на доменных газах металлургических производств. Учредителями фирмы были такие предприятия, как НПО «ЦКТИ», «НЗЛ», «Ленгипромез», металлургический комбинат «Северсталь», немецкая фирма «Циммерман унд янзен».

вание паротурбинного цеха ОАО «Сокольский ЦБК» электрической мощностью 10 МВт при отпуске технологического пара общим расходом 120 т/час.

В настоящее время на основе Николаевского коммерческого лизингового центра и ЗАО «Невэнергопром» создается совместное предприятие ООО «Невагазтурболизинг», предназначенное для строительства мини-ТЭЦ на базе газотурбинных установок электрической мощностью 2,5; 6; 10; 15; 16; 25 МВт производства ГП НПКГ «Зоря-Машпроект», приобретаемых по лизинговой схеме. Лизинговый договор на покупку ГТУ позволит сэкономить заказчику отчисления в виде налога на прибыль в сравнении с вариантом приобретения ГТУ за счет прибыли из собственных средств, включать лизинговые платежи в себестоимость производимых энергоносителей, а также производить выплату лизинговых платежей в течение 4 лет.

Направление развития малой энергетики является, безусловно, перспективным. Это связано с состоянием отечественной теплоэнергетики и высокими технико-экономическими показателями мини-ТЭЦ, работающих на природном газе, отходах деревообработки, торфе или угле. Низкие сроки окупаемости мини-ТЭЦ на уровне 2–4 лет и срок строительства порядка 1 года способствуют привлечению инвестиций, в том числе зарубежных источников.

В табл. 1 и 2 приводятся основные технико-экономические показатели мини-ТЭЦ, в том числе тех, на которые ЗАО «Невэнергопром» выполнил рабочую документацию. Из данных табл. 1, 2 видно, что удельные капитальные затраты на строительство мини-ТЭЦ находятся на уровне 400–600 \$/кВт, при работе на газе себестоимость электроэнергии порядка 20–30 коп./кВтчас, тепла — 250 руб./Гкал. Простой срок окупаемости строительства мини-ТЭЦ равен 2–4 года. Более детальный расчет технико-экономических показателей мини-ТЭЦ ЗАО «Невэнергопром» выполняет для конкретных схем финансирования строительства с помощью программы «Альт-Инвест-Прим».

В. А. ПЕТРУШЕНКОВ, главный инженер ЗАО «Невэнергопром»

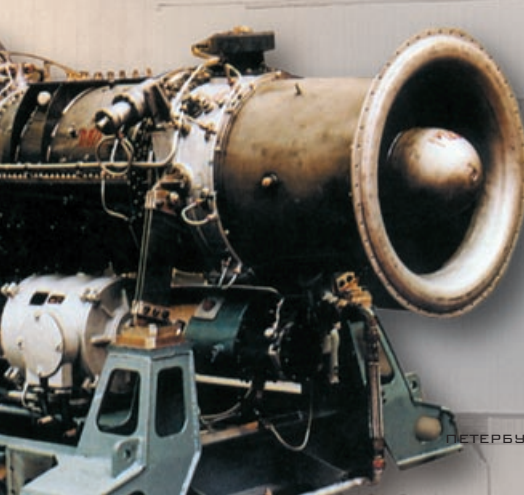


Табл. 1. Техничко-экономические показатели рабочих проектов строительства мини-ТЭЦ на базе противодавленческих паровых турбогенераторов ОАО «Калужский турбинный завод» (ТГ 3.5) и ЗАО «Энерготех» (ПТГУ-1500)

Основные технико-экономические показатели	Единицы измерения	Объект, состав оборудования		
		ОАО «Стройэнерго» 2хТГ 0.75	ОАО «ВОМЗ» ТГ 3.5	Котельная «Коломяжская» 2хТГ 3.5+ТГ1.5
1. Тепловая мощность мини-ТЭЦ	Гкал/час	23	25	56
2. Годовой отпуск теплоты от мини-ТЭЦ	Гкал	69 000	150 000	336 000
3. Установленная электрическая мощность	МВт	1,5	3,5	8,5
4. Среднегодовая электрическая мощность	МВт	1,027	2,40	5,82
5. Использование установленной электрической мощности	час/год	6000	6000	6000
6. Годовая выработка электроэнергии	млн. кВт·час	9	21	51
7. Дополнительный расход газа в котельной	млн. м³	1,071	2,499	6,069
8. Капиталовложения на строительство мини-ТЭЦ, в том числе:	млн. руб.	21	45	150
– паровые турбогенераторы	млн. руб.	8,4	10,3	32,5
– электрическое распредустройство, КИПиА	млн. руб.	4,3	10	40
– машзал	млн. руб.	2,6	10	30
– теплообменники, насосы, трубопроводы	млн. руб.	1,7	2,5	10
– монтаж оборудования	млн. руб.	1,0	4	20
– прочие затраты	млн. руб.	3,0	8,2	17,5
9. Удельные капиталовложения на строительство мини-ТЭЦ	руб./кВт \$/кВт	14 000 459	1286 422	1765 579
10. Ежегодные расходы мини-ТЭЦ, в том числе:	млн. руб.	2,147	4,441	11,038
– стоимость топлива (0,9 руб./м³)	млн. руб.	0,964	2,249	5,462
– заработная плата с начислениями	млн. руб.	0,288	0,288	0,576
– амортизационные отчисления на реновацию и капитальные ремонты	млн. руб.	0,7	1,5	5,0
– прочие расходы	млн. руб.	0,195	0,404	0,2934
11. Стоимость электроэнергии от энергосистемы (среднегодовой тариф)	коп./кВт·час	120	120	50
12. Ежегодная экономия расходов на мини-ТЭЦ за счет производства э/э, тепла (рентабельность 15%), общая с учетом отчисления налога на прибыль в размере 24%	млн. руб.	8,653 2,588 8,543	20,759 5,625 26,384	50,162 12,600 47,700
13. Себестоимость произведенной э/э	коп./кВт·час	23,9	21,1	21,6
14. Себестоимость произведенного тепла	руб./Гкал	250	250	250
15. Простой срок окупаемости капиталовложений	год	2,46	1,71	3,15

Табл. 2. Техничко-экономические показатели проектов строительства мини-ТЭЦ на базе газотурбинных установок и газопоршневых электрогенераторов

Основные технико-экономические показатели	Единицы измерения	Состав оборудования	
		Газотурбинные установки 2хУГТ-6000 (Николаев)	Газопоршневые электрогенераторы 2хJMS 620 (Австрия)
1. Тепловая мощность мини-ТЭЦ	Гкал/час	19	4,917
2. Годовой отпуск теплоты от мини-ТЭЦ	Гкал	95 000	24 583
3. Установленная электрическая мощность	МВт	12	5,48
4. Среднегодовая электрическая мощность	МВт	9,59	4,38
5. Использование установленной электрической мощности, тепловой мощности	час/год	7000 5000	7000 5000
6. Годовая выработка электроэнергии	млн. кВт·час	84	38,35
7. Расход газа на мини-ТЭЦ	млн. м³	28,707	9,422
8. Капиталовложения на строительство мини-ТЭЦ	млн. руб.	230	100
9. Удельные капиталовложения на строительство мини-ТЭЦ	руб./кВт \$/кВт	19 167 628	18 248 598
10. Ежегодные расходы мини-ТЭЦ, в том числе:	млн. руб.	26,6	8,318
– стоимость топлива (0,9 руб./м³)	млн. руб.	7,648	3,629
– заработная плата с начислениями	млн. руб.	1,2	0,6
– амортизационные отчисления на реновацию и капитальные ремонты	млн. руб.	15,333	3,333
– прочие расходы	млн. руб.	2,418	0,756
11. Стоимость электроэнергии от энергосистемы (среднегодовой тариф)	коп./кВт·час	120	120
12. Ежегодная экономия расходов на мини-ТЭЦ за счет производства э/э, тепла (рентабельность 15%), общая с учетом отчисления налога на прибыль в размере 24%	млн. руб.	74,197 3,563 59,098	37,702 0,922 29,354
13. Себестоимость произведенной э/э	коп./кВт·час	31,67	21,69
14. Себестоимость произведенного тепла	руб./Гкал	250	250