

Паровые турбогенераторные установки малой мощности



Большое число промышленных и промышленно-отопительных котельных СНГ оборудованы котлами серии ДЕ или ДКВР производительностью от 5 до 25 т/ч, вырабатывающими насыщенный или слабо перегретый пар давлением $p=12-14$ ата ($1 \text{ ата} = 0,0981 \text{ МПа}$). Потребителями тепловой энергии являются системы теплофикации, либо промышленные технологии. И для тех и для других обычно требуется пар существенно более низких параметров - от 4-6 ата до 1.2 - 1.7 ата. Избыток давления пара в этих случаях до величин, требуемых потребителем, снимается путем дросселирования в редуционных или редуционно-охладительных установках (РУ или РОУ) с безвозвратной потерей определенной части потенциальной энергии. Снижение давления пара до требуемых параметров может быть реализовано и в паровой турбине, установленной в обход РОУ. Такая паровая турбина в блоке с электрогенератором образует паротурбогенераторную установку (ПТГУ), в которой энергия расширения пара преобразуется в электрическую энергию, аналогичную получаемой по-

требителем из централизованной сети, причем себестоимость этой полученной электроэнергии гораздо ниже. Эта электроэнергия может использоваться не только для питания механизмов и аппаратов самой котельной, но и для питания технологического оборудования производств и потребления населением. При наличии специальных устройств и с разрешения электрогенерирующих предприятий избыток мощности может передаваться в общую сеть. Окупаемость модернизации котельных с установкой ПТГУ составляет 1,5 – 3,0 лет, в зависимости от установленной мощности, применяемого топлива и установленного тарифа.

Основные показатели:

1. Конструкция турбины - одноцилиндровая многоступенчатая, с развитым сопловым или дроссельным парораспределением, регулирующей ступенью и группой ступеней давления.
2. Масляная система выполнена в виде блока полной заводской готовности, расположенного на определенном расстоянии от турбогенераторного блока. Это позволяет расположить маслостанцию в выделенной маслокомнате, снизив затраты на обеспечение пожарной безопасности всего остального помещения. Для условий машзала без выделенной маслокомнаты, разработана конструкция маслосистемы, в которой все основные элементы располагаются на силовой раме.
3. В зависимости от условий котельной ПТГУ поставляется с сопловым или с дроссельным парораспределением. Таким образом, обеспечивается адаптация установки к режимам работы конкретной котельной.
4. ПТГУ снабжена электрогидравлической системой регулирования, в которой гидравлическая часть выполняет только функции исполнительской части системы, а все функции связанные с контролем, управлением и архивированием производятся электронной частью, выполненной на базе микропроцессорной технологии. Оператор может управлять процессом запуска/останова установки, изменять характеристики системы, проводить регламентные работы с выдачей команд исполнительным механизмам. Все действия оператора архивируются. В архив также пишется информация о состоянии систем, о критических значениях, сообщения об отказах систем, предупреждения. Выносной пульт управления выполнен на базе персонального компьютера, но возможно также управление с местного пульта в шкафу управления. Такая система регулирования и управления снижает до минимума потребность в оперативном персонале. Кроме того, система регулирования позволяет работать как в общей электрической сети, так и на выделенную нагрузку.
5. Все ПТГУ экономично работают в широком диапазоне нагрузок: от 30% номинальной нагрузки до перегрузки на 20-25% выше номинала, с возможностью работы при номинальном расходе пара 16-25 т/час на противодавление 4-6 ата (для технологических потребителей пара) или 1,2-1,7 ата (для работы на теплофикацию).
6. Заказчику ПТГУ поставляется в виде модульного агрегата, со стопроцентной заводской готовностью.



ССС-Энерго

www.cccenergo.com ; info@cccenergo.com; inbox@cccenergo.com



Преобразуем наш опыт и знания в тепло и энергию для людей!

CONTEMPORARY SPECIAL SYSTEMS AND CONTROLS SOLUTIONS FOR POWER GENERATION, ALTERNATIVE ENERGY AND INDUSTRY

Гарантируемые номинальные значения основных параметров ПТГУ:

1. Показатели функциональные
 - Мощность номинальная 300-8000 кВт
 - Мощность максимальная + 20% кВт
 - Степень неравномерности регулирования частоты вращения 4-6 %
 - Степень нечувствительности регулирования частоты вращения 0.1 %
 - Степень нечувствительности регулирования давления за ПТГУ + - 0.1 кг/ кв.см
2. Показатели маневренности
 - Регулировочный диапазон мощности 30-120 %
 - Скорость изменения мощности в регулировочном диапазоне 10 %/мин
 - Общее число пусков за весь срок эксплуатации 6000
3. Показатели надежности
 - Эксплуатация ПТГУ осуществляется "по состоянию"
 - Средняя наработка на отказ 7000 час
 - Коэффициент готовности 0.98
 - Полный установленный срок службы 40 лет
4. Показатели экономичности
 - Гарантируемый удельный расход пара 0.0031 Кг/кВтч
5. Эргономические показатели
 - Эквивалентный уровень звука в зонах обслуживания менее 90 дБА



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНДЕНСАЦИОННЫХ ПАРОВЫХ ТУРБИН МАЛОЙ МОЩНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАО «ЭНЕРГОТЕХ»

Характеристики (показатели)	Значения			
	К-0,5-2,4	К-0,75-2,4	К-1,5-2,4	К-2,5-2,4
Турбина	К-0,5-2,4	К-0,75-2,4	К-1,5-2,4	К-2,5-2,4
Параметры свежего пара перед стопорным клапаном:				
- номинальное давление, МПа (кгс/см ²) абс.	2,4 (24,4)	2,4 (24,4)	2,4 (24,4)	2,4 (24,4)
- номинальная температура, °С	350,0	350,0	350,0	350,0
- номинальный расход, т/ч	4,0	5,0	9,0	15,0
Параметры пара за турбиной:				
- номинальное давление, кгс/см ² (абс.)	0,1	0,1	0,1	0,1
Скорость вращения:				
- ротора турбины, об./мин.	3000	7500	6000	6000
- тихоходного вала редуктора, об./мин.		1500	3000	3000
Мощность, кВт	500	750	1500	2500

Официальный сайт ЗАО «Энерготех»: www.energotex.ru



www.cccenergo.com ; info@cccenergo.com; inbox@cccenergo.com



Преобразуем наш опыт и знания в тепло и энергию для людей!

CONTEMPORARY SPECIAL SYSTEMS AND CONTROLS SOLUTIONS FOR POWER GENERATION, ALTERNATIVE ENERGY AND INDUSTRY

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРАТОРОВ

Характеристики (показатели)	Значения			
	К-0,5-2,4	К-0,75-2,4	К-1,5-2,4	К-2,5-2,4
Турбина	К-0,5-2,4	К-0,75-2,4	К-1,5-2,4	К-2,5-2,4
Напряжение, кВ	0,4	6,3	6,3	6,3
Частота тока, Гц	50	50	50	50
Частота вращения ротора, об./мин.	3000	1500	3000	3000
Мощность на клеммах номинальная, кВт	500	750	1500	2500

БАЗОВАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ ПОСТАВКИ

№	Наименование оборудования	Кол-во	Примечания
1	Комплектная паровая турбина с системой автоматического регулирования, защиты и управления, редуктором, валоповоротным устройством, фундаментной рамой.	1 комплект	
2	Турбогенератор	1	
3	Комплект приспособлений для подъема крышки цилиндра, ротора, подъема ротора при осмотре вкладышей подшипника	1 комплект	
4	Маслопроводы к регулирующим устройствам. Арматура подвода и отсоса пара уплотнений (в пределах турбины)	1 комплект	
5	Конденсатор пара уплотнений	1 комплект	
6	Шкаф управления турбиной, включая систему измерения технологических параметров, аппаратуру управления ТГУ, систему отображения технологической информации, систему технологической сигнализации, аппаратуру КИП и А	1 комплект	
7	Щит контроля давления	1 комплект	
8	Блок управления масляными насосами	1 комплект	
9	Бак аварийной смазки	1	
10	Маслостанция в составе:		
10.1	Бак масляный	1	Встроен в рампу
10.2	Электронасосный масляный агрегат с предохранительным клапаном	2	Установлен на рампе
10.3	Фильтр масляный полнорасходный	1	Установлен на рампе
10.4	Регулятор давления масла	1	Установлен на рампе
10.5	Маслоохладитель	1	Установлен на рампе
10.6	Регулятор температуры масла	1	Установлен на рампе
10.7	Маслопроводы	1 комплект	Установлен на рампе
11	Комплект эксплуатационной документации	1 комплект	



www.cccenergo.com ; info@cccenergo.com; inbox@cccenergo.com



Преобразуем наш опыт и знания в тепло и энергию для людей!

CONTEMPORARY SPECIAL SYSTEMS AND CONTROLS SOLUTIONS FOR POWER GENERATION, ALTERNATIVE ENERGY AND INDUSTRY