

Teorie lopatkových strojů

Sborník článků z on-line pokračujícího zdroje Transformační technologie.

- | | |
|--|---|
| 11. Lopatkový stroj | 17. Ztráty v lopatkových strojích |
| 12. Základní rovnice lopatkových strojů | 18. Podobnosti lopatkových strojů |
| 13. Energetické bilance lopatkových strojů | 19. Návrh axiálních stupňů lopatkových strojů |
| 14. Vztah mezi obvodovou a vnitřní prací stupně lopatkového stroje | 20. Návrh radiálních a diagonálních stupňů lopatkových strojů |
| 15. Geometrie a materiály lopatkových strojů | 21. Vodní turbíny a hydrodynamická čerpadla |
| 16. Základy aerodynamiky profilů lopatek a lopatkových mříží | 22. Větrné turbíny a ventilátory |



ISSN 1804-8293

www.transformacni-technologie.cz

Copyright©Jiří Škorpík, 2018

All rights reserved.

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.

11. LOPATKOVÝ STROJ

Jiří Škorpík

Základní rozdělení a princip činnosti	1	Vnitřní výkon/příkon lopatkového stroje	12
Základní typy a aplikace lopatkových strojů	3	Stupeň lopatkového stroje	14
Rozdíl mezi objemovým a lopatkovým strojem	9	Rychlostní trojúhelník	15
Rozdělení lopatkových strojů podle směru proudění	10	Ztráty v lopatkových strojích	17
Společné konstrukční znaky lopatkových strojů	11	Odkazy	18
Lopatka, lopatkový kanál a profilová mříž	11	Přílohy	(3 strany)

Článek z on-line pokračujícího zdroje Transformační technologie.

ISSN 1804-8293

www.transformacni-technologie.cz

Copyright© Jiří Škorpík, 2018

All rights reserved.

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.

12. ZÁKLADNÍ ROVNICE LOPATKOVÝCH STROJŮ

Jiří Škorpík

Síla působící na lopatky od proudu tekutiny . . . 1	Obvodová práce 9
Diskuze k Eulerově rovnici 4	Diskuze k rovnici obvodové práce 10
Vztah mezi střední aerodynamickou rychlostí a silou F 7	Spirální kanály v lopatkových strojích 10
Síla na lopatku a cirkulace rychlosti 7	Rozložení tlaku a energie v lopatkovém stroji 12
Kroutící moment, výkon 8	Odkazy 13
Diskuze k Eulerově turbínové rovnici 9	Přílohy (22 stran)

Článek z on-line pokračujícího zdroje Transformační technologie.

ISSN 1804-8293

www.transformacni-technologie.cz

Copyright©Jiří Škorpík, 2017

All rights reserved.

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.

13. ENERGETICKÉ BILANCE LOPATKOVÝCH STROJŮ

Jiří Škorpík

Energetická bilance vodní turbíny	1	Adiabatická komprese v kompresoru	9
Diskuze k energetickým rovnicím vodní turbíny	2	Polytropická komprese v kompresoru	10
Energetická bilance čerpadla	3	Energetická bilance ventilátoru	11
Diskuze k energetickým rovnicím čerpadla	5	Energetická bilance větrné turbíny	12
Energetická bilance tepelné turbíny	5	Vrtule	13
Adiabatická expanze v tepelné turbíně	6	Odkazy	15
Polytropická expanze v tepelné turbíně	7	Přílohy	(11 stran)
Energetická bilance turbokompresoru	8		

Článek z on-line pokračujícího zdroje Transformační technologie.

ISSN 1804-8293

www.transformacni-technologie.cz

Copyright©Jiří Škorpík, 2018

All rights reserved.

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.

14. VZTAH MEZI OBVODOVOU A VNITŘNÍ PRACÍ STUPNĚ LOPATKOVÉHO STROJE

Jiří Škorpík

Ventilační ztráta	1	Účinnost skupiny stupňů	6
i-s diagram stupně s přihlédnutím k ventilační ztrátě	2	Odkazy	7
Celková energetická bilance stupně	4	Přílohy	(5 stran)
Účinnosti stupně	5		

Článek z on-line pokračujícího zdroje Transformační technologie.

ISSN 1804-8293

www.transformacni-technologie.cz

Copyright©Jiří Škorpík, 2018

All rights reserved.

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.

15. GEOMETRIE A MATERIÁLY LOPATKOVÝCH STROJŮ

Jiří Škorpík

Základní pojmy lopatkových mříží	1	Železné kovy	6
Tvar profilu lopatky	2	Neželezné kovy	8
Geometrické a aerodynamické veličiny lopatkových mříží	3	Plasty a pryže	9
Tvary vstupních a výstupních hrdel lopatkových strojů	4	Ostatní materiály	10
Tvary spirálních skříní	5	Odkazy	11
Materiály lopatkových strojů	6	Přílohy	(2 strany)

Článek z on-line pokračujícího zdroje Transformační technologie.

ISSN 1804-8293

www.transformacni-technologie.cz

Copyright©Jiří Škorpík, 2018

All rights reserved.

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.

16. ZÁKLADY AERODYNAMIKY PROFILŮ LOPATEK A LOPATKOVÝCH MŘÍŽÍ

Jiří Škorpík

Průběh tlaku a rychlosti podél profilu lopatky	1	Hustota lopatkové mříže	9
Aerodynamika osamoceného profilu	2	Osamocený profil ve stlačitelném prostředí	10
Aerodynamika lopatkové mříže	4	Aerodynamika lopatkových mříží ve stlačitelném prostředí	12
Vztah mezi experimentální aerodynamikou osamoceného profilu a experimentální aerodynamikou lopatkové mříže	6	Shrnutí vlivu stlačitelnosti prostředí	14
Stanovování aerodynamických veličin lopatkových mříží	7	Odkazy	15
Aerodynamika diagonálních a radiálních lopatkových mříží	9	Přílohy	(7 stran)

Článek z on-line pokračujícího zdroje Transformační technologie.

ISSN 1804-8293

www.transformacni-technologie.cz

Copyright©Jiří Škorpík, 2018

All rights reserved.

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.

17. ZTRÁTY V LOPATKOVÝCH STROJÍCH

Jiří Škorpík

Profilové ztráty	2	Vliv sousedních lopatkových mříží	9
Ztráta třením v mezní vrstvě	2	Ztráty vlhkostí páry	9
Ztráta vířením při odtržení mezní vrstvy od profilu	3	Celkové ztráty stupně	10
Ztráta vířením za odtokovou hranou	4	Ventilační ztráta rotoru	11
Ztráta rázem při obtékání profilu	4	Ztráty vznikající mimo lopatkovou část stroje	11
Stanovení profilové ztráty	5	Ztráty v hrdlech lopatkových strojů	11
Ostatní ztráty vznikající ve stupni lopatkového stroje	5	Ztráty netěsností	12
Ztráta parciálním ostřikem	6	Výkon/příkon turbosoustrojí	13
Okrajové ztráty a ztráty sekundárním prouděním .	6	Odkazy	13
Ztráty vnitřní netěsností stupně	8	Přílohy	(2 strany)
Ztráta nesprávným úhlem náběhu	8		

Článek z on-line pokračujícího zdroje Transformační technologie.

ISSN 1804-8293

www.transformacni-technologie.cz

Copyright©Jiří Škorpík, 2018

All rights reserved.

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.

18. PODOBNOSTI LOPATKOVÝCH STROJŮ

Jiří Škorpík

Teorie podobnosti, teorie modelů	1	Stupeň reakce	7
Geometrická podobnost stupňů lopatkových strojů	2	Rychlostní poměr	9
Kinematická podobnost stupňů lopatkových strojů	3	Specifické (měrné) otáčky	9
Průtokový součinitel	3	Odhad účinnosti z podobnostních součinitelů .	11
Tlakový součinitel	4	Podobnosti lopatkových strojů	11
Vztah mezi průtokovým a tlakovým součinitelem – bezrozměrové charakteristiky lopatkových strojů	5	Pár slov na závěr	12
		Odkazy	12
		Přílohy	(9 stran)

Článek z on-line pokračujícího zdroje Transformační technologie.

ISSN 1804-8293

www.transformacni-technologie.cz

Copyright©Jiří Škorpík, 2018

All rights reserved.

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.

19. NÁVRH AXIÁLNÍCH STUPŇŮ LOPATKOVÝCH STROJŮ

Jiří Škorpík

Cíle a zjednodušující předpoklady návrhu 2	Návrh stupně s konstantní obvodovou prací 18
Optimální rychlostní trojúhelníky axiálních stupňů 4	Návrh stupně s proměnlivou obvodovou prací 20
Stupně s přímými lopatkami 5	Kuželový stupeň s konstantní obvodovou prací 21
Návrh axiálního rovnotlakého stupně turbíny 6	Tabulky a nomogramy 24
Návrh Curtisova stupně 9	320 Aerodynamické zatížení lopatek rotoru axiálních turbín 24
Návrh axiálního přetlakového stupně turbíny 10	431 Aerodynamické zatížení lopatek rotoru axiálních stupňů pracovních strojů 25
Návrh axiálního přetlakového stupně kompresoru 12	Odkazy 26
Kuželové stupně s přímými lopatkami 13	Přílohy (20 stran)
Stupně se zkroucenými lopatkami 15	
Obecné rovnice a předpoklady řešení prostorového proudění ve stupni lopatkového stroje 16	

Článek z on-line pokračujícího zdroje Transformační technologie.

ISSN 1804-8293

www.transformacni-technologie.cz

Copyright©Jiří Škorpík, 2018

All rights reserved.

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.

20. NÁVRH RADIÁLNÍCH A DIAGONÁLNÍCH STUPŇŮ LOPATKOVÝCH STROJŮ

Jiří Škorpík

Radiální stupně	1	Radiální stupně pracovních strojů s axiálním vstupem	10
Dvouzónový výpočet radiálního stupně	2	Diagonální stupně	11
Skluz obvodové rychlosti	3	Diagonální stupně s přímými lopatkami	12
Obvodová práce radiálního stupně	5	Návrh diagonálního stupně s konstantní obvodovou prací	12
Stupeň reakce radiálních stupňů	6	Odkazy	13
Radiální stupně turbín s přímými lopatkami	6	Přílohy	(4 strany)
Radiální stupně pracovních strojů s přímými lopatkami	7		
Radiální turbíny s axiálním výstupem	8		

Článek z on-line pokračujícího zdroje Transformační technologie.

ISSN 1804-8293

www.transformacni-technologie.cz

Copyright©Jiří Škorpík, 2018

All rights reserved.

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.

21. VODNÍ TURBÍNY A HYDRODYNAMICKÁ ČERPADLA

Jiří Škorpík

Peltonova turbína	1	Výběr vhodného čerpadla	11
Francisova turbína	2	Kavitace	12
Kaplanova turbína	4	Tabulky a nomogramy	15
Radiální čerpadla	5	884 Nomogram pro přepočet zvýšení měrné celkové energie pracovní kapaliny v čerpadle na zvýšení celkového tlaku, nebo ekvivalentní výtlačnou výšku čerpadla.	15
Axiální čerpadla	6	949 Nomogram pro výběr vhodného čerpadla na základě tlakové ztráty systému	16
Návrh vícestupňového hydrodynamického čerpadla	6	Odkazy	16
Charakteristiky hydrodynamických čerpadel	7	Přílohy	(9 stran)
Pracovní bod čerpadla	9		
Regulace hydrodynamických čerpadel	10		

Článek z on-line pokračujícího zdroje Transformační technologie.

ISSN 1804-8293

www.transformacni-technologie.cz

Copyright©Jiří Škorpík, 2018

All rights reserved.

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.

22. VĚTRNÉ TURBÍNY A VENTILÁTORY

Jiří Škorpík

Aerodynamický návrh větrné turbíny	1	Radiální ventilátory	10
Zjednodušený aerodynamický návrh větrné turbíny	4	Charakteristiky ventilátorů	12
Ztráty ve větrných turbínách	4	Regulace ventilátorů	12
Lopatky větrných turbín	6	Výběr vhodného ventilátoru	14
Turbíny pro přílivové elektrárny	7	Odkazy	14
Axiální ventilátory	8	Přílohy	(10 stran)

Článek z on-line pokračujícího zdroje Transformační technologie.

ISSN 1804-8293

www.transformacni-technologie.cz

Copyright©Jiří Škorpík, 2018

All rights reserved.

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.