

## Plynové turbíny

Plynová turbína je motor s rotačním pohybem, který je poháněn plynem.

Vzduch stlačený turbokompresorem na 0,3 až 0,5 MPa se vede do spalovací komory, do které se palivovým čerpadlem vstřikuje palivo např. olej, nafta aj. Jemně rozptýlené palivo hoří a jeho teplem se zvyšuje teplota stlačeného plynu až na 800°C i více. Tím vzroste i jeho tepelná energie, která se mění v plynové turbíně na mechanickou práci a odchází do ovzduší nebo k dalšímu použití.

### Druhy plynových turbín

Plynové turbíny podobně jako turbíny parní dělíme na:

- stejnotlaké (akční)
- přetlakové (reakční)
- kombinované

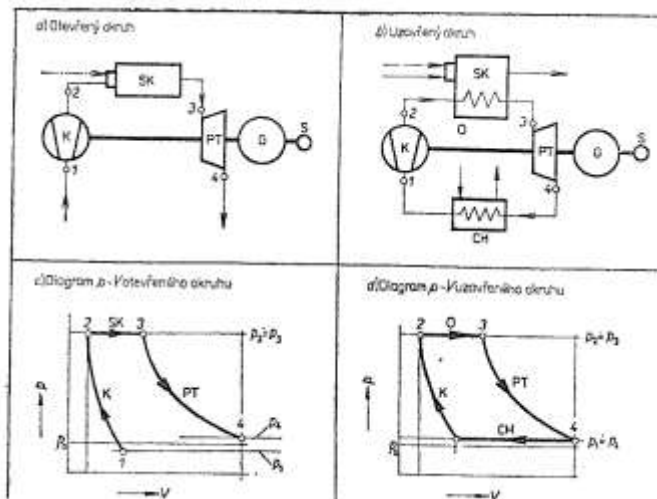
Porovnání otevřeného a uzavřeného okruhu plynové turbíny bez výměníku  
 PT — plynová turbína; K — turbokompresor; SK — spalovací komora;  
 O — ohřívák; CH — chladič; G — elektrický generátor; S — spouštěč

Podle proudění plynu na :

- radiální
- axiální

Podle polohy hřídele na:

- vodorovné a svislé



Plynová, popřípadě spalovací turbína pracuje s otevřeným oběhem nebo uzavřeným oběhem.

Spalovací turbína s otevřeným oběhem:

Je jednoduchá, avšak pracuje málo hospodárně, protože do ovzduší odchází plyn značně teplý a v něm uniká nevyužitá tepelná energie.

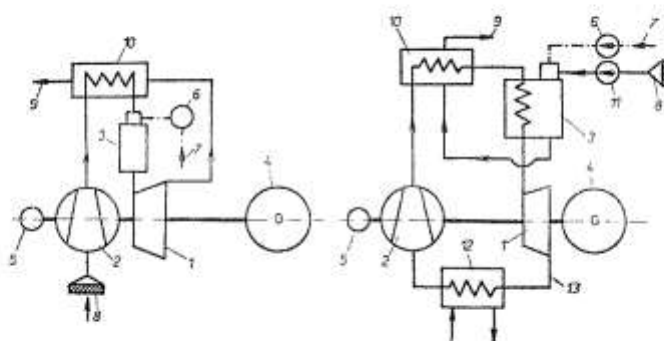
Turbokompresor nasává atmosférický vzduch a spaliny – které expandovali a jsou turbíně vedeny výfukem do ovzduší.

## Spalovací turbína s uzavřeným oběhem

Dosahuje větší hospodárnosti než předcházející turbína, neboť kompresorem a turbínou obíhá stále týž čistý vzduch. Provoz i údržba jsou levnější než u otevřeného oběhu.

Spalovací komora ohřívá pracovní médium, které cirkuluje přes turbínu a turbokompresor.

Jejich tepelná účinnost je dobrá, až 35%, problémem je materiál pro oběžné lopatky, který by odolával korozi a vysokým teplotám kolem 1000°C.



Okruh s plynovou turbínou s výměníkem  
a) otevřený, b) uzavřený: 1 — turbína; 2 — turbokompresor; 3 — spalovací komora;  
4 — alternátor; 5 — roztáčací motor; 6 — palivové čerpadlo; 7 — přívod paliva;  
8 — přívod vzduchu; 9 — výfuk; 10 — výměník

## Jaderné reaktory

Hlavním činitelem při získávání jaderné energie je neutron, ten se při ztrátě elektronu přeměňuje v proton a naopak. Neutrony se uvolňují v jaderném reaktoru štěpením těžkých prvků – o atomovém čísle vyšším než 83.

Neutrony mají velkou kinetickou energii v rozsahu několika MeV. Reaktory, v nichž vznikají tyto rychlé neutrony, se nazývají rychlé reaktory.

Reaktory pomalé neboli tepelné: - dochází v nich k zpomalování neutronů. Rychlé neutrony se zpomalují tzv. Moderátory, což jsou látky z lehkých prvků.

Moderátor musí mít tyto vlastnosti:

- nesmí neutrony pohlcovat (tedy ne lithium a bor)
- po vzájemné srážce musí být úbytek kinetické energie neutronu co největší
- musí mít velkou hustotu (plyny se tedy nehodí)

Proto se jako moderátor nejčastěji používá těžká voda  $D_2O$ , uhlík, (grafit), méně často berylium.

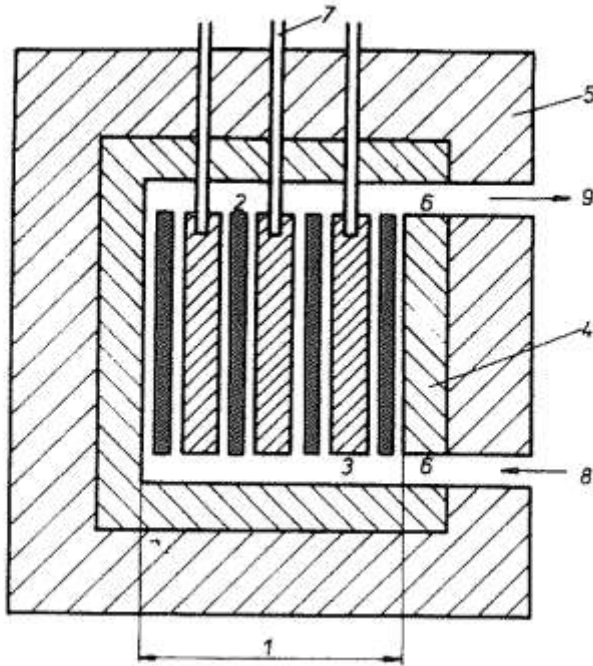


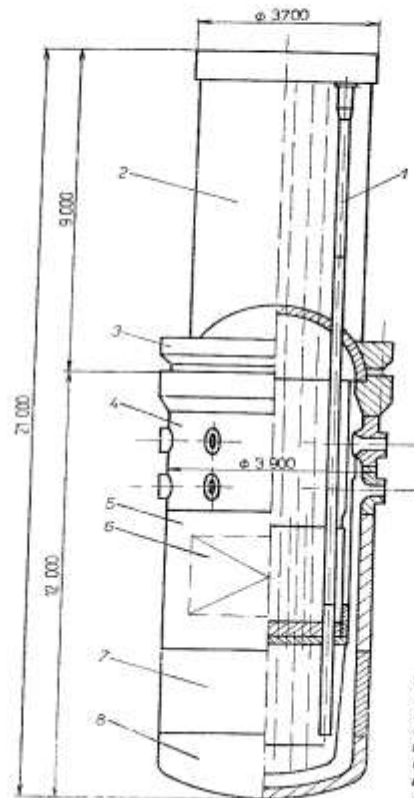
Schéma  
tepeiného reaktoru  
1 — aktivní zóna;  
2 — palivové články;  
3 — moderátor;  
4 — reflektor (odráží  
neutrony zpět do aktivní  
zóny); 5 — stínění  
(zabraňuje úniku neutronů  
do okolí);  
6 — technologické kanály;  
7 — kompenzační,  
regulační a havarijní tyče;  
8 — vstup chladiva;  
9 — výstup chladiva

Důležitou součástí reaktoru jsou palivové články, které se skládají z těchto Prvků:

- Přírodní uran
- Thorium Th 232
- Plutonium Pu 239

Palivové články mají průměr kolem 100mm a jsou tvořeny palivovými pruty o tloušťce např. 6mm.

Celý jaderný reaktor je uzavřen v ocelové nádobě, velmi náročné na konstrukci, jakost materiálu a technologický postup výroby.



Ocelová tlaková  
nádobu reaktoru VVER 440  
1 — pohon regulačních tyčí;  
2 — horní část reaktoru;  
3 — sekce víka; 4 — hrdlová  
sekce; 5 — sekce aktivní zóny;  
6 — aktivní zóna (výška 2,5 m  
a  $\varnothing$  2,88 m); 7 — hladká sekce;  
8 — sekce dna

### Chladičí látky v reaktoru

- a) U pomalých nebo-li tepelných reaktorů se používá:  $H_2O$ ,  $D_2O$ ,  $CO_2$ , He, popřípadě vodní pára.
- b) U rychlých reaktorů je to tekutý kov, nejčastěji Na nebo K.

V dnešní době se řízení provádí koncentrací kyseliny borité a vytahování ocelových tyčí s borem.

Základní stavy reaktoru:

- a/ podkritický – neutrony vznikající při štěpné reakci jsou plně pohlcovány, štěpná reakce zaniká.
- b/ kritický – jeden ze dvou až tří atomů vzniklých při štěpení paliva vyvolá další štěpnou reakci. Reakce stále pokračuje a nemění se – běžný stav reaktoru při stálém výkonu.
- c/ nadkritický – štěpná jaderná reakce roste (roste počet neutronů) – zvyšování výkonu.