

# Турбоприводы

## Турбоприводы насосов.

В качестве турбоприводов насосов применяют турбины небольшой мощности обычно с двумя ступенями скорости. Иногда турбина работает с противодавлением; отработавший пар в этом случае используется для подогрева питательной воды.

Питательный турбонасос вспомогательного котла теплохода «Лисичанск» (рис. 16.1) смонтирован на общей раме (на рис. 1.6.1 не показана). Свежий пар поступает через патрубок 5 и, пройдя быстрозапорный клапан (на рис. 16.1 не показан), направляется в сопловую коробку 8. Из нее пар попадает в проточную часть, где расширяется до конечного давления и выходит через патрубок 4.

Стальной корпус турбины состоит из двух частей. Верхняя его половина отлита вместе с патрубком отработавшего пара. К коробке крепятся сопловой сегмент 7 и сегмент 6 с направляющими лопатками. Ротор турбины состоит из вала 2 и находящегося на нем двухвенечного диска 3. На валу ротора сидит также рабочее колесо / насоса. Вал лежит на двух подшипниках. Подшипник у переднего конца вала имеет самостоятельный корпус с гибкой опорой 10. В турбине установлено угольное уплотнение 9,

На рис. 16.2 показан вертикальный турбопривод грузовых и зачистных насосов ТП-320 и ТП-320-1, устанавливаемых на танкерах типа «Великий Октябрь» и нефтерудовозах типа «Борис Бутoma».

### Технические характеристики турбопривода

Тип насоса .....	Грузовой/зачистной
Мощность турбопривода, кВт.....	235/170
Частота вращения, об/мин: турбин.....	9000/9000
насоса .....	1350/1350
Давление пара, МПа: перед турбиной.....	1,4/2,4
отработавшего.....	0,12/0,16
Расход пара на турбину, кг/ч.....	4400/2350

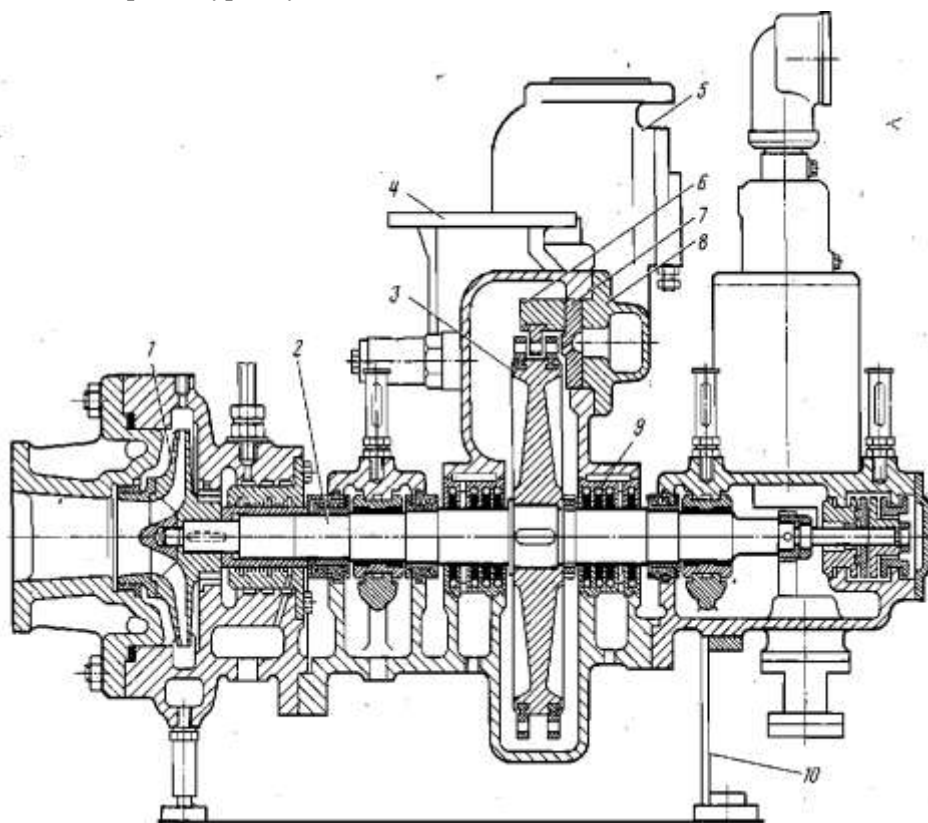


Рис. 16.1. Питательный турбонасос вспомогательного котла теплохода «Лисичанск»

Турбопривод состоит из турбины 1 и редуктора, расположенных на

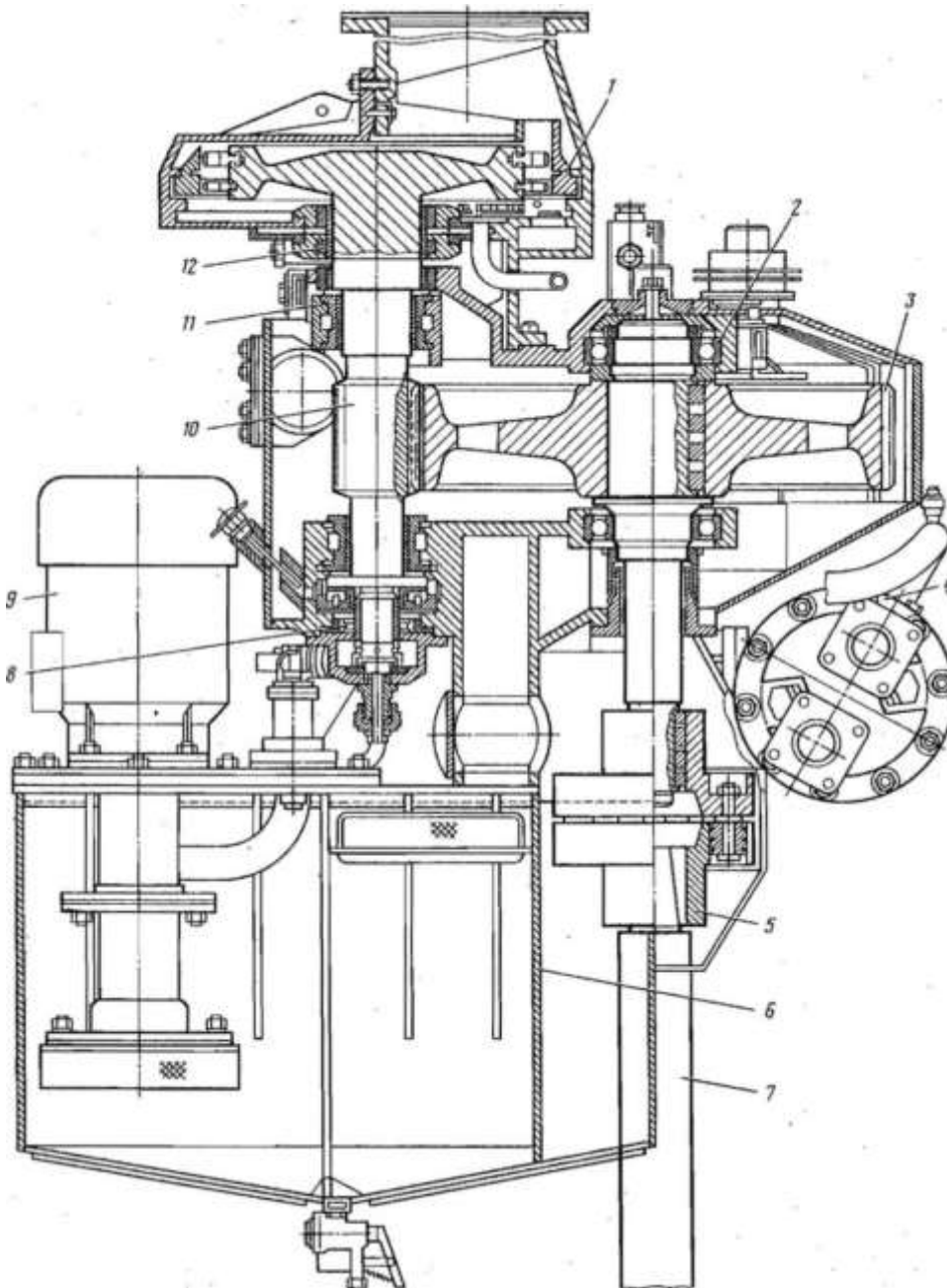


Рис. 16.2. Турбопривод насосов ТП-320 и ТП-320-1

общей сварной фундаментной раме 6. Совместный корпус турбины и редуктора имеет горизонтальный разъем. Консольный ротор турбины откован совместно с двухвенечным диском турбины и шестерней 10 редуктора. Ротор установлен в двух подшипниках: в верхнем опорном 11 и нижнем опорно-упорном 8. Уплотнение 12 турбины лабиринтное эластичное.

Зубчатое колесо 3 редуктора сидит на выходном валу 7, который через муфту 5 соединяется с валом насоса. Выходной вал вращается в шариковых подшипниках 2. На фундаментной раме, кроме турборедуктора, смонтированы масляный электронасос 9, маслоохладитель 4 и привод регулировочного клапана. С помощью боковых лап рамы турбопривод установлен на судовой фундамент.

#### **Турбоприводы электрогенераторов.**

Турбоприводы электрогенераторов чаще всего выполняют в виде турбоблоков, состоящих из многоступенчатой турбины, одноступенчатого редуктора, другого оборудования и систем, компактно расположенных на одной раме, внутри которой размещается масляный бак. У этих турбоприводов применяют сопловое регулирование: первая ступень — двухвенечная или одновенечная.

На танкерах типа «Великий Октябрь» и сухогрузах типа «Капитан Кушнарченко» установлены вспомогательные турбогенераторы ТД-400.

Технические характеристики турбогенераторов ТД-400

Переменный

Мощность генератора, кВт ..... 450

Напряжение, В ..... 400

Давление поступающего пара, МПа:

в турбину ..... 4

в конденсатор ..... 0,008

Температура пара, °С ..... 150

Тип проточной части ..... 5А

Частота вращения, об/мин:

Ротора ..... 8500

генератора ..... 1500

Турбина, редуктор и генератор смонтированы на общей фундаментной раме. Проточная часть турбины (рис. 16.3) состоит из пяти одновенечных ступеней. Все ступени выполнены со степенью реактивности, из них первая регулировочная с парциальным впуском для увеличения высоты лопаток.

Корпус 6 турбины имеет один горизонтальный разъем. Задний стул 1, отлитый заодно с корпусом 6 турбины, соединен с фундаментной рамой гибкой опорой 12. В стуле помещаются жесткий опорный подшипник 2 и одногребенчатый упорный подшипник 3. Передний опорный подшипник 10 расположен в корпусе редуктора. На подшипниках установлены термометры, маслоуказательные приборы и микрометры для определения радиального положения ротора. Наружные уплотнения 5 и уплотнения диафрагм 11 лабиринтные эластичные, гребенчатого типа. Между подшипниками и уплотнениями установлены маслоотбойные устройства 4. Сопла 7 первой регулировочной ступени закреплены в сопловой коробке.

Ротор 8 цельнокованый, без центрального контрольного сверления. Диски равного сечения имеют разгрузочные отверстия для выравнивания давления по обе стороны диска. На обоих концах ротора и диафрагм выточены гребни для уплотнений. Задний конец ротора соединен с шестерней редуктора муфтой 9.

На отечественных судах установлены турбогенераторы значительной мощности. Основные характеристики этих турбогенераторов приведены в табл. 16.1.

Рис. 16.3. Турбопривод электрогенератора ТД-400

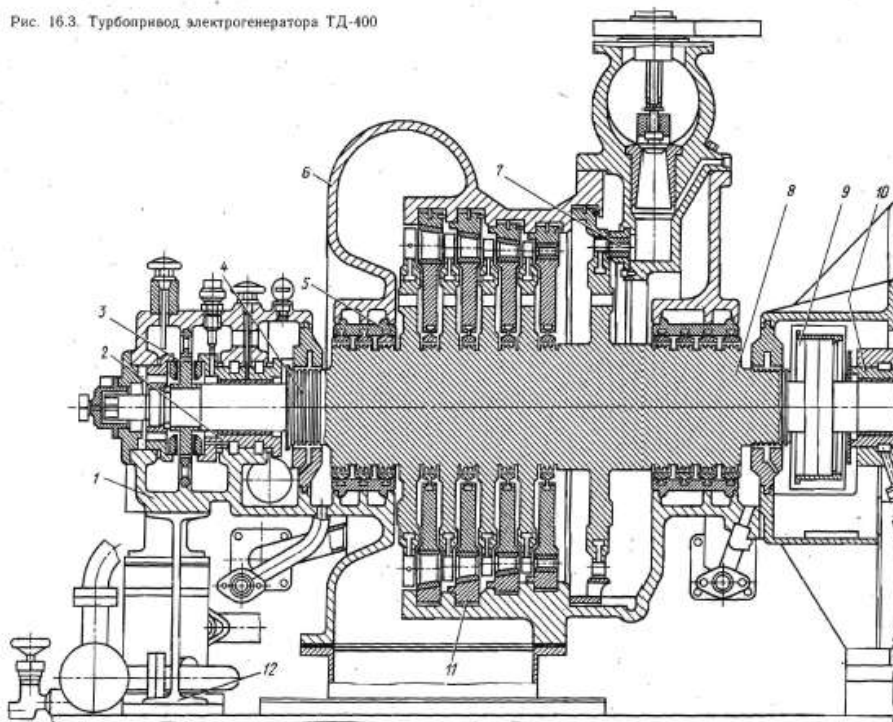


Рис. 16.3. Турбопривод электрогенератора ТД-400

<sup>1</sup> В числах, представляющих собой дробь, числитель относится к грузовому режиму работы, а знаменатель — к зачисному.

Показатель	Марка турбогенератора		
	ТГУ500	ТГУ800	ТГУ1000
Тип судна	Нефтерудовоз «Зоя Космо- демьянская»	Балктанкер «Борис Бутрома»	Ролкер «Капитан Смирнов»
Число турбогенераторов	1	1	2
Мощность генератора, кВт	500	800	1000
Напряжение, В	400	400	400
Частота вращения, об/мин; генератора	1500	1500	1500
турбины <sup>1</sup>	8000	8000	6000
Параметры пара перед соплами; давление, МПа	0,65	0,55	1
температура, °С	250	250	250
Давление отработавшего пара, МПа	0,006	0,0055	0,0055
Тип проточной части <sup>1</sup>	$A_2 + 5 A_1$	$A_2 + 6 A_1$	$A_2 + 6 A_1$
Удельный расход пара, кг/(кВт • ч)	8,1	7,75	6,65
Эффективный КПД	0,518	0,541	0,607

<sup>1</sup>  $A_1$  —одновенечные ступени;  $A_2$  — двухвенечные ступени.

### Литература

Верете А. Г., Дельвинг А. К. Судовые паровые и газовые энергетические установки: Учебник для мореходных училищ.—2-е изд., перераб. и доп.— М.: Транспорт, 1990.- 240 с. Стр.204-208