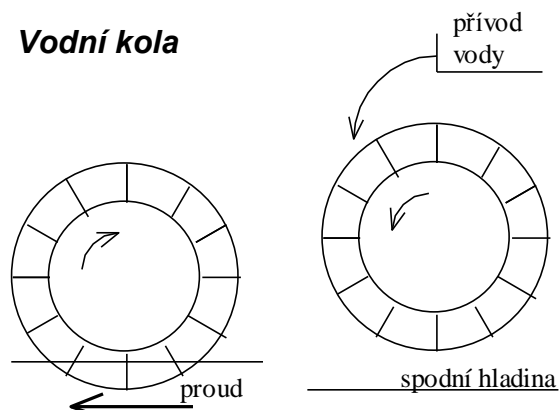


Vodní motory

Vodní motory transformují polohovou energii vody na kinetickou a následně na mechanickou energii.

Vodní kola



Vodní kola jsou nejstarším vodním motorem. Podle své konstrukce mohou být poháněna spodní vodou nebo horní vodou. V prvním případě je využívána pouze kinetická energie proudu vody, ve druhém případě i její polohová energie.

Hlavními částmi jsou konstrukce kola, lopatky a hřídel s ložisky.

Účinnost vodních kol je poměrně malá.

Vodní turbíny

Vodní turbíny vznikly zdokonalením vodního kola. Jejich účinnost je podstatně vyšší než u vodních kol.

Hlavními částmi vodní turbíny jsou

- přívodní potrubí
- rozváděcí zařízení
 - lopatky statoru
 - tryska nebo několik trysek
- rotor neboli oběžné kolo s oběžnými lopatkami.

Vodní turbíny jsou rozdělovány podle několika hledisek:

- podle směru proudění vody v oběžném kole na
- radiální
 - axiální
 - diagonální
 - tangenciální

- podle polohy hřídele na
- vertikální
 - horizontální

- podle tlaku před oběžným kolem a za ním na
- rovnotlaké
 - přetlakové.

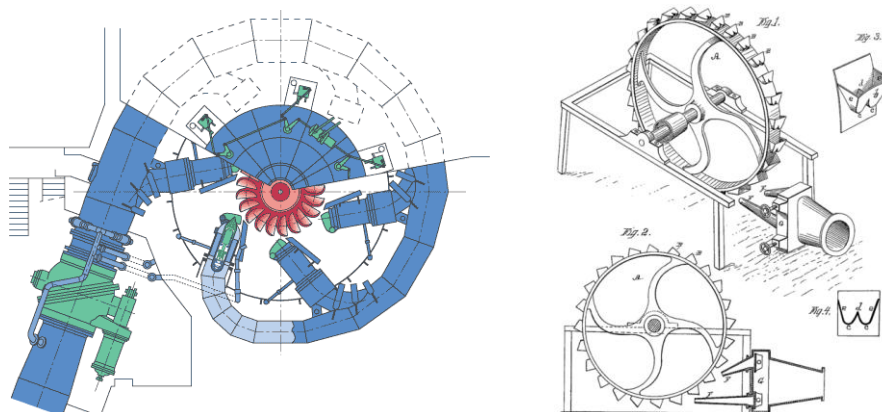
Peltonova turbína

Peltonova turbína je rovnotlaká turbína tangenciální, voda vstupuje na oběžné kolo tečně. Zpravidla má vodorovnou osu otáčení. Rozváděcí zařízení je tvořeno jednou až šesti tryskami, ze kterých voda tryská na oběžné lopatky tvaru dvojitého misek.

Regulace je provedena změnou objemového toku vody.

Vhodná je pro velké spády od 100 do 2000 metrů a menší množství vody. Typická je pro použití v horských elektrárnách.

Účinnost Peltonovy turbíny je až 91 %.



Obr. 1. - Peltonova turbína

Francisova turbína

Francisova turbína je přetlaková turbína radiální. Voda vstupuje na oběžné kolo radiálně. Tlak za oběžným kolem je nižší než před ním. Zpravidla má svislou osu rotace, malé turbíny jsou konstruovány také s vodorovnou osou.

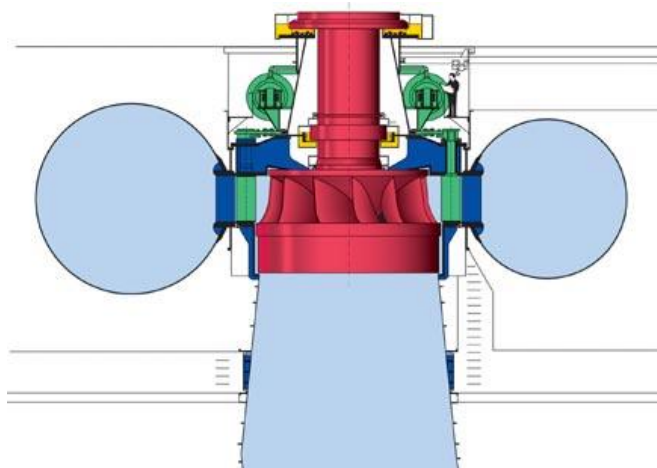
Rozváděcí lopatky jsou nastavitelné, lopatky oběžného kola jsou pevné. Bývá jich 12 až 18.

Regulace turbíny se provádí natáčením rozváděcích lopatek. Při regulovaném výkonu není vstup vody na lopatky tečný a vznikají rázy a tím také energetické ztráty.

Turbína je vhodná pro spády od 1 do 500 metrů a malá i větší množství vody. Je tedy poměrně univerzální.

Protože je levnější než ostatní typy turbin, je nejpoužívanější.

Výkon turbíny může být i přes 200 kW. Její účinnost při jmenovitém výkonu je 80 až 90 %. Při regulovaném, tj. sníženém výkonu je účinnost vlivem výše zmíněných ztrát nižší.



Obr. 2. - Francisova turbína

Kaplanova turbína

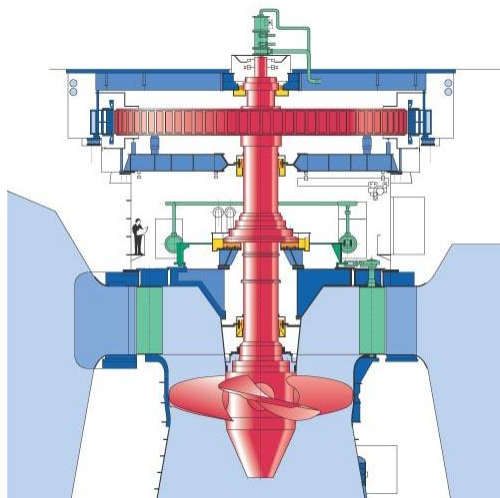
Kaplanova turbína je svislá přetlaková turbína axiální. Voda na oběžné kolo vstupuje ve směru osy rotoru.

Oběžné kolo má 3 až 10 lopatek. Rozváděcí i oběžné lopatky jsou nastavitelné. Nastavení lopatek probíhá současně, takže vstup vody na oběžné lopatky je vždy tečný. Z toho důvodu má turbína malé ztráty. Výrobní náklady na Kaplanovu turbínu jsou ale vzhledem k její vyšší složitosti a potřebné přesnosti vyšší.

Regulace turbíny se provádí natáčením lopatek obou systémů.

Turbína je vhodná pro spády od 1 do 75 metrů a velká průtočná množství vody.

Hlavní výhodou Kaplanovy turbíny je vysoká účinnost kolem 94 % v širokém pásmu otáček.



Obr. 3. - Kaplanova turbína

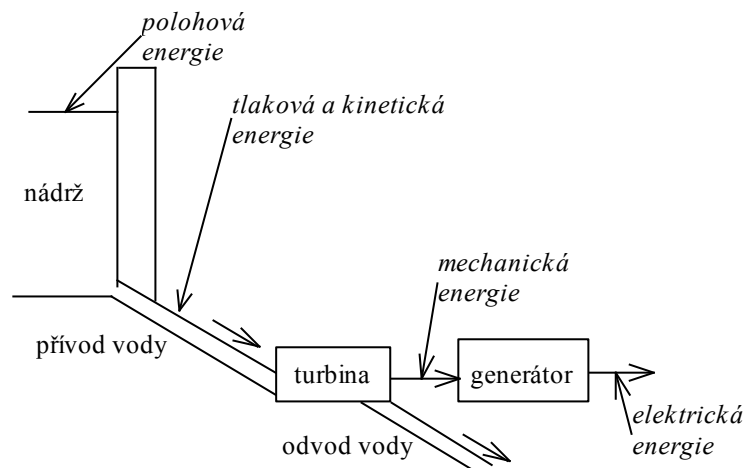
Dériazova turbína

Dériazova turbína je přetlaková diagonální turbína. Voda vstupuje do oběžného kola diagonálně. Z hlediska směru vstupu vody je tedy Dériazova turbína přechodem mezi Francisovou a Kaplanovou turbínou. Z konstrukčního hlediska je turbína zvláštním uspořádáním turbíny Kaplanovy. Rozváděcí i oběžné lopatky jsou nastavitelné. Rotor má větší průměr a proto na něm může být uloženo více lopatek.

Je vhodná pro spády 40 až 120 metrů a střední průtočná množství vody.

Účinnost Dériazovy turbíny dosahuje 93 %.

Dériazova turbína je často užívána jako reverzní. To znamená, že může pracovat buď jako turbína, nebo jako čerpadlo. Pak slouží v přečerpávacích elektrárnách.



Vodní dílo

Vodním dílem se rozumí celkové uspořádání zařízení sloužícího k přeměně vodní energie na mechanickou práci a následně elektrickou energii. Je složeno z nádrže čili akumulátoru vody, přívodu vody k turbíně, motoru (turbíny), zařízení odvádějícího vodu a generátoru elektrického proudu. Podle využívaného spádu jsou vodní díla rozdělována na

- nízkotlaká se spádem do 15 metrů
- středotlaká se spádem asi do 60 metrů
- vysokotlaká se spádem nad 60 metrů.

Teoretický výkon vodního díla

Teoretický výkon vodního díla je možno určit z využitelného spádu a průtočného množství podle vztahu

$$P = \frac{A}{t} = \frac{G \cdot H}{t} = \frac{\rho \cdot g \cdot V \cdot H}{t} = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H$$

kde G je tíha vody která turbínou proteče za čas t , V je objem který turbínou proteče za čas t , Q je objemový tok (průtok) vody za sekundu, H je využitelný spád, neboli výškový rozdíl mezi hladinou v nádrži a úrovni výstupu vody z turbíny.