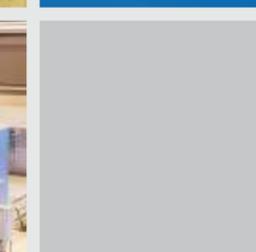
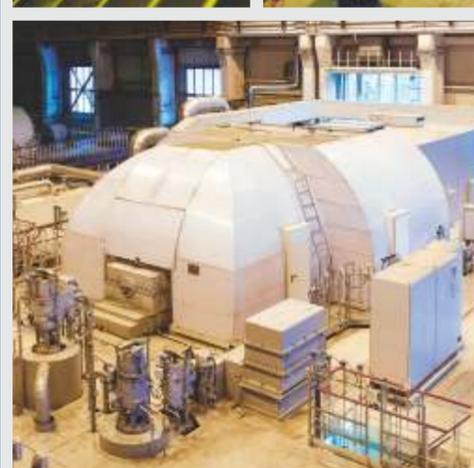
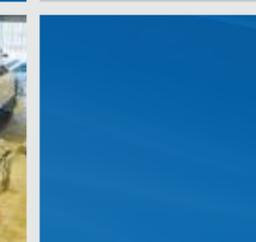
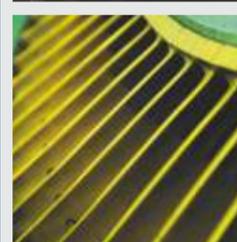
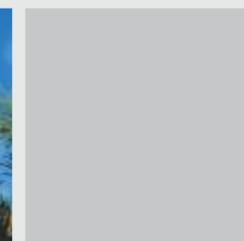
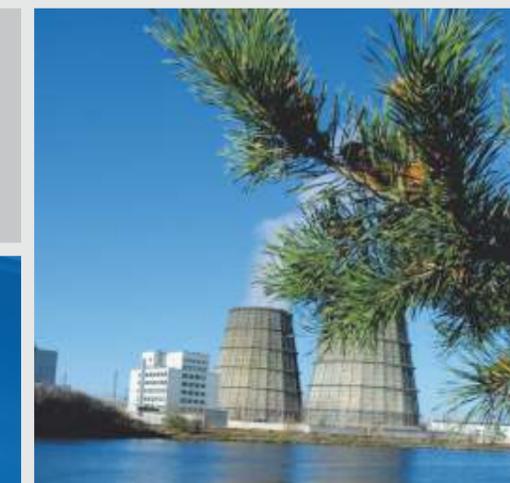
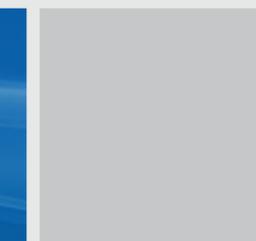
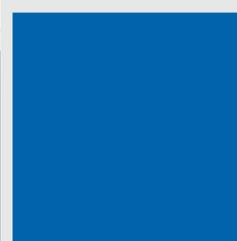
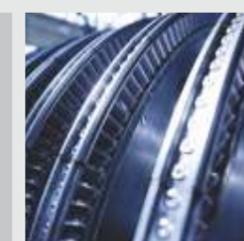




УРАЛЬСКИЙ
ТУРБИННЫЙ
ЗАВОД



2017



АО «Уральский турбинный завод»

620017, г. Екатеринбург, ул. Фронтowych Бригад, 18

тел.: +7 343 300-13-48; факс: +7 343 300-14-60

e-mail: mail@utz.ru www.utz.ru

www.facebook.com/uralturbine



Уральский турбинный завод (холдинг РОТЕК, Группа компаний «Ренова») создан на базе турбинного производства Турбомоторного завода и продолжает его славные традиции. Производство турбин здесь ведется с 1938 года. За почти восемь десятилетий коллектив завода создал немало уникальных машин, ставших гордостью отечественного энергетического машиностроения: самую мощную серийную теплофикационную турбину Т-295, самую распространенную на территории бывшего СССР турбину Т-100, газоперекачивающие агрегаты для трассы Уренгой-Помары-Ужгород, разнообразные модели турбин для парогазового цикла и многое другое.

Более половины (по мощности) теплофикационных турбинных установок, действующих в странах СНГ, изготовлено уральскими турбиностроителями.

Кроме того, турбины ТМЗ установлены в странах Восточной Европы, Италии, Египте, Монголии, Китае, Корее, Индии и Японии. Сегодня завод экспортирует продукцию в Казахстан, Республику Беларусь, Монголию, Сербию.

Сегодня Уральский турбинный разрабатывает и производит паровые теплофикационные турбины средней и большой мощности; конденсационные турбины; парогазовые установки; паровые турбины с противодавлением; турбины мягкого пара; судовые турбины, а также оказывает услуги по сервису и модернизации энергетического оборудования.

Многолетний опыт проектирования турбин и производство широкой гаммы машин позволяют УТЗ удовлетворять потребности каждого заказчика. При создании новых и совершенствовании выпускаемых турбин учитываются современные тенденции развития энергетики, газовой промышленности. При этом, несмотря на разнообразие выпускаемых моделей, в них применяются хорошо проверенные принципиальные решения, конструктивно унифицированные узлы и детали, что обеспечивает достаточную серийность производства, повышает надежность и удобство эксплуатации турбин, облегчает их ремонт.

С 2006 г. УТЗ оснащает свои турбины новой электрогидравлической системой регулирования и защиты (ЭГСРиЗ), электрическая часть которой включает в себя современные микропроцессорные контроллеры.

Продукция завода отвечает самым высоким требованиям: система управления качеством предприятия соответствует требованиям стандарта ISO 9001:2015 и подтверждается Британским институтом стандартов (BSI) ежегодно. УТЗ обладает сертификатом соответствия Таможенного союза, это гарантирует, что качество предлагаемой продукции соответствует всем нормам технического регламента ТР ТС 010/2011. УТЗ обладает лицензиями Атомного надзора РФ на конструирование и изготовление оборудования для ядерных установок, устанавливаемых на АЭС, судов и плавсредств с ядерными реакторами. Лаборатории завода прошли процедуру освидетельствования технической компетенции в соответствии с требованиями Российского морского регистра судоходства.

УТЗ реализует масштабную инвестиционную программу, которая предусматривает коренное обновление производства.



ОТДЕЛЬНЫЕ ФАКТЫ:

На 1 января 2017 г. завод поставил 898 паровых турбин общей мощностью более 64 тыс. МВт, из них для электростанций 827 турбин и 71 судовую турбину. Кроме того, завод поставил отечественным и зарубежным заказчикам 573 приводные, утилизационные и энергетические газовые турбины общей мощностью 5 051,5 МВт.

– УТЗ имеет возможность выпускать энергетическое оборудование суммарной мощностью до 2,0 ГВт в год.

– Каждый год УТЗ выводит на рынок новый проект паровых турбин. С 2004 года получено 46 патентов на изобретения.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТУРБИН, ВЫПУСКАЕМЫХ УТЗ

ВИД ТУРБИНЫ	МАРКА ТУРБИНЫ	НАЧАЛО ПРОИЗВОДСТВА, ГОД	МОЩНОСТЬ, МВТ			ПАРАМЕТРЫ И РАСХОД СВЕЖЕГО ПАРА, КГС/СМ ² ,			
			N _H	N _M	N _K	P ₀	t ₀ /t _{нм}	D _H	D _M
С ОТОПИТЕЛЬНЫМИ ОТБОРАМИ	T-60/65-130-2M	2004/2012	60	65	65	130	555	282	300
	T-50/60-130-6M	–	50	60	50	130	555	245	255
	T-50/60-8,8*	2008	50	60	60	90	535	240	255
	T-60/65-8,8*	2014	60	65	65	90	500	319	345
	T-95/105-8,8*	2014	92	102.5	84.5	90	535	405	405
	Tn-115/125-130-1MO	1992/2010	115	125	80	130	555	490	500
	Tn-115/125-130-2MO	–	115	125	125	130	555	490	500
	Tn-115/125-130-3	–	115	125	125	130	555	490	500
	T-110/120-130-5MO	1984/-	110	120	120	130	555	480	485
	T-116/125-130-7MO	1991/-	116	125	125	130	555	505	510
	T-120/130-130-8MO	1996/2011	123	130	130	130	555	520	525
	Tn-185/220-130-2M	–	185	220	220	130	555	785	810
	Tn-185/215-130-4M	–	186	215	215	130	555	785	810
	T-255/305-240-5M	1991/-	200	305	305	240	540/540	980	1,000
	T-250/305-240-Д	–	250	305	305	240	540/540	980	1,000
	T-265/305-240-С	–	265	305	305	240	540/540	980	1,000
T-250/305-240-ДБ	–	250	305	305	240	540/540	980	1,000	
T-295/335-23,5*	2015	295	335	335	240	565/565	1,007	1,030	
С ПРОМЫШЛЕННЫМИ И ОТОПИТЕЛЬНЫМИ ОТБОРАМИ	ПТ-30/35-90/10-5M	2004/2008	30	35	30	90	535	190	240
	ПТ-40/50-8,8/1,2*	–	40	54	50	90	535	220	220
	ПТ-50/60-130/7-2M	–	50	60	50	130	555	280	300
	ПТ-60-8,9/1,9*	2015	60	60	60	91	515	450	450
	ПТ-65/75-130/13	2010	65	75	75	130	555	415	430
	ПТ-90/120-130/10-1M	1999/2007	90	120	80	130	555	490	500
	ПТ-90/120-130/10-2M	2000/-	90	125	125	130	555	490	500
	ПТ-140/165-130/15-2M	1984/-	142	167	120	130	555	788	810
ПТ-140/165-130/15-3M	1989/-	142	165	120	130	555	788	810	
С ПРОТИВОДАВЛЕНИЕМ, ПРОМЫШ. И ОТОПИТЕЛЬНЫМИ ОТБОРАМИ	ТР-110-130	–	112	114	–	130	555	480	485
	ПТР-90/100-130/10	–	90	125	–	130	555	490	500
	ПР-30/35-90/10/1,2M	–	30	35	–	90	535	190	240
С ПРОТИВОДАВЛЕНИЕМ	P-102/107-130/15-2M	1984/-	102	107	–	130	555	782	810
	Pn-105/125-130/30/8	–	105	125	–	130	555	790	810
	Pn-80-130/8-3	–	80	90	–	130	555	520	550
для пгу	Tn-35/40-8,8*	2012	35	40	40	90/6.1****	500/210****	150/51****	–
	T-40/50-8,8*	2012	40.2	49.6	49.6	90/7.2****	550/208****	165/15.6****	–
	T-53/67-8,0*	2008	53	66.5	66.5	78.5	488	212.5	–
	КТ-63/77*	2014	63.9	63.9	63.9	73/11.5****	476/214****	204/39****	–
	T-63/76-8,8*	2012	63	75.5	75.5	89.8/14.25****	502.8/296****	237/35****	–
	K-80-7,5*	–	80	80	80	7,5	516/213****	231/55****	–
	T-113/145-12,4*	2010	113	145.7	145.7	126/4.8****	556/551//257****	317/54.1/37.1****	317/54/37****
	K-150-7,6	–	150	150	150	7,6	513/189****	454/100****	–
K-160-7,6	–	160	160	160	7,6	513/189****	481/106****	–	
K-170-7,6	–	170	170	170	7,6	513/189****	513/112****	–	
ПРИКЛЮЧЕННЫЕ	T-70/110-1,6*	–	70	110	110	16	285	593	645
	ТР-70-1,6*	–	70	70	–	16	285	593	645
	T-35/55-1,6*	2007	39	55	55	16	330	315	350
	ТР-35-1,6*	–	35	35	–	16	285	325	325
	K-110-1,6*	2009	110	110	110	16	285	645	645
	K-55-1,6*	–	55	55	55	16.3	285	325	330
	K-17-0,16*	2002	17	17	17	0.16	112.7	222	222
КОНДЕНСАЦИОННЫЕ	K-63-8,8*	2009	63.5	63.5	63.5	90	535	257	247
	K-65-12,8*	2016	65	65	65	130	555	237	237
	K-130-12,8	–	130	130	130	130	540/540		390
	K-350-24,5	–	350	350	350	24,5	570/570	989	989

°С, Т/Ч	ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА				ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ПАРА В ОТБОРАХ, КГС/СМ ²			ОХЛАЖДАЮЩАЯ ВОДА		ПИТАТЕЛЬНАЯ ВОДА, ТЕМПЕРАТУРА °С
	ПРОИЗВОДСТВ., Т/Ч		ОТОПИТЕЛЬНАЯ ГКАЛ/Ч		ПРОИЗВОД- СТВЕННОМ	ОТОПИТЕЛЬНЫХ		РАСХОД, Т/Ч	ТЕМПЕРАТУРА °С	
	G _н	G _м	Q _н	Q _м		ВЕРХНЕМ	НИЖНЕМ			
243	-	-	100	105	-	0.6-2.5	0.5-2.0	8,000	20	232
180	-	-	90	90	-	0.6-2.5	0.5-2.0	8,000	20	232
228	-	-	97	101	-	-	0.7-2.5	8,000	20	217
274	40	-	132	-	20	-	0.7-2.5	8,000	30	232
315	-	-	115	120	-	-	0.5-2.0	9,250	25	216
299	-	-	180	-	-	0.6-2.5	0.5-2.0	8,000	27	228
466	-	-	180	-	-	0.6-2.5	0.5-2.0	13,500	27	228
467	-	-	160	-	-	0.6-2.5	0.5-2.0	13,500	20	228
432	-	-	175	184	-	0.6-2.5	0.5-2.0	16,000	20	232
450	-	-	184	193	-	0.6-2.5	0.5-2.0	16,000	20	234
465	-	-	188	197	-	0.6-2.5	0.5-2.0	16,000	20	236
783	-	-	280	290	-	0.6-3.0	0.5-2.0	27,000	20	232
789	-	-	280	290	-	0.6-2.5	0.5-2.0	27,000	27	232
980	-	-	360	370	-	0.6-2.0	0.5-1.5	28,500	20	234
980	-	-	350	415	-	0.6-4.0	0.5-3.5	28,500	20	234
980	-	-	360	370	-	0.5-1.5	0.5-1.0	28,500	20	235
980	-	-	350	415	-	0.6-4.0	0.5-3.5	28,500	20	232
980	-	-	372	-	-	0.6-2.0	0.5-1.5	28,000	20	272
119	83	160	63**	103**	8-13	-	0.7-2.5	5,000	20	206
198	40	-	117.5	-	11-14	-	0.7-2.5	5,000	33	216
188	118	160	40	60	5-10	0.6-2.5	0.5-2.0	7,000	20	230
237	-	-	35*	-	-	-	-	8,000	20	232
275	180	250	130	190	10-16	-	0.7-2.5	8,000	20	229
299	200	365	80	120	8-15	0.6-2.5	0.5-2.0	8,000	27	228
477	200	365	80	120	8-15	0.6-2.5	0.5-2.0	13,500	27	228
446	335	500	115	140	12-21	0.6-2.5	0.4-1.2	13,500	20	232
453	365	500	120	140	-	0.6-2.5	0.4-1.2	13,500	27	232
-	-	-	185	200	8-13	0.6-2.5	0.5-2.0	-	-	232
-	200	345	92.5	130	8-13	0.6-2.5	0.5-2.0	-	-	228
-	83	167	39	55	12-21	-	0.5-2.5	-	-	206
-	670	-	-	-	8-13	-	-	-	-	234
-	450	670	-	-	6-13	-	-	-	-	234
-	455	-	-	-	-	-	-	-	-	228
130/51*****	****	-	150**	-	-	-	0.5-2.5	8,000	20	-
158.6/13.1*****	-	-	65.5	-	-	-	0.5-2.5	8,000	20	-
-	-	-	136	-	-	0.5-2.5	0.5-2.0	8,000	20	-
-	-	-	126	-	-	0.6-2.5	0.5-2.0	13,500	24	-
232.5/32.5*****	-	-	90	-	-	0.6-2.5	0.5-2.0	13,500	20	-
231/55*****	-	-	-	-	-	-	-	17,400	25	-
308/559/250*****	-	-	220	220	-	0.6-2.5	0.5-2.0	27,000	12	-
454/100*****	-	-	-	-	-	-	-	27,000	20	-
481/106*****	-	-	-	-	-	-	-	27,000	20	-
513/112*****	-	-	-	-	-	-	-	27,000	20	-
-	300	-	260	270	-	0.5-2.5***	-	27,000	20	-
-	280	-	260	270	-	0.5-2.5***	-	-	-	-
324	-	-	100	120	-	0.6-2.5***	-	8,000	27	-
-	285	-	100	120	-	0.6-2.5***	-	-	-	-
-	285	-	-	-	-	-	-	27,000	20	-
325	-	-	-	-	-	-	-	13,500	27	-
222	-	-	-	-	-	-	-	8,000	20	-
247	-	-	-	-	-	-	-	8,000	20	219
230	250	250	162**	-	14-19	-	1.0-2.5	8,000	35	144
390	-	-	-	-	-	-	-	13,500	27	-
989	-	-	-	-	-	-	-	45,000	33	280

*** Возможен двухступенчатый подогрев **** Возможен отбор пара на производстве 45 т/ч с давлением 0,78 МПа (8 кгс/см²)

СЕМЕЙСТВО ТУРБИН Т-250/300-240 НА СВЕРХКРИТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПАРА

Семейство включает в себя базовую турбину Т-255/305-240-5 и четыре ее модификации: Т-295/335-240*, Т-265/305-240-С, Т-250/305-240-Д и Т-250/305-240-ДБ. Турбины этого семейства предназначены для установки на мощных ТЭЦ, обеспечивающих теплом и горячей водой очень большие города. Они высокоэффективны на теплофикационных режимах и, в то же время, достаточно высокоэкономичны на чисто конденсационных (летних) режимах.

Турбина Т-265/305-240-С предназначена для ТЭЦ с пониженным до 0,3 коэффициентом теплофикации ($\alpha_{\text{ТЭЦ}}$) (вместо 0,5-0,6 у базовой модели), что бывает целесообразно для ТЭЦ, расположенных в черте города. Для этого увеличивается расход сетевой воды через сетевые подогреватели (ПСГ) и несколько снижается давление в отборах, максимальный подогрев сетевой воды ограничен 106 °С.

Турбины Т-250/305-240-Д и Т-250/305-240-ДБ разработаны для ТЭЦ дальнего теплоснабжения, расположенных в 30-35 км от города. Они имеют трехступенчатый подогрев сетевой воды до температуры 150 °С (у базовой модели двухступенчатый подогрев воды до 117 °С). Турбина с индексом «Д» устанавливается при схемах с деаэратором 7 кгс/см², турбина с индексом «ДБ» – в бездеаэраторной схеме, где функции деаэратора выполняет ПНД №2 смешивающего типа.

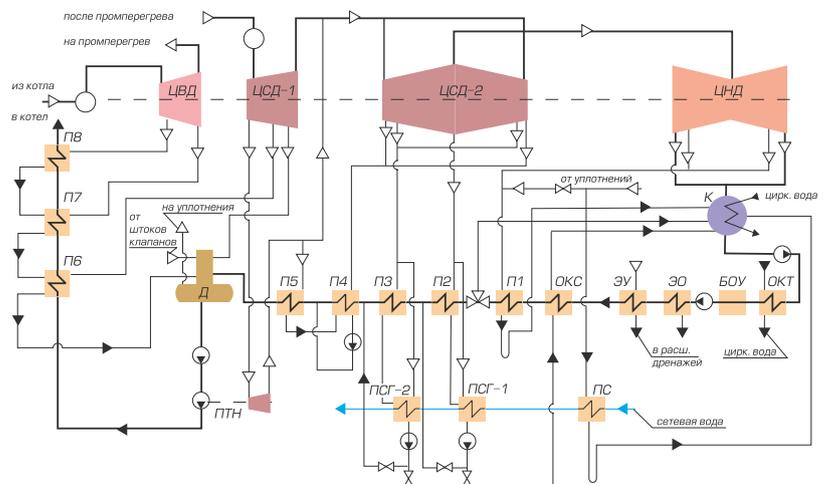
Все турбины семейства выполнены одновальными в четырех цилиндрах, они различаются между собой конструкцией второго цилиндра среднего давления (ЦСД-2). Давление пара, поступающего потребителю при одно- и двухступенчатом



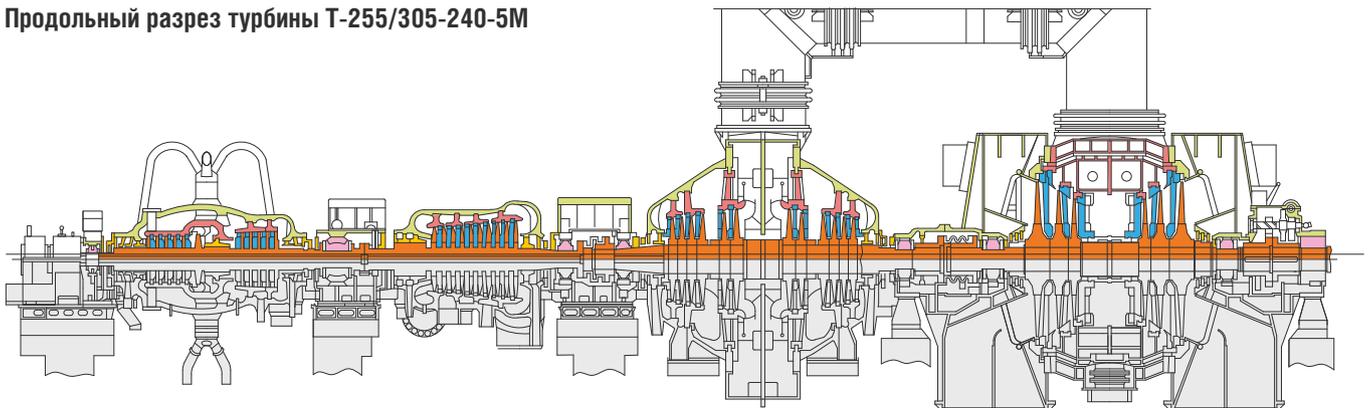
подогреве сетевой воды, поддерживается регулируемыми диафрагмами, установленными в каждом потоке ЦНД, а при трехступенчатом подогреве – регулирующим клапаном, установленным на трубопроводе отбора к третьей ступени подогрева.

В настоящее время УТЗ выпустил модернизированную модель турбины семейства Т-250/300-240 с увеличенной мощностью и повышенной температурой свежего пара и пара промперегрева. Турбина имеет маркировку Т-295/335-23,5.

Принципиальная тепловая схема турбоустановки с турбиной Т-255/305-240-5М



Продольный разрез турбины Т-255/305-240-5М



* Расчетная температура свежего пара и пара промперегрева у базовой турбины и трех ее модификаций равна 540 °С, а у турбины Т-295/335-240 она равна 565 °С.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТУРБИН СЕМЕЙСТВА Т-250/300-240

ПОКАЗАТЕЛЬ	МОДИФИКАЦИЯ				
	Т-255/305-240-5М	Т-250/305-240-Д	Т-265/305-240-С	Т-250/305-240-ДБ	Т-295/335-23,5
МОЩНОСТЬ, МВт:					
НОМИНАЛЬНАЯ	260	250	265	250	295
МАКСИМАЛЬНАЯ НА КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	305	305	305	305	335
РАСХОД СВЕЖЕГО ПАРА, Т/Ч:					
НОМИНАЛЬНЫЙ	980	980	980	980	1,007
МАКСИМАЛЬНЫЙ	1 000	1 000	1 000	1 000	1 030
НА МАКСИМАЛЬНОМ КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	980	980	980	980	980
ПАРАМЕТРЫ СВЕЖЕГО ПАРА:					
ДАВЛЕНИЕ, КГС/СМ ² (МРА)	240 (23.5)	240 (23.5)	240 (23.5)	240 (23.5)	240 (23.5)
ТЕМПЕРАТУРА, °С	540/540	540/540	540/540	540/540	565/565
ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА, ГКАЛ/Ч:					
НОМИНАЛЬНАЯ	360	350	360	350	372
МАКСИМАЛЬНАЯ	370	415	370	415	
ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В РЕГУЛИРУЕМЫХ ОТБОРАХ, КГС/СМ ²					
В ПЕРВОМ (НИЖНЕМ) ОТОПИТЕЛЬНОМ	0.5-1.5	0.5-3.5	0.5-1.0	0.5-3.5	0.5-1.5
ВО ВТОРОМ (ВЕРХНЕМ) ОТОПИТЕЛЬНОМ	0.6-2.0	0.6-4.0	0.5-1.5	0.6-4.0	0.6-2.0
В ТРЕТЬЕМ ОТОПИТЕЛЬНОМ	–	3.0-8.5	–	3.0-8.5	
ДЛИНА РАБОЧЕЙ ЛОПАТКИ ПОСЛЕДНЕЙ СТУПЕНИ, ММ	940	940	940	940	940
ЧИСЛО СТУПЕНЕЙ:					
ЦВД	12	12	12	12	13
ЦСД-1	10	10	10	10	9
ЦСД-2	6x2	5x2	6x2	5x2	6x2
ЦНД	3x2	3x2	3x2	3x2	3x2
ОХЛАЖДАЮЩАЯ ВОДА:					
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С	20	20	20	20	20
РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД, М ³ /Ч	28 500	28 500	28 500	28 500	28 000
ПОВЕРХНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ КОНДЕНСАТОРА, М ²	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000
СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА СИСТЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ	3ПВД+Д+5ПНД	3ПВД+Д+4ПНД	3ПВД+Д+5ПНД	2ПВД+5ПНД	3ПВД+5ПНД**
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ, °С	265	265	265	265	272
МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД СЕТЕВОЙ ВОДЫ, М ³ /Ч	8 000	8 000	16 000	8 000	8 000

** Возможна работа в бездеаэрационной схеме.

СЕМЕЙСТВО ТУРБИН Тп-185/220-130

Семейство включает в себя базовую турбину Тп-185/220-130-2М* и ее модификацию Тп-185/215-130-4М. Турбины этого семейства предназначены для ТЭЦ крупных городов.

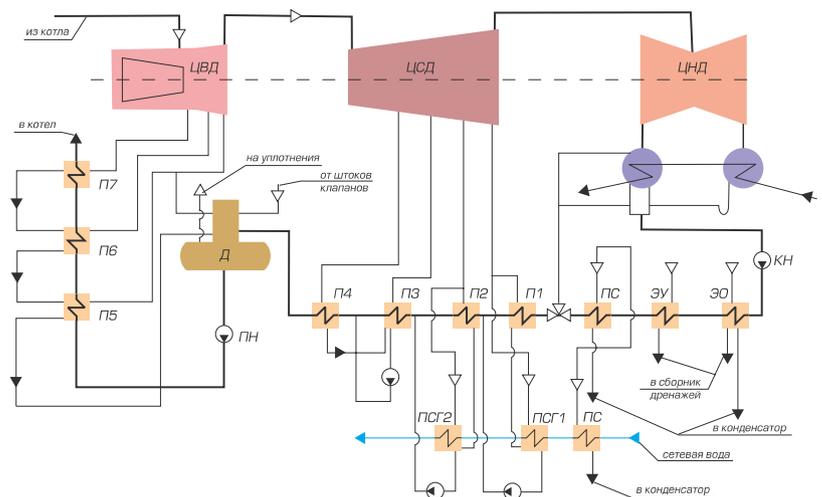
Турбины семейства имеют ограниченные отборы пара для нужд производства с давлением 25-35; 12-18 и 8-12 кгс/см². По желанию заказчика возможно использование любого из этих отборов или двух из них, а также работа без отборов. Давление пара, поступающего потребителю от этих отборов, поддерживается регулирующими клапанами на трубопроводах отбора.

В обеих турбинах семейства предусмотрен двухступенчатый подогрев сетевой воды, давление пара в отборах поддерживается регулирующими диафрагмами, установленными в каждом потоке ЦНД.

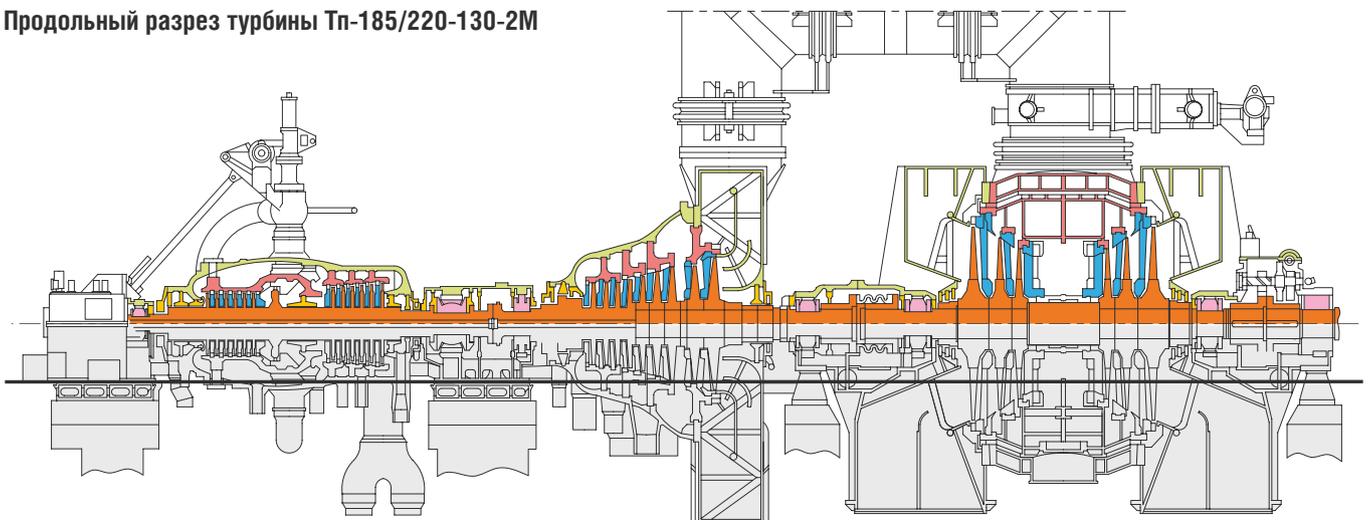
Турбины выполнены одновальными в трех цилиндрах, они унифицированы по проточной части. Турбина с индексом «2» имеет лопатки последних ступеней длиной 830 мм и расчетную температуру охлаждающей воды 20° С, турбина с индексом «4» имеет лопатки последних ступеней длиной 660 мм и расчетную температуру охлаждающей воды 27° С.



Принципиальная тепловая схема турбоустановки с турбиной Тп-185/220-130-2М



Продольный разрез турбины Тп-185/220-130-2М



ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТУРБИН СЕМЕЙСТВА Тп-185/220-130

ПОКАЗАТЕЛЬ	МОДИФИКАЦИЯ	
	Тп-185/220-130-2М	Тп-185/215-130-4М
МОЩНОСТЬ, МВт:		
НОМИНАЛЬНАЯ	185	185
МАКСИМАЛЬНАЯ	220	215
НА КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ С ОТКЛЮЧЕНИЕМ ПВЛ	220	215
РАСХОД СВЕЖЕГО ПАРА, Т/Ч:		
НОМИНАЛЬНЫЙ	785	785
МАКСИМАЛЬНЫЙ	810	810
НА МАКСИМАЛЬНОМ КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	783	789
ПАРАМЕТРЫ СВЕЖЕГО ПАРА:		
ДАВЛЕНИЕ, КГС/СМ ² (МРА)	130 (12.8)	130 (12.8)
ТЕМПЕРАТУРА, °С	555	555
ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА: ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТБОРОВ, Т/Ч:		
ЗА 7-Й СТУПЕНЬЮ ЦВД	90**	90**
ЗА 11-Й СТУПЕНЬЮ ЦВД	100**	100**
ЗА 13-Й СТУПЕНЬЮ ЦВД	100**	100**
ОТОПИТЕЛЬНАЯ, ГКАЛ/Ч:		
НОМИНАЛЬНАЯ	280	280
МАКСИМАЛЬНАЯ	290	290
С ОТКЛЮЧЕНИЕМ ПВД	325	325
ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В РЕГУЛИРУЕМЫХ ОТБОРАХ, КГС/СМ ² : ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ:		
ЗА 7-Й СТУПЕНЬЮ ЦВД	25-35	25-35
ЗА 11-Й СТУПЕНЬЮ ЦВД	12-18	12-18
ЗА 13-Й СТУПЕНЬЮ ЦВД	8-12	8-12
ВЕРХНЕМ ОТОПИТЕЛЬНОМ	0.6-3.0	0.6-2.5
НИЖНЕМ ОТОПИТЕЛЬНОМ	0.5-2.0	0.5-2.0
ДЛИНА РАБОЧЕЙ ЛОПАТКИ ПОСЛЕДНИХ СТУПЕНЕЙ, ММ	830	660
ЧИСЛО СТУПЕНЕЙ:		
ЦВД	13	13
ЦСД	9	9
ЦНД	3x2	2x2
ОХЛАЖДАЮЩАЯ ВОДА:		
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С	20	27
РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД, М ³ /Ч	27 000	27 000
ПОВЕРХНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ КОНДЕНСАТОРОВ, М ²	12 000	12 000
СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА СИСТЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ	3ПВД+Д+4ПНД	3ПВД+Д+4ПНД
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ, °С	232	232

* Проектировалась в составе группы турбин с расходом свежего пара примерно 800 т/ч. В группу входят турбины Т-185/220-130, Р-100-130/15 и ПТ-140/165-130/15, они имеют одинаковые ЦВД, по два стопорных клапана и ряд других общих принципиальных и конструктивных решений.

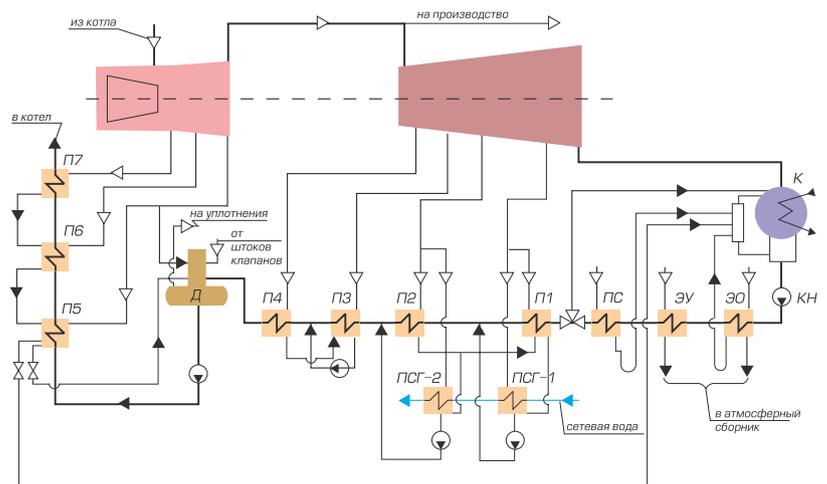
** При использовании производственных отборов отопительная тепловая нагрузка и электрическая мощность турбины снижаются.

СЕМЕЙСТВО ТУРБИН ПТ-140/165-130/15

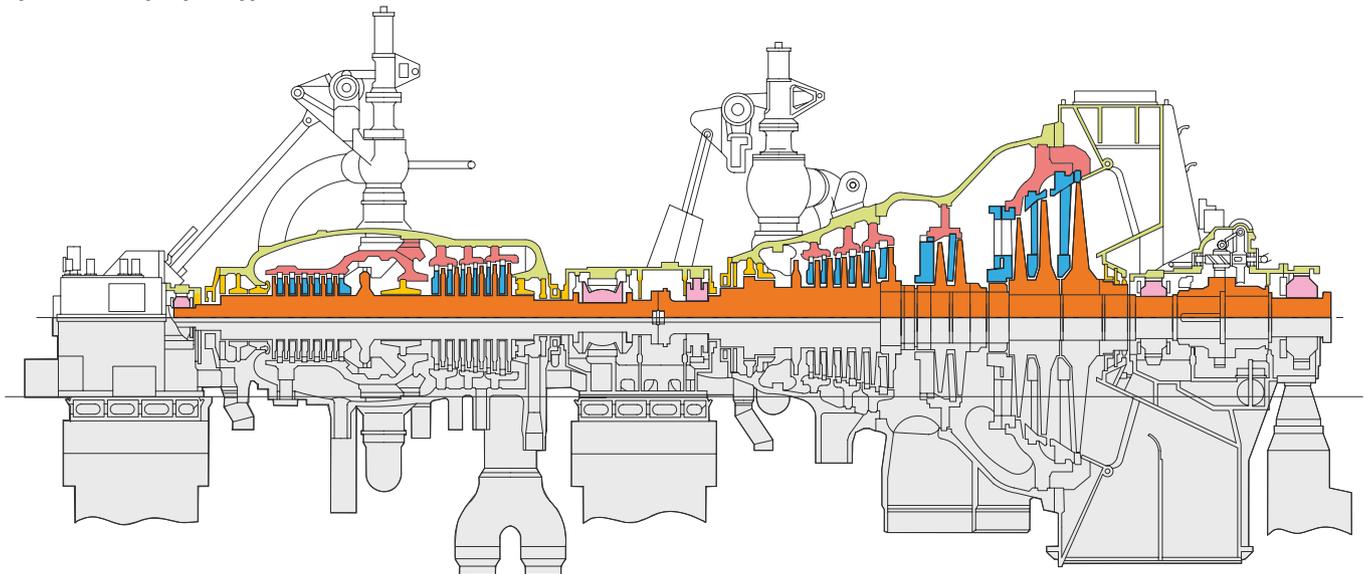
Семейство включает в себя базовую турбину ПТ-140/165-130/15-2* и ее модификацию – ПТ-140/165-130/15-3. Турбины этого семейства предназначены для установки на крупных промышленно-отопительных ТЭЦ, имеющих большую нагрузку по производственному отбору. Базовая турбина имеет рабочие лопатки последней ступени длиной 830 мм и рассчитана на температуру охлаждающей воды на входе в конденсатор 20°C. Модификация турбины с индексом «3» имеет рабочие лопатки последней ступени длиной 660 мм и расчетную температуру охлаждающей воды на входе в конденсатор 27°C. В обеих турбинах имеется два отопительных отбора пара с установкой регулирующей диафрагмы для поддержания давления в камерах отбора. Давление в основном производственном отборе из выхлопа ЦВД поддерживается регулируемыми клапанами, установленными на входе в ЦНД. Предусмотрен дополнительный отбор пара для нужд производства с давлением 25-35 кгс/см², которое поддерживается за регулирующим клапаном на линии этого отбора. Турбины выполнены одновальными в двух цилиндрах.



Принципиальная тепловая схема турбоустановки с турбиной ПТ-140/165-130/15-2М



Продольный разрез турбины ПТ-140/165-130/15-2М



ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТУРБИН СЕМЕЙСТВА ПТ-140/165-130/15

ПОКАЗАТЕЛЬ	МОДИФИКАЦИЯ	
	ПТ-140/165-130/15-2М*	ПТ-140/165-130/15-3М
МОЩНОСТЬ, МВт:		
НОМИНАЛЬНАЯ	142	142
МАКСИМАЛЬНАЯ	167	165
НА КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	120	120
РАСХОД СВЕЖЕГО ПАРА, Т/Ч:		
НОМИНАЛЬНЫЙ	788	788
МАКСИМАЛЬНЫЙ	810	810
НА МАКСИМАЛЬНОМ КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	446	453
ПАРАМЕТРЫ СВЕЖЕГО ПАРА:		
ДАВЛЕНИЕ, КГС/СМ ² (МПА)	130 (12.8)	130 (12.8)
ТЕМПЕРАТУРА, °С	555	555
ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ, Т/Ч:		
НОМИНАЛЬНАЯ	335	335
МАКСИМАЛЬНАЯ	500	500
ОТОПИТЕЛЬНАЯ, ГКАЛ/Ч:		
НОМИНАЛЬНАЯ	115	120
МАКСИМАЛЬНАЯ	140	140
ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В РЕГУЛИРУЕМЫХ ОТБОРАХ, КГС/СМ ²		
ПРОИЗВОДСТВЕННОМ	12-21	12-21
ВЕРХНЕМ ОТОПИТЕЛЬНОМ	0.6-2.5**	0.6-2.5**
НИЖНЕМ ОТОПИТЕЛЬНОМ	0.4-1.2	0.4-1.2
ДЛИНА РАБОЧЕЙ ЛОПАТКИ ПОСЛЕДНЕЙ СТУПЕНИ, ММ	830	660
ЧИСЛО СТУПЕНЕЙ:		
ЦВД	13	13
ЦНД	12	11
ОХЛАЖДАЮЩАЯ ВОДА:		
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С	20	27
РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД, М ³ /Н	13 500	13 500
ПОВЕРХНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ КОНДЕНСАТОРА М ²	6 000	6 000
СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА СИСТЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ	3ПВД+Д+4ПНД	3ПВД+Д+4ПНД
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ, °С	232	232

*Проектировалась в составе группы турбин с расходом свежего пара примерно 800 т/ч. В группу входят турбины Тп-185/220-130, ПТ-140/165-130/15 и Р-100-130/15, они имеют одинаковые ЦВД, по два стопорных клапана и ряд других общих принципиальных и конструктивных решений.
 ** При независимом регулировании давления в обоих отопительных отборах давление в верхнем отопительном отборе может изменяться в пределах 0,9-2,5 кгс/см².

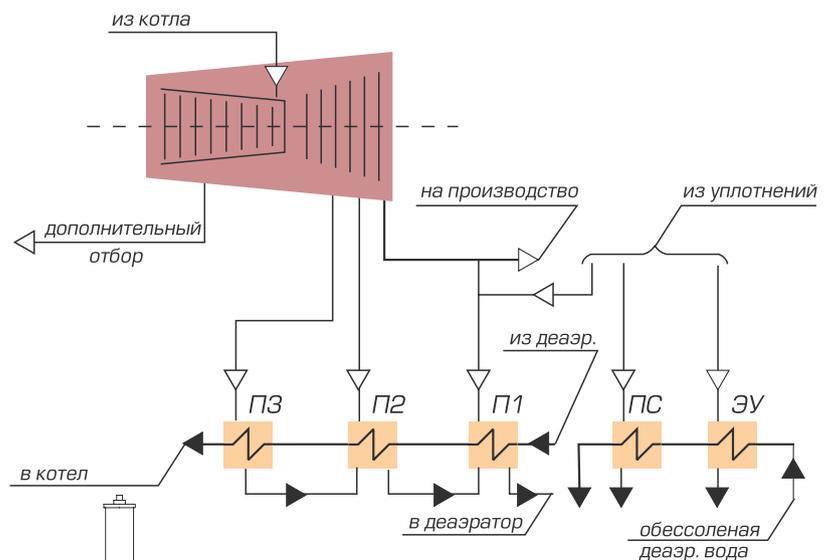
СЕМЕЙСТВО ТУРБИН Р-100-130/15 С ПРОТИВОДАВЛЕНИЕМ

Семейство включает в себя базовую турбину Р-102/107-130/15-2М* и две модификации: Рп-105/125-130/30/8 и Рп-80-130/8-3. Турбины этого семейства предназначены для установки на крупных промышленно-отопительных ТЭЦ, имеющих потребителей большого количества пара для нужд производства.

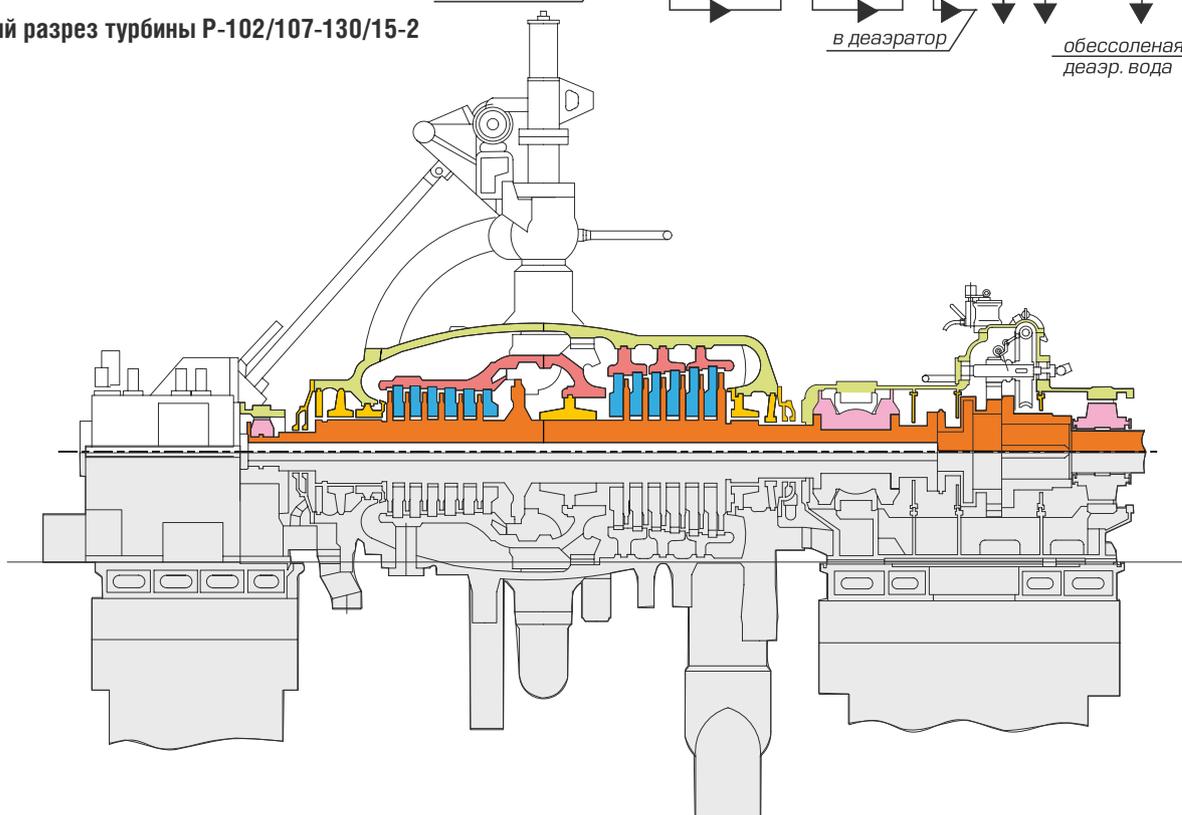
Турбина Рп-105 допускает значительный отбор пара для нужд производства с давлением более высоким, чем в линии противодействия. В турбинах второй и третьей моделей имеется аналогичный отбор пара, но в ограниченном количестве. Давление пара, поступающего потребителю, поддерживается клапаном, установленным на линии отбора.



Принципиальная тепловая схема турбоустановки с турбиной Р-102/107-130/15-2



Продольный разрез турбины Р-102/107-130/15-2



ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТУРБИН СЕМЕЙСТВА P-100-130/15

ПОКАЗАТЕЛЬ	МОДИФИКАЦИЯ		
	P-102/107-130/15-2M	Pn-105/125-130/30/8	Pn-80-130/8-3
МОЩНОСТЬ, МВт:			
НОМИНАЛЬНАЯ	102	105	80
МАКСИМАЛЬНАЯ	107	125	90
РАСХОД СВЕЖЕГО ПАРА, Т/Ч:			
НОМИНАЛЬНЫЙ	782	790	520
МАКСИМАЛЬНЫЙ	810	810	550
ПАРАМЕТРЫ СВЕЖЕГО ПАРА:			
ДАВЛЕНИЕ, КГС/СМ ² (МПА)	130 (12.8)	130 (12.8)	130 (12.8)
ТЕМПЕРАТУРА, °С	555	555	555
ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОТБОРА, Т/Ч:			
НОМИНАЛЬНАЯ	–	200	–
МАКСИМАЛЬНАЯ	90	270	60
РАСХОД ПАРА В ПРОТИВОДАВЛЕНИЕ, НОМИНАЛЬНЫЙ, Т/Ч	670	450/670**	455
ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ, КГС/СМ ² :			
В ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОТБОРЕ	–	25-35	–
В ПРОТИВОДАВЛЕНИИ	12-21	8-13	6-13
СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА СИСТЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ	3ПВД	3ПВД	3ПВД
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ, °С	234	234	228

*Проектировалась в составе группы турбин с расходом свежего пара примерно 800 т/ч. В группу входят турбины Тп-185/220-130, ПТ-140/165-130/15 и P-100-130/15, они имеют одинаковые ЦВД, по два стопорных клапана и ряд других общих принципиальных и конструктивных решений.

**При производственном отборе равно нулю.

СЕМЕЙСТВО ТУРБИН Т-120/130-130

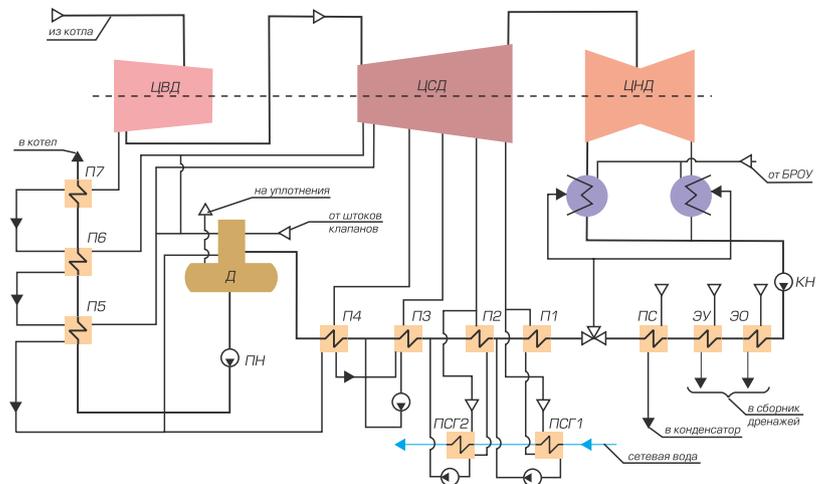
Семейство включает в себя базовую турбину Т-110/120-130-5М* и четыре ее модификации: Т-116/125-130-7М, Т-120/130-130-8М, Т-120/130-130-12,8 и ТР-110-130 (с противодавлением). Турбины этого семейства предназначены для вновь строящихся и расширяемых ТЭЦ больших и средних городов. Поскольку первоначально для этих ТЭЦ не всегда точно известна тепловая нагрузка или она не обеспечивается в первые годы эксплуатации турбины, то турбина Т-100 проектировалась с некоторой долей универсальности, т.е. она достаточно экономична как при работе с различными тепловыми нагрузками, так и на чисто конденсационных режимах. Турбина может работать на режимах теплового графика (с противодавлением) с охлаждением встроенных пучков конденсаторов как подпиточной, так и сетевой водой. Турбина имеет достаточно развитую низкопотенциальную часть, конденсаторную группу с оптимальным расходом охлаждающей воды, развитую систему регенерации. В турбине реализованы многие прогрессивные решения, разработанные для теплофикационных турбин, она постоянно совершенствуется и прошла пять модернизаций (имеет индекс «5»). Перечисленные достоинства уже обеспечили турбине Т-110/120-130 самый массовый выпуск из известных серий (около трехсот турбин).

Модификации турбины отличаются от базовой машины расходом свежего пара, соответствием, номинальной мощностью и тепловой нагрузкой, а турбина ТР-110-130 – отсутствием ЦНД и конденсаторной группы. В выпускаемых в настоящее время турбинах семейства двухвенечная регулирующая степень заменена на одновенечную. Изменена также конструкция цилиндра ВД.

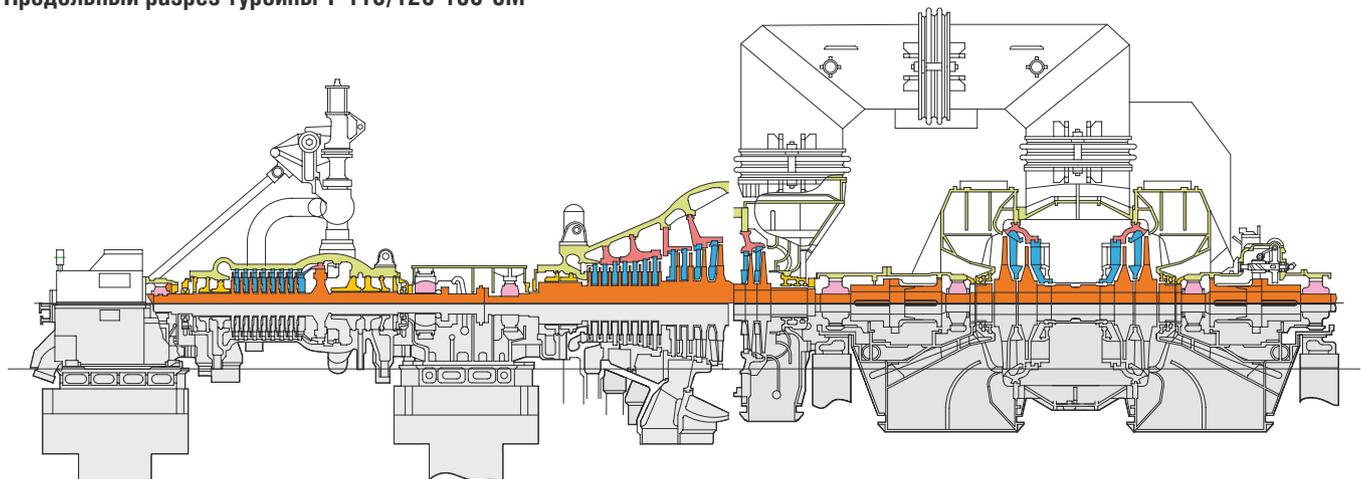


У турбин с одновенечной регулирующей степенью в конце маркировки добавляется буква «О». Одновенечная степень повышает экономичность турбины на режимах близких к расчетным, т.е. в условиях работы турбины в базовом режиме. Такое же решение может быть применимо и для турбин Тп-115. Во всех четырех турбинах семейства предусмотрен двухступенчатый подогрев сетевой воды. Давление пара в регулируемом отборе в первых трех турбинах поддерживается регулирующими диафрагмами, установленными в каждом потоке ЦНД, а в четвертой – за счет перемещения регулирующих клапанов ЧВД.

Принципиальная тепловая схема турбоустановки с турбиной Т-120/130-130



Продольный разрез турбины Т-110/120-130-5М



ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТУРБИН СЕМЕЙСТВА Т-120/130-130

ПОКАЗАТЕЛЬ	МОДИФИКАЦИЯ			
	Т-110/120-130-5М	Т-116/125-130-7М	Т-120/130-130-8МО	ТР-110-130
МОЩНОСТЬ, МВт:				
НОМИНАЛЬНАЯ	110	116	123	112
МАКСИМАЛЬНАЯ	120	125	130	114
НА КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	120	125	130	–
РАСХОД СВЕЖЕГО ПАРА, т/ч:				
НОМИНАЛЬНАЯ	480	505	520	480
МАКСИМАЛЬНАЯ	485	510	525	485
НА МАКСИМАЛЬНОМ КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	432	450	465	–
ПАРАМЕТРЫ СВЕЖЕГО ПАРА:				
ДАВЛЕНИЕ, КГС/СМ ² (МПА)	130 (12.8)	130 (12.8)	130 (12.8)	130 (12.8)
ТЕМПЕРАТУРА, °С	555	555	555	555
ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА ОТОПИТЕЛЬНАЯ, ГКАЛ/Ч:				
НОМИНАЛЬНАЯ	175	184	188	185
МАКСИМАЛЬНАЯ	184	193	197	200
ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В РЕГУЛИРУЕМЫХ ОТБОРАХ, КГС/СМ ²				
ВЕРХНЕГО ОТОПИТЕЛЬНОГО	0.6-2.5	0.6-2.5	0.6-2.5	0.6-2.5
НИЖНЕГО ОТОПИТЕЛЬНОГО	0.5-2.0	0.5-2.0	0.5-2.0	0.5-2.0
ДЛИНА РАБОЧЕЙ ПЛОЩАДКИ ПОСЛЕДНЕЙ СТУПЕНИ, ММ	550	550	550	375
ЧИСЛО СТУПЕНЕЙ:				
ЦВД	9	9	9	9
ЦСД	14	14	14	14
ЦНД	2x2	2x2	2x2	–
ОХЛАЖДАЮЩАЯ ВОДА:				
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С	20	20	20	–
РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД, М ³ /Ч	16 000	16 000	16 000	–
ПОВЕРХНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ КОНДЕНСАТОРНОЙ ГРУППЫ М ²	6 180	6 180	6 180	–
СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА СИСТЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ	3ПВД+Д+4ПНД	3ПВД+Д+4ПНД	3ПВД+Д+4ПНД	3ПВД+Д+3ПНД
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ, °С	232	234	236	232

*Проектировалась в составе группы турбин с близкими расходами свежего пара и имеющими ряд общих принципиальных и конструктивных решений. В группу входят турбины Т-100-130, Т-50-130, ПТ-50-130/7, Р-40-130/31 и Т-50-130-6 (частота вращения 3600 об/мин).
Примечание: Во всех турбинах возможен нерегулируемый отбор пара сверх регенерации из трубопровода отбора пара к ПНД №3 до 50 т/ч.

СЕМЕЙСТВО ТУРБИН Тп-115/125-130

Семейство спроектировано для технического перевооружения ТЭЦ путем расширения или замены установленных ранее устаревших турбин мощностью 25, 50 и 100 МВт. Турбины могут устанавливаться и на вновь строящихся ТЭЦ. Семейство турбин Тп-115/125-130* разработано на базе турбины Т-110/120-130-5. Однако, учитывая, что турбины семейства в значительной части будут устанавливаться в существующих машзалах действующих ТЭЦ, они выполнены в двух цилиндрах, имеют упрощенную систему регенерации (нет одного ПВД и одного ПНД), один конденсатор вместо двух, уменьшенный расход охлаждающей воды. Поскольку на ТЭЦ замена котельного оборудования может происходить позднее, чем замена турбин, то турбины семейства могут длительно работать свежим паром с параметрами $p_0=90$ кгс/см² (8,8 МПа), $t_0=535$ °С с переходом на параметры $p_0=130$ кгс/см² (12,8 МПа), $t_0=555$ °С, когда это окажется необходимым (если входит в условия заказа).

Семейство включает в себя три модели: Тп-115/125-130-1М, Тп-115/125-130-2М, Тп-115/125-130-3. Кроме основных отборов пара на нужды отопления, все три турбины имеют ограниченный отбор пара для нужд производства (строчная буква «п»).

Когда турбины семейства Тп-115/125-130 устанавливаются на действующих ТЭЦ, то привязанные к турбине тепловые нагрузки, как правило, хорошо известны, что позволяет выбрать оптимальную для условий ТЭЦ модификацию (модель) турбины.

Так, установка турбины с индексом «1», имеющей лопатку последней ступени длиной 550 мм, целесообразна при наличии большой тепловой нагрузки (малых расходах пара в конденсатор), сохраняющейся в какой-то мере в летний период, поскольку при больших тепловых нагрузках эта турбина наиболее экономична (малые потери на лопатках ЧНД), она требует всего 8000 м³/ч охлаждающей воды, может



ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТУРБИН СЕМЕЙСТВА Тп-115/125-130

ПОКАЗАТЕЛЬ	МОДИФИКАЦИЯ		
	Тп-115/125-130-1ТП	Тп-115/125-130-2ТП	Тп-115/125-130-3ТП
МОЩНОСТЬ, МВт:			
НОМИНАЛЬНАЯ	115*	115*	115*
МАКСИМАЛЬНАЯ	125	125	125
НА КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	80	125	125
РАСХОД СВЕЖЕГО ПАРА, Т/Ч:			
НОМИНАЛЬНЫЙ	490	490	490
МАКСИМАЛЬНЫЙ	500	500	500
НА МАКСИМАЛЬНОМ КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	300	466	467
ПАРАМЕТРЫ СВЕЖЕГО ПАРА:			
ДАВЛЕНИЕ, КГС/СМ ² (МПА)	130 (12.8)	130 (12.8)	130 (12.8)
ТЕМПЕРАТУРА, °С	555	555	555
ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ, Т/Ч:			
НОМИНАЛЬНАЯ	70	70	70
МАКСИМАЛЬНАЯ	70	70	70
ОТОПИТЕЛЬНАЯ, ГКАЛ/Ч:			
НОМИНАЛЬНАЯ	180	180	160
МАКСИМАЛЬНАЯ	195**	195**	195**
ТО ЖЕ ПРИ ОТКЛЮЧЕННЫХ ПВД	220	220	220
ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ, КГС/СМ ²			
ПРОИЗВОДСТВЕННОМ	12-18	12-18	12-18
ВЕРХНЕМ ОТОПИТЕЛЬНОМ	0.6-2.5	0.6-2.5	0.6-2.5
НИЖНЕМ ОТОПИТЕЛЬНОМ	0.5-2.0	0.5-2.0	0.5-2.0
ДЛИНА РАБОЧЕЙ ЛОПАТКИ ПОСЛЕДНЕЙ СТУПЕНИ, ММ	550	660	940
ЧИСЛО СТУПЕНЕЙ:			
ЦВД	9	9	9
ЦНД	16	16	17
ОХЛАЖДАЮЩАЯ ВОДА:			
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С	27	27	20
РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД, М ³ /Ч	8 000	13 500	13 500
ПОВЕРХНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ КОНДЕНСАТОРА, М ²	3 090	6 010	6 010
СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА СИСТЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ	2ПВД+Д+3ПНД	2ПВД+Д+3ПНД	2ПВД+Д+4ПНД
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ, °С	228	228	228

*Номинальная мощность обеспечивается при номинальной тепловой нагрузке и нулевом производственном отборе

**При использовании тепла пара, поступающего в конденсатор.

*Проектировалось в составе группы турбин, в которую входит и семейство турбин ПТ-90/120-130/10.

работать по тепловому графику с охлаждением встроенного пучка конденсатора как подпиточной, так и сетевой водой. Однако при снижении тепловой нагрузки и, тем более, на чисто конденсационном режиме ее экономичность ниже, чем у других турбин. Следует учитывать также, что конденсационная мощность у нее ограничена 115 МВт.

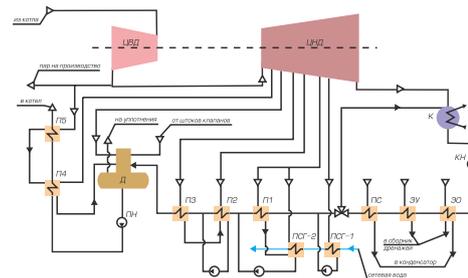
Турбина с индексом «2» имеет лопатку последней ступени длиной 660 мм, не уступает по экономичности турбине «1» на режимах с полной тепловой нагрузкой, но более экономична при снижении тепловой нагрузки и на чисто конденсационных режимах. Ее конденсационная мощность равна 125 МВт, расход охлаждающей воды 13500 м³/ч, при работе по тепловому графику через встроенный пучок может пропускаться только подпиточная вода (сетевая вода исключена).

Расчетная температура охлаждающей воды у турбин «1» и «2» равна 27 °С.

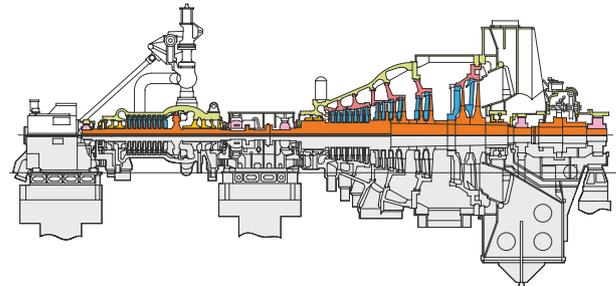
Турбина «3», имеющая лопатку последней ступени длиной 940 мм, целесообразна при необходимости длительной работы на чисто конденсационном режиме, когда ее экономичность приближается к экономичности турбин семейства Т-110-130, расчетная температура охлаждающей воды равна 20 °С.

Основные показатели турбин семейства Тп-115/125-130 при работе паром с $p_0=130$ кгс/см² (12,8 МПа) приведены в таблице на стр. 14, а при работе паром с $p_0=90$ кгс/см² (8,8 МПа) – в таблице на стр. 15. См. также пояснение к турбине Т-120/130-12,8.

Принципиальная тепловая схема турбоустановки с турбиной Тп-115/125-130



Продольный разрез турбины Тп-115/125-130



ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТУРБИН СЕМЕЙСТВА Тп-115/125-130 ПРИ РАБОТЕ СВЕЖИМ ПАРОМ С ПАРАМЕТРАМИ: $P_0=90$ КГС/СМ² (8.8 МПА), $T_0=535$ °С

ПОКАЗАТЕЛЬ	МОДИФИКАЦИЯ	
	Тп-100/110-8,8*	Т-95/110-8,8*
МОЩНОСТЬ, МВТ:		
НОМИНАЛЬНАЯ	100	92
МАКСИМАЛЬНАЯ	115	102.5
НА КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	115	84.5
РАСХОД СВЕЖЕГО ПАРА, Т/Ч:		
НОМИНАЛЬНЫЙ	440	405
МАКСИМАЛЬНЫЙ	460	405
НА МАКСИМАЛЬНОМ КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	460	315
ПАРАМЕТРЫ СВЕЖЕГО ПАРА:		
ДАВЛЕНИЕ, КГС/СМ ² (МПА)	90 (8.8)	90 (8.8)
ТЕМПЕРАТУРА, °С	535	535
ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ, Т/Ч:		
НОМИНАЛЬНАЯ	70	
МАКСИМАЛЬНАЯ	70	
ОТОПИТЕЛЬНАЯ, ГКАЛ/Ч:		
НОМИНАЛЬНАЯ	165	115
МАКСИМАЛЬНАЯ	172	120**
ТО ЖЕ ПРИ ОТКЛЮЧЕННЫХ ПВД	–	–
ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ, КГС/СМ ²		
ПРОИЗВОДСТВЕННОМ	12-18	
ВЕРХНЕМ ОТОПИТЕЛЬНОМ	0.6-2.5	
НИЖНЕМ ОТОПИТЕЛЬНОМ	0.5-2.0	
ДЛИНА РАБОЧЕЙ ЛОПАТКИ ПОСЛЕДНЕЙ СТУПЕНИ, ММ	550	550
ЧИСЛО СТУПЕНЕЙ:		
ЦВД	9	9
ЦНД	16	16
ОХЛАЖДАЮЩАЯ ВОДА:		
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С	20	25
РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД, М ³ /Ч	8 000	9 250
ПОВЕРХНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ КОНДЕНСАТОРА, М ²	3 090	3 090
СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА СИСТЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ	2ПВД+Д+3ПНД	2ПВД+Д+3ПНД
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ, °С	225	216

* Давление указано в МПа.

** Номинальная мощность обеспечивается при номинальной тепловой (отопительной) нагрузке и при нулевом производственном отборе.

*** При использовании тепла пара, поступающего в конденсатор.

СЕМЕЙСТВО ТУРБИН ПТ-90/120-130/10

Семейство включает в себя три турбины: ПТ-90/120-130/10-1*, ПТ-90/125-130/10-2 и ПТР-90/100-130/10. Так же как и другие турбины группы, турбины рассматриваемого семейства спроектированы на базе турбины Т-110/120-130-5 и могут использоваться как для технического перевооружения ТЭЦ, так и для вновь строящихся станций. Они имеют упрощенную систему регенерации, а турбины ПТ-90/120-130/10-1 и ПТ-90/125-130/10-2 – уменьшенный расход охлаждающей воды и могут работать, если это оговорено в заказе, с параметрами свежего пара $p_0=90 \text{ кгс/см}^2$ (8,8 МПа), $t=535 \text{ }^\circ\text{C}$.

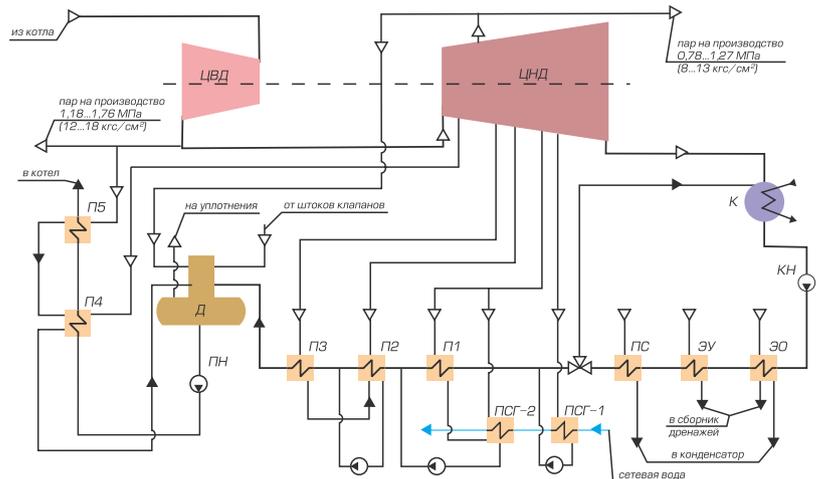
Турбина с индексом «1» имеет лопатки последней ступени длиной 550 мм, турбина с индексом «2» – длиной 660 мм, поэтому при выборе модели для заказа следует руководствоваться соображениями, изложенными в разделе 6 для турбин Тп-115/125-130 с индексами «1» и «2».

Турбина ПТР-90/100-130/10 не имеет конденсационной установки (конденсатора, циркуляционных и конденсатных насосов), не требует циркуляционного водоснабжения, что упрощает тепловую схему электростанции, снижает капиталовложения, сокращает трудоемкость изготовления и монтажа турбоустановки. Однако непрерывная работа турбины возможна при обеспечении круглогодичной тепловой нагрузки (отопительной).

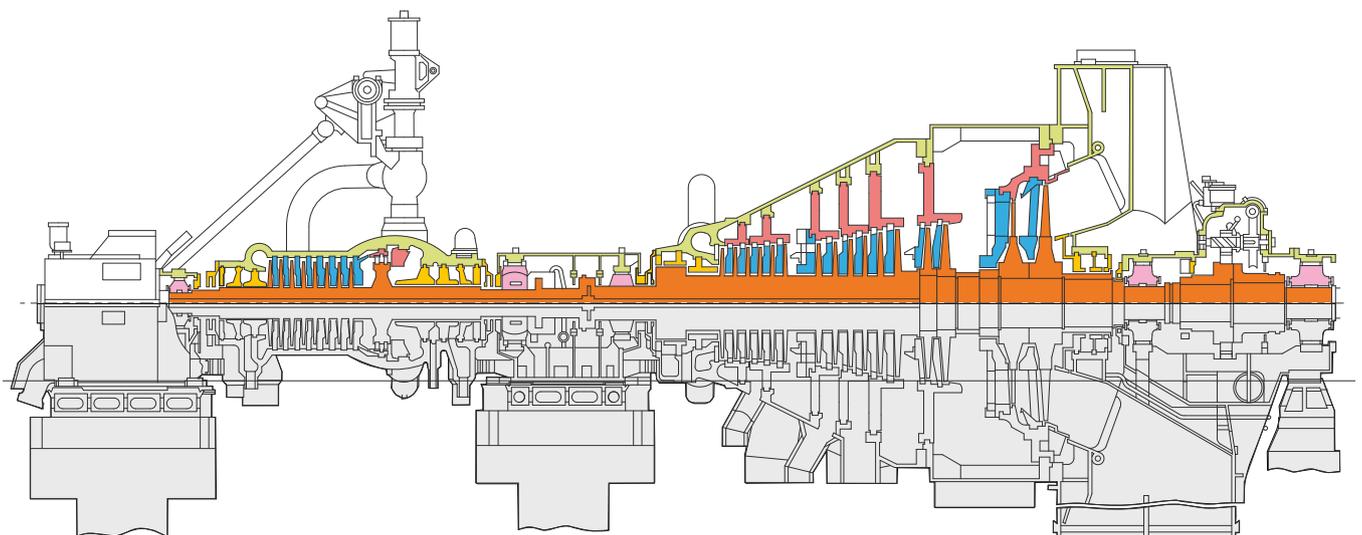


*Проектировалась в составе группы турбин, в которую входит и семейство турбин Тп-115/125-130.

Принципиальная тепловая схема турбоустановки с турбиной ПТ-90/120-130/10



Продольный разрез турбины ПТ-90/120-130/10



ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТУРБИН СЕМЕЙСТВА ПТ-90/120-130/10

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТУРБИН
СЕМЕЙСТВА ПТ-90/120-130/10*
ПРИ РАБОТЕ СО СВЕЖИМ ПАРОМ
С ПАРАМЕТРАМИ $P_0 = 90 \text{ КГС/СМ}^2$
(8.8 МРА), $t = 535 \text{ }^\circ\text{C}$

ПОКАЗАТЕЛЬ	МОДИФИКАЦИЯ			МОДИФИКАЦИЯ	
	ПТ-90/120-130/10-1М	ПТ-90/125-130/10-2М	ПТР-90/100-130/10	ПТ-65/95-90/10-1М	ПТ-65/95-90/10-2М
МОЩНОСТЬ, МВт:					
НОМИНАЛЬНАЯ	90	90	90	65	65
МАКСИМАЛЬНАЯ	120	125	100	95	100
НА КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	80	125	–	75	100
РАСХОД СВЕЖЕГО ПАРА, Т/Ч:					
НОМИНАЛЬНЫЙ	490	490	490	400	400
МАКСИМАЛЬНЫЙ	500	500	500	405	405
НА МАКСИМАЛЬНОМ КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	301	477	–	294	393
ПАРАМЕТРЫ СВЕЖЕГО ПАРА:					
ДАВЛЕНИЕ, КГС/СМ ² (МПА)	130 (12.8)	130 (12.8)	130 (12.8)	90 (8.8)	90 (8.8)
ТЕМПЕРАТУРА, °С	555	555	555	535	535
ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ, Т/Ч:					
НОМИНАЛЬНАЯ	200	200	200	170*	170*
МАКСИМАЛЬНАЯ	365	365		300	300
ОТОПИТЕЛЬНАЯ, ГКАЛ/Ч:					
НОМИНАЛЬНАЯ	80	80	92.5	65	65
МАКСИМАЛЬНАЯ	120	120	130	120	120
ТО ЖЕ ПРИ ОТКЛЮЧЕННЫХ ПВД	145	145	159	145	145
ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В РЕГУЛИРУЕМЫХ ОТБОРАХ, КГС/СМ ² :					
ПРОИЗВОДСТВЕННОМ	8-15	8-15	8-13	8-13	8-13
ВЕРХНЕМ ОТОПИТЕЛЬНОМ	0.6-2.5	0.6-2.5	0.6-2.5	0.6-2.5	0.6-2.5
НИЖНЕМ ОТОПИТЕЛЬНОМ	0.5-2.0	0.5-2.0	0.5-2.0	0.5-2.0	0.5-2.0
ДЛИНА РАБОЧЕЙ ЛОПАТКИ ПОСЛЕДНЕЙ СТУПЕНИ, ММ	550	660	375	550	660
ЧИСЛО СТУПЕНЕЙ:					
ЦВД	9	9	9	9	9
ЦНД	16	16	14	16	16
ОХЛАЖДАЮЩАЯ ВОДА:					
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С	27	27	–	27	27
РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД, М ³ /Н	8 000	13 500	–	8 000	13 500
ПОВЕРХНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ КОНДЕНСАТОРА, М ²	3 090	6 010	–	3 090	6 010
СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА СИСТЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ	2ПВД+Д+3ПНД	2ПВД+Д+3ПНД	2ПВД+Д+3ПНД	2ПВД+Д+3ПНД	2ПВД+Д+3ПНД
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ, °С	228	228	228	220	220

Примечание. В турбинах ПТ-90/120-130/10-1 и ПТ-90/125-130/10-2 возможен отбор пара на производство до 70 т/ч давлением 12-18 кгс/см² аналогично отбору пара турбин Тп-115/125-130.

* В турбинах возможен отбор пара на производство до 70 т/ч, давлением 12-18 кгс/см² аналогично отбору пара турбин Тп-115/125-130.

ТУРБИНЫ МОЩНОСТЬЮ 30-60 МВт

Турбины мощностью 30-60 МВт предназначены для установки на ТЭЦ средних и небольших городов. Турбины Т-60/65-130, ПТ-50/60-130/7, Т-50-130-6 (с частотой вращения 3600 об/мин) и Р-40-130/31 входят вместе с турбиной Т-100-130 в одну группу, объединенную общими принципиальными и конструктивными решениями.

Турбины типа Т и ПТ имеют двухступенчатый подогрев сетевой воды. Давление как в отопительных, так и в производственном отборе поддерживается регулирующими поворотными диафрагмами, установленными в ЦНД. Турбины типа Т и ПТ выполнены в двух цилиндрах, турбина типа Р - одноцилиндровая.

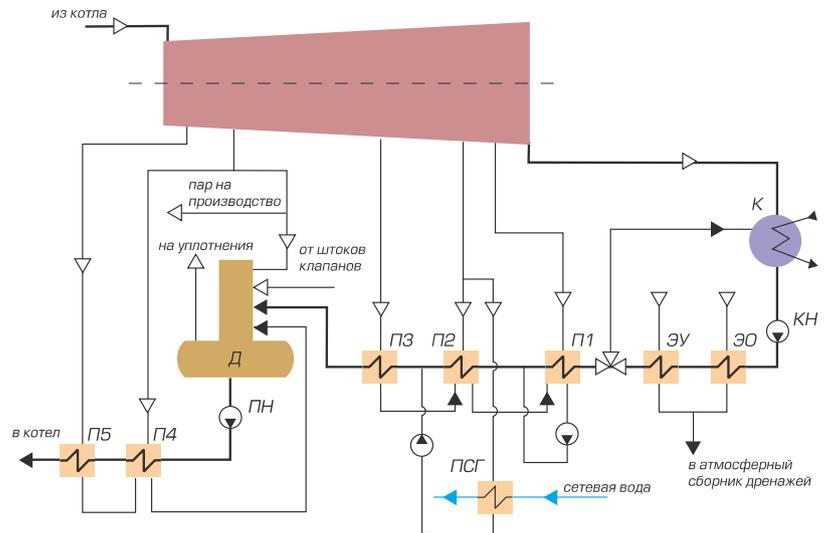
Параметры свежего пара у турбины Р-40-130/31: $p_0=130 \text{ кгс/см}^2$ (12,8 МПа), $t_0=555 \text{ }^\circ\text{C}$, максимальный расход пара – 470 т/ч, номинальная мощность – 40 МВт, номинальное противодавление – 31 кгс/см².

Разработаны проекты турбин ПТ-30/35-90/10 и на ее базе турбины ПР-30/35-90/10/1,2. Они выполнены в одном цилиндре, с одноступенчатым подогревом сетевой воды. Давление в отопительном и производственных отборах поддерживается регулирующими поворотными диафрагмами.

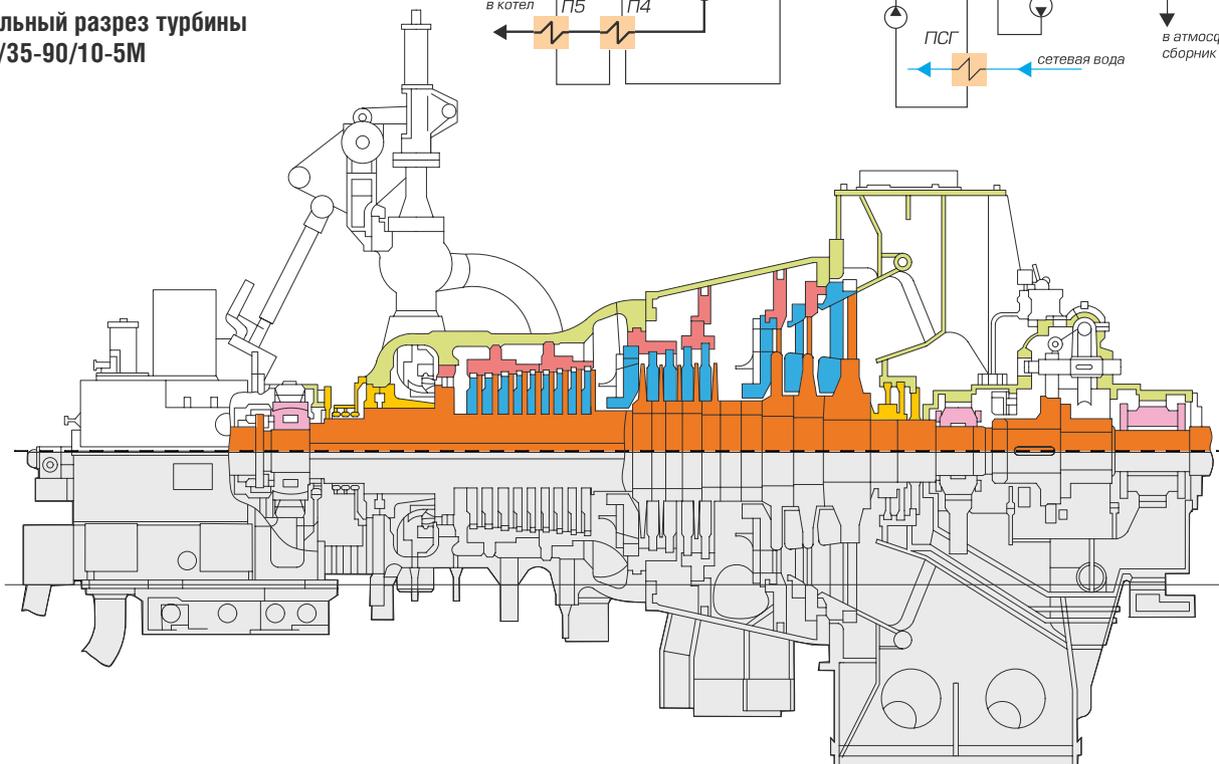
Турбина ПТ-30/35-90/10 может устанавливаться взамен отработавших свой ресурс турбин ВПТ-25-4 и ВПТ-25-3 на существующий фундамент.



Принципиальная тепловая схема турбоустановки с турбиной ПТ-30/35-90/10-5М



Продольный разрез турбины ПТ-30/35-90/10-5М



ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТУРБИН МОЩНОСТЬЮ 30-60 МВт

ПОКАЗАТЕЛЬ	МОДЕЛЬ ТУРБИНЫ									
	T-50-130-6M	T-60/65-130-2M	ПТ-50/60-130/7-2M	T-50/60-8,8	ПТ-30/35-90/10-5M	ПР-30-90/10/1,3	ПТ-40/50-8-8,1,2	ПТ-65/75-130/13	T-60/65-8,8	T-60-8,9/1,9
МОЩНОСТЬ, ВТ:										
НОМИНАЛЬНАЯ	50	60	50	50	30	30	40	65	60	60
МАКСИМАЛЬНАЯ	60	65	60	60	35	30	54	75	65	60
НА КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	50	65	50	60	30	–	50	75	65	60
ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ РОТОРА, ОБ/МИН.	3,600	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
РАСХОД СВЕЖЕГО ПАРА, Т/Ч:										
НОМИНАЛЬНЫЙ	245	282	280	240	190	190	198	415	319	450
МАКСИМАЛЬНЫЙ	255	300	300	255	240	190	220	430	345	450
НА МАКСИМАЛЬНОМ КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	180	243	188	228	119	–	202	275	274	230
ПАРАМЕТРЫ СВЕЖЕГО ПАРА:										
ДАВЛЕНИЕ, КГС/СМ ² (МПА)	130(12.8)	130 (12.8)	130 (12.8)	90 (8.8)	90 (8.8)	90 (8.8)	90 (8.8)	130 (12.8)	90 (8.8)	91 (8,9)
ТЕМПЕРАТУРА, °С	555	555	555	535	535	535	535	555	500	515
ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА, Т/Ч:										
НОМИНАЛЬНАЯ	–	–	118	97	83	70	40	180	40	250
МАКСИМАЛЬНАЯ	–	–	160	101	160	70	–	250	–	250
ОТОПИТЕЛЬНАЯ, ГКАЛ/Ч:										
НОМИНАЛЬНАЯ	90	100	40	97	63*	86.5*	117.5	130	132.5	162
МАКСИМАЛЬНАЯ	90	105	60	101	103*	130.5*	–	190	–	–
ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В РЕГУЛИРУЕМЫХ ОТБОРАХ, КГС/СМ ²										
ПРОИЗВОДСТВЕННОМ	–	–	5-10	–	8-13	8-13	11-14	10-16	20	14-19
ВЕРХНЕМ ОТОПИТЕЛЬНОМ	0.6-2.5	0.6-2.5	0.6-2.5	–	–	–	–	–	–	–
НИЖНЕМ ОТОПИТЕЛЬНОМ	0.5-2.0	0.5-2.0	0.5-2.0	0.7-2.5	0.7-2.5	0.5-2.5	0.7-2.5	0.7-2.5	0.7-2.5	1.0-2.5
ДЛИНА РАБОЧЕЙ ЛОПАТКИ ПОСЛЕДНЕЙ СТУПЕНИ, ММ	650	550	550	550	432	94	432	550	550	550
ЧИСЛО СТУПЕНЕЙ:										
ЦВД (ЧВД)	9	9	9	16	10	10	10	9+14	16	9
ЦНД (ЧНД)	13	16	15	2	8	5	4/3	2	2	16
ОХЛАЖДАЮЩАЯ ВОДА:										
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С	20	20	20	20	20	–	33	20	30	35
РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД, М ³ /Ч	8 000	8 000	7 000	8 000	5 000	–	5 000	8 000	8 000	8 000
ПОВЕРХНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ КОНДЕНСАТОРА, М ²	3 300	3 090	3 000	3 090	1 700	–	1 700	3 090	3 090	3 090
СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА СИСТЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ	3ПВД+Д+ 4ПНД	3ПВД+Д+ 4ПНД	3ПВД+Д+ 4ПНД	2ПВД+Д+ 3ПНД	2ПВД+Д+ 3ПНД	2ПВД+Д+ 1ПНД	2ПВД+Д+ 3ПНД	2ПВД+Д+ 3ПНД	2ПВД+Д+ 3ПНД	Д+3ПНД
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ, °С	225	232	230	217	206	206	216	230	232	144

* В Т/Ч

ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ ДЛЯ ПГУ

В настоящее время все актуальней становятся вопросы, касающиеся разработки современного оборудования, работающего в составе парогазовых установок (ПГУ). Обеспечивая преемственность конструктивных решений, принятых в паротурбостроении УТЗ, проработаны варианты ПГУ мощностью 95–450 МВт. Классическая ПГУ состоит из одной или двух газовых турбин, одного или двух котлов-утилизаторов, одной паровой турбины и соответствующего числа генераторов.

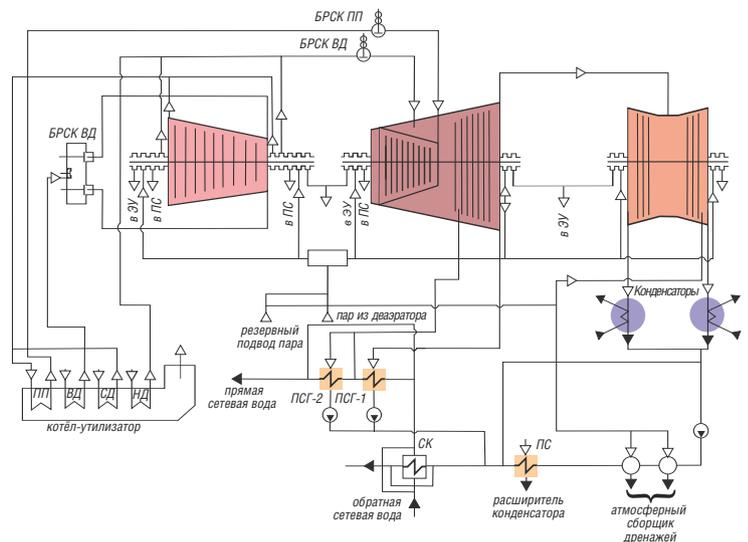
Для ПГУ мощностью 90..115 МВт предлагается одноцилиндровая паровая теплофикационная турбина Т-40/50-8,8.

Для двухконтурной ПГУ мощностью 170..230 МВт предлагается использование теплофикационной паровой турбины Т-53/67-8,0 и Т-63/76-8,8, Кт-63-7,7 (см. таблицу). На базе этой турбины заводом могут быть произведены конденсационные турбины мощностью 60...70 МВт.

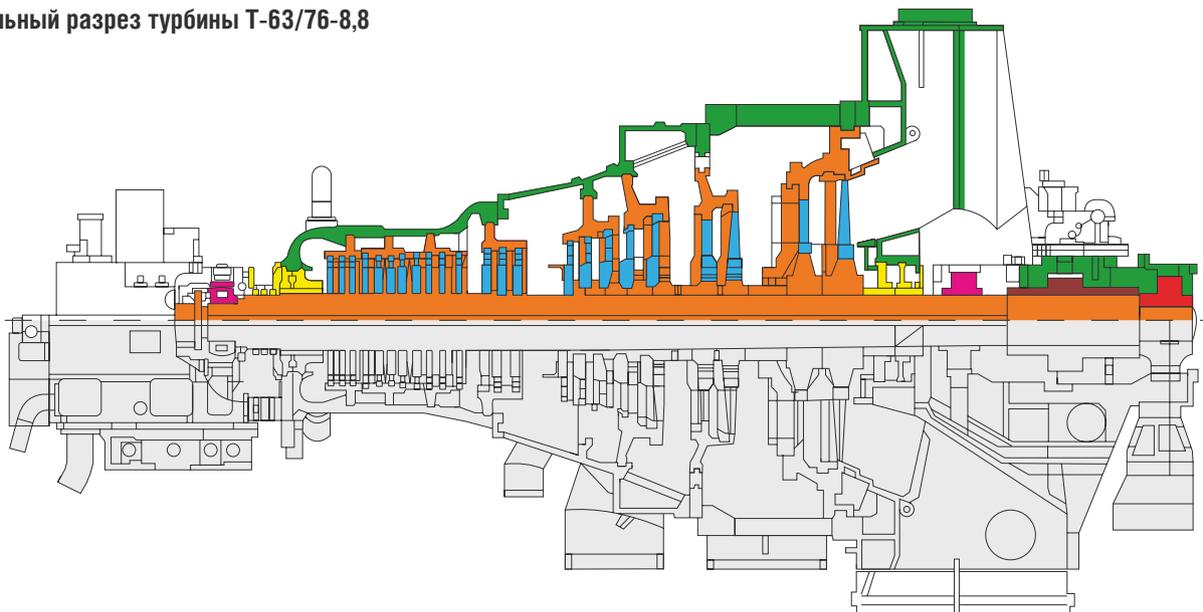
Для трехконтурной ПГУ с промпрегревом мощностью 400..450 МВт УТЗ предлагает использование теплофикационной паровой турбины Т-113/145-2,4 (см. таблицу), которая при сохранении конструкции и в зависимости от параметров пара также может иметь маркировку от Т-100/130-12,0 до Т-125/150-12,6. На базе этой турбины заводом могут быть произведены конденсационные турбины мощностью 130..150 МВт.



Принципиальная тепловая схема турбоустановки с турбиной Т-113/145-12,4



Продольный разрез турбины Т-63/76-8,8



ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ПОКАЗАТЕЛЬ	МОДИФИКАЦИЯ						
	T-35/40-8.8	T-40/50-8.8	T-53/67-8.0	T-63/76-8.8**	T-113/145-12.4**	КТ-63-7.7**	К-80-7.5
МОЩНОСТЬ, МВт: НОМИНАЛЬНАЯ/ МАКСИМАЛЬНАЯ	35/40	40.2/49.6	53/66.5	63/75.5	113/145.7	63.9	75.5/80
НА КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	40	49.6	66.5	75.5	145.7	63.9	80
РАСХОД ПАРА ВД, Т/Ч: НОМИНАЛЬНЫЙ/МАКСИМАЛЬНЫЙ	150	165	212.5	237	317.3	204	231
ПАРАМЕТРЫ ПАРА ВД:							
ДАВЛЕНИЕ, КГС/СМ ² (МПа)	90 (8.8)	90 (8.8)	78.5 (7.7)	89.8 (8.8)	126 (12.35)	73 (7.17)	76.5 (7.5)
ТЕМПЕРАТУРА, °С	500	550	488	502.8	556	476	516
РАСХОД ПАРА, Т/Н: НОМИНАЛЬНЫЙ/МАКСИМАЛЬНЫЙ	51	15.6	57.2	35	37.1	39	55
ПАРАМЕТРЫ ПАРА НД:							
ДАВЛЕНИЕ, КГС/СМ ² (МПа)	6.12 (0.6)	7.2 (0.71)	7.14 (0.7)	14.25 (1.4)	4.8 (0.475)	11.5 (1.13)	6.22(0.61)
ТЕМПЕРАТУРА, °С	210	208.2	208	296	257	274	213
ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА, ГКАЛ/Ч:							
НОМИНАЛЬНАЯ/МАКСИМАЛЬНАЯ	80	65.5	136	90	220	126	–
ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В РЕГУЛИРУЕМЫХ ОТБОРАХ, КГС/СМ ²							
В ПЕРВОМ (НИЖНЕМ)	0.5-2.5	0.5-2.5	0.5-2.0	0.5-2.0	0.5-2.0	0.5-2.0	–
ВО ВТОРОМ (ВЕРХНЕМ)	–	–	0.6-2.5	0.6-2.5	0.6-2.5	0.6-2.5	–
ДЛИНА РАБОЧЕЙ ЛОПАТКИ ПОСЛЕДНЕЙ СТУПЕНИ, ММ	550	550	550	660	940	660	660
ОХЛАЖДАЮЩАЯ ВОДА:							
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С							
НА НОМИНАЛЬНОМ РЕЖИМЕ	20	11	20	20	12	23.6	25
НА КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	28.5	20	20	20	–	23.6	25
РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД, М ³ /Ч	8,000	8,000	8,000	13,500	27,000	13,500	17,400
ПОВЕРХНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ КОНДЕНСАТОРА, М ²	3,090	3,090	3,090	6,010	12,020	6,010	6,010
ЧИСЛО СТУПЕНЕЙ: ЦВД/ЧНД (ЧВД/ЧНД)	15/2	20/2	10/15	19/2	11/13/3х2	19/2	19/2

РАЗРАБОТАННЫЕ ПРОЕКТЫ ПАРОВЫХ ТУРБИН ДЛЯ ПГУ

МАРКА ПТ	МАРКА ПГУ	ПРИМЕР ИСПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА ПТ
T-40/50-8.8	ПГУ-115	Казанская ТЭЦ-1 (АО «Татэнерго»)
T-35/40-8.8	Питание от коллектора надстроенного ГТУ	Новокуйбышевская ТЭЦ (ПАО «Т плюс») – в эксплуатации
T-63/76-8.8	ПГУ-230	Ижевская ТЭЦ-1, Кировская ТЭЦ-3, Владимирская ТЭЦ-2 (ПАО «Т плюс») – в эксплуатации, Елабужская ТЭЦ
КТ-63-7.7	ПГУ-230	Нижнетуринская ГРЭС (2 блока), Академическая ТЭЦ (ПАО «Т плюс») – в эксплуатации
T-113/145-12.4	ПГУ-410	Краснодарская ТЭЦ – в эксплуатации
T-53/67-8.0	ПГУ-230	Минская ТЭЦ-3 (Беларусь) – в эксплуатации

* Турбина имеет 3 контура и промперегрев, совмещенный с контуром СД, имеющим параметры: $p_{сд}=30,7$ (3,0) кгс/см² (МПа); $t_{сд}=554$ °С; расход – 63,7 т/ч.

** По желанию заказчика у турбины может быть организован отбор пара на нужды производства в количестве до 50 т/ч с давлением примерно 13 кгс/см².

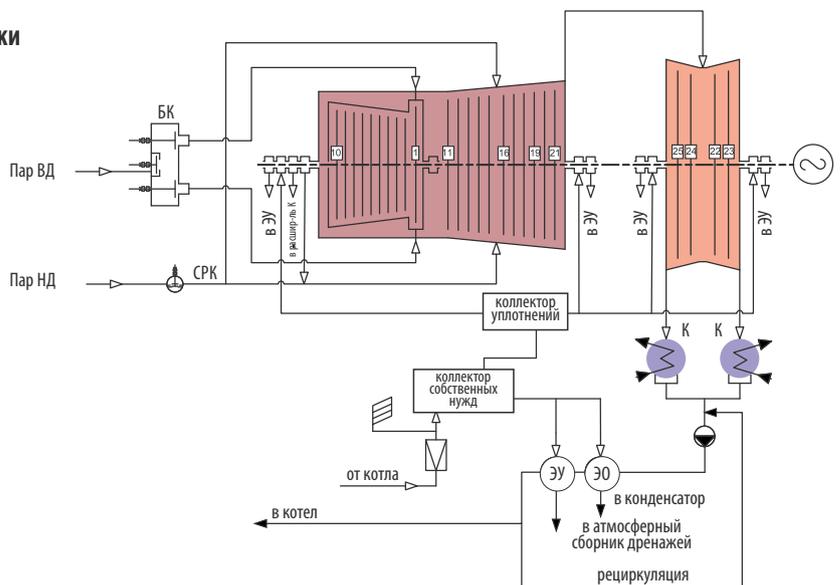
СЕМЕЙСТВО ТУРБИНЫ К-150-7.6 ДЛЯ ПГУ

Семейство включает в себя базовую турбину К-150-7,6 и две модификации: К-160-7,6 и К-170-7,6. Турбины этого семейства предназначены для вновь возводимых либо расширяемых ТЭЦ больших и средних городов.

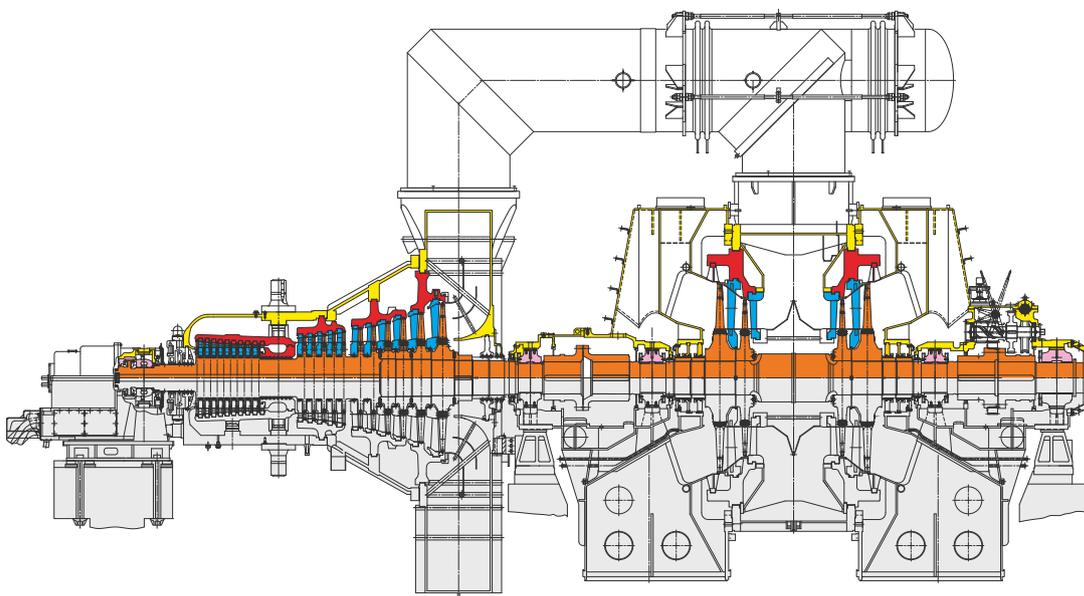
Представленная паротурбинная установка предназначена для работы в составе парогазовой установки общей мощностью от 350 до 450 МВт и, в зависимости от типов и модификаций ее основного оборудования (газотурбинная установка и котел-утилизатор), может развивать максимальную электрическую мощность до 180 МВт и тепловую до 240 Гкал/ч.



Принципиальная тепловая схема турбоустановки с турбиной К-150-7.6



Продольный разрез турбины К-150-7.6



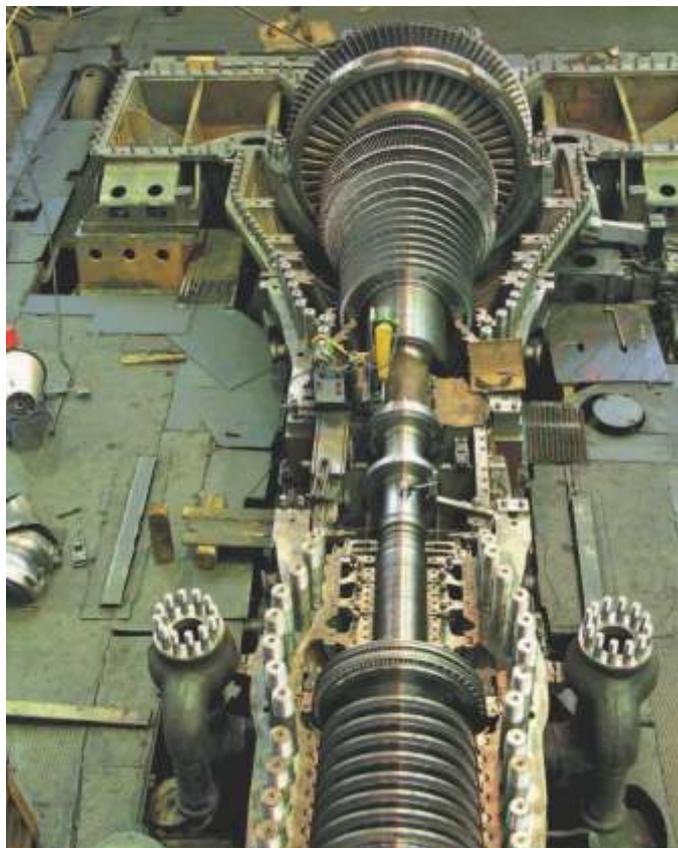
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕМЕЙСТВА ТУРБИН К-150-7.6

ПОКАЗАТЕЛЬ	МОДИФИКАЦИЯ		
	К-150-7,6	К-160-7,6	К-170-7,6
МОЩНОСТЬ, МВт:			
НОМИНАЛЬНАЯ	150	160	170
МАКСИМАЛЬНАЯ	150	160	170
РАСХОД ПАРА ВД, Т/Ч:			
НОМИНАЛЬНЫЙ	454	481	513
ПАРАМЕТРЫ ПАРА ВД:			
ДАВЛЕНИЕ, КГС/СМ ² (МПА)	77,5 (7,6)	77,5 (7,6)	77,5 (7,6)
ТЕМПЕРАТУРА, °С	513	513	513
РАСХОД ПАРА НД, Т/Ч :			
НОМИНАЛЬНЫЙ	100	106	112
ПАРАМЕТРЫ ПАРА НД:			
ДАВЛЕНИЕ, КГС/СМ ² (МПА)	6,32 (0,62)	6,32 (0,62)	6,32 (0,62)
ТЕМПЕРАТУРА, °С	189	189	189
ДЛИНА РАБОЧЕЙ ПЛОЩАДКИ			
ПОСЛЕДНЕЙ СТУПЕНИ, ММ	660	660	660
ОХЛАЖДАЮЩАЯ ВОДА:			
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С			
НА НОМИНАЛЬНОМ РЕЖИМЕ	20	20	20
РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД, М ³ /Ч	27000	27000	27000
ПОВЕРХНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ КОНДЕНСАТОРА, М ²	12000	12000	12000

ПАРОВЫЕ КОНДЕНСАЦИОННЫЕ ТУРБИНЫ

На базе освоенных заводом турбин при их незначительных конструктивных изменениях могут быть созданы паровые конденсационные турбины следующих моделей:

1. На параметры свежего пара 90 кгс/см² (8,8 МПа), 535 °С:
– с частотой вращения 3000 об/мин мощностью 50-150 МВт;
– с частотой вращения 3600 об/мин мощностью 50-60 МВт.
2. На параметры свежего пара 130 кгс/см² (12,8 МПа), 555 °С:
– с частотой вращения 3000 об/мин мощностью 50-220 МВт;
– с частотой вращения 3600 об/мин мощностью 50-60 МВт.
3. Для ПГУ (см. табл. на стр. 21).
4. Приключенные турбины (см. таблицу на стр. 26).



ПАРОВЫЕ КОНДЕНСАЦИОННЫЕ ТУРБИНЫ

ПОКАЗАТЕЛЬ	МОДИФИКАЦИЯ			
	К-63-8,8	К-130-12,8	К-65-12,8*	К-350-24,5
МОЩНОСТЬ, МВт: НОМИНАЛЬНАЯ/ МАКСИМАЛЬНАЯ	63.5/63.5	130	65/65	350/350
РАСХОД СВЕЖЕГО ПАРА, Т/Ч:				
НОМИНАЛЬНЫЙ/МАКСИМАЛЬНЫЙ	257	390/390	237	989/1018
ПАРАМЕТРЫ СВЕЖЕГО ПАРА:				
ДАВЛЕНИЕ, КГС/СМ ² (МПа)	90 (8.8)	130 (12.8)	130 (12.8)	90 (24.5)
ТЕМПЕРАТУРА, °С	535	540/540	555	570/570
ДЛИНА РАБОЧЕЙ ЛОПАТКИ ПОСЛЕДНЕЙ СТУПЕНИ, ММ	550	660	550	940
ЧИСЛО СТУПЕНЕЙ: ЦВД/ЦНД	18/–	10/17	23	21/6*2
ОХЛАЖДАЮЩАЯ ВОДА:				
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С/ РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД, М ³ /Ч	20/8 000	27/13 500	20/8 000	33/45 000
ПОВЕРХНОСТЬ ОХЛАЖДЕНИЯ КОНДЕНСАТОРА, М ²	3 090	6 000	3 650	23 000
СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА СИСТЕМЫ РЕГЕНЕРАЦИИ	2ПВД+Д+3ПНД	3ПВД+Д+4ПНД	2ПВД+Д+3ПНД	3ПВД+Д+3ПНД
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ, °С	219	232	232	280

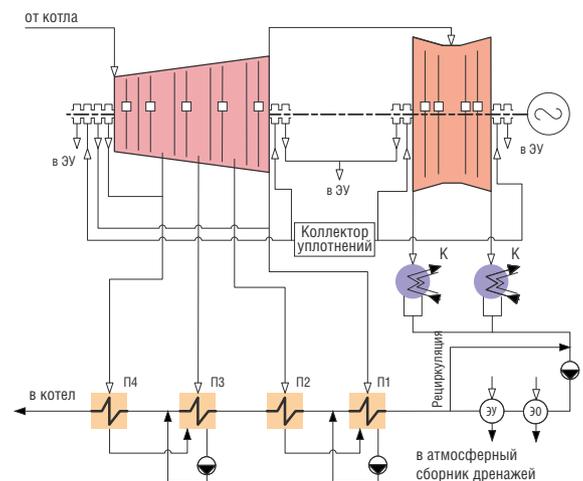
* Предусмотрена организация нерегулируемых отопительного и производственного отборов пара.

ПРИКЛЮЧЕННЫЕ ТУРБИНЫ

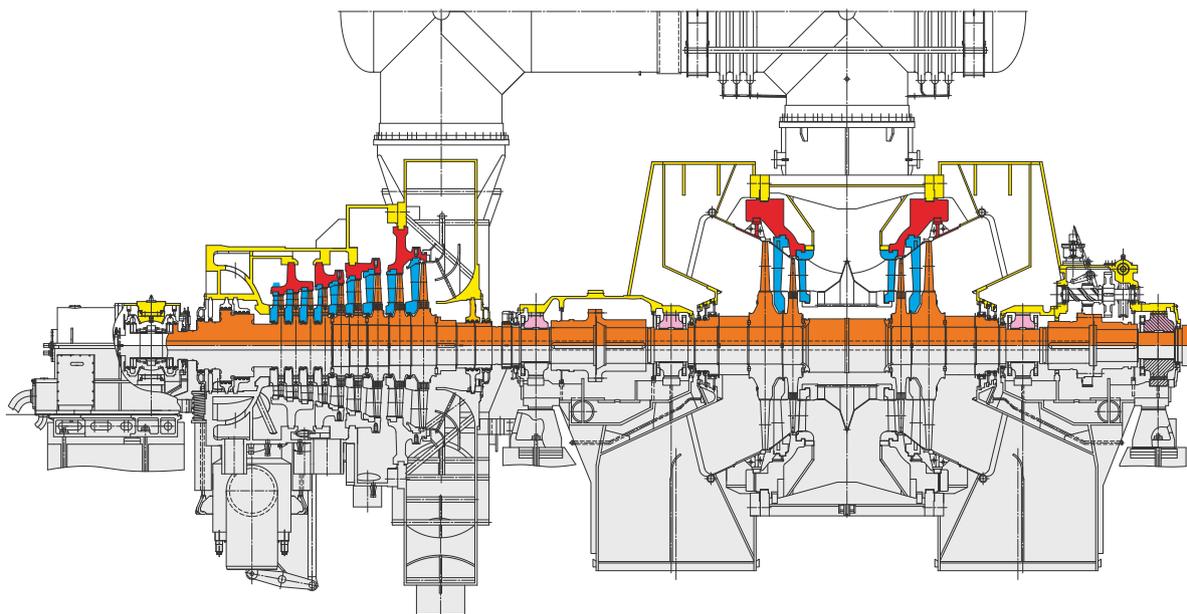
УТЗ предлагает заказчикам приключенные турбины, работающие паром от коллекторов отопительных или производственных отборов турбин типов ПР, ПТР, ТР, Р, ПТ, П и Т, когда они не загружены по прямому назначению. При этом у турбин, работающих от производственного коллектора, может быть организован отбор пара для нужд отопления. Неполная загрузка отопительных отборов имеет место в весенне-осенний период, летом она может полностью отсутствовать. Производственные отборы могут снижаться или их может вообще не быть при ограничении потребителей технологического пара. Отсутствие потребления пара из выхлопа турбины типа «Р» приводит к их полной остановке, а уменьшение отборов П,Т и Р снижает мощность установленных турбогенераторов. В этих случаях установка турбин мягкого пара позволяет полностью загрузить имеющиеся турбины, обеспечивая при этом их работу на наиболее экономичном расчетном режиме. Кроме того, электрическая мощность ТЭЦ увеличивается за счет новых турбин при относительно невысоких капитальных затратах, т.к. не требуется установка новых энергетических котлов.



Принципиальная тепловая схема турбоустановки с турбиной К-110-1,6



Продольный разрез турбины К-110-1,6



ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИКЛЮЧЕННЫХ ТУРБИН

ПОКАЗАТЕЛИ	МАРКА ТУРБИНЫ						
	T-70/110-1,6	TP-70-1,6	T-35/55-1,6	TP-35-1,6	K-110-1,6	K-55-1,6	K-17-0,16
МОЩНОСТЬ, МВт:							
НОМИНАЛЬНАЯ	70	70	39	35	110	55	17
МАКСИМАЛЬНАЯ	110	70	55	35	110	55	17
НА КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	110	–	55	–	110	55	17
РАСХОД МЯТОГО ПАРА:							
НОМИНАЛЬНЫЙ, Т/Ч	593	593	315	325	645	325	222
НА МАКСИМАЛЬНОМ КОНДЕНСАЦИОННОМ РЕЖИМЕ	645	–	324	–	645	325	222
ПАРАМЕТРЫ МЯТОГО ПАРА :							
ДАВЛЕНИЕ, КГС/СМ ² (МПА)	16.3 (1.6)	16.3 (1.6)	16.3 (1.6)	16.3 (1.6)	16.3 (1.6)	16.3 (1.6)	1.6 (0.16)
ТЕМПЕРАТУРА, °С	285	285	330	285	285	285	112.7
ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА, ГКАЛ/Ч:							
НОМИНАЛЬНАЯ	260	260	100	100	–	–	–
ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В РЕГУЛИРУЕМОМ ОТБОРЕ, КГС/СМ ²	0.5-2.5	0.5-2.5	0.6-2.5	0.6-2.5	–	–	–
ДЛИНА РАБОЧЕЙ ЛОПАТКИ ПОСЛЕДНЕЙ СТУПЕНИ, ММ	660	375	660	305	660	660	550
ЧИСЛО СТУПЕНЕЙ В ТУРБИНЕ	9+2x2	7	11	9	9+2x2	11	3
ОХЛАЖДАЮЩАЯ ВОДА:							
РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА, °С	20	–	27	–	20	27	20
РАСЧЕТНЫЙ РАСХОД, М ³ /Н	27 000	–	8 000	–	27 000	8 000	8 000

* Возможен двухступенчатый подогрев.

ПАРОВЫЕ ТЕПЛОФИКАЦИОННЫЕ ТУРБИНЫ С ПАРАМЕТРАМИ СВЕЖЕГО ПАРА $P_0 = 90 \text{ КГС/СМ}^2$ (8.8 МПА), $T_0 = 535^\circ\text{C}$

Паровые теплофикационные турбины, созданные для работы свежим паром с давлением 130 кгс/см^2 (12,8 МПа) и температурой 555°C , могут без изменения конструкции длительно работать свежим паром с давлением 90 кгс/см^2 (8,8 МПа) и температурой 535°C . Это имеет значение для ТЭЦ, проводящих техническую реконструкцию машинного зала при сохранении имеющегося котельного оборудования. При этом показатели турбины (расход свежего пара, электрическая мощность, расход пара на производство, отопительная нагрузка) соответственно снижаются. Так, базовая турбина ПТ-140/165-130/15 практически без переделок при работе свежим паром 90 кгс/см^2 (8,8 МПа) превращается в турбину ПТ-100/130-90/13.

Для некоторого повышения снизившихся показателей в турбине, которая будет работать паром с пониженными параметрами, могут выполняться отдельные конструктивные изменения, позволяющие при необходимости произвести обратный переход на работу свежим паром с давлением 130 кгс/см^2 (12,8 МПа). Такой вариант применен в семействах турбин Тп-115/125-130, ПТ-90/120-130/10.



НАШИ ЗАКАЗЧИКИ



СЕРТИФИКАТЫ И ЛИЦЕНЗИИ



ISO 9001:2015, подтвержденный Британским Институтом Стандартов



Лицензия на право конструирования оборудования для ядерной установки (суда и плавсредства)



Лицензия на право изготовления оборудования для ядерной установки (суда и плавсредства)



Лицензия на право конструирования оборудования для ядерной установки (АЭС)



Лицензия на право изготовления оборудования для ядерной установки (АЭС)



Таможенный союз, сертификат соответствия: турбины паровые, типов К, П, Т, ПТ, Р, ПР, ТР, ТК, КТ, серийный выпуск



Таможенный союз, сертификат соответствия: подогреватели сетевые типа ПСГ, подогреватели сетевой воды типа ПСГ, сборники конденсата типа СКГ, серийный выпуск



Таможенный союз, сертификат соответствия: клапаны обратные типа КОС, серийный выпуск

КАРТА ПОСТАВОК



СТРАНА-ПОТРЕБИТЕЛЬ

РОССИЯ	★	556	★	434
ГРУЗИЯ	★	1		
ЭСТОНИЯ	★	2		
ЛИТВА	★	1		
МОЛДОВА	★	2	★	10
ТУРКМЕНИСТАН	★	1	★	10
ТАДЖИКИСТАН	★	4		
СЕРБИЯ	★	2		
ХОРВАТИЯ	★	1		
АЗЕРБАЙДЖАН	★	3		
КЫРГЫЗСТАН	★	4		
ЛАТВИЯ	★	3		
МОНГОЛИЯ	★	4		
АРМЕНИЯ	★	4		
УЗБЕКИСТАН	★	6	★	41
ЕГИПЕТ	★	4		
ПОЛЬША	★	10		
БОЛГАРИЯ	★	10		
БЕЛАРУСЬ	★	20		
КОРЕЯ	★	14		
РУМЫНИЯ	★	14		
УКРАИНА	★	44	★	53
КАЗАХСТАН	★	52	★	14
КИТАЙ	★	65		
ИТАЛИЯ			★	1
ИНДИЯ			★	2
ЯПОНИЯ			★	5

★ СТРАНА ПОТРЕБИТЕЛЬ;

★ ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ;

★ ГАЗОВЫЕ ТУРБИНЫ

Общее количество паровых турбин, поставленных для электростанций по всему миру на 1 января 2017 года – 827 шт.

СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

1. Консультации по поводу возникающих в процессе эксплуатации и ремонтов проблем.
2. Описание регламента сервисных работ.
3. Разработка специальных технических решений:
 - ремонтных;
 - связанных с изменениями условий эксплуатации.
4. Инженерное сопровождение ремонтов, выполняемых силами местных ремонтных организаций:
 - участие в дефектации и выработке технического решения;
 - шеф-надзор за проведением ремонта.
5. Формирование сверхнормативных объемов ремонтных работ.
6. Выполнение нетиповых ремонтов в заводских условиях или силами предприятия в условиях заказчика.
7. Обеспечение запчастями на основе:
 - заблаговременного формирования типового фонда необходимых запчастей к каждому ремонту;
 - оперативного изготовления в экстренных случаях;
 - из резервного фонда предприятия.
8. Эксплуатационное обследование оборудования (предремонтное, после ремонта или модернизации, в связи с выявленными проблемами).

РЕКОНСТРУКЦИЯ ТУРБИНЫ Т-100-130 С УВЕЛИЧЕНИЕМ ТЕПЛОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

Цилиндр высокого давления

1. Комплексная замена ЦВД и стопорного клапана
2. Реконструкция проточной части на увеличенный расход пара
3. Реконструкция кулачкового распределительного устройства
4. Внедрение сотовых паровых уплотнений
5. Внедрение осерадальных надбандажных уплотнений
6. Реконструкция регулирующих клапанов
7. Модернизация системы обогрева фланцев и шпилек
8. Замена пароперепускных труб

Цилиндр среднего давления

1. Комплексная замена ЦСД с одновременной реконструкцией проточной части
2. Реконструкция проточной части на увеличенный расход пара в существующем корпусе
3. Внедрение сотовых паровых уплотнений
4. Реконструкция диафрагм 21-23 степеней

Цилиндр низкого давления

1. Модернизация системы влагоудаления ЧНД и перепускных труб
2. Перевод турбины на противодавление с применением ротора-проставки НД
3. Уплотнение регулирующих диафрагм
4. Внедрение сотовых концевых уплотнений
5. Модернизация масляных уплотнений

Опорно-упорный подшипник

1. Установка упорных колодок повышенной несущей способности
2. Установка нового подшипника с тангенциальным сливом и слоёными колодками

Выхлоп ЦВД

1. Организация дополнительного отбора пара для собственных нужд ТЭЦ из ресивера
2. ЦВД-ЦСД с установкой блока защитно-регулирующих клапанов

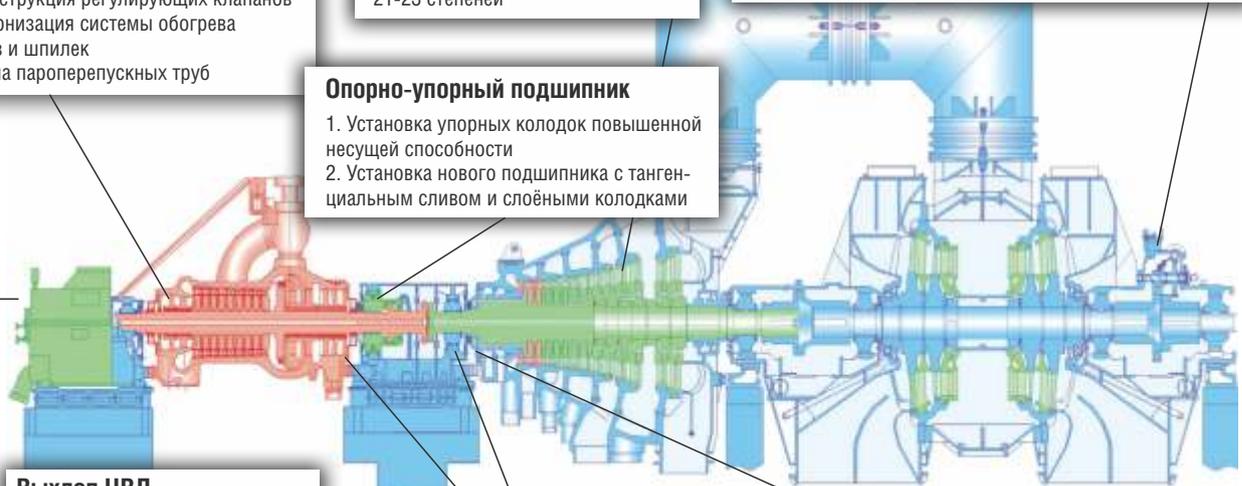
Блок переднего подшипника (САР)

Замена устаревшей системы регулирования турбины новой САР, построенной на современной элементной базе и алгоритмах управления

Система тепловых расширений

Современные средства контроля турбины

Оснащение современными средствами контроля линейных и угловых перемещений и вибрационного состояния элементов турбины с формированием предупредительной и аварийной сигнализации



МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТАНОВЛЕННЫХ ПАРОВЫХ ТУРБИН

АО «УТЗ» разработал пакеты модернизации на весь модельный ряд турбин, среди которых – Т-250, Т-185, Т-100, Т-50, ПТ-135, ПТ-50, ПТ-25-3(4), Р-100, позволяющие продлить ресурс работы оборудования на 200 тыс. часов.

Предприятие готово предложить пакет по модернизации, включающий:

- Обоснование необходимости проведения модернизаций и реконструкций.
- Разработку проектов.
- Проведение модернизаций и реконструкций.
- Поставку узлов и деталей для модернизации, реконструкции.
- Шеф-сопровождение работ, включая пуско-наладочные испытания

РОТЕК УТЗ: ОПЫТ МОДЕРНИЗАЦИИ

ПТ-60-130		ПТ-80-130	
Электростанция	Год реализации	Электростанция	Год реализации
Казанская ТЭЦ-3 (ТГК-16)	2014	Омская ТЭЦ-5 (ТГК-11)	2014
Карагандинская ТЭЦ-2 (АО «АрселорМиттал Темиртау»)	2015	Ростовская ТЭЦ-2 два блока (Лукойл-Энергоинжиниринг)	2015

Т-100-130		ПТ-135/165-130/15	
Электростанция	Год реализации	Электростанция	Год реализации
Выборгская ТЭЦ (ТГК-1), ст. №4	2009	Омская ТЭЦ-4 (ТГК-11)	2001
Тольяттинская ТЭЦ (Волжская ТГК), ст. №7	2010	Ново-Стерлитамакская ТЭЦ (БГК)	2004
Новосибирская ТЭЦ-4, ст. №8 (СИБЭКО)	2011	Волгодонская ТЭЦ-2 (Лукойл-Ростовэнерго)	2005
Аватовская ТЭЦ (ТГК-1)	2012	Карагандинская ТЭЦ-2 (Казахстан)	2005
Новосибирская ТЭЦ-4, ст. №7 (СИБЭКО)	2012	ТЭЦ Нови-Сад (Сербия)	2005
Новосибирская ТЭЦ-3, ст. №12 (СИБЭКО)	2013	Волгоградская ТЭЦ-3	2006
Усть-Каменогорская ТЭЦ, ст. №11 (Казахстан)	2013	Мозырская ТЭЦ (Белэнерго)	2008
Павлодарская ТЭЦ-3, ст. №5 (Казахстан)	2014	ТЭЦ ВАЗа (Волжская ТГК)	2009
Павлодарская ТЭЦ-3, ст. №4 (Казахстан)	2015	Чебоксарская ТЭЦ-2 (Волжская ТГК)	2011
Павлодарская ТЭЦ-3, ст. №6 (Казахстан)	2015	Волжская ТЭЦ-2 (Лукойл-Волгоградэнерго)	2012
Новосибирская ТЭЦ-3, ст. №13 (СИБЭКО)	2015	Ульяновская ТЭЦ (Волжская ТГК)	2013
Тп-185/220-130		Красноярская ТЭЦ-2 (Енисейская ТГК (ТГК-13))	2013
Кировская ТЭЦ-5, ст. №2	2010	Могилевская ТЭЦ-2	2016

РУКОВОДСТВО КОМПАНИИ



**ЛИФШИЦ
МИХАИЛ ВАЛЕРЬЕВИЧ**
Председатель
Совета директоров



**СОРОЧАН
ИГОРЬ ПАВЛОВИЧ**
Генеральный директор



**НИКОНОВ
ДМИТРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**
Заместитель генерального
директора по экономике и
финансам



**КОЗЫРЕВ
АРКАДИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ**
Заместитель генерального
директора по производству



**ИЗОТИН
ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ**
Директор по продажам



**ВАЛАМИН
АЛЕКСАНДР ЕВГЕНЬЕВИЧ**
Технический директор



**СМОЛИН
АНДРЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ**
Директор
по правовым вопросам



**ЯКСОН
ВИКТОР РОБЕРТОВИЧ**
Директор по безопасности



**КИРИЛЛОВА
ЮЛИЯ ВАЛЕРЬЕВНА**
Директор по качеству



**ВЕНЕДИКТОВА
ЕЛЕНА ЮРЬЕВНА**
Начальник управления
протокола и связей с
общественностью



**МОКОСЕЕВА
ИРИНА НИКОЛАЕВНА**
Главный бухгалтер



**ЩЕГОЛЕВА
ОЛЬГА ИГОРЕВНА**
Директор по персоналу