



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

<i>Předmět:</i>	<i>Ročník:</i>	<i>Vytvořil:</i>	<i>Datum:</i>
STROJÍRENSTVÍ	ČTVRTÝ	BIROŠČÁKOVÁ I.	22. 11. 2013
<i>Název zpracovaného celku:</i>			
LOPATKOVÉ STROJE			

LOPATKOVÉ STROJE

Lopatkové stroje – jsou taková zařízení, ve kterých dochází k přeměně energie. Základní částí je rotor. Pokud je energie přenášena z rotoru na tekutinu, jsou to lopatkové stroje hnané, opačně lopatkové stroje hnací.

- **hnané** – čerpadla, kompresory, ventilátory...
- **hnací** – turbíny, větrné mlýny...

Výhody:

- rovnoměrný chod
- vyšší otáčky
- jsou menší a lehčí

Nevýhody:

- velké obvodové rychlosti

HYDRODYNAMICKÁ ČERPADLA

Jsou určena k dopravě a zvyšování tlaku kapalin.

Výhody:

- vysoké otáčky (není nutnost snižování otáček v převodovce),
- malý počet pohyblivých dílů (vysoká spolehlivost)
- nenáročná údržba

Nevýhody:

- nižší účinnost

Princip:

Hydrodynamická čerpadla přemění mechanickou energii rotujícího hřídele na kinetickou energii kapaliny a tu pak na energii tlakovou.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Rozdělení:

Podle počtu tlakových stupňů:

- jednostupňová
- vícestupňová

Podle proudění kapaliny a směru výstupní rychlosti:

- odstředivá - radiální
- diagonální
- axiální
- obvodová
- labyrintová
- kombinovaná

Napište konkrétní případy použití hydrodynamických čerpadel v těchto oblastech:

- strojírenství
- stavebnictví
- vodní hospodářství
- energetika
- zemědělství
- chemický průmysl
- potravinářství

Odstředivá čerpadla – dopravují kapalinu točivým pohybem činné části rotoru, kterým je oběžné kolo. Kapalina proudí oběžným kolem proti výtoku a pohybuje se odstředivě. V radiálních čerpadlech vstupuje kapalina do oběžného kola axiálně a vystupuje radiálně. U diagonálních čerpadel vstupuje taky axiálně, ale vystupuje diagonálně (úhlopříčně). Podle konstrukčního provedení jsou odstředivá čerpadla jednostupňová nebo několikastupňová.

Axiální čerpadla – kapalina vstupuje do oběžného kola axiálně a stejně tak axiálně vystupuje.

Obvodová čerpadla – kapalina vstupuje do oběžného kola a vystupuje z něj jen na části obvodu.

Labyrintová čerpadla – kapalina vstupuje a vystupuje ve směru mezery mezi rotorem a statorem, kde se ve spirálových drážkách (labyrintech) zvyšuje její tlak.

Kombinovaná čerpadla – jsou různou kombinací zapojenou za sebou nebo vedle sebe.

Jsou-li čerpadla zapojena vedle sebe (paralelně), každé z čerpadel má vlastní sací potrubí, výtlačné všech je propojeno. Podle potřeby jsou jednotlivá čerpadla vypínána nebo zapínána.

Jsou-li za sebou (sériově), nedá se regulovat množství tekutiny, ale toto zapojení se používá pro zvětšení dopravní výšky.

VENTILÁTORY A TURBOKOMPRESORY

Ventilátory – jsou rotační lopatkové stroje, které jsou určeny pro plynulou dopravu plynů při malém stlačení.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Princip:

Oběžné kolo ventilátoru předává v průtočné části mechanickou energii vzdušnině a tato energie se mění na kinetickou a tlakovou.

Rozdělení:

Podle přetlaku

- nízkotlaké (do 1000 Pa)
- středotlaké (do 3000 Pa)
- vysokotlaké (do 10 000 Pa)

Podle průtoku:

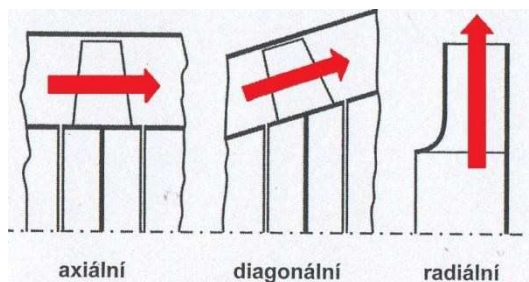
- radiální
- axiální
- diagonální
- diametrální

Radiální – vzduch vstupuje do oběžného kola axiálně, ale vystupuje kolmo k ose.

Axiální – vzduch proudí ve směru osy otáčení oběžného kola. Používají se pro velké objemové průtoky.

Diagonální – vzduch do ventilátoru proudí v axiálním směru, ale výtlak je pod úhlem. Použití v automobilovém průmyslu.

Diametrální – vzduch je nasáván na vnějším obvodu oběžného kola v sacím hrdle, prochází příčně oběžným kolem a z vnějšího obvodu je vyfukován do výtláčného hrdla. Používá se u vysokovýkonných klimatizací a v systémech vzduchotechniky.



VODNÍ TURBÍNY

Vodní turbína je lopatkový motor, který mění energii vody na mechanickou práci. Vodní turbína slouží pro pohon jiného stroje (generátoru).



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vodní turbína se skládá z:

- rozváděcího ústrojí – rozváděcí kolo, dýza
- oběžného kola přetlakové turbíny mají navíc zařízení pro odvod vody od oběžného kola

Rozváděcí ústrojí – usměrňuje průtok vody a přivádí ji do oběžného kola, kde dochází k přeměně energie vody na energii mechanickou.

Rozdělení turbín

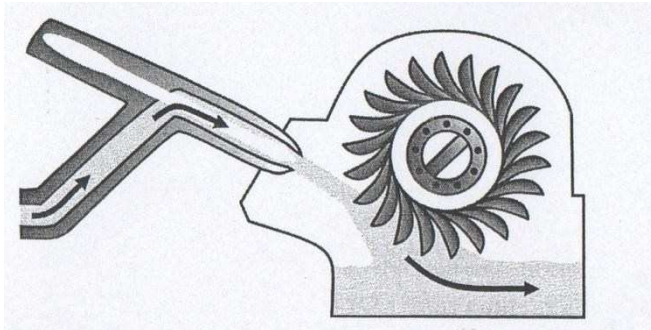
Podle konstrukce:

- Peltonova tangenciální průtok oběžným kolem
- Francisova radiálně axiální průtok oběžným kolem
- Kaplanova axiální průtok oběžným kolem
- Dériazova diagonální průtok oběžným kolem
- Bánkiho tangenciální průtok oběžným kolem

Podle přeměny energie:

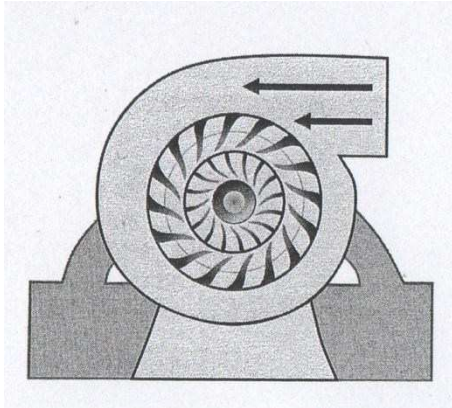
- rovnotlaké – mají tlak před i za oběžným kolem stejný
- přetlakové – mají tlak před oběžným kolem větší než za ním

Peltonova turbína – je rovnotlaký vodní motor. Voda proudí z jedné až šesti trysek na oběžné lopatky tvaru dvojitéch misek. Tato turbína se staví pro vysoké spády 100 až 2000 m.

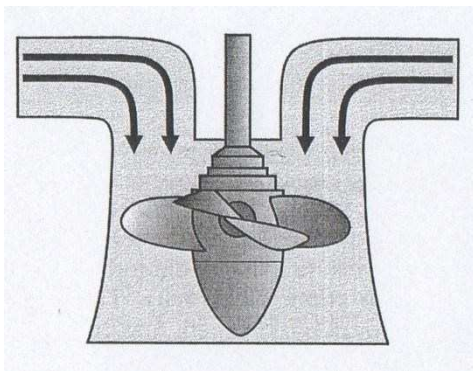


Francisova turbína - je přetlakový vodní motor, oběžné kolo má pevné lopatky složitého geometrického tvaru. Protože jsou pevné, vznikají při vstupu vody rázy. Nejvyšší účinnost má jen při určitém průtoku. Používá se pro spády 1 až 500 m.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

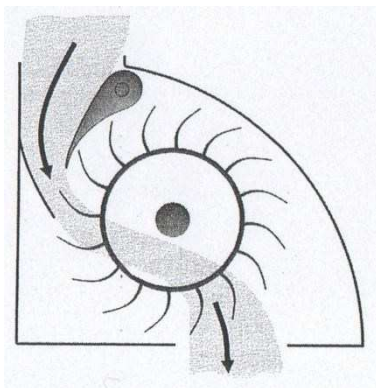


Kaplanova turbína – je přetlakový vodní motor. Rozváděcí i oběžné lopatky jsou natáčecí, takže voda na ně vstupuje vždy v tečném směru. Proto má tato turbína dobrou účinnost při různých průtocích. Používá se pro malé spády 1 až 75 m.



Dériazova turbína – je přetlakový vodní motor. Je podobná Kaplanově, jen s diagonálním průtokem vody. Konstruuje se většinou jako reverzní. Má nejvyšší účinnost.

Bánkiho turbína – jednoduchá rovnotlaká vodní turbína. Oběžné kolo je tvořeno dvěma kruhovými deskami a mezi nimi jsou jednoduché lopatky. Kolo je umístěno ve skříni. Voda přes lopatky vtéká do oběžného kola a opět přes lopatky z něj vytéká. Lopatky jsou obtékány ve dvou směrech. Používá se pro malá vodní díla.





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Kavitace – za pohybující se lopatkou vodní turbíny vzniká podtlak a v kapalině se vytvoří bubliny (dutiny). Při jejich zanikání dochází k rázům, které způsobují hluk a kavitační korozi.

PARNÍ A PLYNOVÉ TURBÍNY

Parní turbína – je lopatkový stroj, ve kterém se expanzí vodní páry mění její energie na energii mechanickou. Využívá se v elektrárnách, teplárnách, spalovnách nebo v chemickém průmyslu.

Princip:

Jeden stupeň parní turbíny se skládá z rozváděcího a oběžného kola. V lopatkách rozváděcího kola dochází k přeměně tlakové energie v kinetickou. Tato energie pak působí na lopatky oběžného kola a je přeměněna na mechanickou. Pokud se tlak v oběžném kole už nesnižuje, je to stupeň rovnotlaký, pokud se snižuje, je přetlakový.

Podle využití výstupní páry se dělí na:

- kondenzační
- protitlaké
- odběrové

Kondenzační - za turbínou je zařazen kondenzátor. To umožňuje expanzi páry na co nejnižší tlak. Znamená to vyšší výkon a tepelnou účinnost, ale pára má při nízkém tlaku větší objem a obsahuje kapky vody. Proto musí mít lopatky posledních stupňů vysokou pevnost.

Protitlaké – pára odcházející z turbíny po částečné expanzi předá v tepelném spotřebiči zbylou tepelnou energii. Používá se v teplárenství.

Odběrové – je to kombinace obou turbín. Během expanze je část páry odváděna odběry a zbylá pára kondenzuje.

Plynová turbína – je lopatkový stroj, jehož pracovní látkou jsou ohřáté plyny nebo spaliny. Používá se v železniční, letecké a námořní dopravě, v hutním průmyslu nebo v energetice. Výhodou je uspořádání a vysoká provozní spolehlivost, nevýhodou menší výkon a nároky na palivo.

Princip: Atmosférický vzduch je nasáván a stlačován kompresorem, který je většinou na společném hřídeli s turbínou (turbokompresor). Stlačený vzduch se vede do spalovací komory, kde se smísí se vstříkovaným palivem. Spálením směsi vznikají spaliny, jejichž tepelná a kinetická energie se v turbíně mění na mechanickou. Protože teplota spalin je vysoká, jsou vedeny např. do výměníků pro ohřívání vzduchu.

Rozdělení podle využití výstupního tepla spalin:

- bez regenerace tepla
- s regenerací tepla
- v paroplynovém cyklu

Podle použitého paliva:

- plynné – zemní plyn
- kapalné – benzín, petrolej, nafta....



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- tuhé – uhlí, rašelina
- vícepalivové

POUŽITÁ LITERATURA

[1] KEMKA, V. a BARTÁK, J. Stavba provoz strojů, stroje a zařízení. 1. vyd. nakladatelství INFORMATORIUM, 2009

[2] SKOPAL, V. a ADÁMEK, J. Stroje a zařízení. Praha: SNTL, 1986

[3] HOFÍREK, M. Hydromechanika. 1. vyd. nakladatelství FRAGMENT, 1998