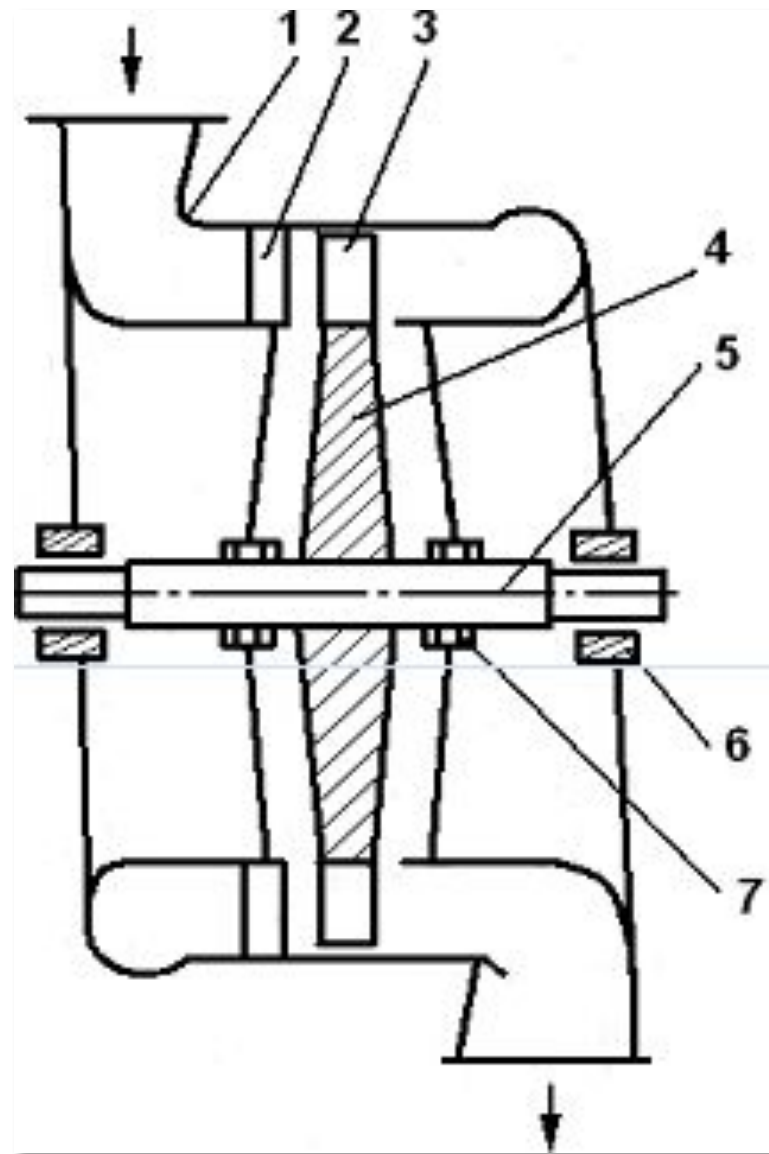


Классификация газовых турбин. Треугольники скоростей

Выполнил:
студент гр. 39ТФ133
Власов Е.Ю.

- 1 – корпус (цилиндр) турбины
- 2 – направляющие лопатки
- 3 – рабочие лопатки
- 4 – обод диска
- 5 – закрепленного на валу
- 6 – подшипники
- 7 – концевые уплотнения



Классификация газовых турбин

По направлению газового потока

По количеству ступеней

По способу использования
теплоперепада

По способу подвода газа к
рабочему колесу

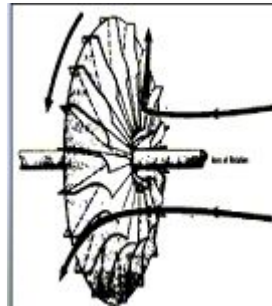
Классификация газовых турбин

По направлению газового потока

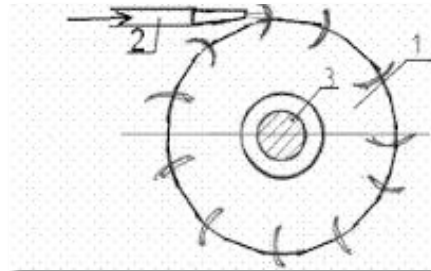
осевые



радиальные



тангенциальные



диагональные



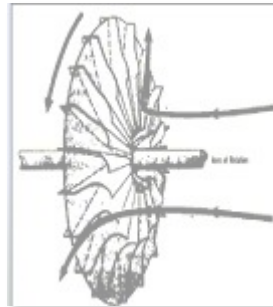
Классификация газовых турбин

По направлению газового потока

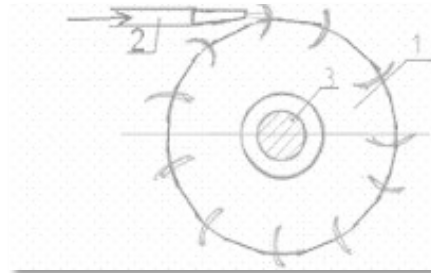
осевые



радиальные

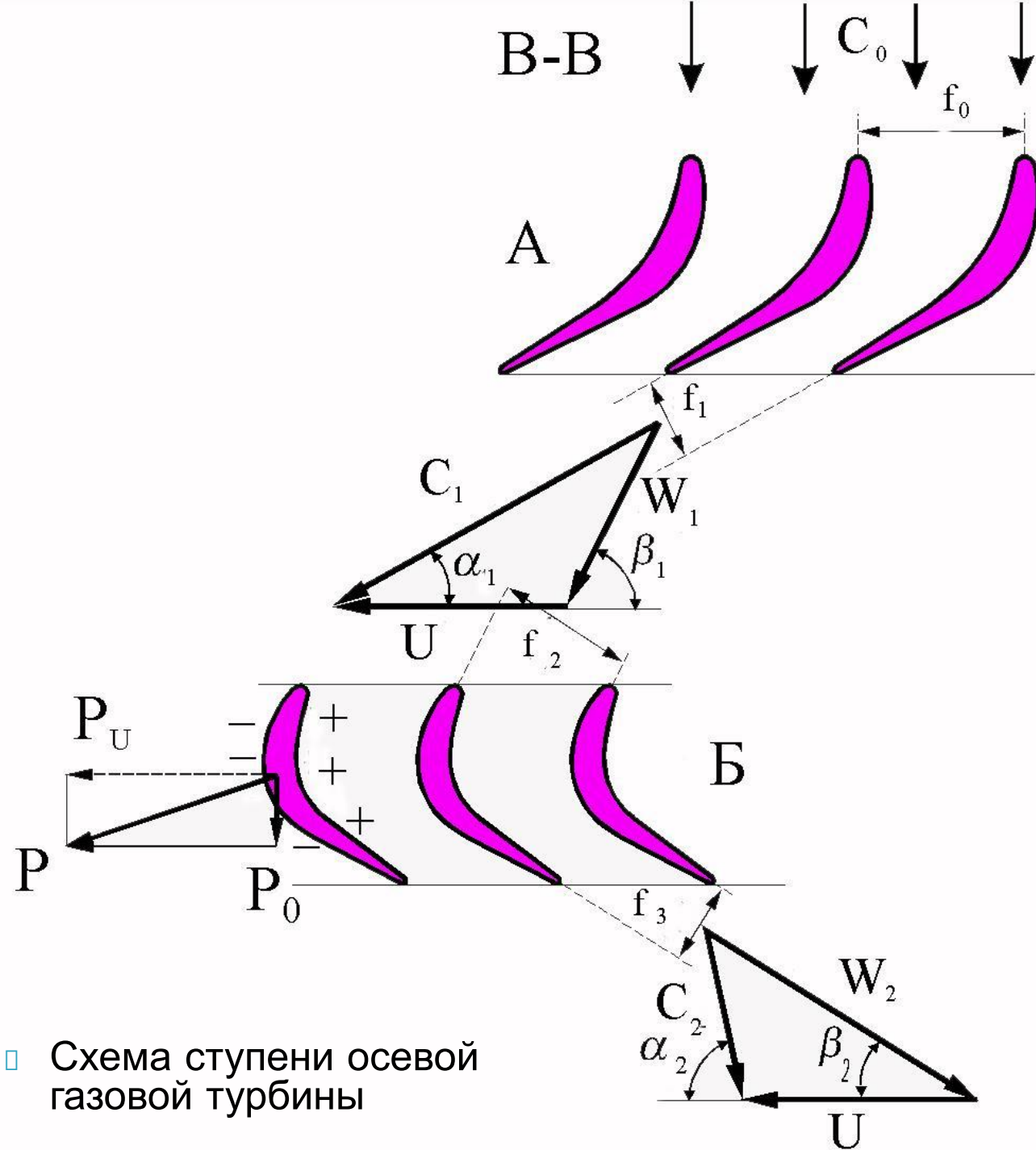


тангенциальные



диагональные





□ Схема ступени осевой газовой турбины

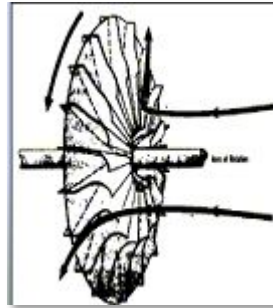
Классификация газовых турбин

По направлению газового потока

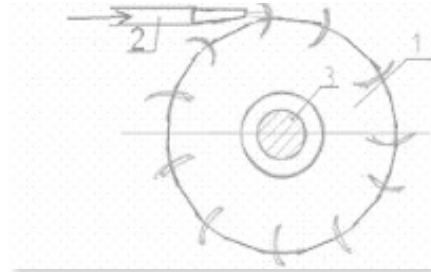
осевые



радиальные



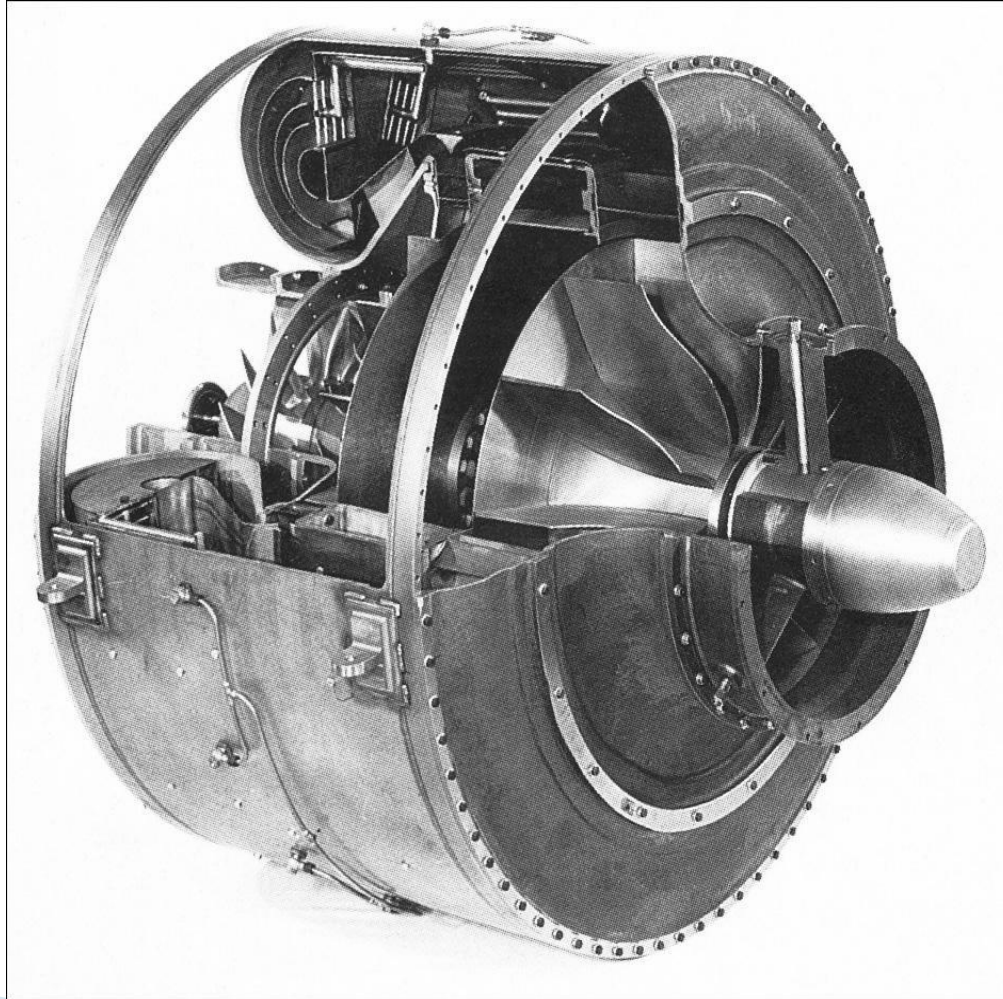
тангенциальные



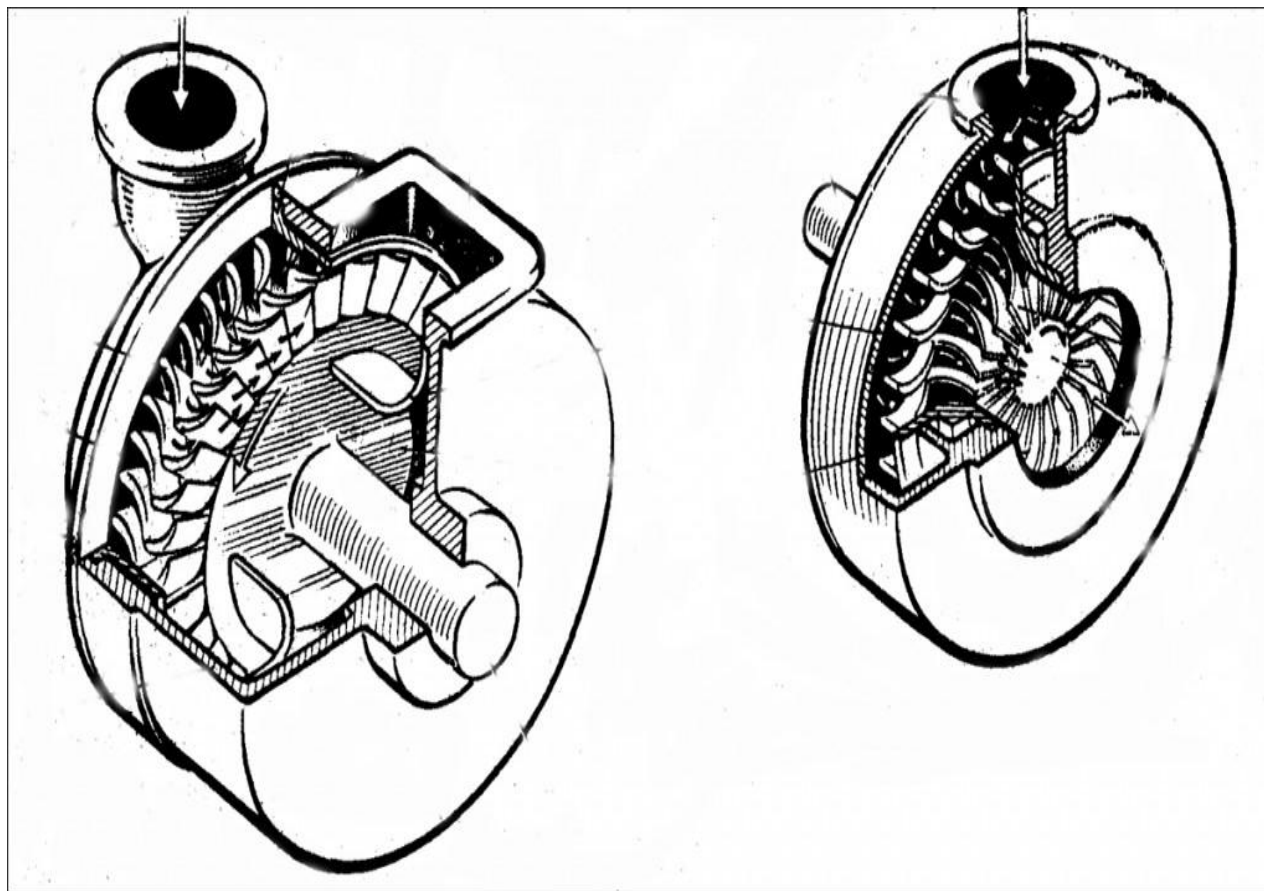
диагональные



ТРД Heinkel HeS3 с радиальной турбиной.



Пример использования радиальной и осевой турбин во вспомогательных устройствах.



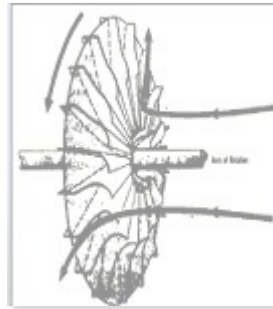
Классификация газовых турбин

По направлению газового потока

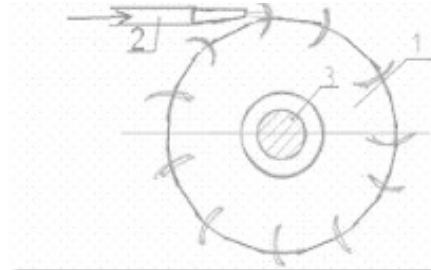
осевые



радиальные



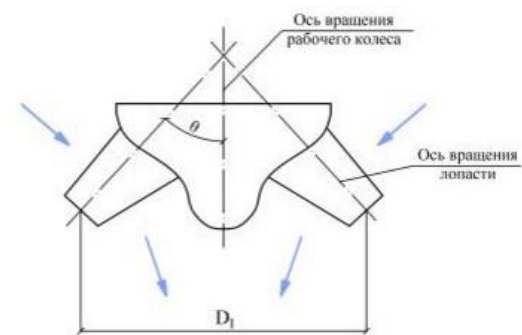
тангенциальные



диагональные



Рабочее колесо диагональной турбины Колымской ГЭС, вид



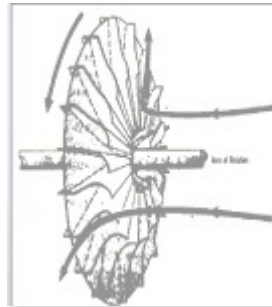
Классификация газовых турбин

По направлению газового потока

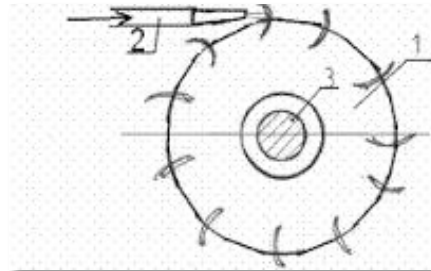
осевые



радиальные



тангенциальные



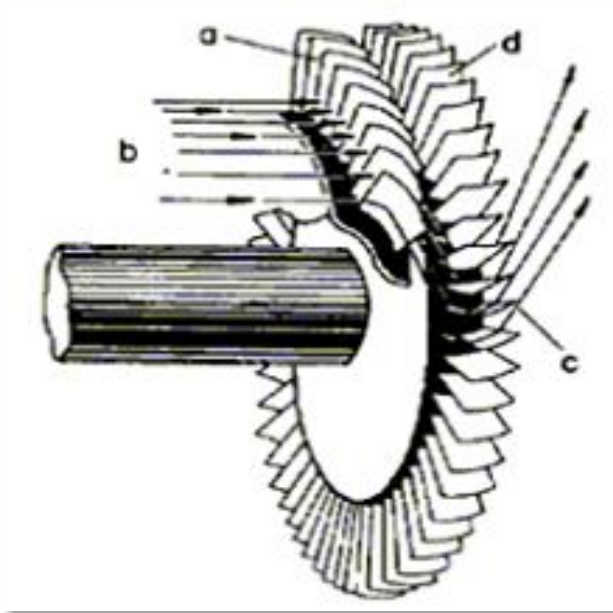
диагональные



Классификация газовых турбин

По количеству ступеней

одноступенчатые



многоступенчатые

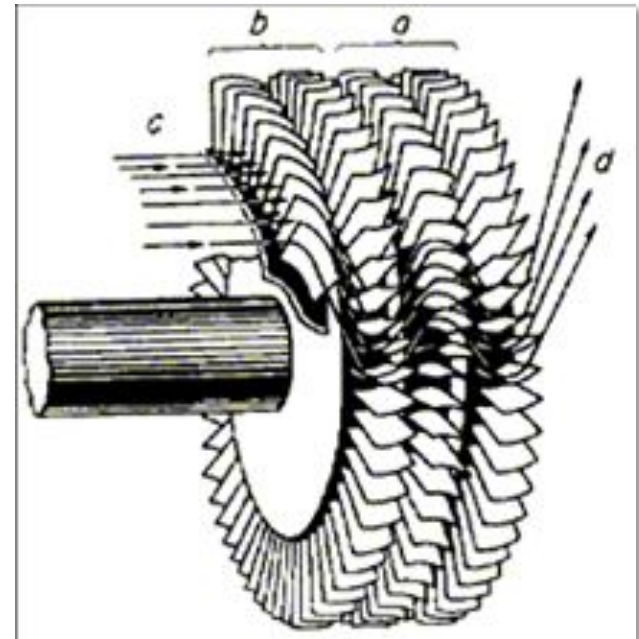
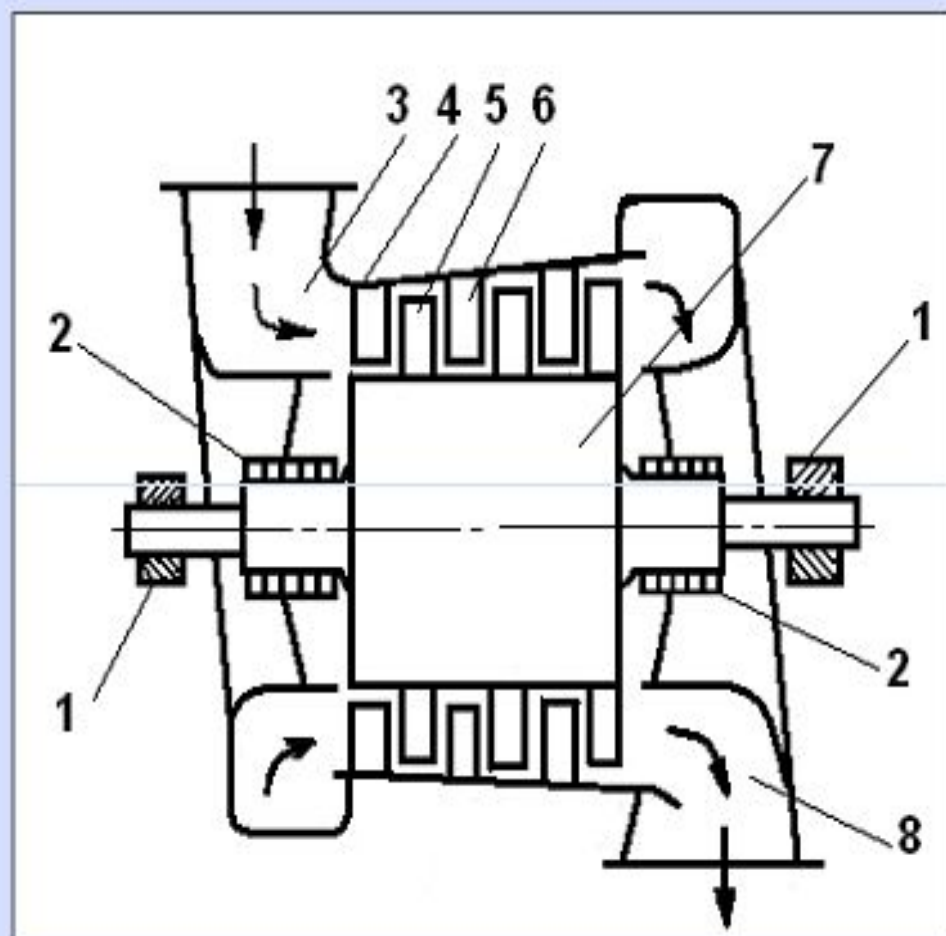


СХЕМА МНОГОСТУПЕНЧАТОЙ ОСЕВОЙ ТУРБИНЫ



↓
Статор, в который
входят неподвижные
детали (корпус,
сопловые лопатки,
бандажные кольца)

↓
Ротор,
представляющий собой
совокупность
вращающихся частей
(рабочие лопатки,
диски, вал)

- 1** – подшипники; **2** – концевые уплотнения; **3** – входной патрубок;
4 – корпус; **5** – рабочие лопатки; **6** – направляющие лопатки;
7 – ротор; **8** – выходной патрубок турбины

Плюсы и минусы многоступенчатых турбин



Классификация газовых турбин

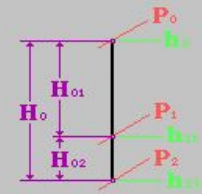
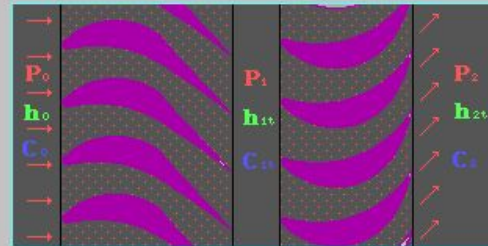
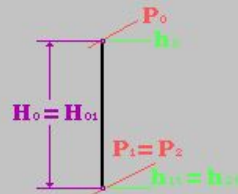
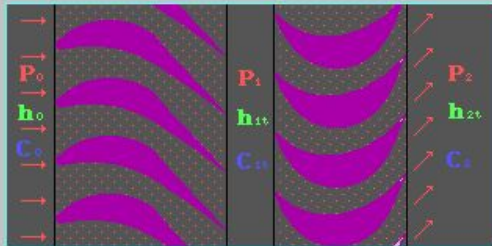
По способу использования
теплоперепада

Активного типа

Реактивного типа

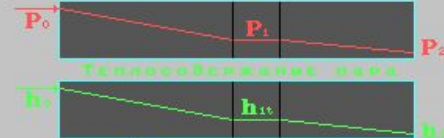
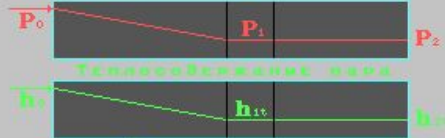
АКТИВНАЯ СТУПЕНЬ

РЕАКТИВНАЯ СТУПЕНЬ



Давление пара

Давление пара

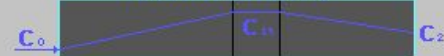
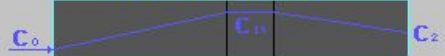


$$P_1 = P_2$$

$$P_1 > P_2$$

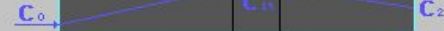
Температура пара

Температура пара



Скорость пара

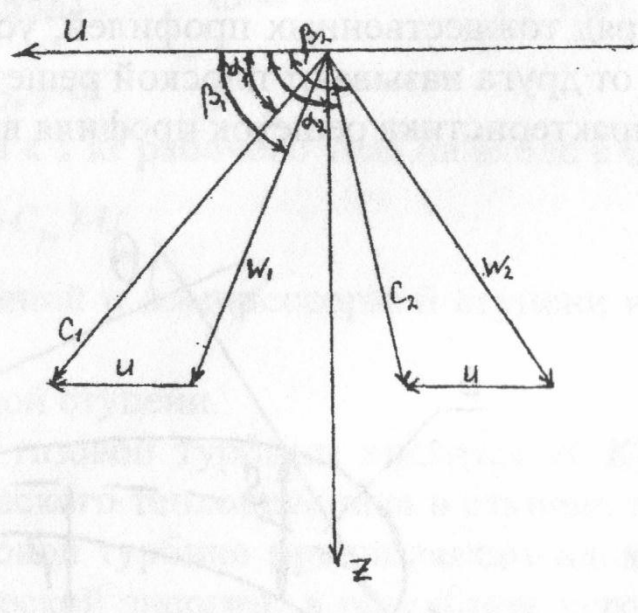
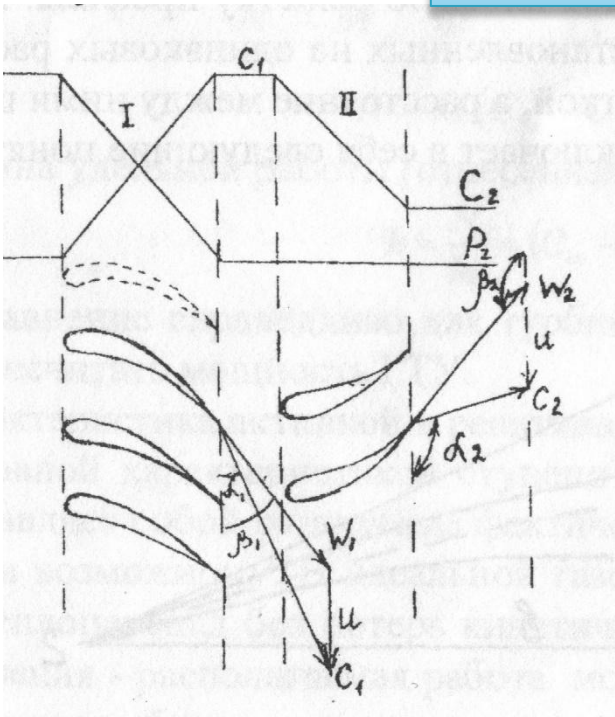
Скорость пара



$$\rho_{ст} = \frac{H_{р.к}}{H}$$

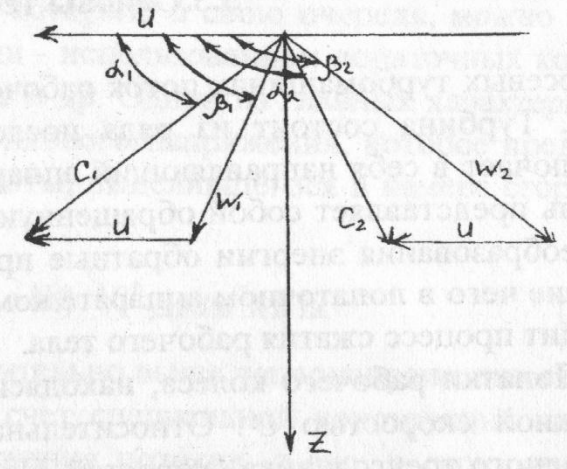
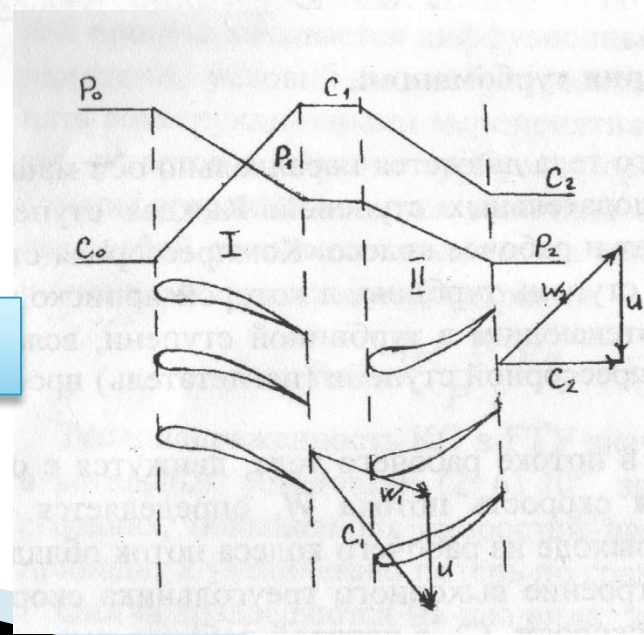
- P_0 – давление пара перед ступенью, МПа,
- P_1 – давление пара за сопловой решеткой, МПа,
- P_2 – давление пара за ступенью, МПа,
- $H_0 = h_0 - h_{2t}$ – располагаемый тепловой перепад ступени, кДж/кг,
- $H_{01} = h_0 - h_{1t}$ – располагаемый тепловой перепад сопловой решетки, кДж/кг,
- $H_{02} = h_{1t} - h_{2t}$ – то же для рабочей решетки, кДж/кг,
- h_0, h_{1t}, h_{2t} – теплосодержание пара перед ступенью, за сопловой и рабочей решетками в теоретическом процессе, кДж/кг.

Треугольники скоростей турбин

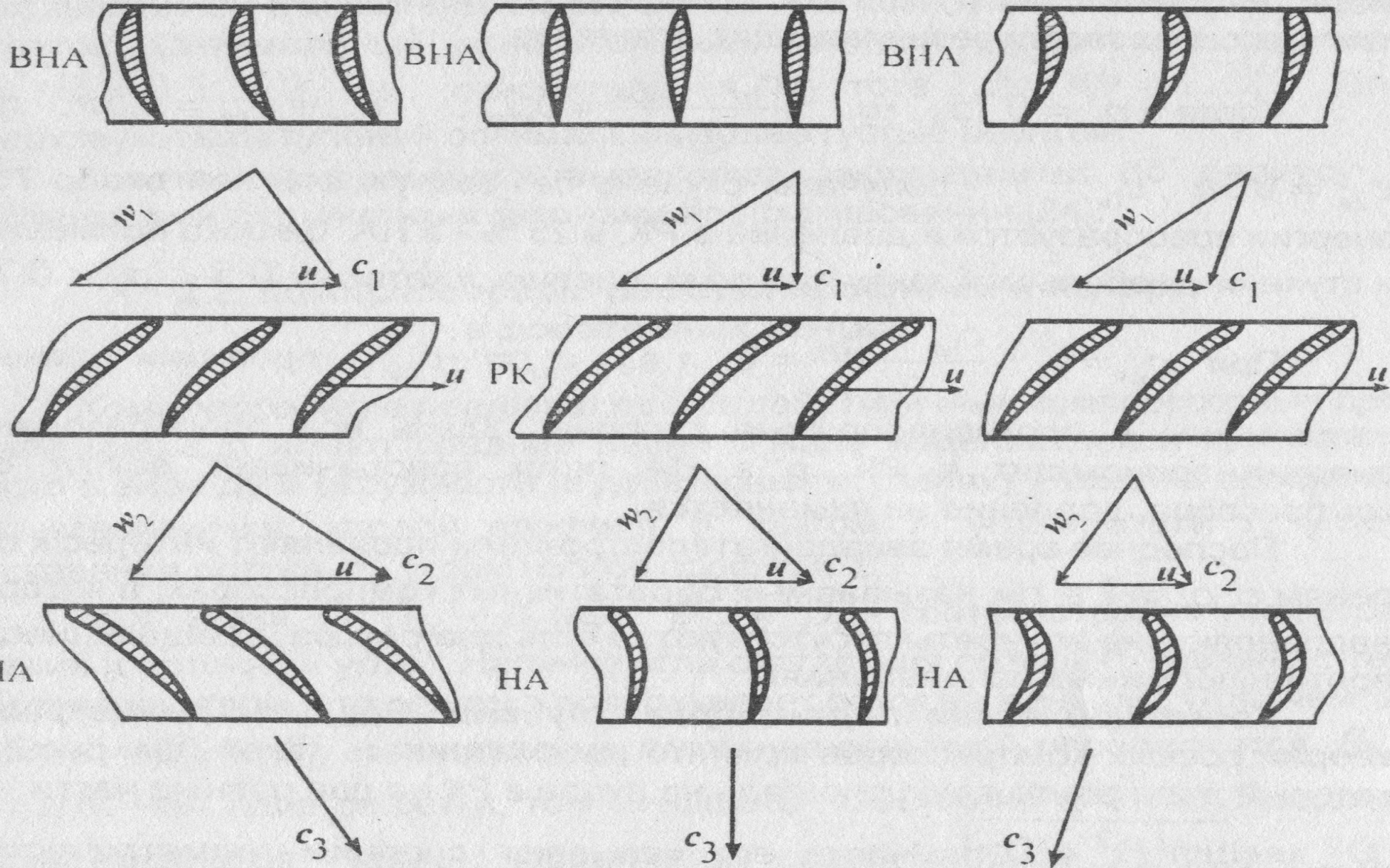


Активного типа

Реактивного типа



□ Схемы ступеней с различной степенью реактивности r_k : а - с закруткой по направлению вращения ($r_k = 0,5$); б - без закрутки ($r_k = 0,75$); в - с закруткой против вращения ($r_k = 1$)



Классификация газовых турбин

По способу подвода газа к
рабочему колесу

```
graph TD; A[По способу подвода газа к рабочему колесу] --> B[По части окружности соплового аппарата (парциальные)]; A --> C[По полной окружности соплового аппарата];
```

По части
окружности
соплового
аппарата
(парциальные)

По полной
окружности
соплового аппарата

Спасибо за внимание!

