

Otcové parních turbín II

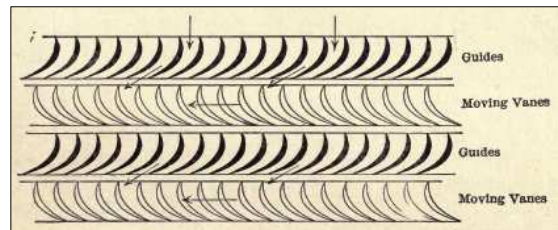
Jestli lze přínos někoho v oboru parních turbín přirovnat k působení Jamese Watta v oblasti parostrojní techniky, pak je to nejspíše Sir Charles Algernon Parsons. Nejenže vyvinul první přetlakovou víceetapňovou parní turbínu moderního typu (a můžeme říci i první prakticky použitelnou turbínu vůbec), ale usilovně se zabýval právě i jejím využitím.



C. A. Parsons (1854 v Londýně – 1931 v Kingstonu na Jamaice, obr. 1) měl exkluzivní, takřka „vědecký“ původ. Jeho otcem byl aristokrat irského původu (3. Earl of Ross) a předseda Royal Society (anglická vědecká společnost, v podstatě akademie věd), matka byla mj. průkopnicí fotografie. Do školy chodit nemusel – jeho učitel chodil za ním. Ve 12 letech sestrojil spolu

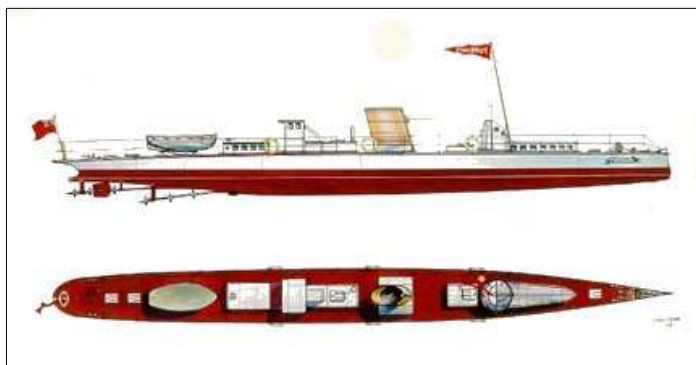
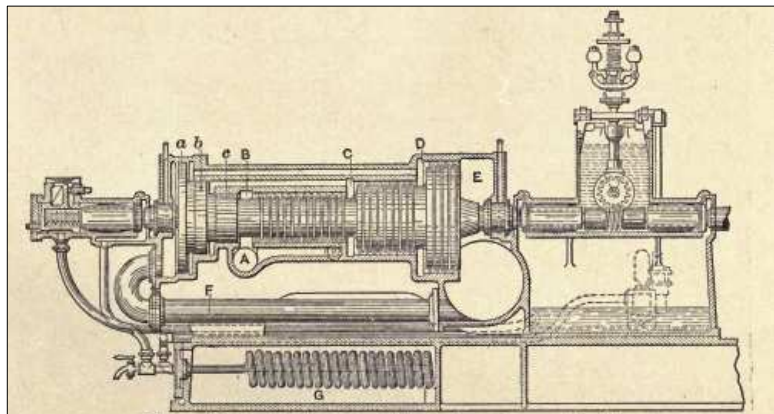
s bratry parovůz dosahující rychlosti 10 mil za hodinu. Vystudoval Trinity College v Dublinu a matematiku v Cambridgi a v r. 1883 nastoupil u firmy Clarke, Chapman and Co., která vyráběla dynamo. Ta byla poháněna parními stroji prostřednictvím řemenových převodů. Parsons viděl nízkou účinnost tohoto pohonu a chtěl jej zdokonalit. V roce 1884 přišel s první turbínou o výkonu 10 HP (pozn. k jednotkám:

„anglický“ kůň HP má maličko jinou velikost než „náš“ kůň k; příčinou je skutečnost, že HP nevychází z metrické měrové soustavy) a s otáčkami 1800 za min (mnohem větších než parní stroj, ale prakticky použitelných). Pára expandovala částečně ve stacionární lopatkové mříži a částečně v oběžné (na rozdíl od rovnotlakových turbín, obr. 2). Celá expanze byla



rozdělena do více stupňů (dvojice stacionární rozváděcí lopatky - oběžné kolo). Pára vstupuje v prostoru A a postupuje doprava k E (obr. 3). Stejný koncept mají přetlakové turbíny dodnes. Parsons okamžitě viděl výhody nového, na rozdíl od parního stroje plynule pracujícího parního motoru s větší účinností. K turbíně sestrojil dynamo a založil vlastní firmu (C. A. Parsons and Co.) pro výrobu turbín.

Zajímavou kapitolou Parsonsovy turbínářské kariéry byla aplikace parní turbíny pro pohon lodí. V roce 1894 obdržel patent na „Pohon lodě pomocí parní turbíny, kde turbína pohání šroub nebo koleso přímo nebo přes převod“. Do návrhu plavidla se všestranný Parsons (podnikal i v oboru optických přístrojů) pustil sám. Štíhlá elegantní ocelová loď Turbinia (délka 100 stop, šířka 9 stop, rychlost 34,5 uzlu, obr. 4) nakonec triumfovala při parádě na počest 60



rozdělena do více stupňů (dvojice stacionární rozváděcí lopatky - oběžné kolo). Pára vstupuje v prostoru A a postupuje doprava k E (obr. 3). Stejný koncept mají přetlakové turbíny dodnes. Parsons okamžitě viděl výhody nového, na rozdíl od parního stroje plynule pracujícího parního motoru s větší účinností. K turbíně sestrojil dynamo a založil vlastní firmu (C. A. Parsons and Co.) pro výrobu turbín.

let vlády královny Viktorie. Její pohon se vyvíjel postupně. Nejprve Parsons zkonstruoval radiální (!) turbínu (jiná možná, ale méně používaná koncepce, kdy hlavní směr proudění páry je kolmý k ose rotoru). Ta poháněla 2křídly, později 4křídly šroub. Postupně však přešel k pohonu třemi axiálními turbínami, které poháněly tři hřídele, každý se třemi malými šrouby (správně lodními vrtulemi). Hlavním důvodem byl problém kavitace (tehdy nepříliš prozkoumaný jev, kdy při vysoké rychlosti lopatek klesá tlak natolik, že se tvoří bubliny a silně klesá účinnost, šroub je pak neúčinný). Kormidlo bylo vyoseno mimo osu středního hřídele. Turbinia dnes odpočívá jako obdivovaný exponát Discovery Musea v Newcastlu upon Tyne.



Parsonsovy turbíny poháněly nejen krásnou a úspěšnou Turbinii, ale mimo jiné také zaoceánskou Mauretanii, Titanic a křižník Dreadnought.

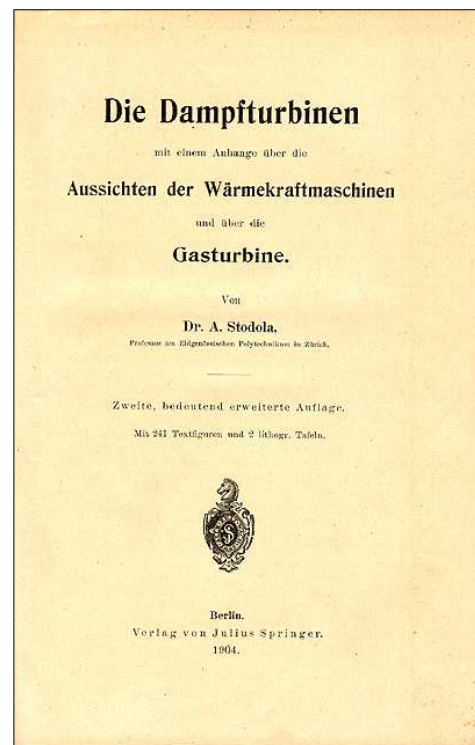
Přestože byl Parsons vzdělaným technikem, hlavního teoretika a otce vědecké konstrukce parních turbín musíme hledat jinde – a ne daleko. Profesor Aurel Stodola (obr. 5, se vši parádou prof. Ing. Aurel Boreslav Stodola, Dr. h. c.) se narodil 10. 5. 1859 v Liptovském Mikuláši na Slovensku. Obávám se, že v zemích naší bývalé federace platí dvojnásob, že doma není nikdo prorokem; A. Stodola, který vystudoval v Budapešti, v Curychu, v Charlottenburgu a v Paříži, pracoval u státních uherských železnic a ve strojírně Ruston v Praze, marně usiloval o pedagogickou práci ve své zemi. Přijal pozvání do Curychu, kde se ve svých 33 letech stal řádným profesorem Vysoké školy technické. Stodola viděl právě u parních turbín velkou budoucnost. Vytkl si neméně velký cíl: vybudovat ucelenou teorii konstruování parních turbín. V roce 1903 publikoval první vydání „Parních turbín“, klasického spisu, který vyšel ještě pětkrát, pokaždé tak doplněný, že se jedná v podstatě o jinou knihu. Druhé vydání, které vlastním (obr. 6), působí vedle šestého, které máme ve školní knihovně, jako útlá příručka. Právě druhé vydání je poprvé obohaceno o kapitoly o plynových turbínách. Vedle teoretické práce vybudoval Stodola rozsáhlé laboratoře a dílny.

Aurel Stodola byl nositelem mnoha čestných doktorátů a vědeckých vyznamenání. Velikého ocenění se mu dostalo v roce 1940, kdy mu Anglie udělila jednu z největších poct, jakou technik mohl získat – Zlatou medaili Jamese Watta. Ve vstupní hale ústřední budovy společnosti Brown-Boveri, prvního výrobce parních turbín na kontinentu, visí Stodolův portrét. Neminula by jej nejspíš ani Nobelova cena – kdyby výbor našel vhodnou kategorii... Jinak byl navržen sedmkrát. Otec konstruování parních turbín Aurel Stodola zemřel 25. 12. 1942 a od roku 1989 je pochován v rodném Liptovském Mikuláši.

Pozn.: pro zachování určité autenticity údajů ponechávám typické měrové jednotky (HP, stopy – ft, uzly – knots). Případný zájemce si jistě převody vyhledá na internetu.

Použito:

STODOLA, A. *Die Dampfturbinen*. 2. vyd. Berlin : Verlag von Julius Springer, 1094.



FRENCH, L. G. *Steam turbines, practice and theory*. New York, London : McGraw-Hill Book Company, 1907.
Archiv autora.

Josef Gruber

Publikováno ve Zpravodaji SPŠ strojnické, Plzeň v listopadu 2010