

## Skorowidz rzeczowy

---

- aerodynamiczna metoda projektowania łopatek śmigłowych 51
- agregat przewoźny pompy przeponowej z napędem spalinowym 134, 135
- akwedukty rzymskie 14
  
- badania kawitacji pomp 408—411
  - pomp 520—535
  - – hydrauliczne 520—522
  - – mechaniczne 520
  - – wirowych 526—529
  - – – modelowe 530—535
  - – – o obiegu otwartym 526, 527
  - – – – zamkniętym 528, 529
  - – wyporowych 526, 530
  - pompoturbin 532, 533
  - zaworów pompy wyporowej 526
- bezwładność słupa cieczy 99
- biegunowa profilu 57
- bilans ciepło-przepływowy układu pompowego 63, 64
- energetyczny układu pompowego 63
  
- charakterystyka indywidualna bezwymiarowa 72—74
  - – wymiarowa 72, 73
  - poboru mocy pompy 72, 73, 75
  - pompy diagonalnej 339, 340, 360
  - – helikoidalnej 339, 340
  - – krzywkowej 407
  - – łopatkowej typu Vickersa 142, 143
  - – odśrodkowej 73, 337—339
  - – – dwustrumieniowej 358, 359
  - – – firmy Ochsner-Linz 338
  - – – jednostopniowej 362
  - – – o swobodnym przepływie 474, 475
  - – – samozasysającej 498, 499
  - – – typu CK-204 75
- charakterystyka pompy odśrodkowej typu OŁ 200 75
  - – – PG 471, 472
  - – – z kawitacją 395
  - – – z kierownicą bezłopatkową 338
  - – – – łopatkową bez wirnika 339
  - – – – z wirnikiem wstępnym 339
  - – – – odśrodkową 329
  - – peryferyjnej jednostopniowej 489
  - – – typu S/12R 490
  - – śmigłowej 340, 341
  - – śrubowej dwuwirnikowej firmy Bornemann 73
  - – – – typu Leistritz 163
  - – – jednowirnikowej 160
  - – – trzywirnikowej 165—167
  - – wielotłoczkowej promieniowej 75, 130
  - – wirowej 337—377
  - – – bezwymiarowa indywidualna 341, 342
  - – – – uniwersalna 343
  - – – do cieczy lepkich 360—364
  - – – – z zanieczyszczeniami stałymi 363
  - – – kavitacyjna 402—404
  - – – mechaniczna 537, 538
  - – – , powinowactwo 347, 348
  - – – przy zmianie prędkości obrotowej 347, 348
  - – – uniwersalna (pagórek sprawności) 349—351
  - – – wymiarowa indywidualna 337—347
  - – – z kierownicą bezłopatkową 347
  - – – – łopatkową 344
  - – – zupełna 357—361
  - – wyporowej 371
  - – zanurzalnej do ścieków 466, 468
  - – zasobnikowej 443, 450
  - – – pionowej dwustopniowej 440, 447
  - – zębatej średniociśnieniowej 151
  - – – wysokociśnieniowej 151

charakterystyka pompy z kanałami  
     bocznymi samozasysającej 486, 487  
 – z pierścieniem wodnym dwukomorowej 496  
 – – – – – jednokomorowej samozasysającej 494  
 – pracy pompowej pompoturbiny 455  
 – przepływu pompy 72, 73  
 – – – niestateczna 337  
 – – – stateczna 337  
 – rurociągu 46  
 – silnika napędowego mechaniczna 537, 538  
 – sprawności pompoturbiny 452  
 – – pompy 72, 73, 75  
 – układu pompowego 61, 62  
 – – – o obiegu otwartym 62  
 – – – – – zamkniętym 62  
 – – zasilania kotła parowego 62  
 – uniwersalna bezwymiarowa pompy 72, 74  
 – – w postaci pagórka sprawności 72, 74—76  
 – współpracy pompy wyporowej z rurociągiem 504, 505  
 – – pomp w układach 364—377  
 cięciwa nośności zerowej profilu 54  
 – profilu wewnętrznego 53  
 – – zewnętrznego 53  
 cięgło przegubowe 14  
 ciężar właściwy cieczy 41  
 ciśnienie atmosferyczne w zależności od wysokości wzniesienia ponad poziom morza 543  
 – pary nasyconej w zależności od temperatury 541, 542  
 – pod tłokiem w czasie suwu tłoczenia dla pompy z powietrznikiem tłocznym 99  
 – po obu stronach wirnika jednostrumieniowego pompy odśrodkowej 378  
 – przed szczeliną 383  
 – statyczne 379, 381  
 – w kanale międzyłopatkowym wirnika 195, 325, 326, 396  
 – w przekroju króćca ssawnego 399  
 cylinder parowy 17  
 cyrkulacja 51—53  
 czerpadło pojemnikowe cięgłowe 14, 19  
 – – kołowe 19  
 – ślimakowe 19, 20  
 – śrubowe 14, 15, 19, 20  
 czerpak 14, 19  
 częstotliwość drgań własnych układu powietrznik-przewód 105

dławnica 414—420

– pompy do cieczy żrących 416

dławnica pompy zasilającej wysokoprężnej do wody gorącej 416  
 – ze stałą tuleją dławiającą 414  
 – – szczeliwem plastycznym 415  
 – z pierścieniem uszczelniającym pływającym 415, 417, 418  
 – z przeciekiem zerowym 419  
 – z tuleją dławiającą pływającą 414  
 – z uszczelnieniem czołowym 415, 418—420  
 – – – – – częściowo odciążonym 419  
 – – – – – niedociążonym 418  
 – – – – – podwójnym 419  
 – – – sznurowym (miękkim) 414—417  
 – z zamknięciem hydraulicznym w postaci kanału pierścieniowego 416  
 – – – – – przekładki 416  
 – z żebrami odciążającymi 416  
 depresja dynamiczna 396—399  
 długość profilu 54  
 droga tłoka 82—84  
 dyfuzor wylotowy 324  
 dynamika płata nośnego 54, 56—58  
 dynamometr torsyjny (skrętny) 524  
 dysza 17, 24

ejektor (eżektor) 24

elementy konstrukcyjne pomp wirowych 412—422

– wlotowe pomp wirowych 306—315  
 – – – – – małych 307, 308  
 – – – – – średniej wielkości 307, 308  
 energia cieczy doskonalej o ruchu ustalonym cieczy 44  
 – – płynącej 42  
 – na podniesienie cieczy 63  
 – – pokonanie pracy tarcia 63

formuła Colebrooka i White'a 45

– Stepanoffa 215  
 – Suchanowa 69  
 – Wislicemusa 69, 289

gęstość palisady 279

– wody w zależności od temperatury 541, 542  
 głębokość zasypania urządzenia ejektorowo-pompowego 502  
 – zanurzenia 22  
 głowica pomiarowa lejów wlotowych 309  
 grubość łopatki 209—211, 235  
 – profilu 53

iniektor (inżektor) 24



łopatką wirnika pompy łopatkowej  
     podwójna 142  
 - - - - - wysuwana promieniowo 28, 139, 140  
 - - - - - ukośnie 139  
 - - - - - odśrodkowej 198, 208, 213, 214, 221  
 - - - - -, wyznaczanie kształtu metodą punk-  
     tową 220, 229  
 - - - - - śmigłowej 289, 290, 302  
 - - - - - o profilu aerodynamicznym 284—  
     —286  
 - - turbiny Francis'a i pompy dla jednako-  
     wego przepływu 453  
 łożyska pompy, obniżenie się wskutek wygięcia  
     kadłuba 429  
 łożyskowanie wałów pomp 421, 422

manometr 65, 66  
 maszyny hydrauliczne bierne 25  
 - - odwracalne 18, 25, 34  
 materiały stosowane na szczelność sznurowe  
     do dławnic 417  
 mechanika cieczy, wybrane pojęcia 41—58  
 mechanizm do zmiany kątów nachylenia łopa-  
     tek wirnika 509, 514, 515  
 membrana 130—135  
 metoda aerodynamiczna projektowania wir-  
     nika pompy śmigłowej 51, 288—291  
 - badania kavitacji magnetostrykcyjna 408,  
     409  
 - - - natryskowa 410  
 - - - przepływowa 409  
 - - - z wirującą tarczą 409, 410  
 - Bauersfelda 183, 278, 288—291  
 - Dunkerleya obliczania strzałki ugięcia wału  
     421  
 - Faschallegga 183  
 - odwzorowania konforemne 213, 238—  
     —242  
 - Pecka 182  
 - Pfeiderera 182  
 - Proskury 182  
 - punktów osobliwych 184  
 - punktowa wyznaczania kształtu łopatki 213,  
     238, 239  
 - Stepanoffa 182  
 - Woźniesieńskiego 183, 184  
 - - i Pekina 278  
 - wykreślno-obliczeniowa obliczania strzałki  
     ugięcia wału 421  
 moc pobierana przez pompę patrz moc na-  
     pędu  
 - napędu pompy 68  
 - - - diagonalnej 258  
 - - - łopatkowej 144

moc napędu pompy odśrodkowej 215, 225  
 - - - skrzydełkowej 137  
 - - - śmigłowej 300, 301  
 - - - śrubowej 163  
 - - - tłokowej 101, 102, 116  
 - - - wielotłokowej 129, 130  
 - - - wirowej 188, 370, 373, 507, 518, 523,  
     524  
 - - - waporowej 526  
 - - - zębatej 151, 154  
 - - - z pierścieniem wodnym 493  
 - - pomp wirowych połączonych równolegle  
     370  
 - - - - - szeregowo 373  
 - na wale pompy patrz moc napędu  
 - tracona pompy wirowej przy regulacji wy-  
     dajności przez dławienie 507  
 - użyteczna (efektywna) pompy 68  
 modele pomp wirowych, badanie 530—535  
 moment ilości ruchu (moment pędu, kręt)  
     cieczy 49, 179, 180  
 - obrotowy pompy skrzydełkowej 137  
 - - - wirowej 524  
 - rozruchowy pompy wirowej 538, 539

nadwyżka antykawitacyjna układu pompo-  
     wego 399—402, 408  
 napęd pomp rotacyjnych 537  
 - - wirowych 537—540  
 - - - zasilających 430, 435  
 - - waporowych 536, 537  
 - turbiny parowej 540  
 napór osiowy 378—388  
 - - w wirniku o przestrzennej krzywiznie łopa-  
     tek 380, 381  
 - - - - - pompy diagonalnej 380  
 - - - - - helikoidalnej 380  
 - - - - - odśrodkowej 378—380  
 - - - - - śmigłowej 381, 382  
 - promieniowy 388, 389  
 natężenie przeciekania cieczy między pierście-  
     niami 420  
 - przepływu przez spiralę zbiorczą 319, 320,  
     322  
 - - - szczelinę grzybka 110, 111, 113  
 - - - wirnik 187  
 - - - zawór 118  
 - - w układzie pompowym 61  
 nogram do określania współczynników  
     opracowany przez Nowojorski Instytut Hy-  
     drauliki 363, 364  
 - - - wyróżnika szybkobieżności i rodzaju  
     pompy 192  
 nurnik 79, 80, 122, 131

- objętość fluktuacyjna 103, 104
- powietrza w powietrzniku 104, 105, 108
- cieczy wytłaczanej 81, 82
- - zassanej 81, 82
- obliczenia wytrzymałościowe wałów pomp wir-  
rowych 420
- odzworowanie konforemne 238—242
- opływ cieczy przez płat nośny 51—58, 274
- opór aerodynamiczny 54, 57
- bezwładności słupa cieczy w przewodzie  
tłocznym 99
- przepływu 46
- otwory odciażające 382, 383
- piezometryczne 309, 310
- ssawne 15

- pagórek sprawności pompy 72, 74—76
- - - diagonalnej 509—511, 518, 519
- - - helikoidalnej 509—511
- - - odśrodkowej 75, 350—352, 509—511
- - - śmigłowej 509—512, 515
- - - wielotłoczkowej promieniowej 75
- - - wirowej 349—351, 354, 509—511, 515,  
518, 519

- palisada łopatek kierownicy wstępnej z regu-  
lacją kąta ustawienia łopatek 508
- - wirnika 274, 277, 279—280
- - - cylindryczna 274
- - - kołowa 279
- - - prostoliniowa 279
- - - ukośna 279
- - - z łopatkami stałymi 508

- parametry pracy pompy tłokowej 115
- - - wirowej 189, 522—524, 531, 534, 535
- - - - roboczej na podstawie pompy mo-  
delowej 189, 531, 534, 535
- - - wyporowej, pomiar 525, 526
- - - -, regulacja 504—519
- - - zębatej 150, 151, 153
- - układu pompowego 59—61

- parowanie cieczy 41

- pasmo kawitacyjne 402

- pierścienie uszczelniające pływające 413, 417,  
418

- - wymienne 413

- płat nośny 53—58, 279, 284—286, 291

- -, dynamika 54, 56—58

- - o profilu aerodynamicznym 284—286

- -, rozkład ciśnień 291

- -, rozpiętość 284

- podnośnik cieczy powietrzny 21—23

- - uderzeniowy 23, 24

- podobieństwo dynamiczne pomp 185—188

- geometryczne pomp 185

- podobieństwo kinematyczne pomp 186
- pole prądu w wirniku pompy 209—211, 233,  
234

- stosowalności pompy wirowej 351—357

- - - - przy stałej prędkości obrotowej 352—  
—354

- - - - - zmiennej prędkości obrotowej 351,  
352

- pomiar mocy pobieranej przez pompę wirową  
523, 524

- - - - - wyporową 526

- prędkości obrotowej pompy wirowej 524

- - - (lub liczby suwów) pompy wyporowej  
525

- wydajności pompy wirowej 522, 523

- - - - - wyporowej 525

- wysokości podnoszenia pompy wirowej 523

- - - - - wyporowej 525

- pompa 24, 25

- bezdławnicowa hermetyczna 475, 476

- -, charakterystyki 71—76

- -, współpracy w układach 364—377

- diagonalna 17, 18, 26, 31—34, 176, 177,  
181, 245, 250, 253—272, 313, 315, 339, 340,  
405, 509, 512, 513

- -, charakterystyki 339, 340

- - dużej wydajności z łopatkami w części  
wlotowej 254, 256

- - firmy Allis Chalmers 254, 256

- - jednostopniowa 18

- - modelowa w obudowie ze szkła orga-  
nicznego 405

- -, obliczenia i projektowanie 258—272

- - pionowa 253—258, 509, 512, 513

- - - z nastawialnymi łopatkami 509—515

- - - z wirnikiem otwartym 254, 255

- -, praca 315

- - wielostopniowa 18

- - z urządzeniem prerotacyjnym firmy KSB  
512

- do cieczy lepkich 360—363

- - - z zanieczyszczeniami stałymi 363

- - - z zawieszoną ciał stałych 459—475

- - hydrotransportu buraków cukrowych 467,  
469

- - - ciał stałych 467—472

- - skroplin (kondensatu) 436—438

- - - odśrodkowa wielostopniowa 436—438

- - - pionowa 436, 437

- - - pozioma 436

- - ścieków miejskich sanitarnych i przemy-  
słowych 460—466

- dozująca 121—123

- - firmy Bran und Luebbe 122, 123

- dwuprzeponowa 132, 133, 135

pompa dwuprzeponowa napędzana sprężonym powietrzem 132, 133

- garnkowa 427
- głębinowa 22, 423—426
- dwustrumieniowa 426
- - - - - wałowa 423, 424
- - - - - diagonalna firmy KSB z łożyskami smarowanymi wodą 424
- - z zatopionymi silnikami elektrycznymi 423, 425, 426
- helikoidalna 18, 26, 31, 33, 176, 177, 181, 245, 248—252, 339, 340, 463, 466
- -, charakterystyki 339, 340
- - dwustopniowa 33
- - - - - jednostopniowa 18, 33
- - pionowa o dużej wydajności firmy Allis Chalmers 250—252
- - pozioma typu SPK o zamkniętym wirniku 248, 250
- - wielostopniowa 18
- - z otwartym wirnikiem rozdrabniająco-przecinającym firmy Mengin 463, 466
- krążeniowa 26, 31, 36, 37, 174, 484—492
- krętna 26, 31—36, 174, 484
- krzywkowa (kłykiowa) 26, 28, 29, 154—158
- - do cieczy o dobrych właściwościach smarowych 155
- - - - - o złych właściwościach smarnych 157
- - - - - olejów i cieczy gęstych 156, 157
- - - - - jednowirnikowa 29, 157, 158
- - - - - Roots 29, 154—156
- - - - - labiryntowa (gwintowa) 26, 30
- - - - - Leonardo da Vinci 15
- - - - - łopatkowa 15, 26, 28, 139—144
- - - - - dwustronnego działania typu Vickersa 141—143
- - - - - firmy Hibon 143
- - - - - jednostronnego działania 140, 141
- - - - - odciążona 141, 142
- - - - - Samaina 140
- - - - - z łopatkami przesuwanymi osiowo 139
- - - - - wysuwanymi promieniowo 139, 141—143
- - - - - ukośnie 139
- - - - - mamut 21
- - - - - Mohn 160
- - - - - nurnikowa jednostronnego działania 120—122
- - - - - trzycylindrowa firmy Balke 120, 121
- - - - - obiegowa 18, 26, 30, 477—481
- - - - - bezdławnicowa hermetyczna 477, 478
- - - - - o specjalnej konstrukcji 18
- - - - - z kontrolowanym przeciekami firmy Sulzer 480

pompa obiegowa z kontrolowanym przeciekami typu RER firmy KSB 478, 479

- - z uszczelnieniem wału 478—481
- o budowie czołowej 427—431
- odwracalna 26
- odśrodkowa 16—18, 26, 31—33, 176, 178, 181, 221—224, 244—247, 250, 324, 328, 333, 337—339, 358, 359, 362, 387, 417, 460—463, 471—475, 497—500
- - Andrews 16
- -, charakterystyki 337—339
- - Denis Papina 16
- - do cieczy agresywnych firmy Ochsner-Linz 244
- - - - - czystych typu A 224
- - - - - kwasów z dodatkowym wirnikiem odsysającym 417
- - - - - transportu hydraulicznego węgla, piasku itp. typu PC 472
- - - - - wody czystej z wirnikiem dwustrumieniowym 222, 223
- - - - - gorącej 246, 247
- - - - - dwustopniowa pionowa typu OSS-R do odwadniania szybów głębinowych 471, 472
- - - - - dwustrumieniowa, charakterystyki 358, 359
- - - - - firmy Massachusetts Pump 16
- - - - - jednostopniowa 18, 32, 324, 333, 362, 405, 497
- - - - - firmy Ochsner-Linz 405
- - - - - typu EF firmy KSB 497
- - o pojedynczej krzywiźnie łopatek 221, 222
- - o przestrzennej krzywiźnie łopatek 244—247, 250
- - Osborne Reynoldsa 16, 17
- - o swobodnym przepływie 473—475
- - pionowa do ścieków sanitarnych typu F 461, 463
- - pozioma do ścieków firmy KSB 460—462
- - - - - do wody czystej typu C 223
- - - - - zacieru gorzelnianego 18
- -, rozwiązania konstrukcyjne 221—224
- - samozasysająca z podwójną spiralą 497—500
- - Sheysa 16
- - wielostopniowa 16, 18, 325, 328, 387, 428, 429, 431
- - - - - czołowa typu HD 428, 429
- - - - - wielostopniowa o wyrównoważonej sile firmy Sulzer 387
- - - - - wysokoprężna firmy Ochsner-Linz 431
- - - - - ze strumienicą (ejektorem) systemu Lauchenauera 500



pompa odśrodkowa z kierownicą odśrodkową 329  
 - odwracalna (maszyna wodna odwracalna) 26, 31, 34, 35  
 - - helikoidalna 35  
 - - promieniowa 35  
 - o działaniu jednostronnym 107  
 - - - obustronnym o wspólnym powietrzniku 107  
 - okrętowa 479, 482, 483  
 - - odśrodkowa dwustopniowa ze stopniem samozasysającym firmy Sulzer 482, 483  
 - - - jedno-stopniowa ze stopniem samozasysającym 482  
 - o przepływie osiowym 34  
 - - - swobodnym 32, 33  
 - - - wymuszonym jednostopniowa 32  
 - - - wielostopniowa 32  
 - - przestrzennej krzywiznie łopatek 244—257  
 - - ruchu obiegowym organu roboczego 26, 27, 170, 171  
 - - - obrotowo-zwrotnym organu roboczego 25, 26, 28, 136—138  
 - - - obrotowym organu roboczego (pompa rotacyjna) 25, 26, 28—30, 139—168  
 - - - postępowo-zwrotnym organu roboczego 26—28, 79—135  
 - - - precesyjnym (oscylacyjno-obrotowym) organu roboczego 26, 27, 31, 169  
 - o wirujących tłokach 144  
 - peryferyjna 26, 36, 37, 488—492  
 - - dwustopniowa typu S/12 R 489, 490  
 - pionowa 18  
 - pozioma 18  
 - pożarnicza z Aleksandrii 15  
 - przeponowa (membranowa) 26—28, 130—135  
 - - dozująca do cieczy agresywnych firmy Bran und Luebbe 131, 134  
 - - nurnikowa z napędem pośrednim 131, 132  
 - - ssąca z napędem bezpośrednim ręcznym 131, 132  
 - przewodowa 30, 168, 169  
 - - firmy Watson-Marlow 168, 169  
 - puszkowa 27, 30, 170  
 - - z tłokiem elastycznym 170  
 - robocza 189  
 - rotacyjna 15, 28—30, 139—167  
 - - do cieczy gęstych 156  
 - - typu RW 156, 157  
 - samozasysająca 484—502  
 - - dwustopniowa z jednym kanałem pierścieniowym bocznym 485

pompa samozasysająca odśrodkowa typu SZ-50 498, 499  
 - - - z podwójną spiralą 497, 498  
 - - systemu ROVEX firmy KSB 498  
 - - typu Hannibal 498, 500  
 - - z kanałami pierścieniowymi bocznymi 484, 485  
 - - z pierścieniem wodnym dwukomorowa 495  
 - skrzydełkowa 26, 28, 136—138  
 - - poczwórnego działania 136—138  
 - - podwójnego działania 136  
 - ssąca 59  
 - specjalna (modelowa) 189  
 - spełniająca warunki podobieństwa dynamicznego 188  
 - szybkobieżna 190  
 - ślimakowa 26, 28, 30, 167  
 - - firmy Hamworthy 167  
 - śmigłowa 16—18, 26, 31, 34, 176, 177, 180, 181, 183, 184, 273—305, 313, 340, 341, 461—465, 478, 481  
 - -, charakterystyka 340, 341  
 - - do wymuszonego krążenia chłodziwa w reaktorze firmy KSB 478, 481  
 - - o dużej wydajności firmy Allis Chalmers 295  
 - - o nieprzystawialnych łopatkach 292, 294  
 - - o przestawialnych łopatkach 294  
 - - pionowa 18, 273, 292—294, 461—465  
 - - - firmy Ochsner-Linz do cieczy zanieczyszczonych 461, 465  
 - - - typu 25P2 292, 294  
 - - - - 180P20 z kolanową rurą ssawną i regulacją kąta nachylenia łopatek 293, 294  
 - - pozioma 18, 461, 464  
 - - - do cieczy zanieczyszczonych 461, 464  
 - -, projekt 297—299  
 - -, przepływ cieczy przez wirnik 273—305  
 - -, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych 292—296  
 - - Skeysa 16  
 - -, teoria aerodynamiczna 183, 184  
 - - z kanałem zbiorczym spiralnym firmy Stork Pumps 295, 296  
 - - z kierownicą kolanową firmy Stork Pumps 295, 296  
 - śrubowa 26, 28, 29, 158—167  
 - - dwuwirnikowa 29, 158, 161—163  
 - - - firmy Bornemann 161  
 - - - typu Leistritz 163  
 - - jednowirnikowa 29, 158—160  
 - - - typu PSR 159  
 - - pięciowirnikowa 158

- pompa śrubowa trzywirnikowa 29, 158, 163—167
- tarczowa 27, 31
  - tłocząca 59
  - tłokowa 15, 17, 18, 26, 27, 79—123
    - - bezkorbowa bezpośrednio sprzężona z maszyną parową 121
    - - - typu Duplex 17, 123
    - - - - Simplex 17
    - - - - Whoringtona 17
    - - dwustronnego działania 27, 79—81, 86, 121, 122
    - - jednocylindrowa 80
    - - jednostronnego działania 79—81, 83, 85, 86, 103
      - - - - leżąca z tłokiem nurnikowym 79
      - - - - stojąca z tłokiem tarczowym 79
      - - - - z napędem korbowym 83
      - - - - z powietrznikiem tłocznym 103
      - - - - z tłokiem rurowym 81
      - - - - - zaworowym 81
    - - mała 82
    - -, obliczanie 116—119
    - - pionowa 80, 94, 120
    - - - jednostopniowa dwustronnego działania okrętowa firmy Halberg 120
    - - - z powietrznikiem ssawnym 94
    - - - - - tłocznym 94
    - - pozioma 80
    - - - dwucylindrowa dwustronnego działania GEHO typu ZD 117, 120
    - -, rozwiązania konstrukcyjne 120—123
    - - różnicowa 79, 80, 82
    - - wielocylindrowa 80
    - - z napędem parowym 17
    - turbinowa 18
    - wałeczkowa (rolkowa) 170, 171
    - wielostopniowa 190
    - - odśrodkowa 328
    - wielostrumieniowa 190
    - wielotłoczkowa (wielocylindrowa) 26—28, 122—130
      - - osiowa 27, 28, 126—129
      - - - z regulacją wydajności pompy firmy Rauch 126
      - - - - - przez zmianę kąta pochylenia tarczy kierującej 128
      - - - - - typu Thoma firmy Mannesmann-Meer AG 127
      - - promieniowa 27, 28, 124—126
      - - - dwurzędowa 124, 125
      - -, zastosowanie 130
    - wirowa 15, 17, 22, 25, 26, 31—38, 174—192, 306—315, 337—377, 412—484, 530, 531
- pompa wirowa, charakterystyki 337—377
- -, - bezwymiarowe indywidualne 341, 342
  - -, - - uniwersalne 343
  - -, - wymiarowe indywidualne 337—341
  - -, - zupełne 357—361
  - -, elementy konstrukcyjne 412—422
  - - firmy Schwade 17
  - - mała, elementy wlotowe 307, 308
  - - modelowa, badania 530, 531
  - - o szczególnym przeznaczeniu 423—483
  - -, parametry podstawowe 189
  - -, powinowactwo charakterystyk przepływu 347, 348
  - - przenośna typu PW50 napędzana sprężonym powietrzem 470, 472
  - - średniej wielkości, elementy wlotowe 307, 308
  - -, teoria dwuwymiarowa 183
  - -, - jednowymiarowa 182
  - -, - podobieństwa dynamicznego 173—192
  - -, właściwości 37, 38
  - -, własności hydrauliczne 189
  - -, wloty 306—315
  - w obiegach reaktorów jądrowych 476—481
  - wolnobieżna 190
  - wstępna do pompy zasilającej wysokoprężnej firmy Sulzer 433
  - wyporowa 15, 17, 25—31, 37, 38, 71, 139—171, 371, 504—506, 525, 526
  - -, charakterystyki 371
  - - obrotowa (rotacyjna) 139—167
  - - o kształcie organu roboczego kulistym 171
  - -, pomiar parametrów pracy 525, 526
  - -, regulacja parametrów pracy 504—506
  - - typu Cardax 171
  - -, właściwości 37
  - - z elastycznym rotorem 168
  - wysokoprężna zasilająca czołowa 430
  - zanurzalna 465—468
  - - do ścieków i cieczy gęstych firmy Sternberg-Flygt 467
  - zasilająca 18, 427—436
  - - kotły parowe 427—436
  - - wielostopniowa wysokoprężna z kadłubem dzielonym w płaszczyźnie wału 434
  - - wysokoprężna z jednolitym kadłubem typu HPT firmy Sulzer 432
  - zasobnikowa dwustopniowa o przeciwnym układzie wirników firmy I. M. Voith 440, 444
  - - pionowa firmy Escher-Wyss 450, 451
  - - pozioma firmy Escher-Wyss 450, 451
  - - - odśrodkowa jednostopniowa 440, 442, 443



pompa zasobnikowa pozioma trzystopniowa  
 typu HP160e firmy Sulzer 449  
 - zębata 26, 28, 29, 144—154  
 - - czterowirnikowa o zazębieniu wewnętrz-  
 nym jednego wirnika 145  
 - - niskociśnieniowa 145  
 - - o dowolnym kierunku obrotów przy sta-  
 łym kierunku przepływu 152  
 - - o zazębieniu daszkowym 152  
 - - - - wewnętrznym 29, 145, 149, 150  
 - - - - zewnętrznym 29, 144—149  
 - -, parametry pracy 150, 151  
 - -, rozwiązania konstrukcyjne 151—153  
 - - średnociśnieniowa 145, 151  
 - - według VEB Industriewerk Karl-Marx  
 Stadt 151  
 - - wielostrumieniowa z trzema i więcej  
 kołami zębatymi 152  
 - - wysokociśnieniowa 151  
 - - trójwirnikowa dwustrumieniowa 144, 152  
 - - - wysokociśnieniowa 152  
 - z kadłubem dzielonym w płaszczyźnie po-  
 ziomej 427, 430, 434  
 - - - jednolitym 427, 428, 430, 432, 433  
 - z kanałami pierścieniowymi bocznymi 26,  
 36, 37, 484—487  
 - z napędem elektrycznym 18  
 - - - parowym 18  
 - z pierścieniem wodnym wirującym 26, 36,  
 37, 484, 492—497  
 - - - - dwukomorowa 494—497  
 - - - - jednokomorowa 492—494  
 - z przewodem upustowym do wyrównania  
 ciśnienia 384  
 - z silnikami mokrymi 425, 426  
 - - - suchymi 426  
 pompy, klasyfikacja 25, 26  
 - w zakładach hydroelektrycznych pompowo-  
 -zasobnikowych 437, 439—459  
 'pompoturbina 18, 25, 34—36, 450—459  
 - Deriaza 35, 458, 459  
 - diagonalna 455, 458, 459  
 - o niezmiennym kierunku obrotów typu  
 Isogyre firmy Charmilles S. A. 452  
 - o osi pionowej firmy I. M. Voith 456  
 - promieniowa 453—455, 458  
 - dwustopniowa 455  
 - - - firmy Allis Chalmers 458  
 - - jednostopniowa bez regulacji 453  
 - - - z regulacją 455  
 - - - ze stałymi łopatkami kierowniczymi si-  
 łowni zasobnikowej firmy Escher-Wyss 454  
 - - z wirnikiem dwustrumieniowym siłowni  
 pompowo-szczytowej firmy Sulzer 455  
 pompownia, projekt koncepcyjny 303, 305

pompownia z pompami diagonalnymi w stu-  
 dni zbiorczej ujęcia podziemnego 272  
 poprawka Pfeiderera 204, 263  
 poślizg profilu 57  
 powierzchnia charakterystyczna pompy wirowej  
 wg Pfeiderera 347  
 - prądu przy przepływie przez wirnik 176, 180,  
 181  
 powietrznik 23  
 - ssawny 93—95, 102—109  
 - tłoczny 93, 94, 99, 100, 102—109  
 powinowactwo charakterystyk przepływu 347,  
 348, 353  
 praca pompowa 452, 453, 455  
 - pompowania dwu pomp geometrycznie po-  
 dobnych przy różnych prędkościach obro-  
 towych 188  
 - - - - - takiej samej prędkości obro-  
 towej 187, 188  
 - - pompy (ze ssaniem i napływem) 59—61,  
 65, 66  
 - - - diagonalnej 315  
 - - - odśrodkowej 204—206, 333  
 - - - skrzydełkowej 137  
 - - - śmigłowej 276  
 - - - wirowej 178, 179, 186, 187, 204—206,  
 276, 315, 357, 402  
 - - - - bez kawitacji 402  
 - - - - przy dwu różnych prędkościach obro-  
 towych 186, 187  
 - - - - w warunkach normalnych 357  
 - - - - - odmiennych 357  
 - - - - z kawitacją 402  
 - turbinowa 452, 453, 455  
 prawo ciągłości przepływu 214  
 prerotacja cieczy 211, 212, 507  
 prędkość kątowa wału krytyczna 421  
 - na wlocie do wirnika 193, 194, 258, 266,  
 333, 334, 345  
 - - wypływie z wirnika 186, 187, 193, 194,  
 333, 335, 346  
 - obrotowa pompy odśrodkowej 224  
 - - - tłokowej 115, 116  
 - - - wirowej 517—519  
 - - - wyporowej 525  
 - - - zasilającej 430, 435  
 - - - zębatej 150  
 - - wału krytyczna 420, 421  
 - - - nadkrytyczna 421  
 - - -, pomiar 524  
 - obwodowa pompy z bocznymi kanałami 488  
 - - - z wirującym pierścieniem wodnym 493,  
 494  
 - przepływu bezwzględna 193, 194, 333  
 - - niezakłóconego 280, 281, 290

prędkość przepływu obwodowa 218, 330  
 – – południkowa 236–238, 258, 259  
 – – przez cylindryczną palisadę 280, 281  
 – – w gnieździe zaworu 119  
 – – w kanale międzyłopatkowym 195, 199, 271, 325, 326  
 – – – – zbiorczym spiralnym 322  
 – – w szczelinie 110, 383  
 – – względna 193, 194, 196  
 – tłoka 84, 118, 125, 128  
 – unoszenia 187, 193, 194, 235, 259, 289, 452  
 – – grzybka zaworu 111–113  
 prędkościomierz piętrzący 309, 310  
 profil aerodynamiczny płatów 53–55  
 przegroda zapobiegająca zawirowaniu cieczy 313  
 przekładki dławnicowe 416  
 przelotowość palisady 279  
 przemiany energetyczne przy przepływie przez wirnik 178–180  
 przenośniki cieczy 14–40  
 – – elektromagnetyczne 20, 21  
 – – grawitacyjne 19, 20  
 – – pneumatyczne 21  
 – –, podział 19  
 przepona (membrana) 27, 130–135  
 przepływ cieczy 42–44  
 – – dodatni 358  
 – – dwuwymiarowy 177  
 – – okrężny 177  
 – – odśrodkowy 181  
 – – osiowy 36  
 – – południkowy 177  
 – – pompowy 35  
 – – po wypływie z wirnika 316–336  
 – – promieniowy 34  
 – – przez kanał zbiorczy 317–324  
 – – – – kierownicę bezłopatkową 316, 317  
 – – – – dośrodkową 327–329  
 – – – – odśrodkową 324–327  
 – – – – pompy diagonalnej 329–332  
 – – – – śmigłowej 332, 333  
 – – kształtki 46, 47  
 – – palisadę łopatek 276, 279–282, 508, 509  
 – – – – przewal bezłopatkowy 327–329  
 – – – – łopatkowy 329–331  
 – – – – przewody o stałym przekroju 45, 46  
 – – – – o zmiennym przekroju 46  
 – – – – zamknięte 45–47  
 – – – – wirnik o nieskończonej wielkiej liczbie łopatek 193, 194  
 – – – – o przestrzennej krzywiznie łopatek 230–272  
 – – – – o skończonej liczbie łopatek 195–203

przepływ cieczy przez wirnik pompy odśrodkowej 193–229  
 – – – – – śmigłowej 273–305  
 – – – – – wirowej 175–184  
 – – – –, przemiany energetyczne 178–180  
 – – – – w zależności od prędkości 211, 212  
 – – trójwymiarowy 177  
 – – turbinowy 35  
 – – ujemny 357  
 – – ukośny 34, 181  
 – – wsteczny 357  
 – – zawierającej zawiesziny 47  
 przerwanie słupa cieczy 98  
 przewal bezłopatkowy 327–329  
 – łopatkowy 329–331  
 przewód rozbieżny (dyfuzor) 46  
 – ssawny 21  
 – tłoczny 21, 23  
 – upustowy 383, 384  
 – zbieżny (konfuzor) 46  
 przyspieszenie grzybka zaworu 112–114  
 – tłoka 84, 85  
 punkt pracy 367, 368

regulacja parametrów pracy pomp 504–519  
 – – – – – dławnicowa 506, 507  
 – – – – – pionowych za pomocą wstępnego krętu pomp 509, 512  
 – – – – – przez nastawianie łopatek kierownic 507–512  
 – – – – – – – – – – – wirnika 509, 512–515  
 – – – – – – – – – – – zmianę długości skoku 505  
 – – – – – – – – – – – konstrukcji wirnika 512, 515, 516  
 – – – – – – – – – – – liczby pełnych cykli w jednostce czasu 505  
 – – – – – – – – – – – prędkości obrotowej wirnika 517–519  
 – – – – – – – – – – – przy stałej prędkości obrotowej wirnika 506–516  
 – – – – – – – – – – – upustowa 506  
 – – – – – – – – – – – wirowych 506–519  
 – – – – – – – – – – – wyporowych 504–506  
 rezonans drgań pomp 106, 108  
 rotor (wirnik) 140, 155  
 – bierny 155  
 – czynny 155  
 rozpiętość płata nośnego 53, 284  
 rozruch pompy 108, 109  
 rozszerzalność cieplna cieczy 41  
 równanie Bernoulliego 42–44, 49, 283  
 – ciągłości przepływu 42, 49, 109, 110, 235  
 – Eulera 180, 213, 214  
 – Pfeiderera 291

równanie podstawowe dla maszyn przepływowych 179  
 – – pomp wirowych 178–180  
 – Westphala 111  
 równoważenie naporu osiowego 382–388  
 – – – za pomocą tarczy odciążającej 384–388  
 – – – – żeber promieniowych 384  
 – – promieniowego 388, 389  
 ruch okrężny cieczy 47–51  
 – – – swobodny 47–50  
 – – – wymuszony 47, 50, 51  
 rurociąg ssawny 59, 79–81  
 – tłoczny 59, 79–81, 98  
 rury ssawne kolanowe 314, 315  
  
 samoregulacja parametrów pracy pompy 504  
 silnik energetyczny 538, 539  
 – spalinowy 539, 540  
 – wodny (turbina) 25  
 siła aerodynamiczna 54  
 – Coriolisa 197, 198  
 – nośna 54, 284  
 – obwodowa w palisadzie wirnika pompy śmigłowej 282–284  
 – odśrodkowa 48, 197  
 – osiowa 435  
 – powierzchniowa wypadkowa 197  
 – uderzenia grzybka 113  
 siły bezwładności jako przyczyna zawirowania międzyłopatkowego 201–203  
 – działające na cząsteczkę cieczy 196–198  
 – – – grzybek 113, 119  
 – – – płat o profilu aerodynamicznym 284  
 – – – wirnik pompy o pojedynczej krzywiznie łopatek 379, 380  
 – – – – o przestrzennej krzywiznie łopatek 380  
 – – – – śmigłowej 282–284, 381, 382  
 siłownia pompowo-szczytowa 439  
 – – zasobnikowa 439  
 – – – z pompoturbiną dużej mocy firmy Escher-Wyss 457  
 skok tłoka 116, 128  
 spirala zbiorcza 319  
 sprawność pompoturbiny przy pracy pompowej 453  
 – – – – turbinowej 453  
 – pompy (hydrauliczna, mechaniczna i objętościowa) 68–71  
 – – diagonalnej 258, 259  
 – – krzywkowej 155, 158  
 – – odśrodkowej 216, 217  
 – – skrzydełkowej 137

sprawność pompy ślimakowej 167  
 – – śmigłowej 296, 300  
 – – śrubowej 163, 166  
 – – tłokowej 98, 101, 102, 116  
 – – wielotłokowej 129, 130  
 – – wirowej 68, 71  
 – – – w zespole 373  
 – – zębatej 148, 150  
 – silnika elektrycznego indukcyjnego 538  
 – taranu hydraulicznego 24  
 sprzęgło hydrauliczne firmy I. M. Voith 540  
 staczanie łopatek wirnika 352, 353  
 stanowiska do badań kavitacyjnych 409–411  
 – – – modeli lejów wlotowych 309  
 – – – pomp modelowych 532–535  
 – – – – o obiegu zamkniętym firmy Allis Chalmers 529  
 – – – – wirowych 526–529  
 – – – – – o obiegu otwartym 526, 527  
 – – – – – zamkniętym 528, 529  
 – – – – wyporowych 530  
 – – – pompoturbin 532, 533  
 – – – turbin modelowych 534  
 stosowalność pomp wirowych 355–357  
 straty mocy przy regulacji wydajności pompy przez dławienie 507  
 – – spowodowane tarciami pierścieni 420  
 – przepływu 346  
 strumienica 24  
 – systemu Lauchenaiera 500  
 strzałka profilu 53  
 stukanie 108  
 szczeliwo sznurowe do dławnic 417  
 szerokość koła zębatego 148  
 – wirnika 217–220, 226, 227  
 – – na wlocie 217, 219, 226  
 – – – wylocie 219, 227  
 sznury uszczelniające 417  
  
 ściśliwość cieczy 41  
 ślimacznicza 30  
 ślimak 30  
 średnica gniazda zaworu 118  
 – grzybka zaworu 119  
 – koła zębatego pompy 154  
 – piasty pompy śmigłowej 304  
 – przewodu zamkniętego zastępcza 45  
 – tłoka 116  
 – wału pompy diagonalnej 258  
 – – – odśrodkowej 216, 225  
 – – – wirowej 420

- średnica wirnika pompy diagonalnej 258, 259, 512, 515, 516
- - - helikoidalnej 512, 515, 516
- - - krążeniowej 488
- - - odśrodkowej 216, 218, 225, 227, 512, 515, 516
- - - śmigłowej 304
- zredukowana pompy odśrodkowej 69
- śruba Archimedes'a 14, 15, 160
- bierna 161
- czynna 161
- podnosząca ciecz 15

- taran hydrauliczny 23, 24
- tarcza odciążająca 384—388
- teoria pomp śmigłowych 183, 184, 274—278
- - - wirowych jednowymiarowa 182
- - - dwuwymiarowa 183
- - - z zastosowaniem metody punktów osobliwych 184
- - - - - podobieństwa dynamicznego 173—192
- przepływu przez palisadę aerodynamiczną 183, 184, 274, 278
- łódek pompy wielotłoczkowej 125
- łoczek pompy 17
- łok 17, 28, 79—85, 121
- nurnikowy 15, 79, 80, 121
- rurowy 80, 81
- skrzydełkowy 28
- tarczowy 79, 80
- zaworowy 80, 81
- tor ruchu cząsteczki cieczy bezwzględny 177, 193
- - - - - względny 193, 194
- trójkąty prędkości 186, 187, 194, 195, 204—209, 212, 218, 231, 264
- - - na wlocie 186, 194, 206, 207, 236, 264
- - - - - przy dopływie z prerotacją 212
- - - - - wylocie 186, 187, 194, 207—209, 264
- - - - - rzeczywiste 204—209
- turbinopompa 34
- twierdzenie Bernoulliego 42—44, 399
- - dla cieczy doskonałej 42—44
- - - - - rzeczywistej 44

- ugięcie wału i wirnika 420
- układ do zmiany kąta nachylenia łopatek wirnika śmigłowego 509, 514, 515
- - - - - ejektorowo-pompowy 500—502
- - - - - kołyskowy 524
- - - - - korbowy 82—85
- - - - - łopatkowy pompy śmigłowej 287

- układ pompowo-zasobnikowy 439, 440
- - - pompy 38—40, 59—64, 367
- - - , bilans cieplno-przepływowy 63, 64
- - - , energetyczny 63
- - - , charakterystyka wykreslna 61, 62
- - - , klasyfikacja 38—40
- - - lewarowy 39
- - - , parametry 59—61
- - - - - samozasysający 484—502
- - - - - ssąco-tłoczący 38—40
- - - - - ssący 38, 39
- - - - - syfonowy 38—40
- - - - - tłoczący 38—40
- - - - - zamknięty 38—40
- - - - - z pompą wirową 60
- - - - - wyporową (tłokową) 60
- - - - - strumieniowo-pompowy 500—502
- - - - - systemu Lauchenaiera 500
- urządzenie do badania kawitacji 410, 534
- - - - - pomp modelowych 532—535
- - - - - - - - - wirowych 526—529
- - - - - - - - - o obiegu otwartym 526, 527
- - - - - - - - - - - zamkniętym 528, 529
- - - - - - - - - - - wyporowych 530
- - - - - - - - - - - pompoturbin 532, 533
- - - - - - - - - - - turbin modelowych 534
- - - - - - - - - - - strumieniowo-pompowe 500—502
- ustawienie przeciwstawne wirników 388
- uszczelnienie bezstykowe szczelinowe 413
- - - - - czołowe częściowo odciążone 419
- - - - - - - - - hydrodynamiczne 419
- - - - - - - - - niedociążone 418
- - - - - - - - - odciążone 419
- - - - - - - - - podwójne 419
- - - - - - - - - ślizgowe hydrodynamiczne 478
- - - - - - - - - hydrostatyczne 478
- - - - - - - - - pierścieniami pływającymi 478
- - - - - - - - - wału pompy obiegowej 478—481

- wakuometr 65
- wały pomp wirowych 420—422
- warunek ciągłości przepływu 42, 110, 111, 179, 316
- - - - - niezmienności momentu prędkości w ruchu okrężnym swobodnym 49
- - - - - podobieństwa dynamicznego 185, 186
- - - - - - - - - geometrycznego 185
- - - - - - - - - kinematycznego 186
- - - - - stałości energii przy przepływie cieczy doskonałej 316
- - - - - zabezpieczający przed zjawiskiem uderzenia wodnego 98
- wieloboki prędkości przy nieskończeniu wielkiej liczbie łopatek 193, 194

wir międzyłopatkowy 199, 200, 275

- sznurowy powietrzny w leju ssawnym 314, 315
- w wirniku pompy śmigłowej 286

wirnik 412, 413

- bierny 29
- czynny 29
- dwustronny 388
- otwarty 191, 248, 250, 460
- pompowy 36
- pompy diagonalnej 181, 191, 243, 258—265, 393, 512, 515, 516
  - - - zniszczony przez kawitację 393
  - - - do cieczy agresywnych 412
  - - - - zanieczyszczonych ciałami stałymi 460
  - - - ścieków sanitarnych 463, 466
  - - - wody czystej 412
- - helikoidalnej 181, 191, 248, 250, 512, 515, 516
  - - - otwarty 248, 250
  - - - zamknięty 248, 250
  - - - mały 412, 413
  - - - odśrodkowej 181, 191—272, 392, 412, 413, 463, 466, 512, 515, 516
  - - - duży 413
  - - -, obliczanie 224—229
  - - - o dużej prędkości obrotowej 412
  - - - o pojedynczej krzywiznie łopatek 191, 192, 214—221, 228
  - - - -, projektowanie 214—221
  - - - o przestrzennej krzywiznie łopatek 191, 193—272
  - - - -, kształtowanie 231—238
  - - -, wlot 216, 217
  - - -, wylot 217—220
  - - - zniszczony przez kawitację 392
  - - - śmigłowej 181, 191, 192, 273—305
  - - -, obliczenie 296, 300—305
  - - - o dużej sprawności 294
  - - -, projektowanie metodą aerodynamiczną 288—291
  - - - śrubowej 158
  - - - wirowej 175, 180, 181
  - - - z kanałem zbiorczym 318
- turbinowy 36
- zamknięty 191, 248, 250, 460
- z otworami odciążającymi stosowanymi dla zrównoważenia naporu osiowego 382

wlot do wirnika 216, 217, 235, 236, 306—315

- na łopatki kierownicy 325, 326

współczynnik chropowatości 45

- doskonałości profilu 57
- doświadczalny 205, 206, 218
- $k_1$  106—108
- $K_{cm1}$  215

współczynnik  $K_{cm2}$  215

- $K_{cz}$  289
- lepkości dynamicznej wody 542, 543
- - kinematycznej wody 542, 543
- naporu promieniowego 389
- niedoboru mocy 182, 205
- nierównomierności ciśnienia w powietrzniku 105, 106, 108
  - - prędkości cieczy 107, 108
  - - wydajności 129
- oporu przepływu 46, 47
  - - - aerodynamicznego 57, 58
  - - - burzliwego 46
  - - - według Colebrooka i White'a 45
  - - - Misesa 45
- Pfeleiderera 204, 205, 263
- pompy śmigłowej 277
- $\chi$  poprawkowy 327
- poślizgu (poślizg profilu) 57, 58
- prędkości obwodowej pompy z pierścieniem wodnym 496
- przeliczeniowy dla wysokości podnoszenia 363, 364
  - - - sprawności 363, 364
  - - - wydajności 363, 364
- przepływu 386
- przesłonięcia wlotu wirnika 217, 219, 226, 265, 332, 334
- - wylotu wirnika 211, 227, 260
- siły nośnej 54, 56—58
- sprawności hydraulicznej 379
- - objętościowej 101
- strat hydraulicznych w leju 312, 313
- zmniejszenia poboru (niewykorzystania)
  - - - mocy 182, 204, 217, 218, 237, 263, 277

współpraca pompy o niestatecznej charakterystyce przepływu z układem 373—375

- - z dwoma równoległymi przewodami o różnej statycznej wysokości 376
- - z przewodem i wyznaczanie punktu pracy 367
  - - - - złożonym z odcinków o różnych charakterystykach 376
- - z rurociągiem 517
- - z układem 367, 368
  - - - - o przewodzie rozgałęziającym się 376, 377
- równoległa pomp 365, 366, 368—371
  - - - o jednakowych charakterystykach 365
  - - - - - połączonych z przewodem 369
  - - - o różnych charakterystykach 365
  - - - połączonych z przewodem przy uwzględnieniu oporów przepływu 370
  - - - - różnej wielkości połączonych z przewodem 369

współpraca równoległa pomp wyporowej i wirowej z przewodem 371

- szeregową pomp 366, 367, 371—373
- - - o jednakowych charakterystykach 366
- - - - różnych charakterystykach 366, 372
- - - wirowych 372
- - - wyporowych i wirowych 373

wydajność czerpadła śrubowego 20

- pompy (nominalna, optymalna, rzeczywista, teoretyczna, wewnętrzna) 67
- - diagonalnej 258
- - krzywkowej 155
- - łopatkowej 141, 143
- - peryferyalnej 491
- - przewodowej 169
- - rotacyjnej 157
- - skrzydełkowej 137
- - ślimakowej 167
- - śmigłowej 296
- - śrubowej 160—166
- - tłokowej 85—88, 117, 118
- - - dwustronnego działania 86, 87
- - - jednostronnego działania 85—87
- - typu Cardax 171
- - wielotłoczkowej 125, 126, 129, 130
- - wirowej 522, 523
- - wyporowej, pomiar 525
- - zasilającej 435
- - zębatej 145—147, 150, 151
- - z wirującym pierścieniem wodnym 492, 493
- taranu hydraulicznego 24
- urządzenia ejektorowo-pompowego 502

wydłużenie płata 54

wykres muszlowy 350

- prędkości spirali 319, 321
- wysokości ciśnienia w cylindrze pompy 89

wykresy zbiorcze stosowności pomp 355—357

wylot z wirnika 217—220

- - - o przestrzennej krzywiznie łopatek 236—238

wymiary pompy, obliczanie 115, 116

wyóżnik ciśnienia pompy w optymalnym punkcie pracy 491

- kawitacji pompy 397, 398, 401
- ssania pompy 397, 398
- szybkości pompy 189—192, 215, 224, 250, 258, 296, 400, 401
- - diagonalnej 258
- - dynamiczny 190—192
- - helikoidalnej 250
- - kawitacyjny 400, 401
- - kinematyczny 189, 191, 192
- - - odśrodkowej 224

wyóżnik szybkości pompy ssawnej 400

- - - śmigłowej 296

wysokość ciśnienia 43

- - na dowolnym promieniu 379
- - normalna 43
- - pod tłokiem 89, 94—97
- - potrzebna do nadania przyspieszenia cieczy w cylindrze 91
- - przed tarczą odciągającą 386
- - w cylindrze pompy w czasie suwu tłoczenia 97, 98
- - w miejscu najniższego ciśnienia na łopacie 398, 399
- - w powietrzniku 93, 99, 104, 106
- - wynikająca z bezwładności słupa cieczy 96
- - w zbiorniku dolnym 88
- - za ostatnim stopniem dla „i” stopniowej pompy 385

- dynamiczna 61, 367

- geometryczna (niwelacyjna) 59, 60, 88, 89, 93, 95, 367, 399

- hydrauliczna (rozporządzalna) 43

- manometryczna 65, 66

- napływu 60, 435, 436

- oporów bezwładności słupa cieczy 92, 95

- - hydraulicznych 100

- - przepływu 89, 90, 95, 99

- podnoszenia pompy 22, 53, 60, 61, 65—67, 95, 100, 101, 151, 178—181, 194, 195, 204—206, 213, 276, 277, 282, 296, 343, 344, 367, 491, 523, 525

- - całkowita (efektywna, rzeczywista, użyteczna) 61, 100

- - - dynamiczna 178, 179, 195

- - - geometryczna 22, 95, 367

- - - manometryczna 66, 67, 100

- - - odśrodkowej 194, 195, 204—206, 213

- - - - przy nieskończeniu wielkiej liczbie łopatek 194, 195

- - - - skończonej liczbie łopatek 204—206

- - - peryferyalnej 491

- - -, pomiary 523

- - - potencjalna 178, 179, 195

- - - śmigłowej 180, 276, 277, 282, 296

- - - - przy nieskończeniu wielkiej liczbie łopatek 276

- - - - skończonej liczbie łopatek 277

- - - teoretyczna 53, 67, 101, 178—180, 195, 343, 344

- - - tłokowej 95, 100, 101

- - - użyteczna (efektywna) 66, 100

- - - wewnętrzna 67



- wysokość podnoszenia pompy wirowej 178—181, 343, 344, 523
- - - przy nieskończonej wielkiej liczbie łopatek 178—180, 343, 344
  - - - wyporowej, pomiar 525
  - - - zębatej 151
  - - układu pompowego 60, 61, 66, 367
  - - - całkowita (efektywna, użyteczna) 61
  - - - dynamiczna 61, 367
  - - - geometryczna (niwelacyjna) 60, 367
  - - - statyczna 61, 367
  - położenia 43, 49
  - prędkości 43
  - przyrostu ciśnienia 367
  - rozporządzalna 43
  - ssania pompy 59, 61, 65, 88—95, 396—404, 408
  - - - geometryczna 88, 89, 93, 95, 399
  - - - krzywkowej 408
  - - - manometryczna 65
  - - - przy uwzględnieniu wpływu depresji dynamicznej 398, 399
  - - - - zapasu antykawitacyjnego 400
  - - - tłokowej 88—95
  - - - bez powietrznika ssawnego 88—93
  - - - z powietrznikiem ssawnym 93—95
  - - układu pompowego geometryczna (niwelacyjna) 59
  - - - statyczna 61
  - statyczna 61, 367
  - strat hydraulicznych w rurociągu ssawnym 93
  - przepływu w przewodach zamkniętych 45
  - tłoczenia pompy 60, 61, 66, 95—100
  - - bez powietrznika tłocznego 95—99
  - - manometryczna 66
  - - z powietrznikiem tłocznym 99, 100
  - układu pompowego geometryczna (niwelacyjna) 60
  - - - statyczna 61
- wyznaczanie punktowe przebiegu linii przecięć według Pfeiderera 238, 239
- wznios grzybka zaworu 111—113, 118
- wzorniki do sprawdzania prawidłowości powierzchni łopatki 294, 295
- wzór Pfeiderera na kąt  $\alpha$  327
- - - liczbę łopatek 206
  - - - składową obwodową 326
  - - - zwiększenie promienia przekroju kanału 322
- wżery 390
- kawitacyjne 392, 407
  - zakłady hydroelektryczne pompowo-zasobnikowe 439
  - zależność Faschallegga 183
  - Pfeiderera 317
  - zamek hydrauliczny 415, 416
  - zamknięcie hydrauliczne 415
  - zapas antykawitacyjny 399—402
  - zastępcza długość rur 47
  - zawiesina 47
  - zawirowanie (prerotacja) cieczy 211
  - międzyłopatkowe 275
  - - według Raabego 201
  - - Stodoli 200
  - -, wpływ na powstawanie wtórnego przepływu 203
  - przed wirnikiem jako przyczyna zawirowania między łopatkami 200, 201
  - wstępne (prerotacja) 307
  - wtórne w wirniku 275
  - zawór 109—115
  - klapowy (odchylony) 109
  - kulowy ssawny 27
  - - tłoczny 27
  - minimalnego przepływu 435
  - o stożkowej powierzchni zamykającej 110
  - rozrządczy 23
  - samoczynny 109—112
  - specjalny wargowy 109
  - sterowany całkowicie 109
  - - częściowo 109
  - suwakowy (przesuwany) 109
  - ssawny 28, 79—81
  - - klapowy 15
  - - talerzowy 110
  - - tłoczny 23, 27, 28, 79—81
  - - klapowy 15
  - wzniosowy grzybkowy 109
  - - jednoszczelinowy 109
  - - kulowy o kulistej powierzchni zamykającej 109
  - -, obliczenie 114, 115
  - - pierścieniowy 109, 114, 115
  - - stożkowy o stożkowej powierzchni zamykającej 109
  - - talerzowy dociskany sprężyną 110
  - - - o płaskiej powierzchni zamykającej 109
  - - wieloszczelinowy 109
  - ząbienia śrub epicykloidalne 162
  - - ewolwentowe 162
  - - hipocykloidalne 162
  - - pompy 162
  - zbiornik badawczy lejów wlotowych 309
  - - dolny 14, 15, 19, 20, 23
  - - górny 14, 15, 19, 20, 23
  - ssawny 59

- zbiornik tłoczny 59
- zdolność cieczy do rozpuszczania 41, 42
  - – – wydzielania gazów 41, 42
- zespół odwracalny 450, 452—459
  - pompowo-turbinowy 440—451
    - – – elektrowni pompowo-szczytowej firmy Escher-Wyss 440, 445
    - – – jednokadłubowy 447, 452
    - – – pionowy 440, 446
    - – – poziomy 440, 441
    - – – siłowni zasobnikowej Motec 448
  - zasobnikowy w postaci zespołu jednej maszyny hydraulicznej 440
  - – – – – pompowo-turbinowego 439
- zespół pompowo-zasobnikowy złożony z oddzielnych agregatów pompowych 439
- zęby daszkowe 149
  - skośne (śrubowe) 147—149
- zgarniacz 158
- zjawisko opływu cieczy 51—58
  - stukania 108
- zniszczenia kawitacyjne 390—394
- zrównoważenie sił osiowych 435
- żebra promieniowe 384
  - zapobiegające zawirowaniu cieczy 314



WNT Warszawa 1985. Wydanie 2. Nakład 7800+200 egz. Ark. wyd. 41,7. Ark. druk. 35,25(46,88/A). Format B5. Papier drukowy kl. III 70 g. Oddano do składania w marcu 1985 r. Podpisano do druku w grudniu 1985 r. Druk ukończono w grudniu 1985 r.

~~Symbol Tw/20428/MNiSzW~~ Symbol Tw/20428/MNiSzW  
Bielskie Zakłady Graficzne, zam. 78/85 N-64