

Úvod do spalovacích turbín

Spalovací turbíny samy o sobě tvoří technologický celek obsahující tři základní části a to kompresorovou, spalovací část (spalovací komory) a turbínovou část (Obrázek 1056).

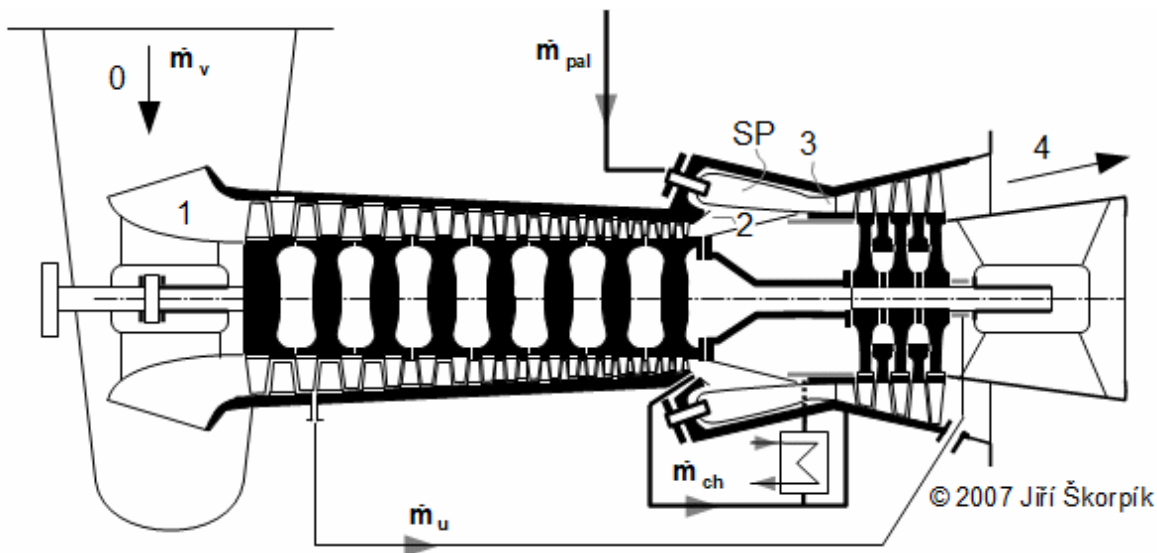
Celková konstrukční skladba spalovacích turbín je velmi blízká skladbě předchozích zde popsaných strojů – novým prvkem je spalovací komora. Skříně jsou nejčastěji kombinovaně dělené horizontálně i vertikálně, viz *Obrázek 669*. Spalovací turbíny se vyrábí prakticky jen v typových řadách, nikoliv na zakázku. To je dáno především náročností návrhu jednotlivých částí spalovací turbíny a uvedení nového typu spalovací turbíny na trh předchází její dlouhý vývoj s navazujícími dlouholetými inovacemi.

Spalovací turbíny se používají v tepelných elektrárnách, teplárnách, k pohonu lodí, letadel, vrtulníků, tanků, aut, jejich speciální varianty nalezneme i v

raketových motorech a v dalších aplikacích. Výkony spalovacích turbín jenž jsou běžně na trhu se pohybují ve výkonech od cca 30 kW (mikrotubíny) do 500 MW . Tyto celky mají široké použití díky svému poměru výkon/rozměr (hmotnost) i v dopravě (požadavek plynulé regulace výkonu, rychlého startu i odstavení a nízké hmotnosti). Díky kompaktnosti se prakticky v celých uvedených rozsazích výkonů vejdou na rám, na kterém jsou dodávány zákazníkům přímo na místo instalace, viz *Obrázek 1207*.

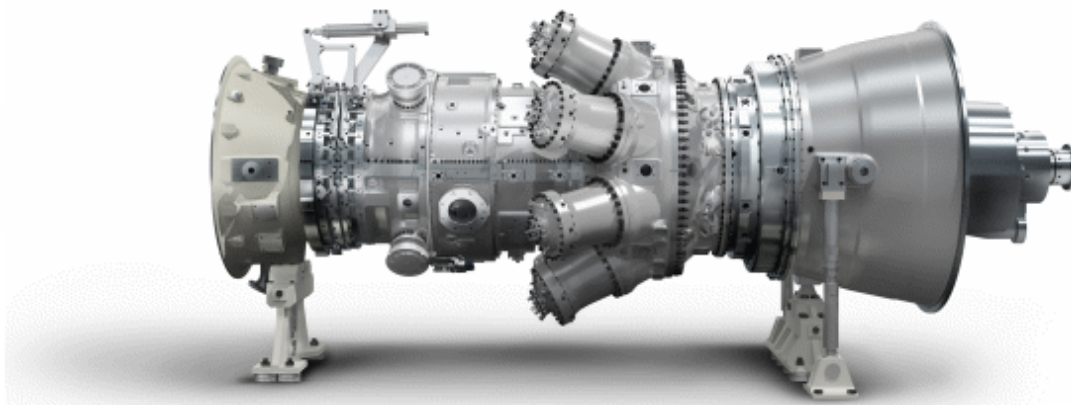
Porovnávacím oběhem spalovací turbíny se nejčastěji Braytonův oběh.

Spalování paliva ve spalovací komoře spalovací turbíny je nepřetržité (kontinuální) a tím i ekologičtější než v případě pístových spalovacích motorů. Na druhou stranu jsou spalovací turbíny odkázány na spalování ušlechtilého paliva (tekutinové). Instalace spalovacích turbín je rychlá, levná a snadná (oproti výstavbě bloku s parní turbínou). Vzhledem ke své



1056 Základní části spalovací turbíny

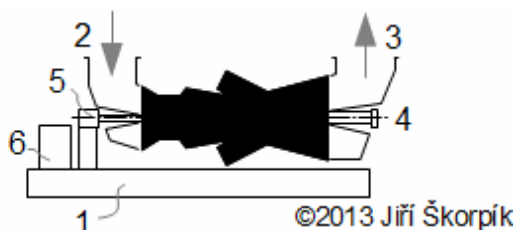
0 stav vzduchu před sacími filtry a tlumičem hluku (lze v tomto případě použít pravidla napojení popsaná v článku 26. Turbokompresor v technologickém celku); 1 stav vzduchu na vstupu do kompresorové části; 2 stav vzduchu na výstupu z kompresorové části (difuzor); 3 stav spalin na výstupu ze spalovacích komor a vstupu do turbínové části; 4 stav spalin na výstupu z turbínové části (výfuk spalovací turbíny); SP spalovací komora/y. \dot{m}_v [$\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$] hmotnostní průtok nasávaného vzduchu; \dot{m}_{pal} [$\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$] hmotnostní průtok paliva; \dot{m}_u [$\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$] odváděné množství vzduchu v odběru pro zahlcení ucpávek turbínové části-aby nedošlo k úniku spalin do strojovny a okolí (lze zde aplikovat principy zapojení ucpávek parních turbín); \dot{m}_{ch} [$\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$] odváděné množství vzduchu v odběru pro chlazení – podle konstrukce turbíny se rozděluje do několika větví, z nichž některé mohou být vybavené chladičem a jemnými filtry. Chladí se lopatky turbínové části, hřídel (především v oblasti spalovacích komor).



669 Spalovací turbína Siemens SGT-750

Výkon na hřídeli 37 MW , tepelná účinnost 40% , kompresní poměr $23,8$, teplota spalin na výstupu 462 °C , množství spalin $113,3\text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$ (což přibližně odpovídá množství nasávaného vzduchu), $3050\text{ až }6405\text{ min}^{-1}$, na obrázku je dobře patrné 8 spalovacích komor. Obrázek z [21].

konstrukci a velikosti se hodí k rychlému vybudování energetického zdroje i v extrémních podmínkách (Obrázek 169).



1207 Spalovací turbína a její příslušenství umístěné na rámu

1 nosný rám s olejovou nádrží; 2 přívod vzduchu; 3 odvod spalin; 4 vývod výkonu na hřídeli; 5 měření otáček; 6 olejové čerpadlo. Spalovací turbíny do velikosti cca 12 m se dodávají na společném rámu, u menších turbín i el. generátor.

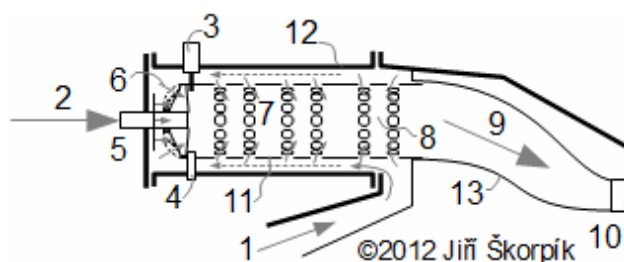


169 Spalovací turbíny jsou schopné pracovat v extrémních venkovních podmínkách bez větší údržby

Elektrárna pro zásobování ropného pole Severo-Gubinsky (Rusko-poloostrov Jamal). Výkon elektrárny je $2\times 4\text{ MW}$. Turbíny spalují zemní plyn. Elektrárnu tvoří pouze kontejner s turbínou a regulací, vzduchové sací filtry, nezbytné přípojky a komín. Obrázek z [12].

• Spalovací komory

Ve spalovacích komorách probíhá nejen samotné spalování, ale i mísení stlačeného vzduchu z kompresorové části spalovací turbíny a paliva, proto obsahuje relativně složitý systém vložek a palivových trysek (Obrázek 843).



843 Základní části spalovací komory

1 přívod vzduchu od turbokompresoru; 2 přívod paliva; 3 vysouvateľná zapalovací svíčka; 4 průšlehová trubka (slouží k zapálení směsi v ostatních plamencích a k vyrovnání tlaku v komorách); 5 palivová tryska; 6 přívod spalovacího vzduchu do zóny promíchání pomocí vířiče (rozkreslení v [37, s. 369], [43, s. 33]); 7 přívod chladicího vzduchu v tepelně vyrovnávací zóně; 8 přívod směšovacího vzduchu do směšovací zóny; 9 probíhající směšování spalin a vzduchu, přívod spalin k prvnímu stupni turbínové části; 10 statorová řada lopatek prvního stupně turbíny; 11 plamenec; 12 plášť komory; 13 přechodový kus.

Velikost a i konstrukci spalovací komory podstatně ovlivňuje zda spalování probíhá difúzně nebo kineticky [43, s. 6]. V případě difúzního spalování jsou komory obrovské (často větší než samotná lopatková část spalovací turbíny, viz Obrázek 846, s. 26, takže musí být