

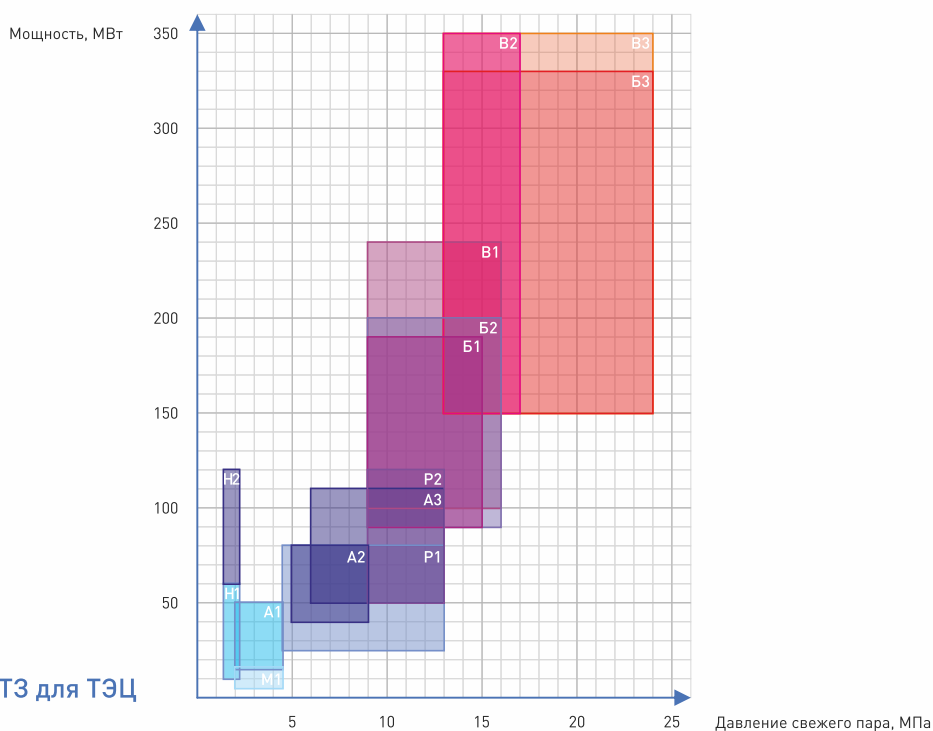


УРАЛЬСКИЙ  
ТУРБИННЫЙ  
ЗАВОД



**ROTEK**

**Уральский турбинный завод** за последнее десятилетие разработал более десяти совершенно новых турбин. Главная особенность этих турбин заключается в том, что они практически не укладываются ни в один ранее считавшийся серийным модельный ряд. Одна и та же конструкция турбины может быть использована в прямо противоположных типах, например, основные узлы турбины могут быть использованы, как для чисто конденсационной установки, так и для паротурбинной установки с большим теплофикационным отбором. Либо турбина одного и того же облика может быть использована для широкого мощностного ряда. В связи с этим в целях внедрения оптимальной классификации турбинного оборудования Уральский турбинный завод ввел для своих турбин новое понятие для определения типов и моделей турбин – классы. Каждый класс турбины предполагает включение в себя определенного набора конструктивных признаков, объединенных единым неделимым применением в конкретной турбине.



**Классификация паровых турбин УТЗ для ТЭЦ**

Класс	Давление свежего пара, МПа		Электрическая мощность, МВт	
	Начало диапазона	Конец диапазона	Начало диапазона	Конец диапазона
<b>Основные классы</b>				
A.1	2,0	4,5	14	50
A.2	4,9	8,8	40	80
A.3	5,9	12,8	50	110
B.1	8,8	14,7	90	190
B.2	8,8	15,7	90	200
B.3	12,8	23,5	150	330
V.1	8,8	15,7	100	240
V.2	12,8	23,5	150	350
V.3	12,8	23,5	150	350
<b>Дополнительные классы</b>				
H.1	1,4	2,2	10	60
H.1.1	1,4	2,2	10	60
H.2	1,4	2,2	60	120
P.1	4,5	12,8	25	80
P.2	8,8	12,8	50	120
M.1	2,0	4,5	5	16

## ТУРБИНЫ КЛАССА А.1.

**Класс А.1:** одноцилиндровые турбины с прямоточной схемой движения пара на давление от 2,0 до 4,5 МПа (20-45 кгс/см<sup>2</sup>), лопатка последней ступени может быть применена длиной от 430 до 660 мм, мощность от 15 до 50 МВт. Регулирование применяется дроссельное с выносным блоком клапанов или несколькими блоками. Турбина предполагается с радиальным выхлопом на один водяной конденсатор, также возможен вариант с осевым выхлопом на воздушную конденсационную установку. Корпус цилиндра выполняется комбинированным – паровпускная часть выполняется литой, средняя часть сварно-кованной, выхлопная часть выполняется сварной. В турбине предусмотрена возможность организации одноступенчатого регулируемого теплофикационного отбора мощностью от 50 до 100 Гкал/ч, производственного отбора мощностью до 40 т/ч.

### Технические показатели

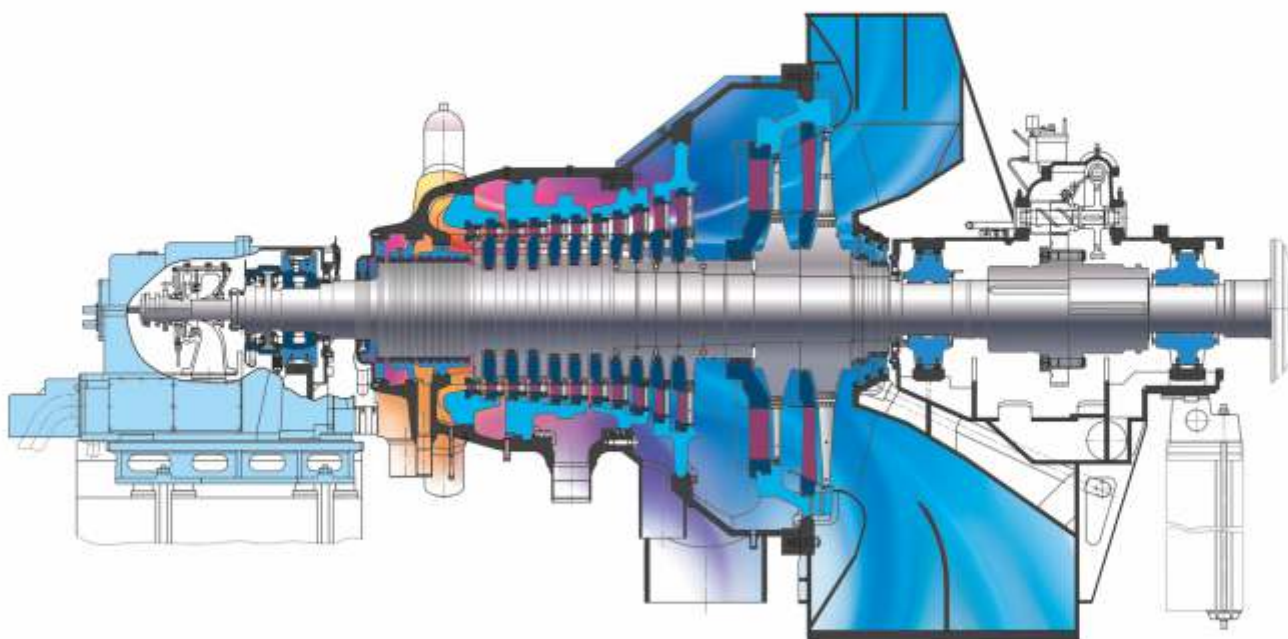
Наименование показателя	Значение
Основной тип турбины	Теплофикационная/конденсационная
Основной конструктивный признак	Одноцилиндровая с прямоточной схемой движения пара
Тип парораспределения	Дроссельный
Диапазон электрической мощности, МВт	15-50
Диапазон параметров свежего пара:	
- давление, МПа	2,0-4,5
- температура, °С	250-450
Возможность организации теплофикационного отбора пара:	
- схема	Регулируемый отбор; Одноступенчатый подогрев сетевой воды
- максимальная тепловая нагрузка, Гкал/ч	50-100
- расход пара в отбор, т/ч	100-200
Возможность организации производственного отбора пара:	
- расход, т/ч	до 40 т/ч
- схема	Нерегулируемый отбор
- обеспечиваемое давление, МПа	0,8-1,6
Характеристики основного применяемого в турбоустановке конденсатора:	
- расход охлаждающей воды, м <sup>3</sup> /ч	5000-8000
- площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	1700-3100
Реализованные проекты турбин класса	Т-42/50-2,9



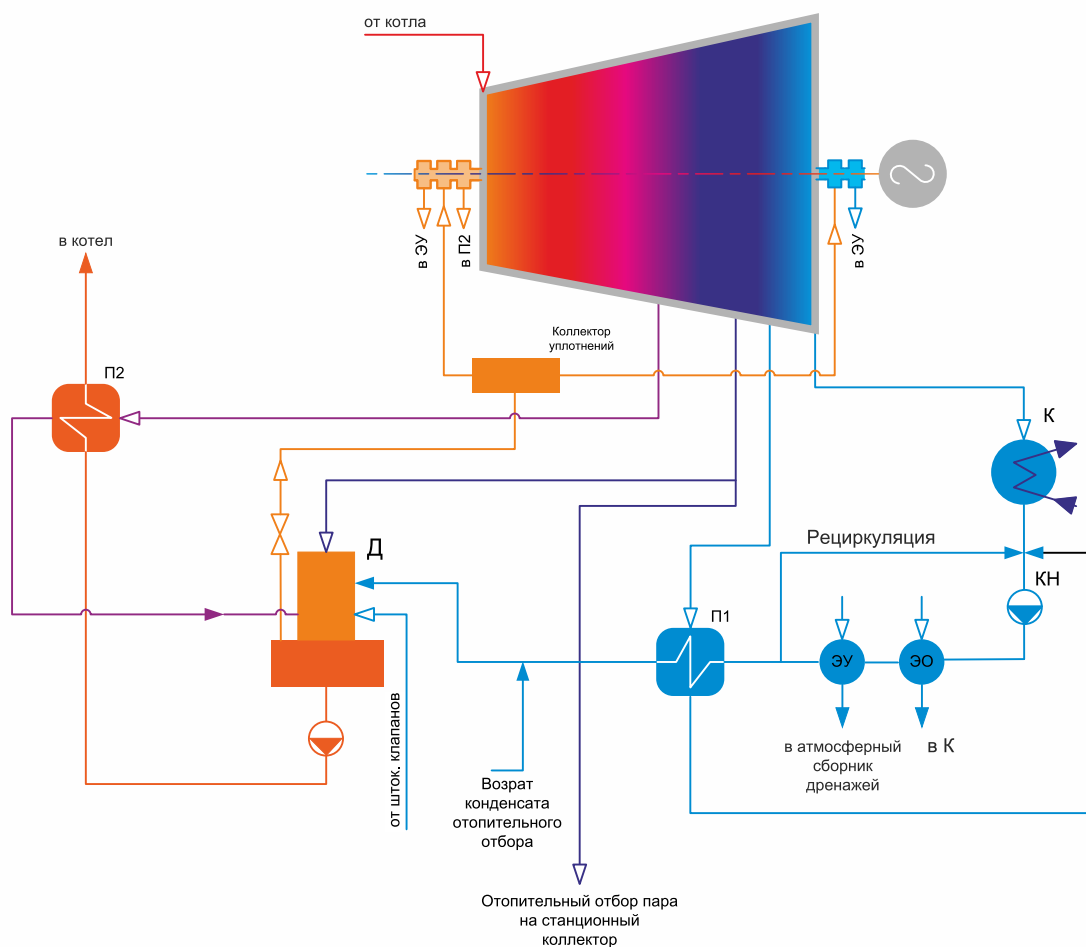
УРАЛЬСКИЙ  
ТУРБИННЫЙ  
ЗАВОД



### Продольный разрез турбины Т-42/50-2,9



### Принципиальная тепловая схема турбины Т-42/50-2,9



## ТУРБИНЫ КЛАССА А.2.

**Класс А.2:** одноцилиндровые турбины с прямоточной схемой движения пара на давление от 4,9 до 8,8 МПа (50–90 кгс/см<sup>2</sup>), лопатка последней ступени может быть применена длиной от 430 до 660 мм, мощность от 40 до 80 МВт. Регулирование дроссельное с выносным блоком клапанов или несколькими блоками, также может быть реализовано сопловое парораспределение с организацией установки регулирующих клапанов на цилиндре. Турбина предполагается с радиальным выхлопом на один водяной конденсатор, также возможен вариант с осевым выхлопом на воздушную конденсационную установку. Корпус цилиндра выполняется комбинированным – паровпускная часть выполняется литой, средняя часть сварно-кованной, выхлопная часть выполняется сварной. В передней части цилиндр опирается на выносной блок переднего подшипника, в задней части цилиндр опирается на поперечную заднюю раму и боковые рамы в районе выхлопной части. В турбине предусмотрена возможность организации одноступенчатого регулируемого теплофикационного отбора мощностью от 50 до 140 Гкал/ч, производственного отбора мощностью от 50 до 150 т/ч.

### Технические показатели

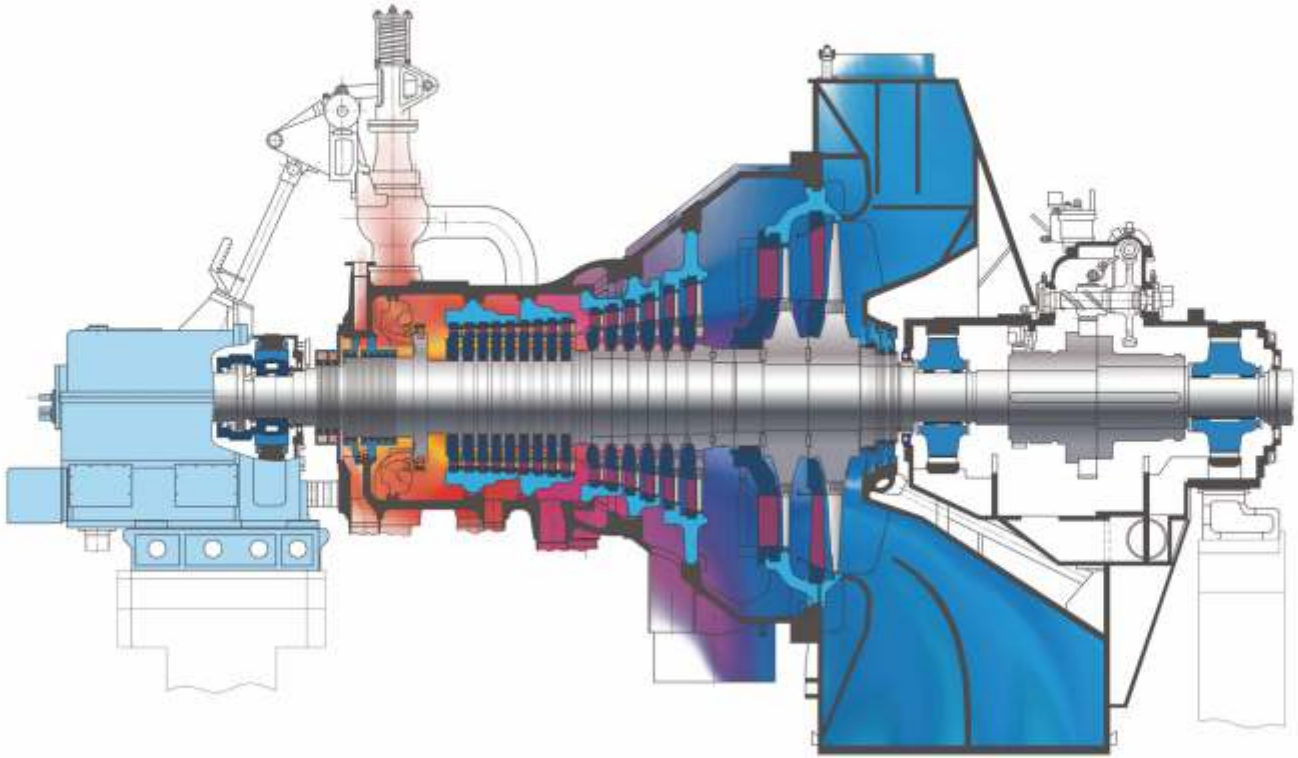
Наименование показателя	Значение
Основной тип турбины	Теплофикационная/конденсационная
Основной конструктивный признак	Одноцилиндровая с прямоточной схемой движения пара
Тип парораспределения	Дроссельный/сопловой
Диапазон электрической мощности, МВт	40-80
Диапазон параметров свежего пара:	
- давление, МПа	4,9-8,8
- температура, °С	400-555
Возможность организации теплофикационного отбора пара:	
- схема	Регулируемый отбор; Одноступенчатый/двухступенчатый подогрев сетевой воды
- максимальная тепловая нагрузка, Гкал/ч	50-140
- расход пара в отбор, т/ч	100-280
Возможность организации производственного отбора пара:	
- расход, т/ч	50-150 т/ч
- схема	Нерегулируемый/регулируемый отбор
- обеспечиваемое давление, МПа	0,8-2,0
Характеристики основного применяемого в турбоустановке конденсатора:	
- расход охлаждающей воды, м <sup>3</sup> /ч	5000-8000
- площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	1700-3100
Реализованные проекты турбин класса	ПТ-30/40-8,8/1,3, Т-50/60-8,8, Т-60/65-8,8, К-63-8,8



УРАЛЬСКИЙ  
ТУРБИННЫЙ  
ЗАВОД

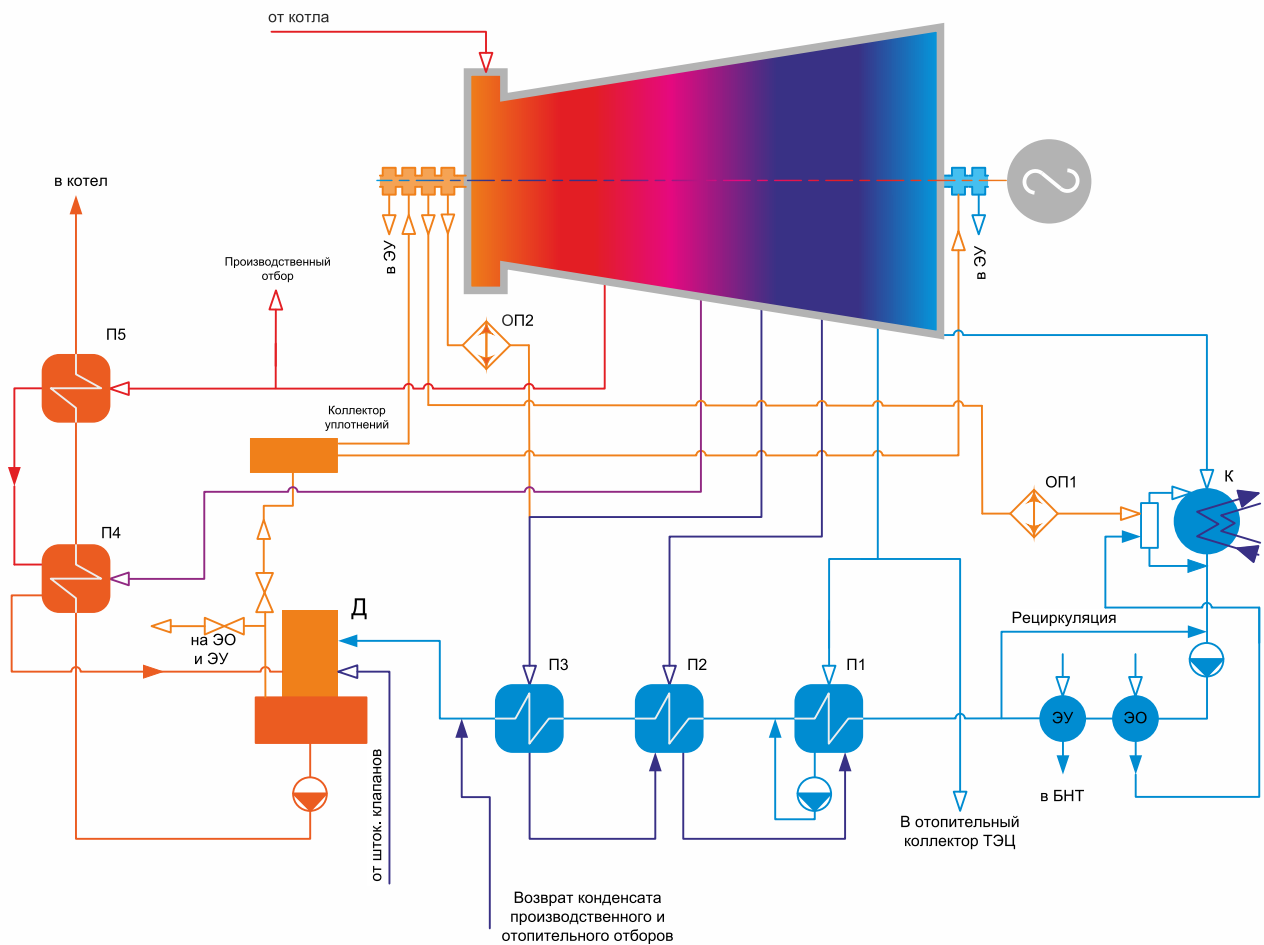


## Продольный разрез турбины Т-60/65-8,8



5

## Принципиальная тепловая схема турбины Т-60/65-8,8

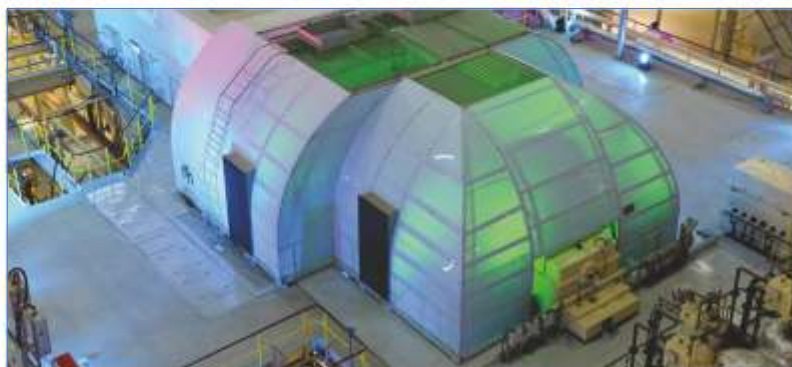


## ТУРБИНЫ КЛАССА А.3.

**Класс А.3:** одноцилиндровые турбины с петлевой схемой движения пара, с внутренним цилиндром и межкорпусным пространством. Межкорпусное пространство может использоваться, как для подвода пара (например, для использования в блоках ПГУ), так и для осуществления отбора пара (например на регенерацию или производственный отбор). Мощность от 50 до 110 МВт, давление свежего пара от 5,9 до 12,8 МПа (60-130 кгс/см<sup>2</sup>), лопатка последней ступени может быть применена длиной от 430 до 660 мм, регулирование дроссельное с выносным блоком клапанов, либо сопловое с размещением регулирующих клапанов на цилиндре, исходя из предполагаемых условий эксплуатации. Турбина предполагается, как с радиальным выхлопом на один водяной конденсатор, так и с осевым выхлопом на воздушную конденсационную установку. В турбине предусмотрена возможность организации одноступенчатого или двухступенчатого регулируемого теплофикационного отбора мощностью от 50 до 190 Гкал/ч, а также регулируемого или нерегулируемого производственного отбора мощностью от 50 до 250 т/ч.

### Технические показатели

Наименование показателя	Значение
Основной тип турбины	Теплофикационная/конденсационная
Основной конструктивный признак	Одноцилиндровая с петлевой схемой движения пара с внутренним корпусом
Тип парораспределения	Дроссельный/сопловой
Варианты типа выхлопного патрубка	Радиальный/осевой
Диапазон электрической мощности, МВт	50-110
Диапазон параметров свежего пара:	
- давление, МПа	5,9-12,8
- температура, °С	400-560
Возможность организации теплофикационного отбора пара:	
- схема	Регулируемый отбор; Одноступенчатый/двухступенчатый подогрев сетевой воды
- максимальная тепловая нагрузка, Гкал/ч	50-190
- расход пара в отбор, т/ч	100-370
Возможность организации производственного отбора пара:	
- расход, т/ч	50-250 т/ч
- схема	Нерегулируемый/регулируемый отбор
- обеспечиваемое давление, МПа	0,8-2,0
Характеристики основного применяемого в турбоустановке конденсатора:	
- расход охлаждающей воды, м <sup>3</sup> /ч	8000-13500
- площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	3100-6000
Реализованные проекты турбин класса	Т-63/76-8,8, КТ-63-7,7, К-60-12,8, К-65-12,8, К-85-8,0



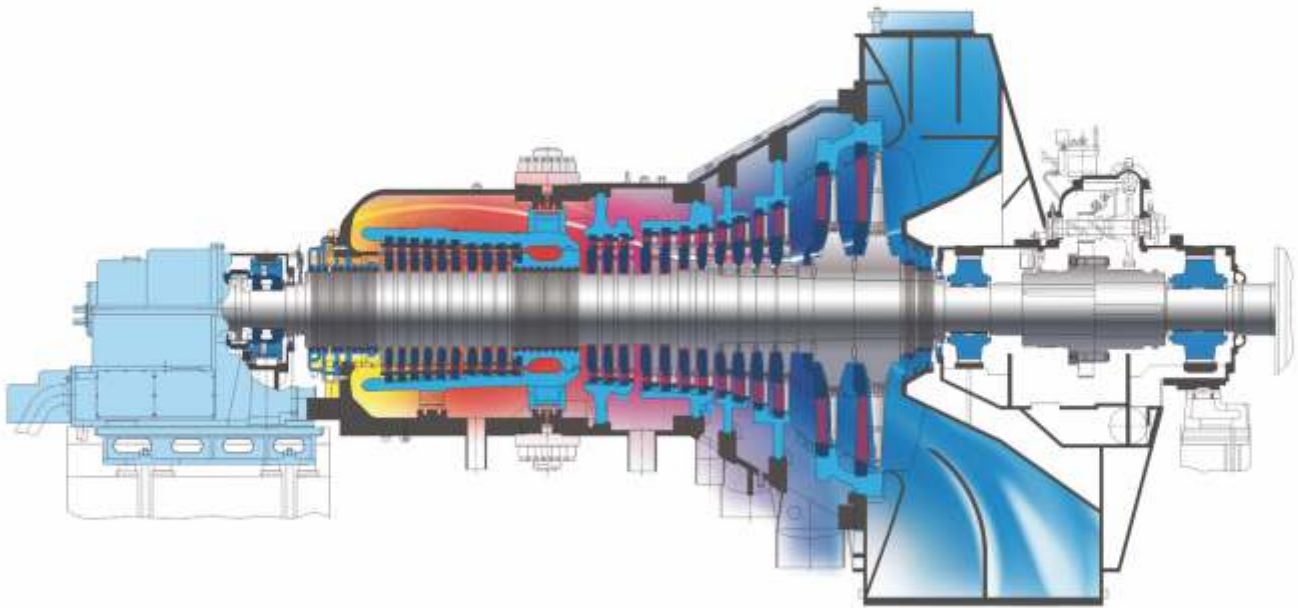
УРАЛЬСКИЙ  
ТУРБИННЫЙ  
ЗАВОД



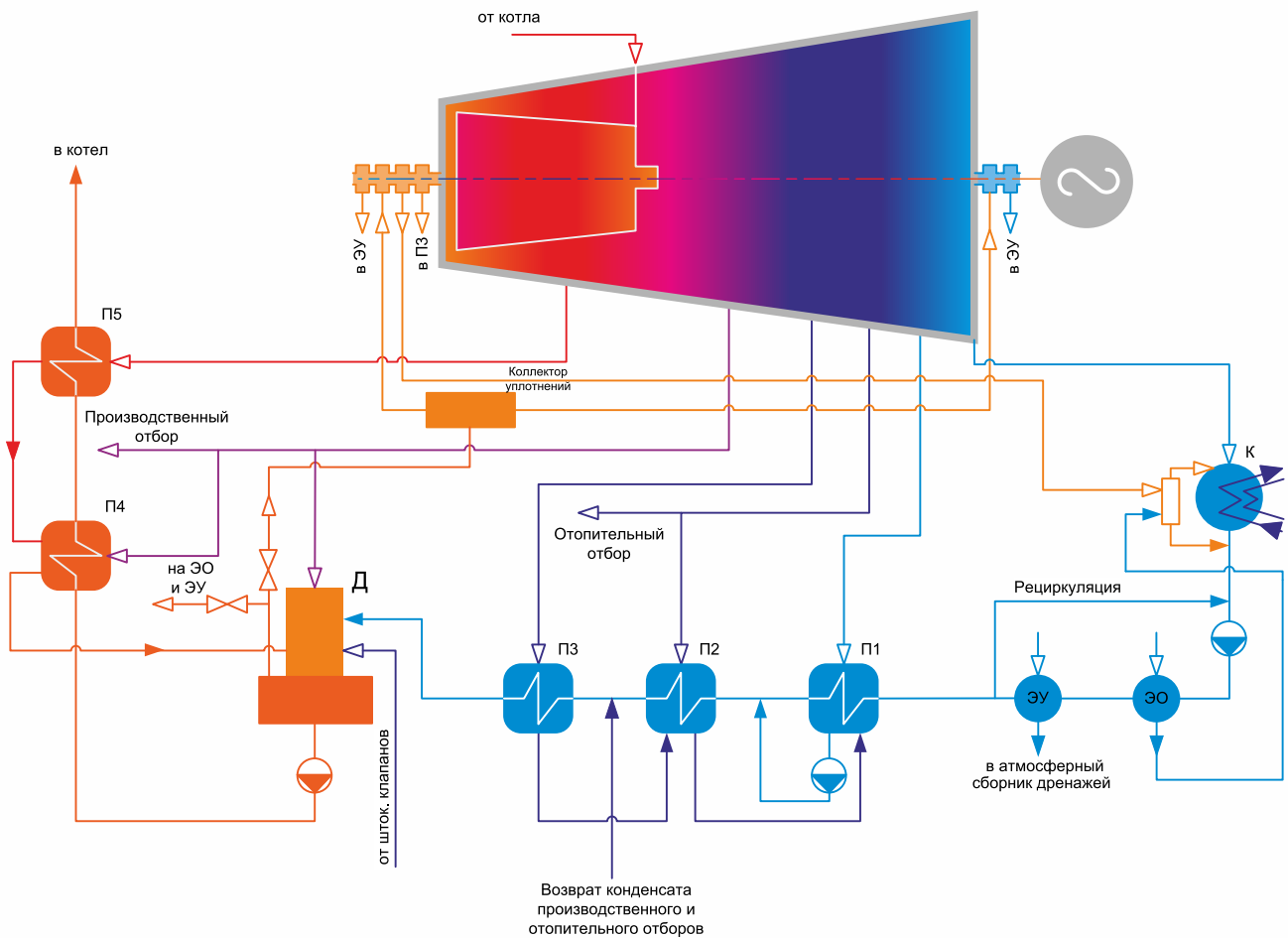
ROTEK



## Продольный разрез турбины К-65-12,8



## Принципиальная тепловая схема турбины К-65-12,8



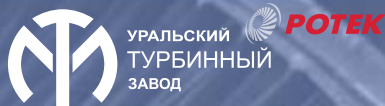


## ТУРБИНЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА И МУСОРОПЕРЕРАБОТКИ

Турбина Кп-77-6,8 является передовым образцом новой платформы, на базе которой могут быть разработаны и изготовлены турбины мощностью до 100 МВт, предназначенные для работы как в составе заводов по утилизации ТКО, так и в цикле ПГУ, в цикле ПСУ. Ключевой особенностью турбины является конструкция части низкого давления-выхлопной патрубков выполнен осевого исполнения.

Турбина относится к классу турбин А.3. Турбины класса А.3 – одноцилиндровые турбины двухкорпусной конструкции с петлевой схемой движения пара. Турбина может быть применена в проектах с предполагаемой номинальной электрической мощностью от 50 до 110 МВт с параметрами свежего пара – давлением от 5,9 до 12,8 МПа, температурой от 400 до 560 °С. При применении в парогазовой установке с двухконтурным котлом-утилизатором для подвода пара контура НД может быть использовано как межкорпусное пространство, так и имеющиеся в цилиндре патрубки, предназначенные для отборов пара при паросиловом цикле. В конструкции турбины организованы несколько камер, из которых могут быть осуществлены отборы пара на собственные нужды электростанции, в том числе отопительный отбор на подогрев сетевой воды.

Турбина может работать как вместе с воздушной конденсационной установкой (ВКУ), так и в комплексе с конденсатором водяного охлаждения.





## ТУРБИНЫ КЛАССА Б.1.

**Класс Б.1:** Двухцилиндровые турбины с ЦВД и ЦНД. ЦВД выполняется обойменной конструкции при необходимости наличия отборов из цилиндра, либо безобойменной при отсутствии такой необходимости. Выраженная регулирующая ступень не выполняется. Парораспределение может быть выполнено, как сопловым, так и дроссельным, исходя из предполагаемых условий эксплуатации. ЦНД выполняется прямоточным, движение пара в ЦВД и ЦНД оппозитное для компенсации осевых усилий на колодки опорно-упорного подшипника. Мощность от 60 до 190 МВт, давление свежего пара от 8,8 до 14,7 МПа (90-150 кгс/см<sup>2</sup>), лопатка последней ступени может быть применена длиной от 550 до 940 мм. Турбина предполагается, как с радиальным выхлопом на один водяной конденсатор, так и с осевым выхлопом на воздушную конденсационную установку. В турбине предусмотрена возможность организации одноступенчатого или двухступенчатого регулируемого теплофикационного отбора мощностью от 100 до 190 Гкал/ч, а также регулируемого или нерегулируемого производственного отбора мощностью от 50 до 200 т/ч.

### Технические показатели

Наименование показателя	Значение
Основной тип турбины	Теплофикационная/конденсационная
Основной конструктивный признак	Двухцилиндровая с оппозитной схемой движения пара в цилиндрах
Тип парораспределения	Дроссельный/сопловой
Варианты типа выхлопного патрубка	Радиальный/осевой
Диапазон электрической мощности, МВт	60-190
Диапазон параметров свежего пара:	
- давление, МПа	8,8-14,7
- температура, °С	500-560
Возможность организации теплофикационного отбора пара:	
- схема	Регулируемый отбор; Одноступенчатый/двухступенчатый подогрев сетевой воды
- максимальная тепловая нагрузка, Гкал/ч	100-190
- расход пара в отбор, т/ч	190-370
Возможность организации производственного отбора пара:	
- расход, т/ч	50-200 т/ч
- схема	Нерегулируемый/регулируемый отбор
- обеспечиваемое давление, МПа	0,8-2,1
Характеристики основного применяемого в турбоустановке конденсатора:	
- расход охлаждающей воды, м <sup>3</sup> /ч	8000-13500
- площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	3100-6000
Реализованные проекты турбин класса	Т-95/105-8,8, ПТ-60-8,9/1,9, ПТ-60-8,8/1,3

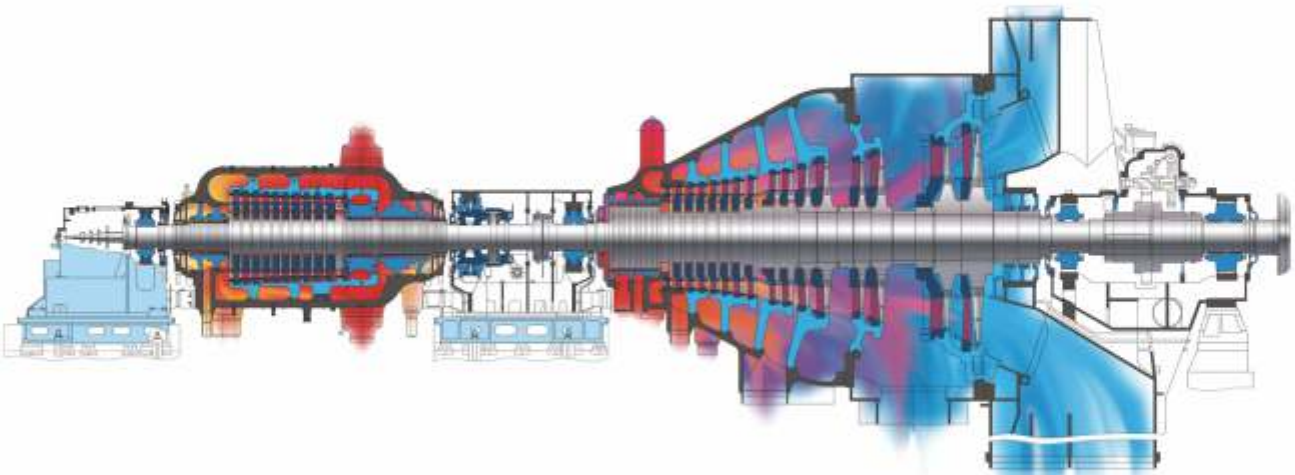


УРАЛЬСКИЙ  
ТУРБИННЫЙ  
ЗАВОД

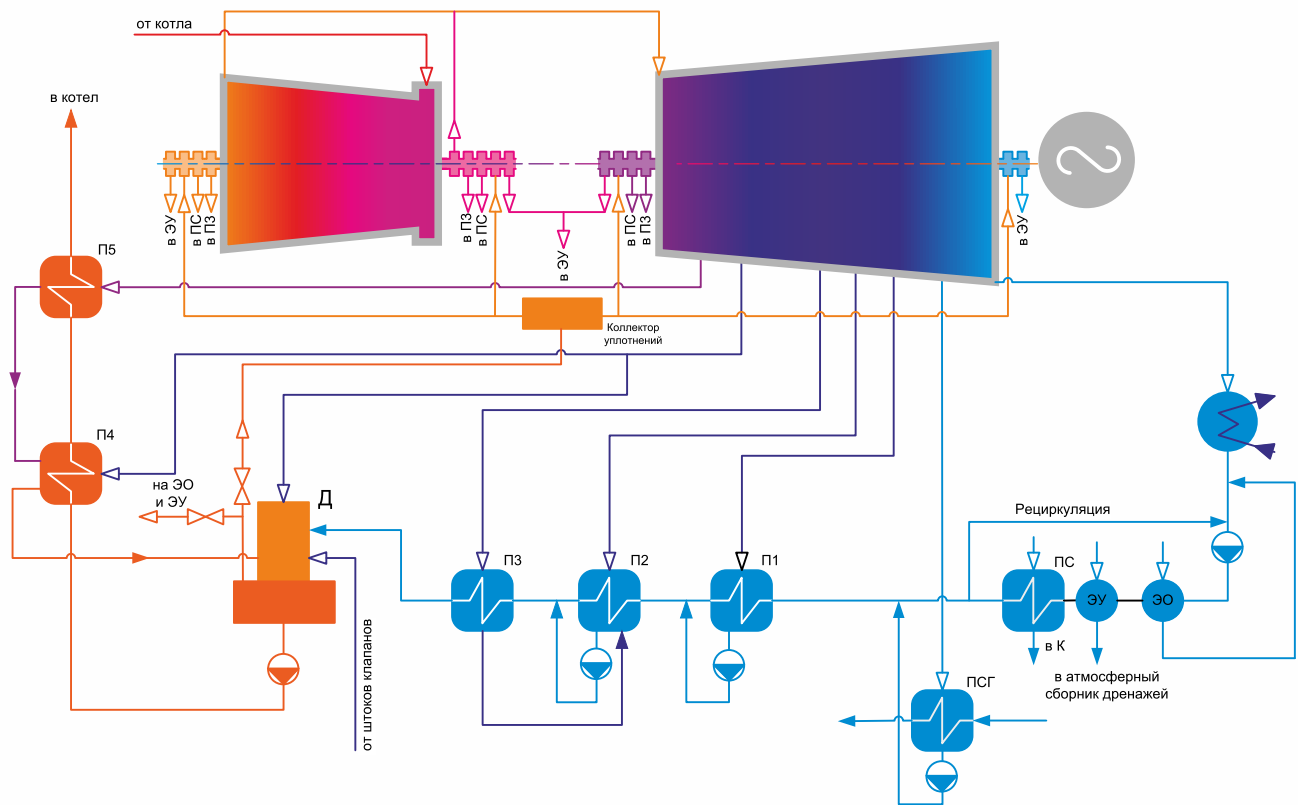


ROTEK

## Продольный разрез турбины Т-95-8,8



## Принципиальная тепловая схема турбины Т-95-8,8



## ТУРБИНЫ КЛАССА Б.2.

**Класс Б.2:** Двухцилиндровые турбины с ЦВД и ЦНД. ЦВД выполняется обойменной конструкции при необходимости наличия отборов из цилиндра, либо безобойменной при отсутствии такой необходимости. Выраженная регулирующая ступень не выполняется. Парораспределение может быть выполнено, как сопловым, так и дроссельным, исходя из предполагаемых условий эксплуатации. ЦНД выполняется двухпоточным симметричным с двумя радиальными выхлопами на конденсаторную группу. Мощность от 90 до 200 МВт, давление свежего пара от 8,8 до 15,7 МПа (90-160 кгс/см<sup>2</sup>), лопатки последних ступеней могут быть применены длиной от 550 до 940 мм. В турбине предусмотрена возможность организации одноступенчатого или двухступенчатого регулируемого теплофикационного отбора мощностью от 100 до 190 Гкал/ч, а также регулируемого или нерегулируемого производственного отбора мощностью от 50 до 200 т/ч.

### Технические показатели

Наименование показателя	Значение
Основной тип турбины	Теплофикационная/конденсационная
Основной конструктивный признак	Двухцилиндровая, ЦВД обойменной конструкции с прямоточной схемой движения пара, ЦНД двухпоточный симметричный
Тип парораспределения	Дроссельный/сопловой
Варианты типа выхлопного патрубка	Радиальный/осевой
Диапазон электрической мощности, МВт	90-200
Диапазон параметров свежего пара:	
- давление, МПа	8,8-15,7
- температура, °С	500-560
Возможность промежуточного перегрева пара	Имеется
Возможность организации теплофикационного отбора пара:	
- схема	Регулируемый отбор; Одноступенчатый/двухступенчатый подогрев сетевой воды
- максимальная тепловая нагрузка, Гкал/ч	100-190
- расход пара в отбор, т/ч	190-370
Возможность организации производственного отбора пара:	
- расход, т/ч	50-200 т/ч
- схема	Нерегулируемый/регулируемый отбор
- обеспечиваемое давление, МПа	0,8-2,1
Характеристики основного применяемого в турбоустановке конденсатора:	
- расход охлаждающей воды, м <sup>3</sup> /ч	16000-28000
- площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	6200-14000
Реализованные проекты турбин класса	КТ-120-8,8 (проект)

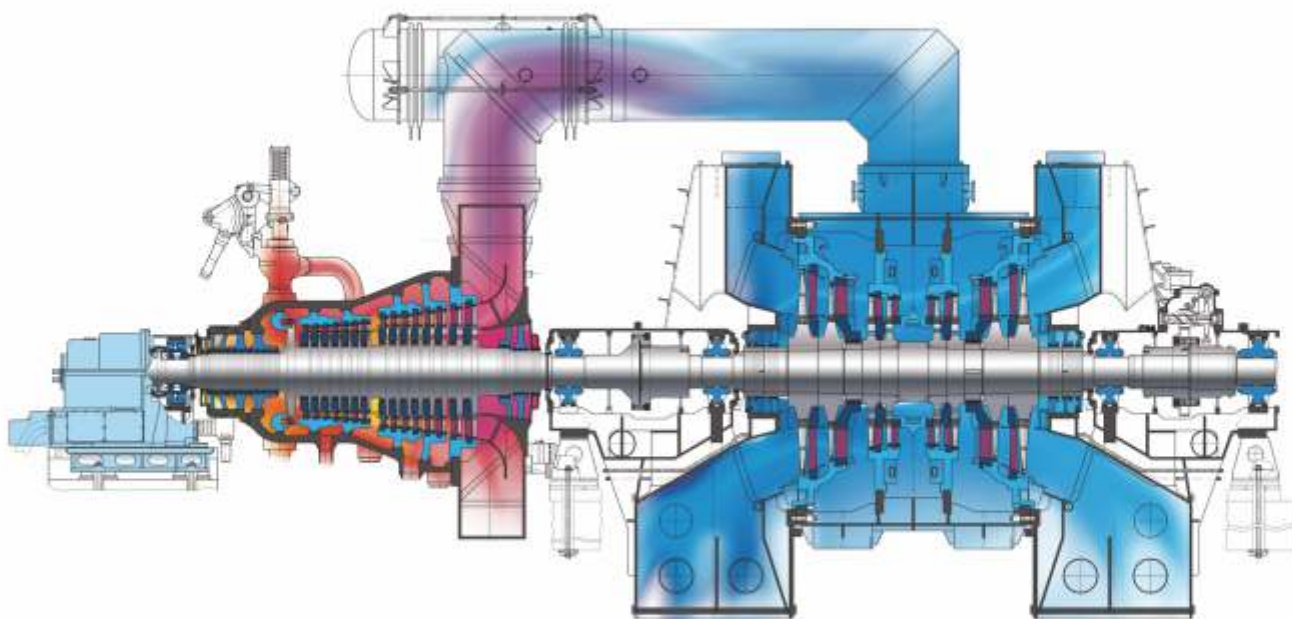


УРАЛЬСКИЙ  
ТУРБИННЫЙ  
ЗАВОД

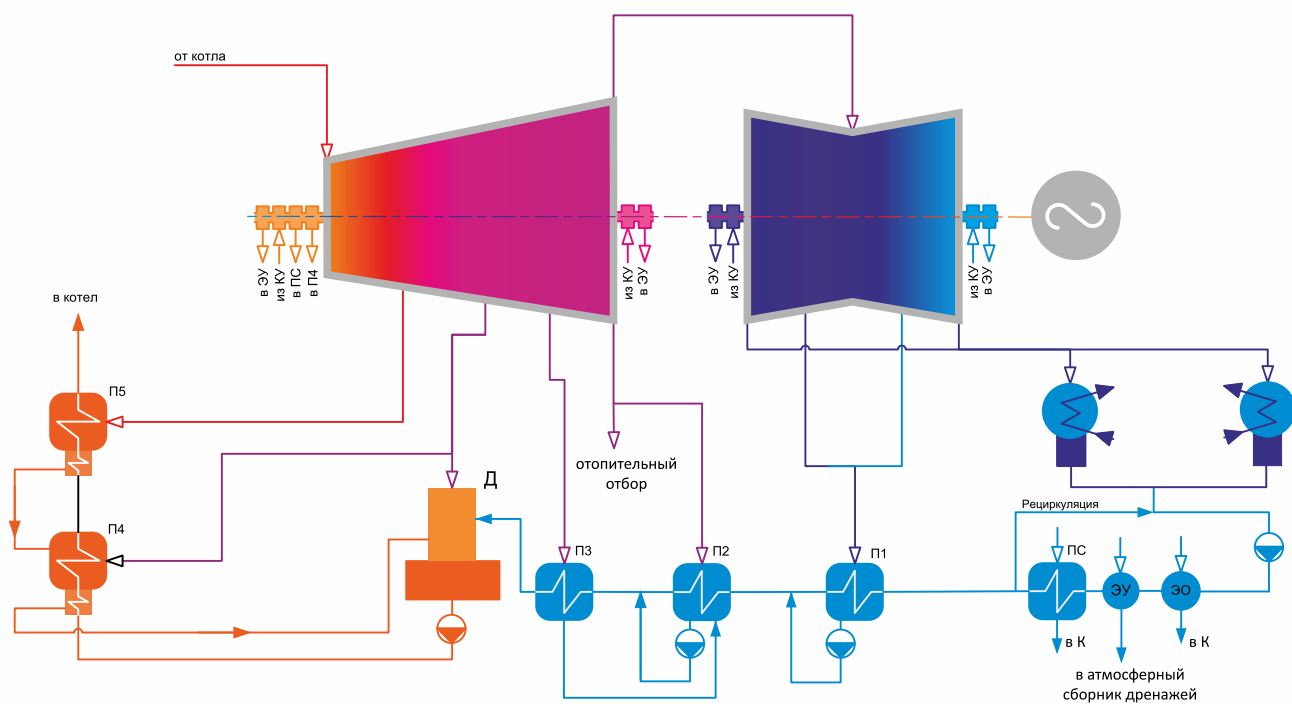


POTEK

## Продольный разрез турбины КТ-120-8,8



## Принципиальная тепловая схема турбины КТ-120-8,8



## ТУРБИНЫ КЛАССА Б.3.

**Класс Б.3:** Двухцилиндровые турбины с ЦВД и ЦНД. При этом ЦВД выполняется двухкорпусным с внутренним цилиндром с петлевой схемой движения и с отводом пара из межкорпусного пространства на промперегрев (при его наличии) и последующим подводом пара от промперегрева в середину цилиндра в наружное межкорпусное пространство. Парораспределение может быть выполнено, как сопловым, так и дроссельным, исходя из предполагаемых условий эксплуатации. ЦНД выполняется двухпоточным симметричным с двумя радиальными выхлопами на конденсаторную группу. Мощность турбины от 150 МВт до 350 МВт, давление свежего пара от 12,8 до 23,5 МПа (130-240 кгс/см<sup>2</sup>). Турбина может иметь также третий подвод пара контура низкого давления (например, для ПГУ) в перепускные трубы от ЦВД к ЦНД. В турбине предусмотрена возможность организации одноступенчатого регулируемого теплофикационного отбора мощностью от 100 до 250 Гкал/ч, а также нерегулируемого производственного отбора на собственные нужды мощностью до 100 т/ч.

### Технические показатели

Наименование показателя	Значение
Основной тип турбины	Теплофикационная/конденсационная
Основной конструктивный признак	Двухцилиндровая, ЦВД выполняется с петлевой схемой движения пара с внутренним корпусом и отправкой пара из межкорпусного пространства на промперегрев, ЦНД двухпоточный симметричный
Тип парораспределения	Дроссельный/сопловой
Диапазон электрической мощности, МВт	150-350
Диапазон параметров свежего пара:	
- давление, МПа	12,8-23,5
- температура, °С	540-570
Возможность промежуточного перегрева пара	Имеется
Возможность организации теплофикационного отбора пара:	
- схема	Регулируемый отбор; Одноступенчатый подогрев сетевой воды
- максимальная тепловая нагрузка, Гкал/ч	100-250
- расход пара в отбор, т/ч	190-480
Возможность организации производственного отбора пара:	
- расход, т/ч	до 100 т/ч
- схема	Нерегулируемый/регулируемый отбор
- обеспечиваемое давление, МПа	0,8-2,1
Характеристики основного применяемого в турбоустановке конденсатора:	
- расход охлаждающей воды, м <sup>3</sup> /ч	16000-28000
- площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	6200-14000
Реализованные проекты турбин класса	К-200-12,8 (проект)

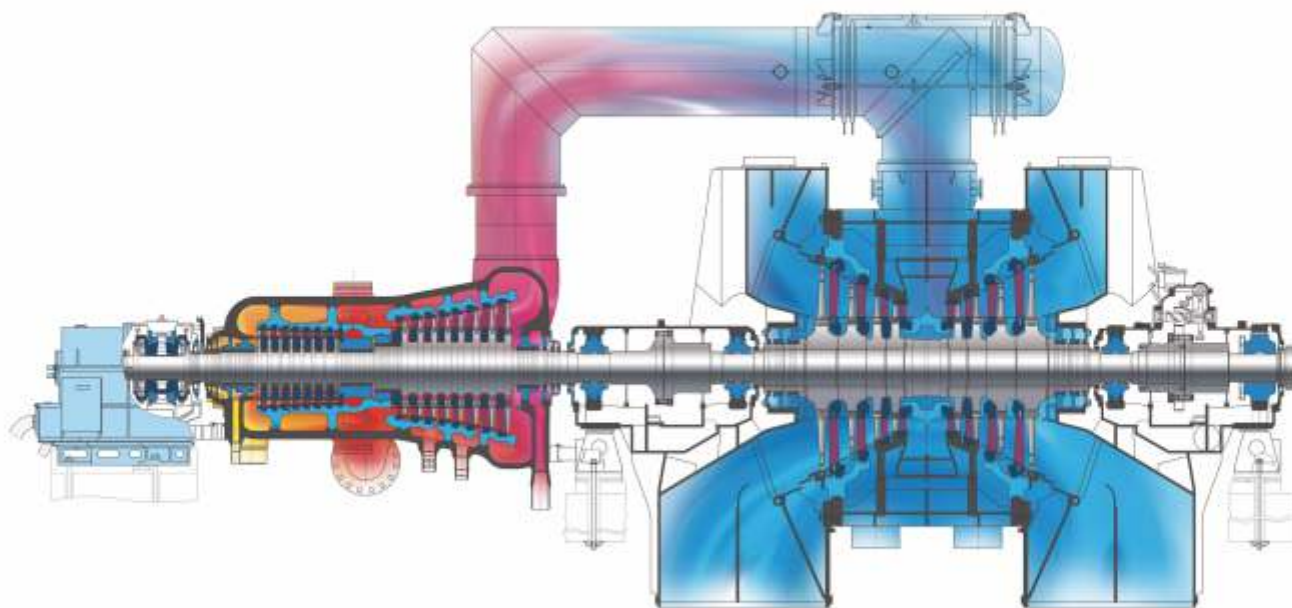


УРАЛЬСКИЙ  
ТУРБИННЫЙ  
ЗАВОД



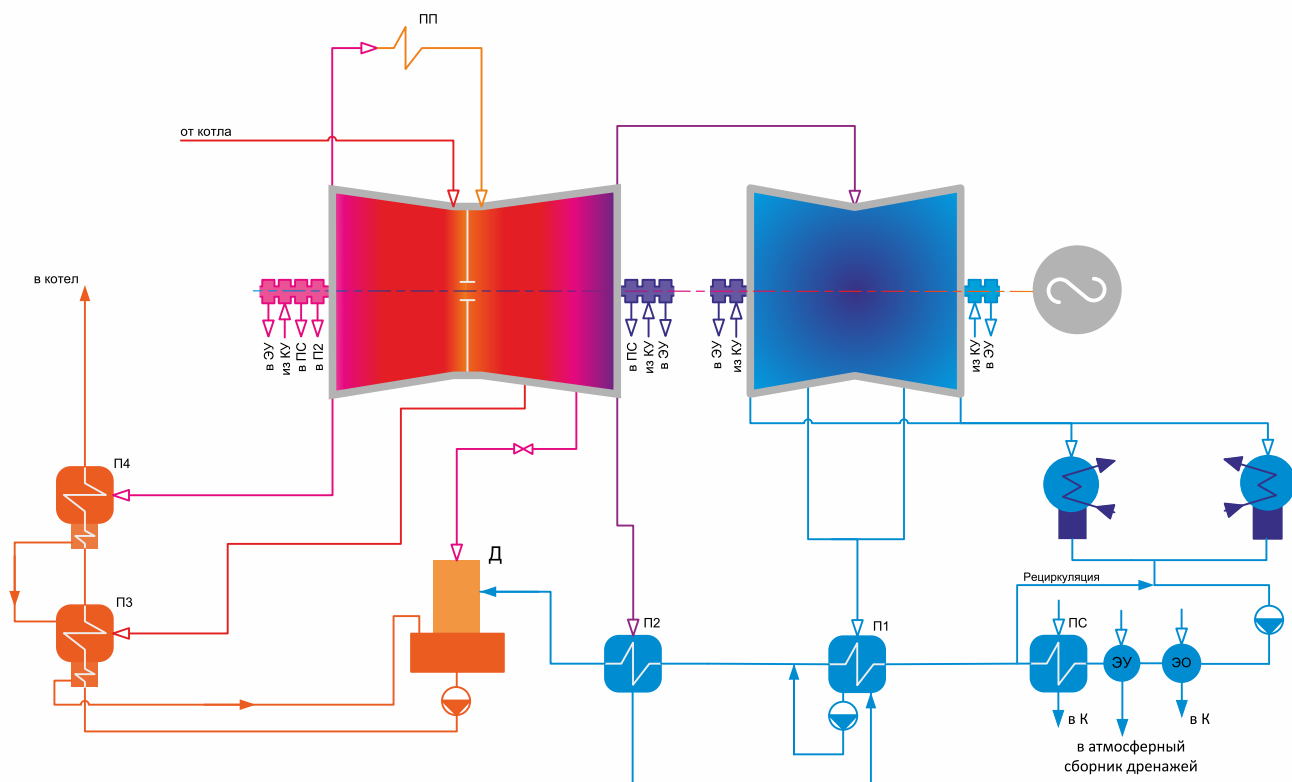
POTEK

## Продольный разрез турбины К-200-12,8



15

## Принципиальная тепловая схема турбины К-200-12,8





## ТУРБИНЫ КЛАССА В.1.

**Класс В.1:** Трехцилиндровые турбины с ЦВД, ЦСД и ЦНД. При этом ЦВД выполняется обойменной конструкции. Выраженная регулирующая ступень не выполняется. Парораспределение может быть выполнено, как сопловым, так и дроссельным, исходя из предполагаемых условий эксплуатации. ЦСД выполняется прямоточным обойменной конструкции. Движение пара в ЦВД и ЦСД оппозитное для компенсации осевых усилий на колодки опорно-упорного подшипника. В ЦСД может быть организован подвод пара из горячего промперегрева. ЦНД выполняется двухпоточным симметричным с двумя радиальными выхлопами на конденсаторную группу. Мощность турбины от 100 МВт до 240 МВт, давление свежего пара от 8,8 до 15,7 МПа (90-160 кгс/см<sup>2</sup>), лопатки последних ступеней могут быть применены длиной от 550 до 660 мм. В турбине предусмотрена возможность организации одноступенчатого или двухступенчатого регулируемого теплофикационного отбора мощностью от 100 до 190 Гкал/ч, а также регулируемого или нерегулируемого производственного отбора мощностью до 150 т/ч.

### Технические показатели

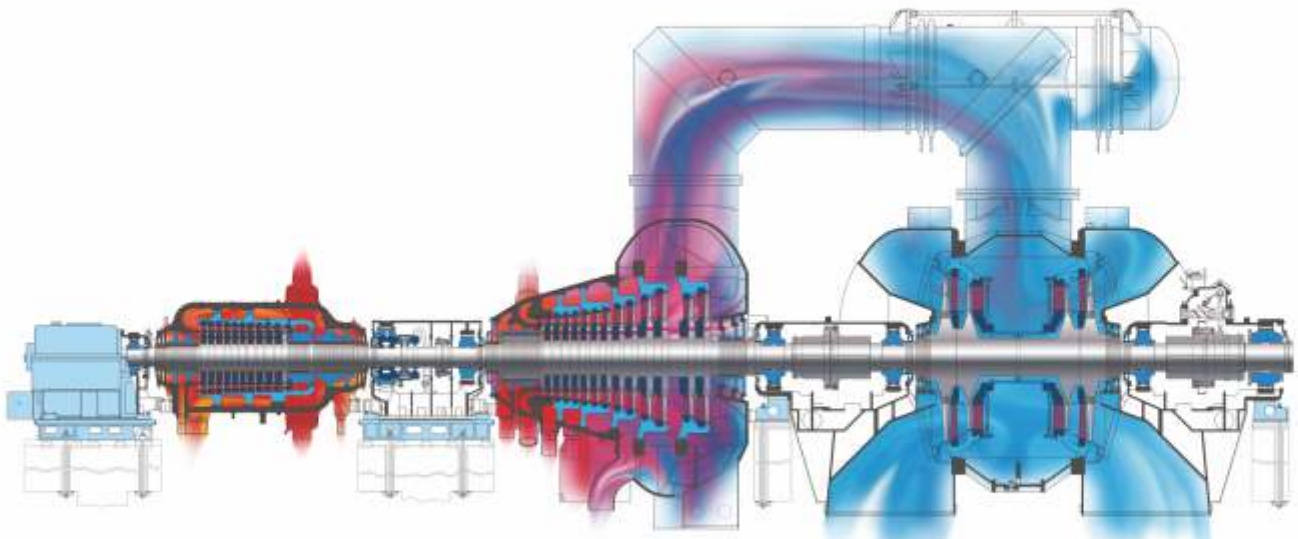
Наименование показателя	Значение
Основной тип турбины	Теплофикационная/конденсационная
Основной конструктивный признак	Трехцилиндровая, ЦВД и ЦСД с оппозитной схемой движения пара в цилиндрах, ЦНД двухпоточный симметричный
Тип парораспределения	Дроссельный/сопловой
Диапазон электрической мощности, МВт	100-240
Диапазон параметров свежего пара:	
- давление, МПа	8,8-15,7
- температура, °С	500-570
Возможность промежуточного перегрева пара	Имеется
Возможность организации теплофикационного отбора пара:	
- схема	Регулируемый отбор; Одноступенчатый/двухступенчатый подогрев сетевой воды
- максимальная тепловая нагрузка, Гкал/ч	100-190
- расход пара в отбор, т/ч	190-370
Возможность организации производственного отбора пара:	
- расход, т/ч	до 150 т/ч
- схема	Нерегулируемый/регулируемый отбор
- обеспечиваемое давление, МПа	0,8-2,1
Характеристики основного применяемого в турбоустановке конденсатора:	
- расход охлаждающей воды, м <sup>3</sup> /ч	16000-28000
- площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	6200-14000
Реализованные проекты турбин класса	T-120/130-12,8-8МО, Тп-115/130-12,8



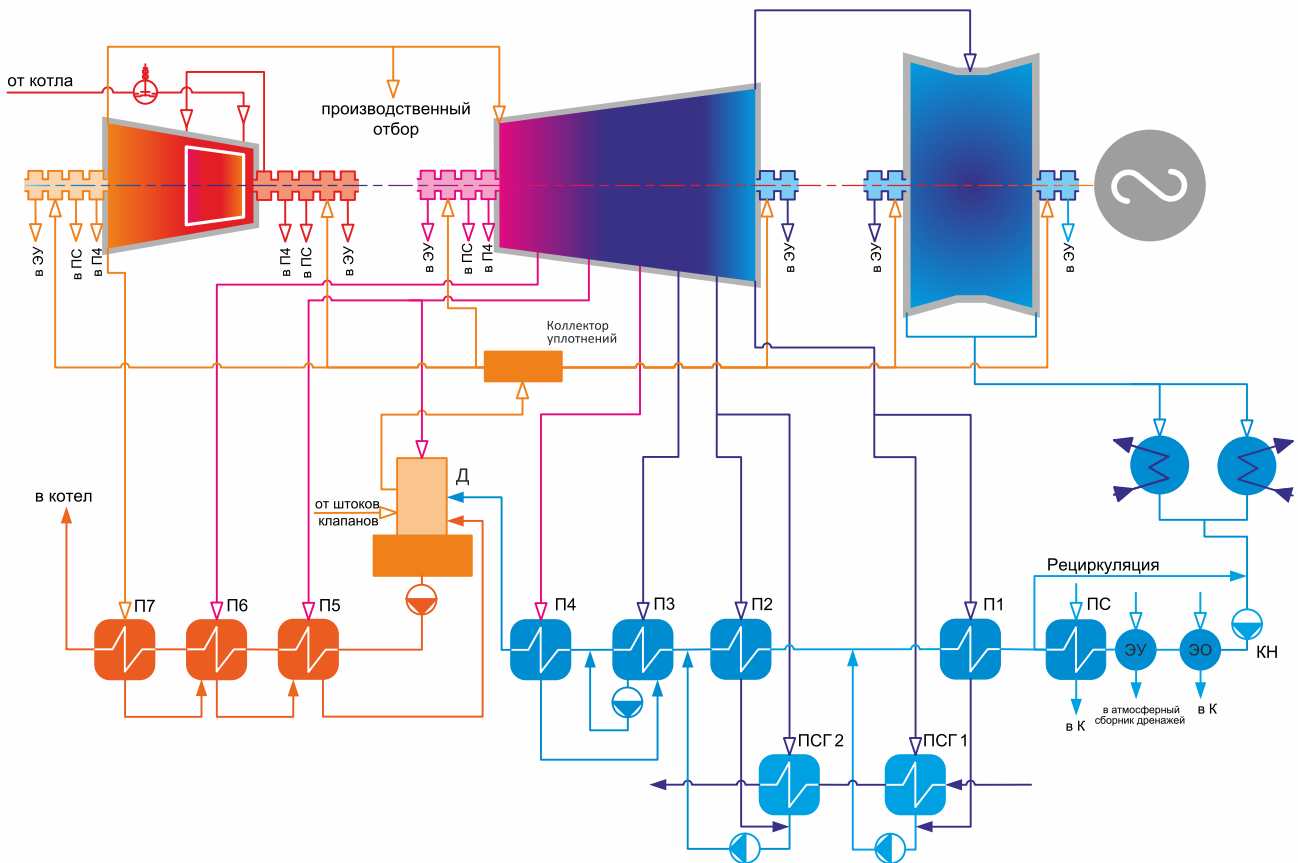
УРАЛЬСКИЙ  
ТУРБИННЫЙ  
ЗАВОД



# Продольный разрез турбины Тп-115/130-12,8



# Принципиальная тепловая схема турбины Тп-115/130-12,8



## ТУРБИНЫ КЛАССА В.2.

**Класс В.2:** трехцилиндровые турбины с ЦВД, ЦСД и ЦНД. ЦВД выполняется двухкорпусным с внутренним цилиндром. Парораспределение может быть выполнено, как сопловым, так и дроссельным, исходя из предполагаемых условий эксплуатации. Пар поступает в середину цилиндра, схема движения пара в ЦВД петлевая. Пар из ЦВД может подаваться, как в ЦСД, так и в холодный промперегрев. ЦСД выполняется с петлевой схемой. ЦНД выполняется двухпоточным симметричным с двумя радиальными выхлопами на конденсаторную группу. Мощность турбины от 150 до 350 МВт, давление свежего пара от 12,8 до 23,5 МПа (130-240 кгс/см<sup>2</sup>), лопатки последних ступеней могут быть применены длиной от 660 до 940 мм. В турбине предусмотрена возможность организации одноступенчатого или двухступенчатого регулируемого теплофикационного отбора мощностью от 120 до 370 Гкал/ч, а также регулируемого или нерегулируемого производственного отбора мощностью до 250 т/ч.

### Технические показатели

Наименование показателя	Значение
Основной тип турбины	Теплофикационная/конденсационная
Основной конструктивный признак	Трехцилиндровая, ЦВД выполняется с петлевой схемой движения пара с внутренним корпусом и отправкой пара из межкорпусного пространства на промперегрев, ЦСД с петлевой схемой движения пара, ЦНД двухпоточный симметричный
Тип парораспределения	Дроссельный/сопловой
Диапазон электрической мощности, МВт	150-350
Диапазон параметров свежего пара:	
- давление, МПа	12,8-23,5
- температура, °С	540-570
Возможность промежуточного перегрева пара	Имеется
Возможность организации теплофикационного отбора пара:	
- схема	Регулируемый отбор; Одноступенчатый/двухступенчатый подогрев сетевой воды
- максимальная тепловая нагрузка, Гкал/ч	120-370
- расход пара в отбор, т/ч	230-710
Возможность организации производственного отбора пара:	
- расход, т/ч	до 250 т/ч
- схема	Нерегулируемый/регулируемый отбор
- обеспечиваемое давление, МПа	0,8-2,1
Характеристики основного применяемого в турбоустановке конденсатора:	
- расход охлаждающей воды, м <sup>3</sup> /ч	16000-45000
- площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	6200-22000
Реализованные проекты турбин класса	T-113/145-12,4

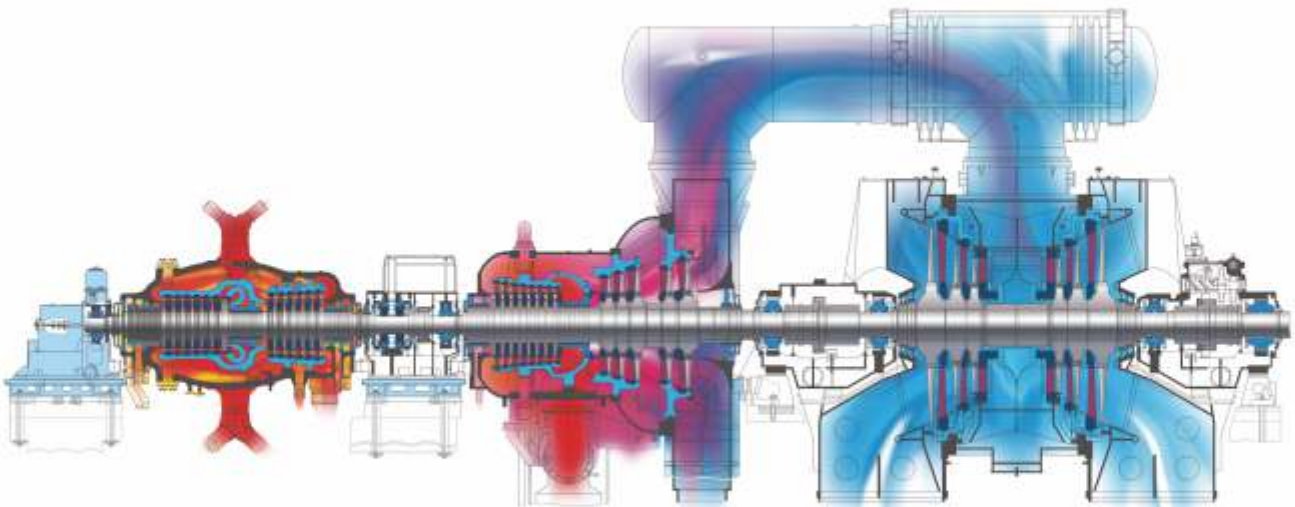


УРАЛЬСКИЙ  
ТУРБИННЫЙ  
ЗАВОД

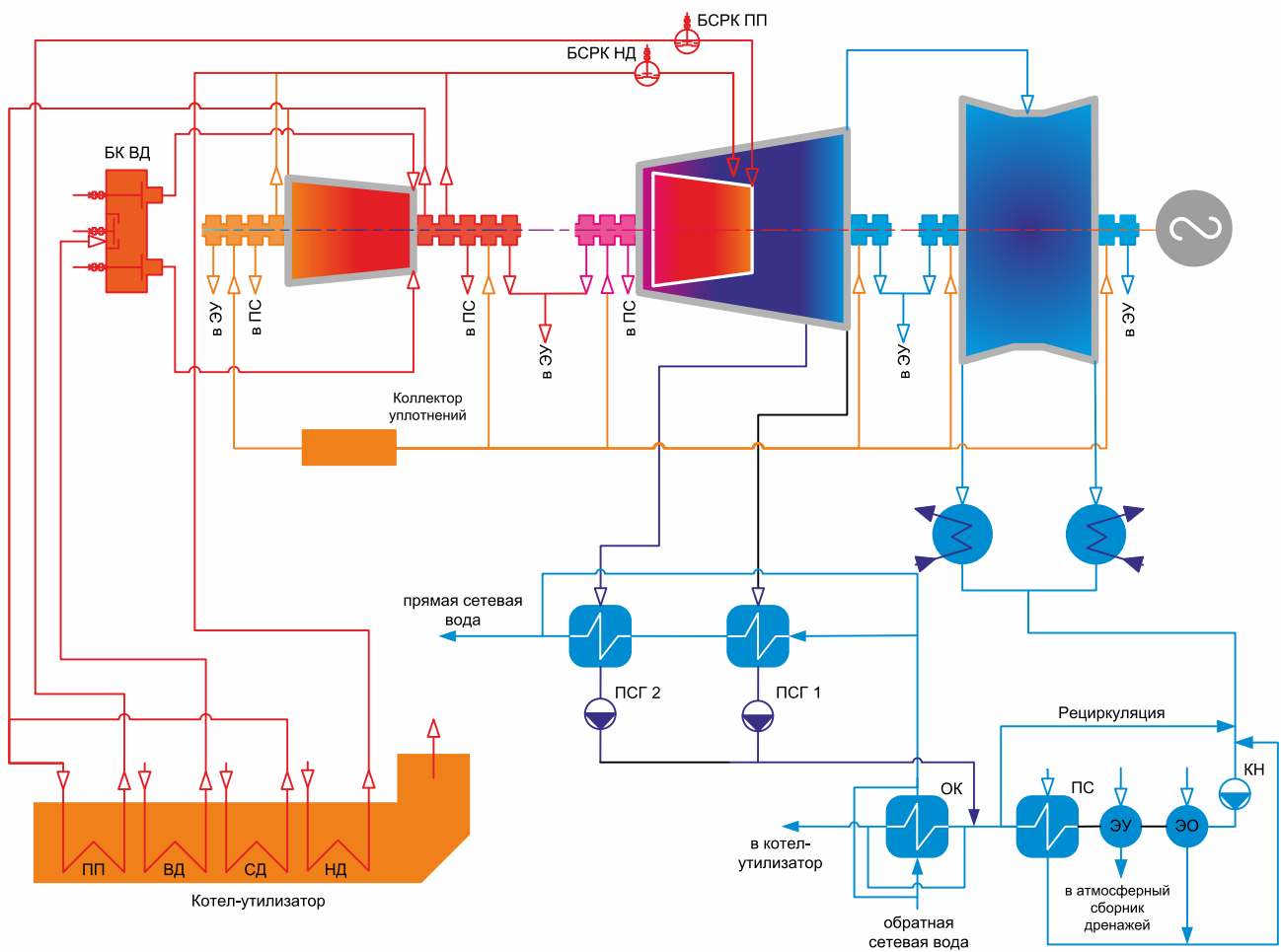


POTEK

## Продольный разрез турбины Т-113/145-12,4



## Принципиальная тепловая схема турбины Т-113/145-12,4



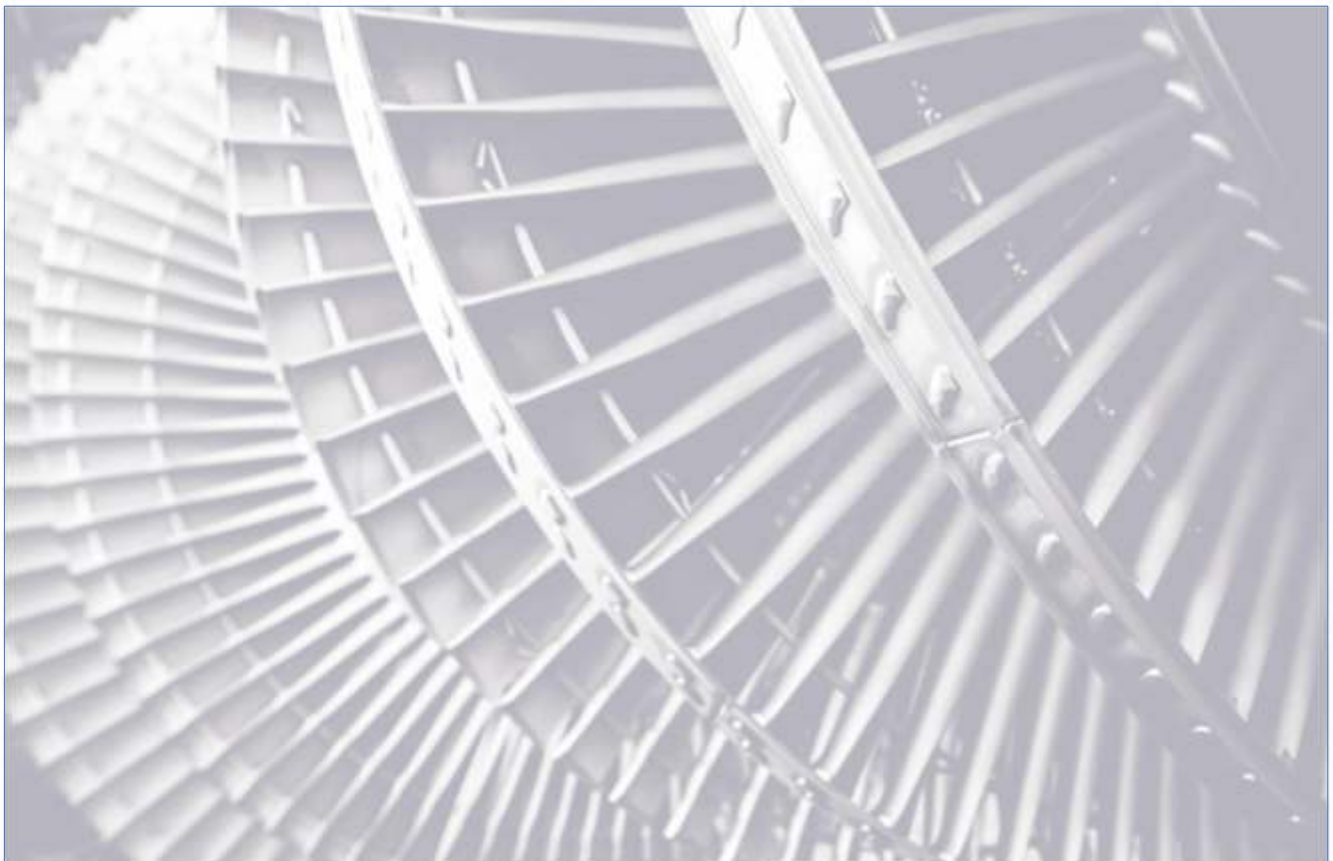
## ТУРБИНЫ КЛАССА В.3.

**Класс В.3:** трехцилиндровые турбины с ЦВД, ЦСД и ЦНД. ЦВД выполняется двухкорпусным с внутренним цилиндром. Парораспределение может быть выполнено, как сопловым, так и дроссельным, исходя из предполагаемых условий эксплуатации. Пар поступает в середину цилиндра, схема движения пара в ЦВД петлевая. Пар из ЦВД может подаваться, как в ЦСД, так и в холодный промперегрев. ЦСД выполняется прямоточным и имеет в своем составе один отсек ЧНД турбины, откуда пар направляется в конденсатор. Остальная часть пара из ЦСД направляется в ЦНД, который выполняется двухпоточным симметричным с двумя радиальными выхлопами на конденсатор. Мощность турбины от 200 до 350 МВт, давление свежего пара от 12,8 до 23,5 МПа (130-240 кгс/см<sup>2</sup>). В турбине предусмотрена возможность организации одноступенчатого или двухступенчатого регулируемого теплофикационного отбора мощностью от 120 до 370 Гкал/ч, а также регулируемого или нерегулируемого производственного отбора мощностью до 250 т/ч.

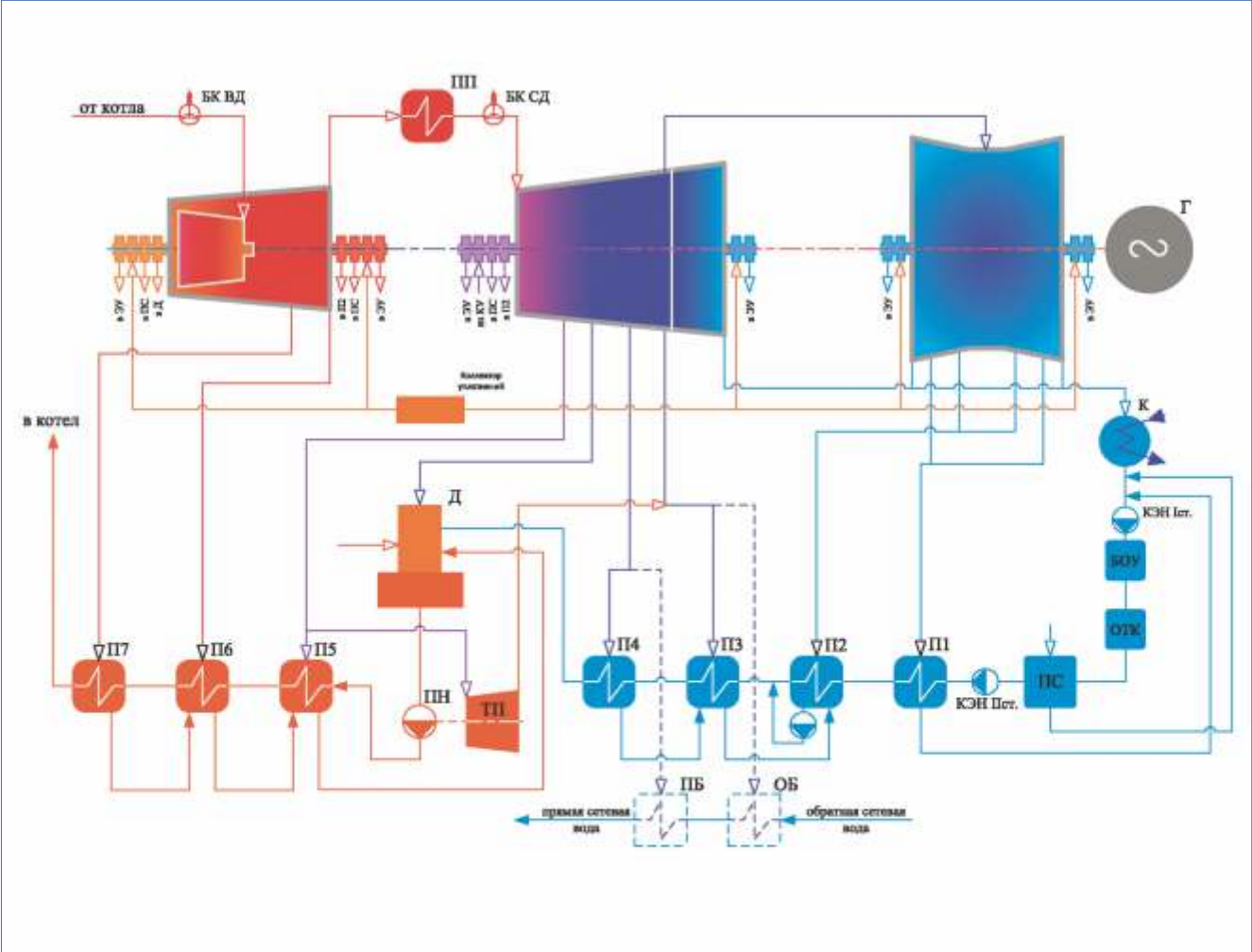
### Технические показатели

Наименование показателя	Значение
Основной тип турбины	Теплофикационная/конденсационная
Основной конструктивный признак	Трехцилиндровая, ЦВД выполняется с петлевой схемой движения пара с внутренним корпусом и отправкой пара из межкорпусного пространства на промперегрев, ЦСД с прямоточной схемой движения пара и наличием одного выхлопа ЧНД, ЦНД двухпоточный симметричный
Тип парораспределения	Дроссельный/сопловой
Диапазон электрической мощности, МВт	200-350
Диапазон параметров свежего пара:	
- давление, МПа	12,8-23,5
- температура, °С	540-570
Возможность промежуточного перегрева пара	Имеется
Возможность организации теплофикационного отбора пара:	
- схема	Регулируемый отбор; Одноступенчатый/двухступенчатый подогрев сетевой воды
- максимальная тепловая нагрузка, Гкал/ч	120-370
- расход пара в отбор, т/ч	230-710
Возможность организации производственного отбора пара:	
- расход, т/ч	до 250 т/ч
- схема	Нерегулируемый/регулируемый отбор
- обеспечиваемое давление, МПа	0,8-2,1
Характеристики основного применяемого в турбоустановке конденсатора:	
- расход охлаждающей воды, м <sup>3</sup> /ч	22000-45000
- площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	10000-22000
Реализованные проекты турбин класса	К-350-23,5 (проект)





Принципиальная тепловая схема турбины К-350-23,5



## ТУРБИНЫ КЛАССА Н.1.

**Класс Н.1:** Класс Н.1: Одноцилиндровые турбины с прямоточной схемой движения пара на низкое давление перед турбиной от 1,4 до 2,2 МПа (14-22 кгс/см<sup>2</sup>), мощность от 10 до 60 МВт, лопатка последней ступени может быть применена длиной от 550 до 660 мм. Турбина предполагается, как с радиальным выхлопом на один водяной конденсатор, так и с осевым выхлопом на воздушную конденсационную установку. Корпус турбины выполняется сварным, либо сварно-кованным. Данные турбины могут работать как от самостоятельных котельных установок на низкие параметры пара, так и быть приключенными к выхлопам противоаварийных турбин, питать от производственных отборов или стационарных производственных коллекторов.

### Технические показатели

Наименование показателя	Значение
Основной тип турбины	Приключенная; Теплофикационная/ конденсационная
Основной конструктивный признак	Одноцилиндровая с прямоточной схемой движения пара, корпус выполняется сварным
Тип парораспределения	Дроссельный
Варианты типа выхлопного патрубка	Радиальный/осевой
Диапазон электрической мощности, МВт	10-60
Диапазон параметров свежего пара:	
- давление, МПа	1,4-2,2
- температура, °С	280-400
Возможность организации теплофикационного отбора пара:	
- схема	Регулируемый отбор; Одноступенчатый/двухступенчатый подогрев сетевой воды
- максимальная тепловая нагрузка, Гкал/ч	50-120
- расход пара в отбор, т/ч	100-230
Характеристики основного применяемого в турбоустановке конденсатора:	
- расход охлаждающей воды, м <sup>3</sup> /ч	5000-8000
- площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	1700-3100
Реализованные проекты турбин класса	Т-35/55-1,6, К-55-1,6 (проект)



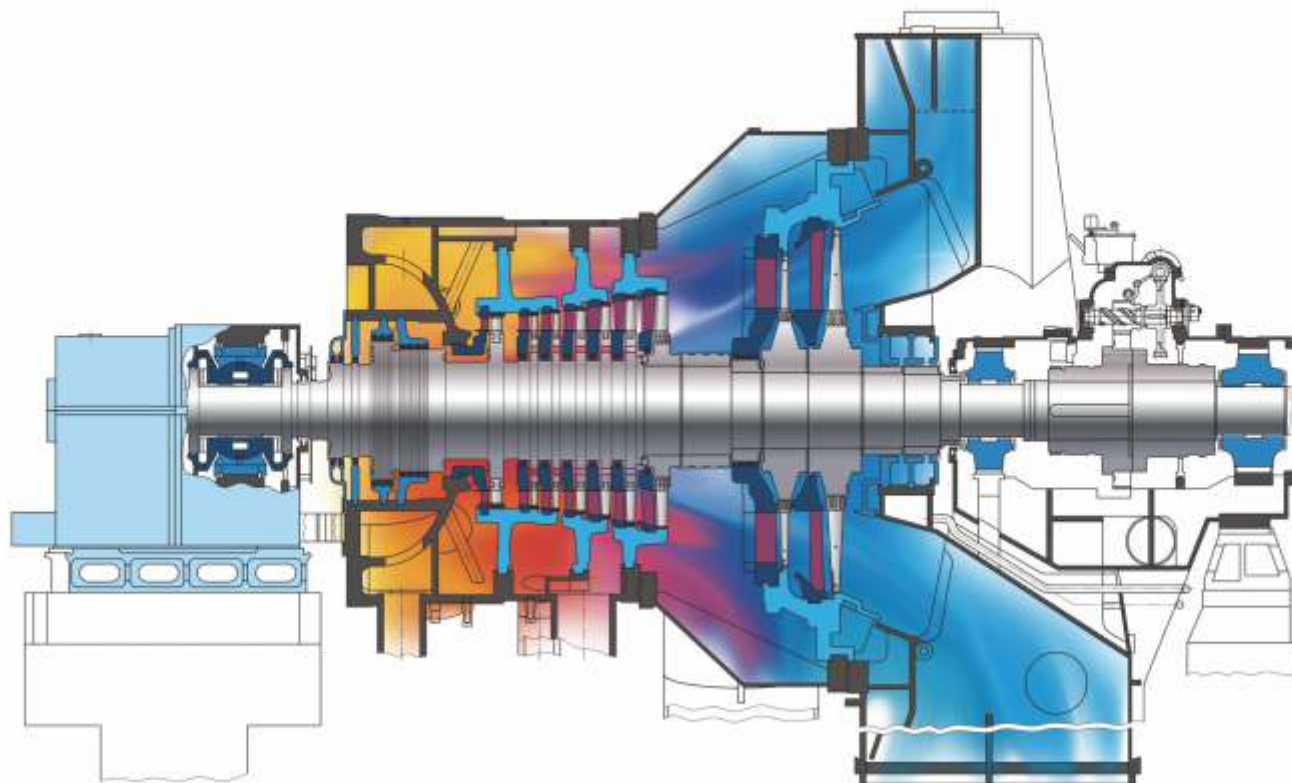
УРАЛЬСКИЙ  
ТУРБИННЫЙ  
ЗАВОД



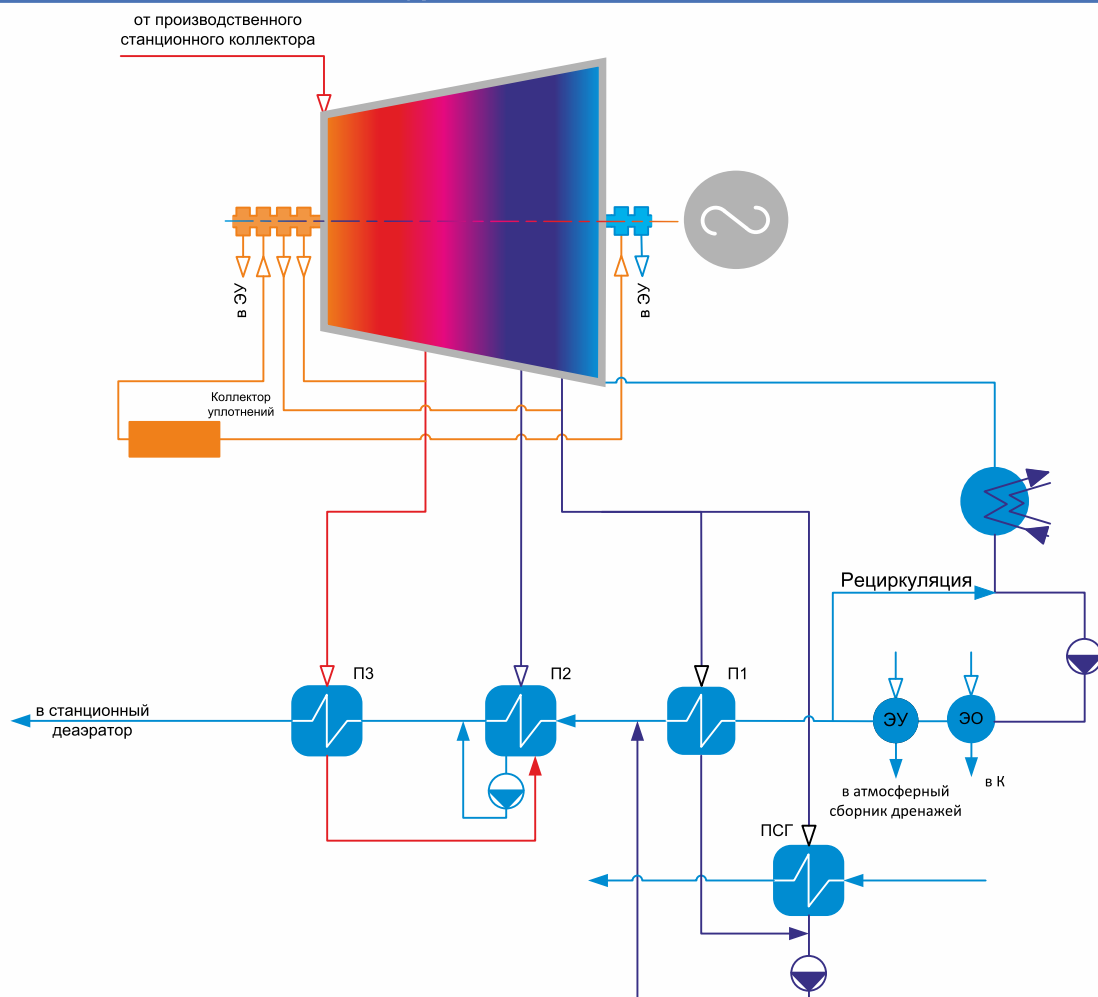
ROTEX



## Продольный разрез турбины Т-35/55-1,6



## Принципиальная тепловая схема турбины Т-35/55-1,6





## ТУРБИНЫ КЛАССА Н.1.1.

**Класс Н.1.1.:** Одноцилиндровые турбины с двухпоточной симметричной проточной частью с двумя радиальными выхлопами на один конденсатор или конденсаторную группу. Давление пара перед турбиной от 1,4 до 2,2 МПа (14-22 кгс/см<sup>2</sup>), мощность от 10 до 60 МВт, лопатка последней ступени может быть применена длиной от 550 до 660 мм.

К данному классу относятся судовые турбины производимые АО «УТЗ».

### Технические показатели

Наименование показателя	Значение
Основной тип турбины	Приключенная; конденсационная
Основной конструктивный признак	Одноцилиндровая с двухпоточной симметричной проточной частью
Тип парораспределения	Дроссельный
Варианты типа выхлопного патрубка	Радиальный
Диапазон электрической мощности, МВт	10-60
Диапазон параметров свежего пара:	
- давление, МПа	1,4-2,2
- температура, °С	280-400
Характеристики основного применяемого в турбоустановке конденсатора:	
- расход охлаждающей воды, м <sup>3</sup> /ч	5000-8000
- площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	1700-3100
Реализованные проекты турбин класса	ТНД-17, К-60-1,6 (проект)

### Основные характеристики турбоустановки судового назначения

Наименование показателя	Номинальный режим	Максимальный режим
Расход пара, т/ч	189	207,7
Параметры пара перед БЗК		
Давление, МПа	3,43	3,75
Температура, °С	285	285
Параметры пара перед ЦНД		
Давление, МПа	0,203	0,23
Температура, °С	120	123,9
Влажность на выходе из ЦНД, %		0,86
Мощность на клеммах генератора, МВт	36,5	40,3

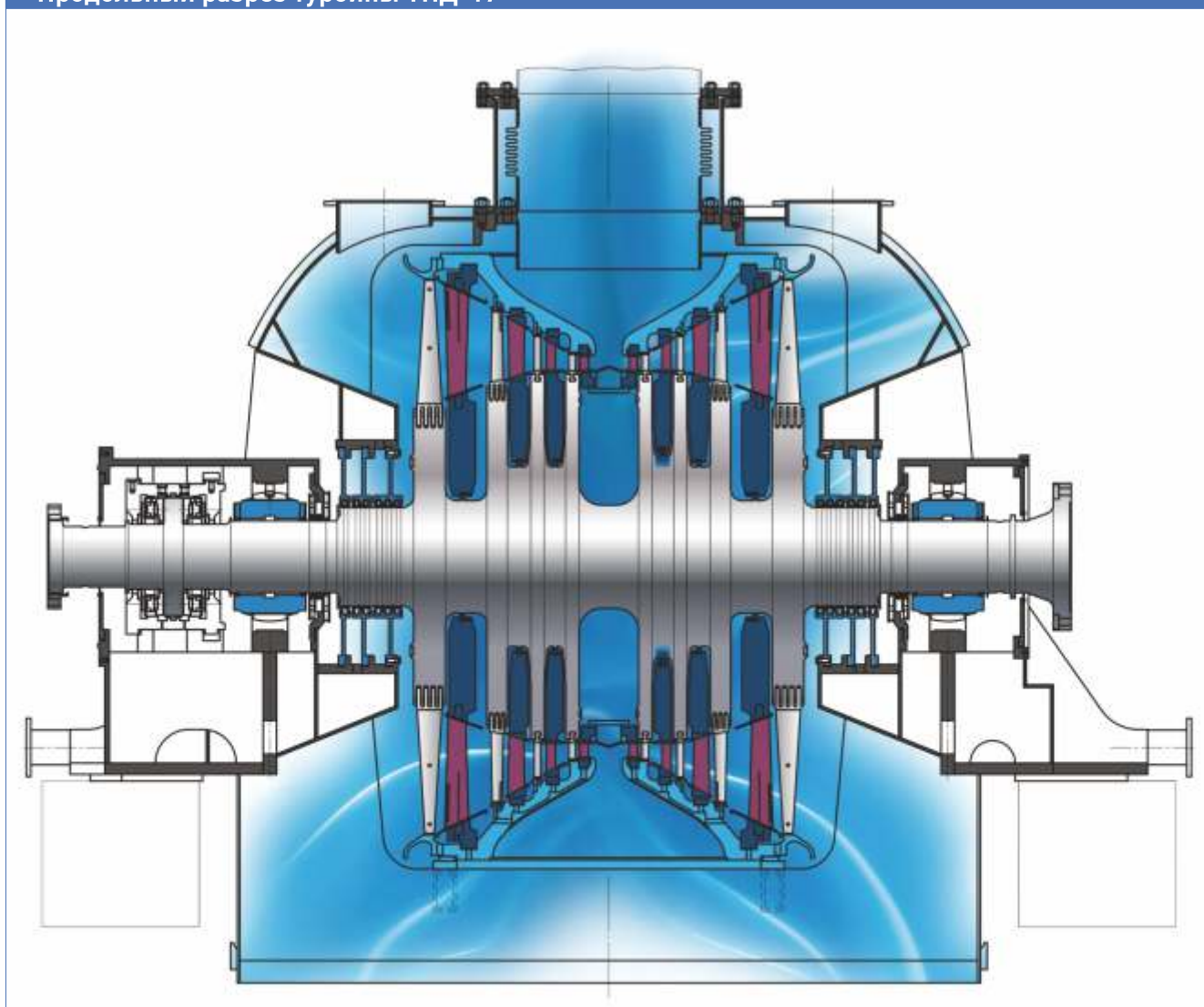


УРАЛЬСКИЙ  
ТУРБИННЫЙ  
ЗАВОД





Продольный разрез турбины ТНД-17



## ТУРБИНЫ КЛАССА Н.2.

**Класс Н.2:** Двухцилиндровые турбины на низкое давление перед турбиной от 1,4 до 2,2 МПа (14-22 кгс/см<sup>2</sup>), мощность от 60 до 120 МВт. ЦСД турбины выполняется прямоточным сварным или сварно-кованным. ЦНД выполняется двухпоточным симметричным с двумя радиальными выхлопами на конденсаторную группу. В турбине предусмотрена возможность организации одноступенчатого или двухступенчатого регулируемого теплофикационного отбора мощностью от 100 до 280 Гкал/ч.

### Технические показатели

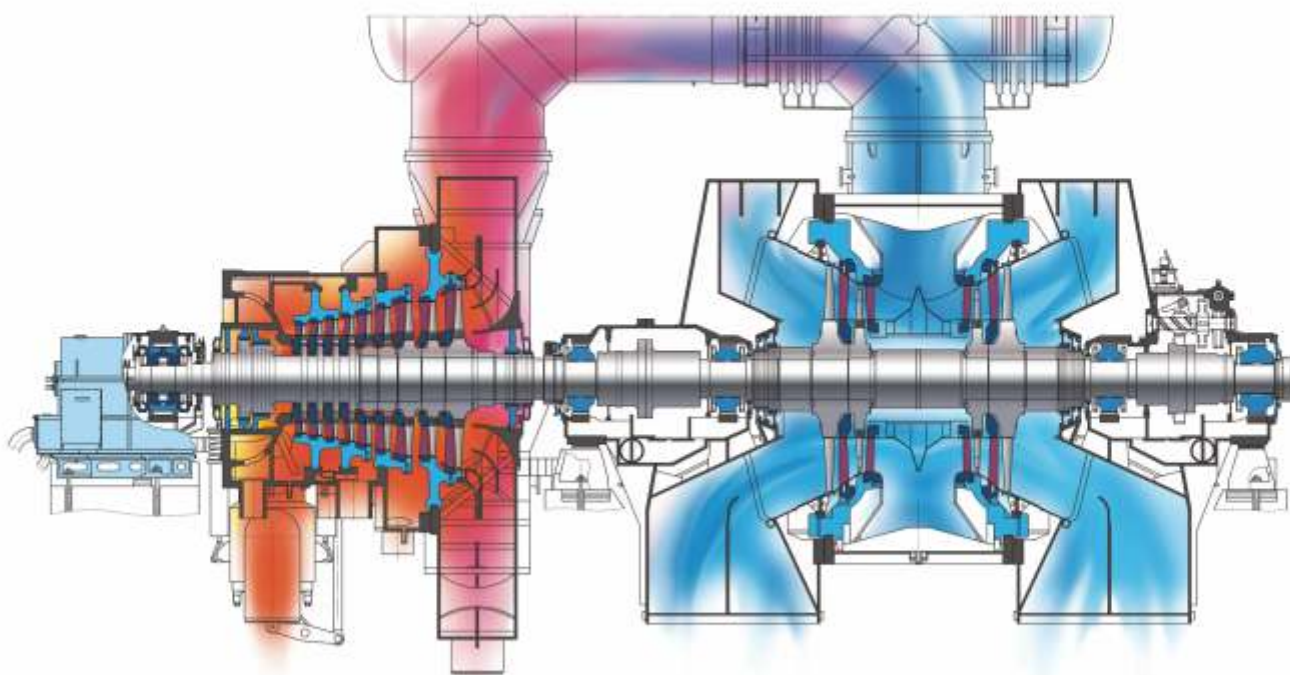
Наименование показателя	Значение
Основной тип турбины	Приключенная; Теплофикационная/ конденсационная
Основной конструктивный признак	Двухцилиндровая с прямоточным движением пара в цилиндре среднего давления, ЦНД двухпоточный симметричный
Тип парораспределения	Дроссельный
Варианты типа выхлопного патрубка	Радиальный
Диапазон электрической мощности, МВт	60-120
Диапазон параметров свежего пара:	
- давление, МПа	1,4-2,2
- температура, °С	280-400
Возможность организации теплофикационного отбора пара:	
- схема	Регулируемый отбор; Одноступенчатый/двухступенчатый подогрев сетевой воды
- максимальная тепловая нагрузка, Гкал/ч	100-280
- расход пара в отбор, т/ч	200-550
Характеристики основного применяемого в турбоустановке конденсатора:	
- расход охлаждающей воды, м <sup>3</sup> /ч	16000-27000
- площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	6000-12000
Реализованные проекты турбин класса	К-110-1,6, Т-70/110-1,6 (проект)



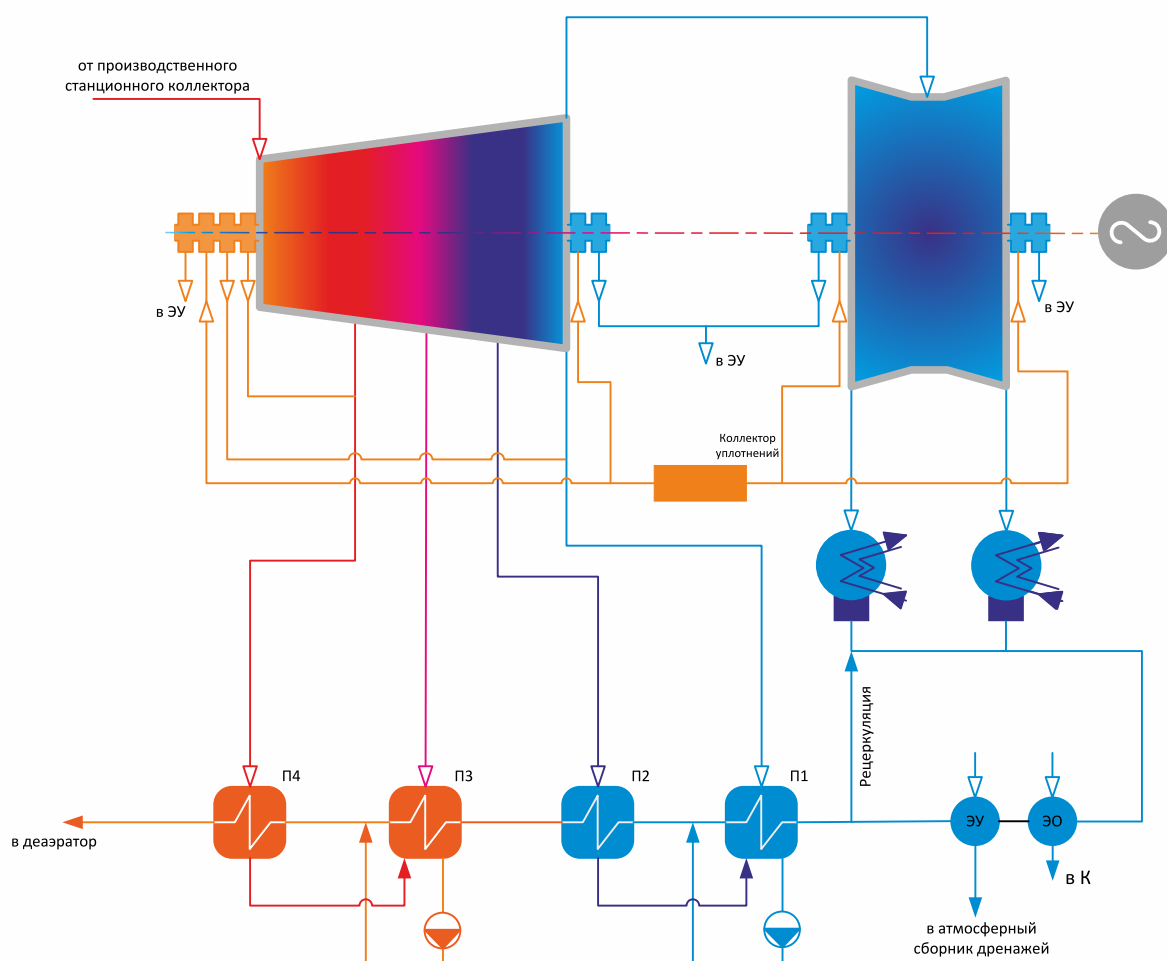
УРАЛЬСКИЙ  
ТУРБИННЫЙ  
ЗАВОД



## Продольный разрез турбины К-110-1,6



## Принципиальная тепловая схема турбины К-110-1,6



## ТУРБИНЫ КЛАССА Р.1.

**Класс Р.1:** одноцилиндровые противогазленческие турбины с прямогонной движения пара в цилиндре. Мощность от 25 до 80 МВт, давление свежего пара от 4,5 до 12,8 МПа (45-130 кгс/см<sup>2</sup>). Выхлоп турбины может быть организован, как на производственный коллектор, так и на теплофикацию. Передний и задний подшипник выполнены в выносных отдельных корпусах, опирающихся на собственные фундаментные рамы. В турбине предусмотрена возможность организации одноступенчатого регулируемого теплофикационного отбора мощностью до 150 Гкал/ч (противогазлении), производственного регулируемого или нерегулируемого отбора на собственные нужды мощностью до 200 т/ч.

### Технические показатели

Наименование показателя	Значение
Основной тип турбины	Противогазленческая
Основной конструктивный признак	Одноцилиндровая с прямогонной схемой движения пара
Тип парораспределения	Дроссельный/сопловой
Диапазон электрической мощности, МВт	25-80
Диапазон параметров свежего пара:	
- давление, МПа	4,5-12,8
- температура, °С	400-560
Возможность организации теплофикационного отбора пара:	
- схема	Регулируемый отбор; Одноступенчатый подогрев сетевой воды
- максимальная тепловая нагрузка, Гкал/ч	50-150
- расход пара в отбор, т/ч	100-290
Возможность организации теплофикационного отбора пара:	
- расход, т/ч	50-200 т/ч
- схема	Нерегулируемый/регулируемый отбор
- обеспечиваемое давление, МПа	0,13-3,4
Противогазление	В производственный коллектор/на теплофикацию
Реализованные проекты турбин класса	ПР-30-8,8/1,0/0,13, Р-38-12,8/3,4, Р-40-12,8/3,1

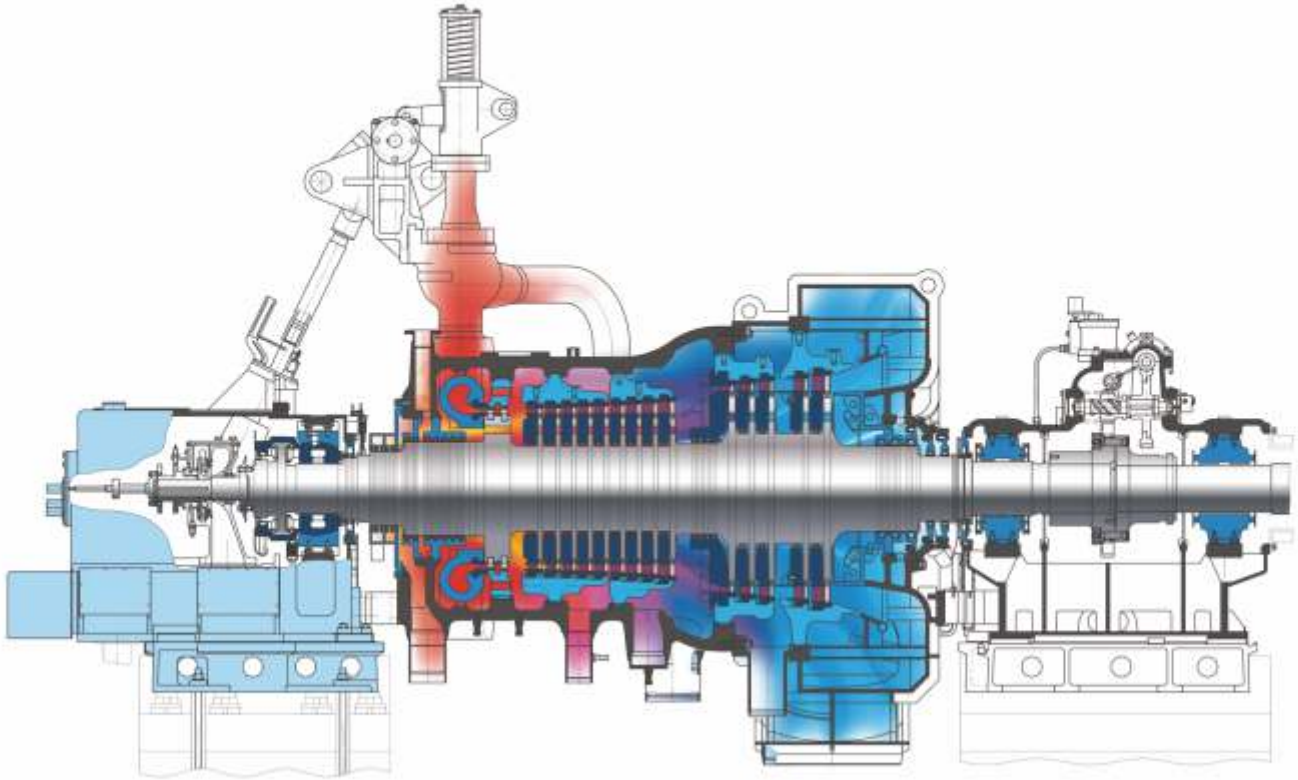


УРАЛЬСКИЙ  
ТУРБИНЫЙ  
ЗАВОД

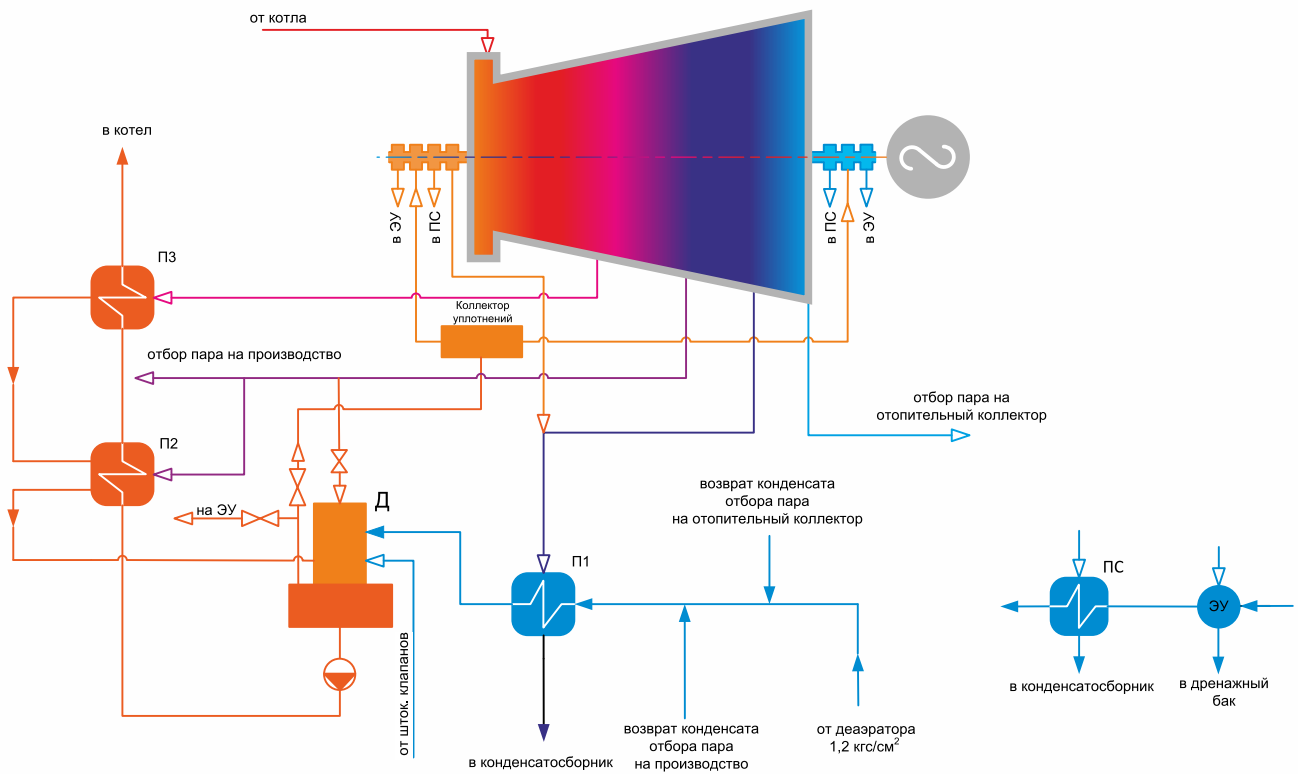


POTEK

## Продольный разрез турбины ПР-30-8,8/1,0/0,13



## Принципиальная тепловая схема турбины ПР-30-8,8/1,0/0,13



## ТУРБИНЫ КЛАССА P.2.

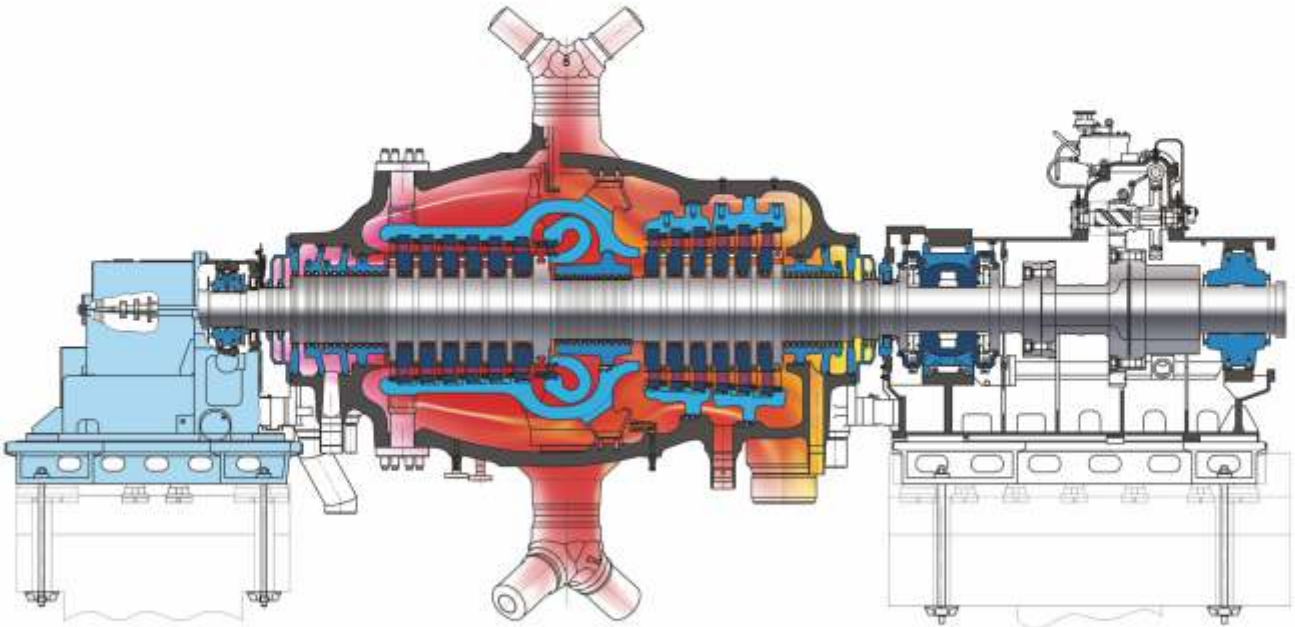
**Класс P.2:** одноцилиндровые противоавленческие турбины с петлевой схемой движения пара в цилиндре с внутренним цилиндром и межкорпусным пространством. Мощность от 50 до 120 МВт, давление свежего пара от 8,8 до 12,8 МПа (90-130 кгс/см<sup>2</sup>). Выхлоп турбины организован на производственный коллектор с мощностью от 400 до 700 т/ч.

### Технические показатели

Наименование показателя	Значение
Основной тип турбины	Противоавленческая
Основной конструктивный признак	Одноцилиндровая с петлевой схемой движения пара с внутренним корпусом
Тип парораспределения	Дроссельный/сопловой
Диапазон электрической мощности, МВт	50-120
Диапазон параметров свежего пара:	
- давление, МПа	8,8-12,8
- температура, °С	500-560
Возможность организации теплофикационного отбора пара:	
- расход, т/ч	400-700 т/ч
- схема	Нерегулируемый/регулируемый отбор
- обеспечиваемое давление, МПа	0,8-2,1
Противоавление	В производственный коллектор
Реализованные проекты турбин класса	P-100-12,8/1,5, P-50-12,8/1,3 (проект)

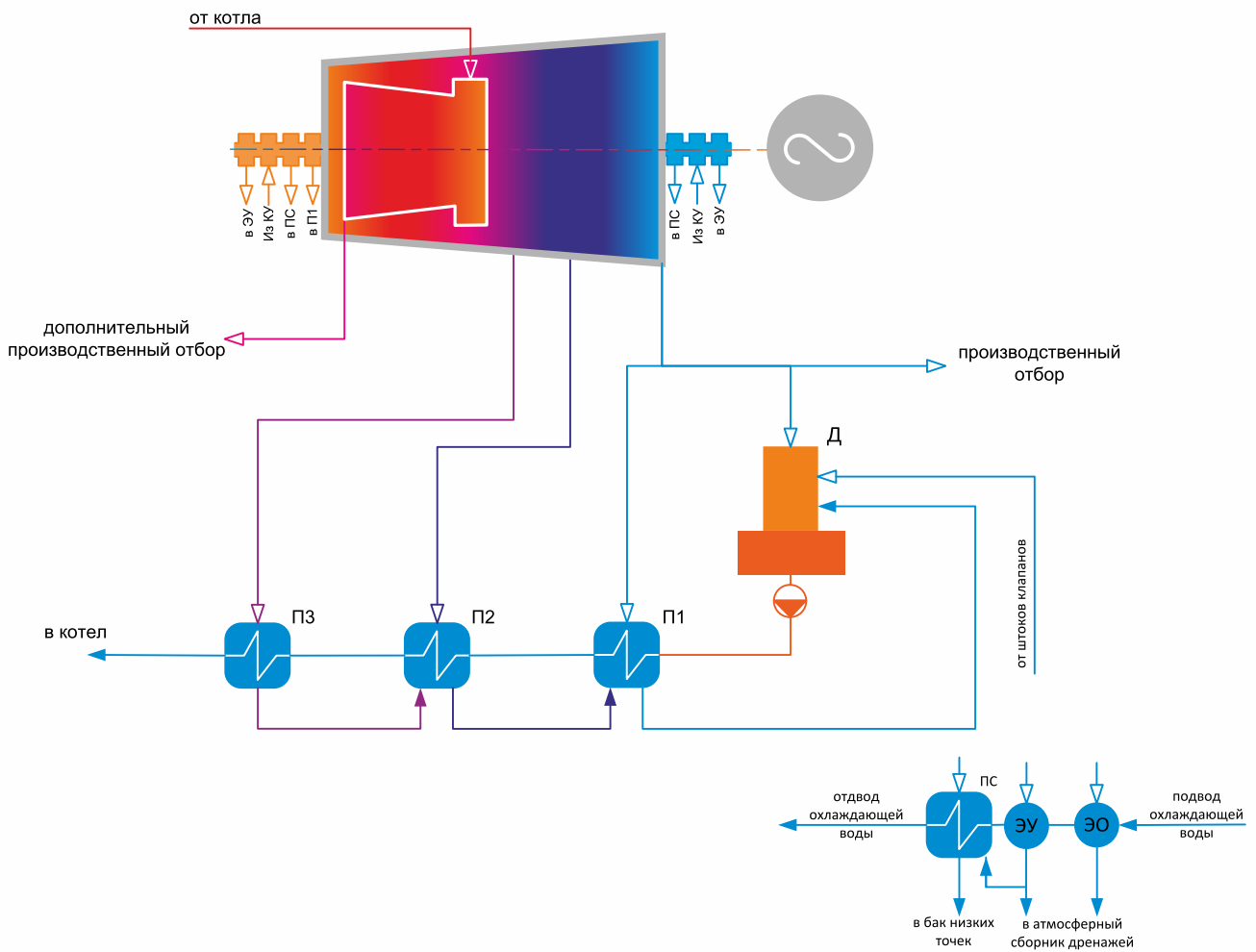


## Продольный разрез турбины Р-100-12,8/1,5



31

## Принципиальная тепловая схема турбины Р-100-12,8/1,5





## ТУРБИНЫ КЛАССА М.1.

**Класс М.1:** одноцилиндровые турбины с прямоточной схемой движения пара на давление от 2,0 до 4,5 МПа (20-45 кгс/см<sup>2</sup>), мощность от 5 до 16 МВт. Турбина предполагается, как с радиальным выхлопом на один водяной конденсатор, так и с осевым выхлопом на воздушную конденсационную установку. Турбина устанавливается на единой раме и поставляется одним модулем в сборе. В турбине предусмотрена возможность организации одноступенчатого регулируемого теплофикационного отбора мощностью до 20 Гкал/ч, производственного нерегулируемого отбора на собственные нужды мощностью до 40 т/ч.

### Технические показатели

Наименование показателя	Значение
Основной тип турбины	Теплофикационная/конденсационная
Основной конструктивный признак	Одноцилиндровая с прямоточной схемой движения пара в цилиндре; турбина устанавливается на единой раме и поставляется одним модулем в сборе
Тип парораспределения	Дроссельный
Варианты типа выхлопного патрубка	Радиальный/осевой
Диапазон электрической мощности, МВт	5-16
Диапазон параметров свежего пара:	
- давление, МПа	2,0-4,5
- температура, °С	250-450
Возможность организации теплофикационного отбора пара:	
- схема	Нерегулируемый отбор; Одноступенчатый подогрев сетевой воды
- максимальная тепловая нагрузка, Гкал/ч	20
- расход пара в отбор, т/ч	до 40
Характеристики основного применяемого в турбоустановке конденсатора:	
- расход охлаждающей воды, м <sup>3</sup> /ч	1000-5500
- площадь поверхности теплообмена, м <sup>2</sup>	800-2500



УРАЛЬСКИЙ  
ТУРБИННЫЙ  
ЗАВОД



POTEK



УРАЛЬСКИЙ  
ТУРБИННЫЙ  
ЗАВОД



POTEK

620017 г. Екатеринбург  
ул. Фронтовых бригад, 18  
Тел.: (343) 300 13 48  
Факс: (343) 300 14 60  
mail@utz.ru www.utz.ru