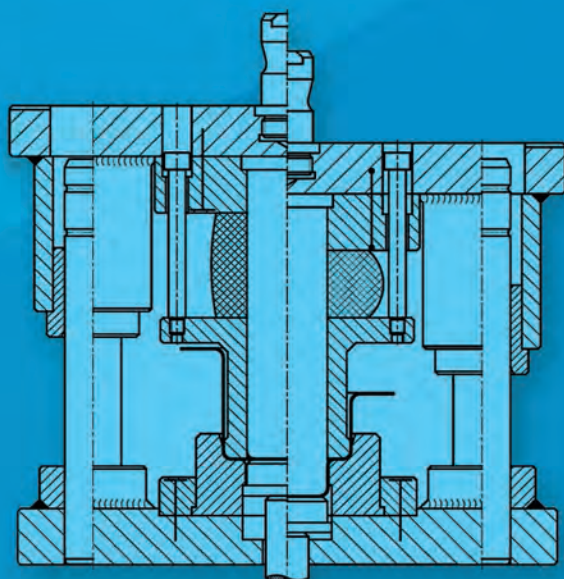


Jarosław Pacanowski

**PROJEKTOWANIE PROCESÓW CIĄNIENIA
WYTŁOCZEK KOŁOWO-SYMETRYCZNYCH
I KONSTRUKCJI TŁOCZNIKÓW**

Tom II

Konstrukcja i klasyfikacja tłoczników



Jarosław Pacanowski

**PROJEKTOWANIE PROCESÓW CIĄNIENIA
WYTŁOCZEK KOŁOWO-SYMETRYCZNYCH
I KONSTRUKCJI TŁOCZNIKÓW**

Tom II

Konstrukcja i klasyfikacja tłoczników

Kielce 2018

PODRĘCZNIK AKADEMICKI

Redaktor Naukowy serii

NAUKI TECHNICZNE – BUDOWA I EKSPLOATACJA MASZYN

prof. dr hab. inż. Tomasz Lech STAŃCZYK

Recenzenci:

prof. dr hab. inż. Romana E. ŚLIWA

dr hab. inż. Wacław MUZYKIEWICZ, prof. AGH

Redakcja

Irena PRZEORSKA-IMIOŁEK

Aneta STARZYK

Projekt okładki

Tadeusz UBERMAN

Jarosław PACANOWSKI

© Copyright by Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2018

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej pracy nie może być powielana czy rozpowszechniana w jakiegokolwiek formie, w jakikolwiek sposób: elektroniczny bądź mechaniczny, włącznie z fotokopiowaniem, nagrywaniem na taśmę lub przy użyciu innych systemów, bez pisemnej zgody wydawcy.

PL ISBN 978-83-65719-40-9

Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej

25-314 Kielce, al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7

tel./fax 41 34 24 581

e-mail: wydawca@tu.kielce.pl

www.wydawnictwo.tu.kielce.pl

Spis treści

Wprowadzenie	9
1. BUDOWA TŁOCZNIKÓW	11
1.1. Klasyfikacja części i podzespołów tłoczników	11
1.2. Narzędzia robocze stosowane w tłocznikach	15
1.2.1. Budowa i zasady mocowania stempli	16
1.2.1.1. Stemple monolityczne	19
1.2.1.2. Stemple składane	22
1.2.1.3. Stemple szybkowymienne	24
1.2.1.4. Zasady i sposoby mocowania stempli	27
1.2.1.5. Zabezpieczanie stempli przed obrotem	31
1.2.2. Noże rozcinające odpad po okrawaniu kołnierza wytłoczki	34
1.2.3. Budowa i zasady mocowania matryc	39
1.2.3.1. Matryce, wkładki i tulejki matrycowe monolityczne	41
1.2.3.2. Matryce i wkładki matrycowe składane z segmentów	45
1.2.3.3. Matryce i wkładki matrycowe składane z części	51
1.2.3.4. Wkładki i tulejki matrycowe szybkowymienne	54
1.2.3.5. Zabezpieczanie tulejek i wkładek matrycowych przed obrotem	58
1.2.3.6. Zasady i sposoby mocowania matryc, wkładek i tulejek matrycowych	58
1.3. Elementy prowadzące pas lub taśmę	69
1.3.1. Prowadzenie pasa lub taśmy kołkami prowadzącymi	70
1.3.2. Prowadzenie pasa lub taśmy listwami prowadzącymi stałymi	71
1.3.3. Prowadzenie pasa lub taśmy listwami prowadzącymi nastawnymi	77
1.3.4. Prowadzenie pasa lub taśmy listwami samonastawnymi	81
1.4. Dociskacze boczne pasa lub taśmy	87
1.4.1. Dociskacze stałe	87
1.4.2. Dociskacze ruchome	90
1.5. Oporniki (zderzaki) do wstępnego bazowania pasa lub taśmy	91
1.6. Oporniki do wtórnego bazowania pasa lub taśmy	98
1.6.1. Kołki walcowe (cyldryczne) stałe	99
1.6.2. Kołki noskowe i mimośrodowe	100
1.6.3. Kołki walcowe uchylne	104
1.6.4. Oporniki ruchome boczne	106
1.6.5. Oporniki zapadkowe	106
1.6.6. Oporniki sterowane ruchem ażuru i górnej płyty tłoczniaka	109
1.6.7. Mechanizmy z opornikami chowanymi	110
1.7. Piloty	111
1.8. Noże boczne i wkładki oporowe	113
1.9. Oporniki do bazowania półwyrobów	123
1.9.1. Zasady bazowania półwyrobów opornikami stałymi	123
1.9.2. Zasady bazowania półwyrobów opornikami nastawnymi	132
1.10. Elementy prowadzące	137

1.10.1. Prowadzenia słupowe	137
1.10.1.1. Słupy prowadzące okrągłe	138
1.10.1.2. Tuleje prowadzące	142
1.10.1.3. Słupy prowadzące prostokątne	148
1.10.2. Prowadzenia kątownikowe	150
1.10.2.1. Kątowniki prowadzące odlewane	150
1.10.2.2. Kątowniki prowadzące spawane	150
1.10.3. Płytki ślizgowe	155
1.11. Czopy mocujące	160
1.12. Czopy nośne	166
1.12.1. Czopy nośne mocowane w bocznych ścianach płyty	167
1.12.2. Czopy nośne przykręcane do powierzchni płyt	169
1.12.3. Czopy nośne odlewane i inne elementy transportowe	170
1.13. Elementy sprężyste stosowane w tłocznikach	173
1.13.1. Sprężyny śrubowe walcowe (zwojowe)	174
1.13.2. Sprężyny talerzowe (krążkowe)	177
1.13.3. Elastomerowe elementy sprężyste	179
1.13.4. Sprężyny gazowe	182
1.14. Płyty dolne i górne	184
1.15. Zasady łączenia i pozycjonowania części tłoczników	199
2. KLASYFIKACJA TŁOCZNIKÓW	212
2.1. Podział technologiczny tłoczników	212
2.2. Podział tłoczników wynikający ze złożoności zabiegów	212
2.3. Podział tłoczników ze względu na seryjność produkcji	213
2.4. Podział tłoczników wynikający ze sposobu prowadzenia	215
2.5. Podział tłoczników ze względu na rodzaj zgarniacza lub wypychacza	221
2.5.1. Zgarniacze materiału ze stempli mocowanych w górnej części tłoczniaka ...	222
2.5.2. Zgarniacze materiału ze stempli mocowanych w dolnej części tłoczniaka ...	233
2.5.3. Wypychacze materiału z matryc mocowanych w górnej części tłoczniaka ...	240
2.5.4. Wypychacze materiału z matryc mocowanych w dolnej części tłoczniaka ...	244
2.6. Podział tłoczników według kryterium uniwersalności	252
2.7. Podział tłoczników wynikający z mechanizacji i automatyzacji	253
3. PRZYKŁADY KONSTRUKCJI TŁOCZNIKÓW	255
3.1. Tłoczniaki jednozabiegowe	255
3.1.1. Tłoczniaki do cięcia – wykrojniki	256
3.1.2. Tłoczniaki do wytłaczania – wytłaczaki	271
3.1.3. Tłoczniaki do przetłaczania – przetłaczaki	280
3.1.4. Tłoczniaki do wyciągania	292
3.2. Tłoczniaki jednoczesne	295
3.2.1. Tłoczniaki jednoczesne do łączenia zabiegów cięcia	296
3.2.2. Tłoczniaki jednoczesne łączące zabiegi ciągnięcia wytłoczek	299
3.2.3. Tłoczniaki jednoczesne do łączenia zabiegów cięcia i ciągnięcia	304
3.2.4. Tłoczniaki jednoczesne łączące różne sposoby kształtowania wytłoczek ...	309
3.3. Tłoczniaki postępowe – wielotaktowe	314
3.4. Tłoczniaki wielogniazdowe	327
Literatura	336

POZYCJE ZWARTE

- [1] Czarnecki R.: *Przyrządy do obróbki plastycznej. Tłoczniki*, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1996.
- [2] Galinowski J.: *Technologia obróbki bezwiórowej: konstrukcje oprzyrządowania do obróbki plastycznej*, skrypt WSI, Bydgoszcz 1970.
- [3] Golański T., *Projektowanie procesów tłoczenia i tłoczników*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1991.
- [4] Golański T.: *Mechanizacja i automatyzacja w tłocznictwie*, WNT, Warszawa 1978.
- [5] Golański T., Leśniak R.: *Tłocznictwo. Mechanizacja i automatyzacja tłocznictwa. Katalog – informator*, Wydawnictwo Przemysłu Maszynowego Wema, Warszawa 1972.
- [6] Golański T.: *Prasy mechaniczne*, WNT, Warszawa 1971.
- [7] Golański T.: *Tłoczenie wielotaktowe*, WNT, Warszawa 1974.
- [8] Lange K.: *Handbook of metal forming*, 1975.
- [9] Luboiński J., Luboiński J.W., Księżyczycki T.: *Konstrukcja tłoczników*, Państwowe Wydawnictwo Techniczne, Warszawa 1960.
- [10] Marciniak Z.: *Konstrukcja tłoczników*, Ośrodek Techniczny A. Marciniak Sp. z o.o., Warszawa 2002.
- [11] Marciniak Z.: *Konstrukcja wykrojników*, Państwowe Wydawnictwo Techniczne, Warszawa 1970.
- [12] Markiewicz E., Wajda F.: *Album konstrukcji tłoczników*, WNT, Warszawa 1974.
- [13] Pacanowski J., Chałupczak J.: *Zastosowanie wspomagania komputerowego do projektowania wyrzutników dolnych w tłocznikach prostych i złożonych*, Materiały VII Konferencji Naukowo-Technicznej „Problemy narzędziowe w obróbce plastycznej”, Bydgoszcz – Wenecja 2001, s. 113-121.
- [14] Pacanowski J.: *Computer aided designing of the lower shedder used in the blanking die*, “Metallurgy and Foundry Engineering” 2000, Vol. 26, No. 1, Kraków, s. 41-47.
- [15] Pacanowski J.: *Computer aided designing of the lower shedder used in the press tools*, IV International Conference Non-Ferrous Metals and Alloys '99, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków 1999 (abstracts).
- [16] Pacanowski J.: *Komputerowe wspomaganie projektowania opraw tłoczników*, Materiały konferencyjne I Krajowego Sympozjum „Komputerowe systemy wspomagania prac inżynierskich”, Radom 1994, s. 196-205.

- [17] Pacanowski J.: *Komputerowe wspomaganie projektowania podzespołów i wybranych elementów tłoczników*, Materiały VI Konferencji Naukowo-Technicznej „Problemy narzędziowe w obróbce plastycznej”, Bydgoszcz 1997, s. 52-61.
- [18] Pacanowski J.: *Komputerowe wspomaganie projektowania wyrzutników górnych stosowanych w tłocznikach jednoczesnych*, Materiały VII Konferencji Naukowo-Technicznej „Problemy narzędziowe w obróbce plastycznej”, Bydgoszcz 2001, s. 105-112.
- [19] Pacanowski J.: *Projektowanie opraw słupowych tłoczników z wykorzystaniem wspomagania komputerowego*, Zeszyty Naukowe Politechniki Świętokrzyskiej. Mechanika 55, 1995, s. 75-85.
- [20] Pacanowski J.: *Projektowanie wybranych elementów tłoczników przy zastosowaniu wspomagania komputerowego*, Materiały III Międzynarodowej Konferencji „Non-Ferrous Metals ‘97”, AGH, Kraków 1997, s. 366-375.
- [21] Pacanowski J.: *The application of computer-aided design of lower shedders in combination dies*, „Enviraautom”, R. 5, 2/1999-1/2000, Koszyce, s. 140-148.
- [22] Pacanowski J.: *Zastosowanie wspomagania komputerowego do projektowania wyrzutników górnych stosowanych w tłocznikach jednoczesnych*, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Mechanika, z. 201, Warszawa 2003, s. 187-192.
- [23] *Poradnik – informator konstruktora. Oprzążkowanie w tłocznictwie*, Wydawnictwo Przemysłu Maszynowego Wema, Warszawa 1983.

POLSKIE NORMY

Części i podzespoły tłoczników

- [24] PN-ISO 9182-1:1996 – Tłoczники -- Słupy prowadzące – Typy.
- [25] PN-ISO 9182-2:1996 – Tłoczники -- Słupy prowadzące -- Typ A: Słupy gładkie wciskane.
- [26] PN-ISO 9182-3:1996 – Tłoczники -- Słupy prowadzące -- Typ B: Słupy wtłaczane.
- [27] PN-ISO 9182-4:1996 – Tłoczники -- Słupy prowadzące -- Typ C: Słupy osadzone na stożku, z tuleją wciskaną.
- [28] PN-ISO 9182-5:1996 – Tłoczники -- Słupy prowadzące -- Typ D: Słupy wciskane z kołnierzem.
- [29] PN-ISO 9448-1:1998 – Tłoczники -- Tuleje prowadzące – Odmiany.
- [30] PN-ISO 9448-2:1998 – Tłoczники -- Tuleje prowadzące -- Odmiana A, tuleje z prowadzeniem ślizgowym, bez kołnierza, typ 1.
- [31] PN-ISO 9448-3:1998 – Tłoczники -- Tuleje prowadzące -- Odmiana B, tuleje z prowadzeniem kulkowym bez kołnierza, typ 1.
- [32] PN-ISO 9448-4:1998 – Tłoczники -- Tuleje prowadzące -- Odmiana C, tuleje z prowadzeniem ślizgowym, z kołnierzem, typ 1.
- [33] PN-ISO 9448-5:1994 – Tłoczники -- Tuleje prowadzące -- Odmiana D, tuleje z prowadzeniem kulkowym z kołnierzem, typ 1.

- [34] PN-ISO 9448-6:1994 – Tłoczniki -- Tuleje prowadzące -- Odmiana E, tuleje z prowadzeniem ślizgowym z kołnierzem, typ 1.
- [35] PN-ISO 9448-7:1994 – Tłoczniki -- Tuleje prowadzące -- Odmiana F, tuleje z prowadzeniem kulkowym z kołnierzem, typ 1.
- [36] PN-ISO 9448-8:1994 – Tłoczniki -- Tuleje prowadzące -- Odmiana G, tuleje z prowadzeniem ślizgowym, ze zbiornikiem smarowym, typ 1.
- [37] PN-ISO 9448-9:1994 – Tłoczniki -- Tuleje prowadzące -- Odmiana B, tuleje z prowadzeniem kulkowym bez kołnierza, typ 2.
- [38] PN-ISO 9448-10:1994 – Tłoczniki -- Tuleje prowadzące -- Odmiana E, tuleje z prowadzeniem ślizgowym z kołnierzem, typ 2.
- [39] PN-ISO 9448-11:1994 – Tłoczniki -- Tuleje prowadzące -- Odmiana F, tuleje z prowadzeniem kulkowym z kołnierzem, typ 2.
- [40] PN-ISO 11415:2000 – Tłoczniki – Oprawy.
- [41] PN-ISO 10243:1996 – Tłoczniki -- Sprężyny naciskowe o przekroju prostokątnym -- Wymiary obsad i znakowanie kolorem.
- [42] PN-ISO 10242-1:2001 – Tłoczniki -- Czopy mocujące -- Część 1: Typ A.
- [43] PN-ISO 10242-2:2001 – Tłoczniki -- Czopy mocujące -- Część 2: Typ C.
- [44] PN-ISO 10242-3:2001 – Tłoczniki -- Czopy mocujące -- Część 3: Typ D.

Części złącze

- [45] PN-EN ISO 2338:2003 – Kołki walcowe ze stali, niehartowane lub ze stali nierdzewnej austenitycznej.
- [46] PN-EN ISO 8734:2003 – Kołki walcowe ze stali, hartowane lub ze stali nierdzewnej martenzytycznej (kołki ustalające).
- [47] PN-EN ISO 8733:2003 – Kołki walcowe z gwintem wewnętrznym ze stali, niehartowane lub z austenitycznej stali nierdzewnej.
- [48] PN-EN ISO 8735:2003 – Kołki walcowe z gwintem wewnętrznym ze stali, hartowane lub z martenzytycznej stali nierdzewnej.
- [49] PN-EN ISO 4762:2006 – Śruby z łbem walcowym z gniazdem sześciokątny.
- [50] PN-M-82069:1983 – Pogłębienia walcowe pod części złączne (wycofana – 2014).

ADRESY INTERNETOWE

- [51] <<http://orsa-ltd.com>>.
- [52] <<http://www.metalimpex.pl/plytki-slizgowe,d113.html>>.