
Od autora	9
Wykaz ważniejszych oznaczeń	10

CZĘŚĆ PIERWSZA

Wiadomości ogólne	13
-------------------	----

1. Przenośniki cieczy i określenia podstawowe	14
---	----

1.1. Rys historyczny	14
1.2. Przenośniki cieczy	18
1.3. Klasyfikacja pomp	25
1.4. Pompy waporowe — główne rodzaje i zasada działania	25
1.5. Pompy wirowe — główne rodzaje i zasada działania	31
1.6. Właściwości pomp wirowych i waporowych	37
1.7. Klasyfikacja układów pompowych	38

2. Wybrane pojęcia z mechaniki cieczy	41
---------------------------------------	----

2.1. Zjawiska przepływu cieczy	42
2.2. Przepływ cieczy rzeczywistej przez przewody zamknięte	45
2.3. Ruch okrężny cieczy	47
2.4. Zjawiska opływu cieczy	51

3. Parametry układu pompowego oraz jego bilans energetyczny	59
---	----

3.1. Układ pompowy	59
3.2. Parametry układu pompowego	59
3.3. Charakterystyka wykreslna układu pompowego	61
3.4. Bilans energetyczny układu pompowego	63
3.5. Bilans ciepłno-przepływowy układu pompowego	63

4.	Parametry pracy charakterystyki pomp	65
4.1.	Wysokość podnoszenia pompy	65
4.2.	Wydajność	67
4.3.	Moc	68
4.4.	Sprawność	68
4.5.	Charakterystyki pomp	71
CZĘŚĆ DRUGA		
Pompy wyporowe		77
Zestawienie ważniejszych oznaczeń		78
5.	Pompy o ruchu postępowo-zwrotnym organu roboczego	79
5.1.	Pompy tłokowe	79
5.2.	Pompy wielotłoczkowe	122
5.3.	Pompy przeponowe (membranowe)	130
6.	Pompy o ruchu obrotowo-zwrotnym organu roboczego	136
7.	Pompy o ruchu obrotowym organu roboczego — pompy wyporowe obrotowe (rotacyjne)	139
7.1.	Pompy łopatkowe	139
7.2.	Pompy zębate	144
7.3.	Pompy krzywkowe (kłykiowe)	154
7.4.	Pompy śrubowe	158
7.5.	Pompy wyporowe ślimakowe	167
8.	Inne rodzaje pomp wyporowych	168
8.1.	Pompy wyporowe z elastycznym rotorem	168
8.2.	Pompy wyporowe przewodowe.	168
8.3.	Pompy wyporowe o obiegowym ruchu organu roboczego	170
8.4.	Pompy wyporowe o kulistym kształcie organu roboczego	171
CZĘŚĆ TRZECIA		
Pompy wirowe		173
Zestawienie ważniejszych oznaczeń		174

9.	Przepływ cieczy w pompie wirowej	175
<hr/>		
9.1.	Podstawy teoretyczne i kinematyka przepływu przez wirnik	175
9.2.	Przemiany energetyczne przy przepływie przez wirnik. Podstawowe równanie pomp wirowych	178
9.3.	Kształt powierzchni prądu przy przepływie przez wirnik. Ukształtowanie wirników pomp wirowych	180
9.4.	Przegląd teorii przepływu przez wirnik pompy wirowej	182
<hr/>		
10.	Teorie podobieństwa dynamicznego pomp wirowych	185
<hr/>		
10.1.	Warunki podobieństwa dynamicznego	185
10.2.	Zależności między parametrami dwu pomp przy istniejącym podobieństwie dynamicznym.	186
10.3.	Wyróżniki szybkobieżności	189
<hr/>		
11.	Przepływ cieczy przez wirnik pompy odśrodkowej	193
<hr/>		
11.1.	Geometria przepływu, trójkąty prędkości przy nieskończeniu wielkiej liczbie łopatek	193
11.2.	Teoretyczna wysokość podnoszenia przy nieskończeniu wielkiej liczbie łopatek . .	194
11.3.	Przepływ cieczy przez wirnik o skończonej liczbie łopatek	195
11.4.	Wpływ skończonej liczby łopatek wirnika na parametry pracy. Rzeczywiste trójkąty prędkości	204
11.5.	Wpływ skończonej grubości łopatek na kształt pola prądu w wirniku pompy odśrodkowej	209
11.6.	Wpływ prerotacji na przepływ przez wirnik	211
11.7.	Kształtowanie łopatki wirnika pompy odśrodkowej	213
11.8.	Projektowanie wirników pomp odśrodkowych o pojedynczej krzywiznie łopatek . .	214
11.9.	Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych pomp odśrodkowych	221
11.10.	Przykład obliczenia wirnika pompy odśrodkowej	224
<hr/>		
12.	Przepływ cieczy przez wirnik o przestrzennej krzywiznie łopatek	230
<hr/>		
12.1.	Uwagi ogólne i założenia	230
12.2.	Kształtowanie wirnika	331
12.3.	Kształtowanie powierzchni łopatki	238
12.4.	Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych pomp o przestrzennej krzywiznie łopatek . .	245
12.5.	Przykład obliczenia i projektowania pompy diagonalnej	258
<hr/>		
13.	Przepływ cieczy przez wirnik pompy śmigłowej	273
<hr/>		
13.1.	Wprowadzenie	273
13.2.	Jednowymiarowa teoria przepływu przez wirnik pompy śmigłowej	275
13.3.	Teoria aerodynamiczna przepływu przez wirnik pompy śmigłowej	278

13.4.	Kinematyka przepływu przez cylindryczną palisadę łopatek wirnika	279
13.5.	Rozkład sił występujących w palisadzie wirnika	282
13.6.	Zastosowanie płyt nośnych o profilu aerodynamicznym na łopatki wirnika	284
13.7.	Układy wirnika i kierownicy łopatkowej w pompach śmigłowych	287
13.8.	Wytyczne projektowania wirnika pompy śmigłowej metodą aerodynamiczną (W. Bauersfelda)	288
13.9.	Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych pomp śmigłowych	294
13.10.	Przykład obliczenia i zaprojektowania pompy śmigłowej	295

14.	Wloty pomp wirowych	306
------------	----------------------------	------------

14.1.	Wprowadzenie	306
14.2.	Rodzaje elementów wlotowych pomp małych i średniej wielkości	307
14.3.	Leje wlotowe pomp swobodnie zanurzonych	308
14.4.	Kolanowe rury ssawne i komory ssawne zamknięte	315

15.	Przepływ cieczy w pompie po wypływie z wirnika	316
------------	---	------------

15.1.	Wprowadzenie	316
15.2.	Przepływ cieczy przez kierownicę bezłopatkową	316
15.3.	Przepływ cieczy w kanale zbiorczym	317
15.4.	Przepływ cieczy przez kierownicę odśrodkową	324
15.5.	Przepływ cieczy przez przewał bezłopatkowy i kierownicę dośrodkową	327
15.6.	Przepływ cieczy przez przewał łopatkowy	329
15.7.	Przepływ cieczy przez kierownicę pompy diagonalnej	329
15.8.	Przepływ cieczy przez kierownicę pompy śmigłowej	332
15.9.	Przykład obliczenia kierownicy odśrodkowej łopatkowej	333

16.	Charakterystyki pomp wirowych	337
------------	--------------------------------------	------------

16.1.	Indywidualne charakterystyki wymiarowe	337
16.2.	Indywidualne charakterystyki bezwymiarowe	341
16.3.	Uniwersalne charakterystyki bezwymiarowe	343
16.4.	Obliczeniowe wyznaczenie indywidualnej charakterystyki wymiarowej przepływu	343
16.5.	Powinowactwo charakterystyk przepływu	347
16.6.	Charakterystyka uniwersalna pompy — pagórek sprawności	349
16.7.	Pole (zasięg) stosowalności pompy	351
16.8.	Wykresy zbiorcze (zasięg) stosowalności pomp	355
16.9.	Charakterystyki zupełne pomp wirowych	357
16.10.	Charakterystyki pomp do cieczy lepkich zanieczyszczonych ciałami stałymi	360
16.11.	Charakterystyki współpracy pomp w układach	364

17.	Napór osiowy i promieniowy	378
------------	-----------------------------------	------------

17.1.	Napór osiowy	378
17.2.	Równoważenie naporu osiowego	382
17.3.	Napór promieniowy i jego równoważenie	388

18.	Kawitacja	390
18.1.	Określenie zjawiska kawitacji	390
18.2.	Kawitacja w pompach wirowych	391
18.3.	Sposoby zapobiegania kawitacji w pompach wirowych	404
18.4.	Kawitacja w pompach wyporowych	406
18.5.	Metody badania kawitacji	408
19.	Elementy konstrukcyjne pomp wirowych	412
19.1.	Wirniki	412
19.2.	Uszczelniania wirników	413
19.3.	Kadłuby	413
19.4.	Kierownice	414
19.5.	Dławnice	414
19.6.	Wały	420
19.7.	Łożyskowanie wałów pomp	421
20.	Pompy wirowe o szczególnym przeznaczeniu	423
20.1.	Pompy głębinowe.	423
20.2.	Pompy zasilające kotły parowe	427
20.3.	Pompy do skroplin	436
20.4.	Pompy w zakładach hydroelektrycznych pompowo-zasobnikowych	437
20.5.	Pompy do cieczy z zawiesiną ciał stałych	459
20.6.	Pompy bezdławnicowe hermetyczne	475
20.7.	Pompy w obiegach reaktorów jądrowych	476
20.8.	Pompy okrętowe	479
21.	Pompy i układy samozasysające	484
21.1.	Pompy krążeniowe	484
21.2.	Pompy o wirującym pierścieniu wodnym	492
21.3.	Pompy odśrodkowe zasysające z podwójną spiralą	497
21.4.	Układy strumienicowo-pompowe	500
CZĘŚĆ CZWARTA		
	Regulacja, badania i napędy pomp	503
22.	Regulacja parametrów pracy pomp	504
22.1.	Wprowadzenie	504
22.2.	Regulacja parametrów pracy pomp wyporowych	504
22.3.	Regulacja parametrów pracy pomp wirowych	506

23. Badania pomp 520

23.1. Klasyfikacja badań	520
23.2. Wytyczne prowadzenia badań hydraulicznych	521
23.3. Wielkości charakterystyczne podlegające pomiarom przy badaniach hydraulicznych	522
23.4. Pomiar parametrów pracy pomp wirowych	522
23.5. Pomiar parametrów pracy pomp wyporowych	525
23.6. Urządzenia do badania pomp wirowych	526
23.7. Urządzenia do badania pomp wyporowych	530
23.8. Badania modeli pomp wirowych	530

24. Napędy pomp 536

24.1. Napędy pomp wyporowych.	536
24.2. Napędy pomp wirowych	537
Tablice pomocnicze	541
Literatura	544
Skorowidz rzeczowy	546