

Paweł Szwedowski

WYOBLANIE RĘCZNE

Wydawnictwo WNT



WYOBLANIE RĘCZNE

Paweł Szwedowski

WYOBLANIE RĘCZNE

Opiniodawcy:

dr inż. Marek Paćko – Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

mgr inż. Jan Wiśniewski – Instytut Obróbki Plastycznej w Poznaniu

Redaktor: *mgr inż. Barbara Szczepankowska*

Projekt okładki i stron tytułowych: *Anna Gogolewska*

Redaktor techniczny: *Anna Napiórkowska*

Korekta: *Mirosława Onopiuk, Dorota Piekarska*

Skład i łamanie: *Ewa Koisar*

Wydawca: *Adam Filutowski*

Autor ponosi pełną odpowiedzialność za zawartość merytoryczną książki

Książka, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym. Ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

Szanujmy cudzą własność i prawo

Więcej na www.legalnakultura.pl

Polska Izba Książki

Copyright © by Wydawnictwo WNT

Warszawa 2007

Copyright © by Wydawnictwo Naukowe PWN SA

Warszawa 2018

ISBN 978-83-01-19816-9

Wydanie I – 1 dodruk (PWN)

Warszawa 2018

Wydawnictwo Naukowe PWN SA

02-460 Warszawa, ul. Gottlieba Daimlera 2

tel. 22 69 54 321, faks 22 69 54 288

infolinia 801 33 33 88

e-mail: pwn@pwn.com.pl; reklama@pwn.pl

www.pwn.pl

Druk i oprawa: OSDW Azymut Sp. z o.o.

Spis treści

Wstęp	9
Terminologia fachowa	11
Terminologia związana z procesem wyoblania stosowana w innych językach	19
ROZDZIAŁ 1. Zasada wyoblania	21
1.1. Definicja wyoblania _____	21
1.2. Wyoblanie czy tłoczenie _____	29
1.3. Odkształcenia plastyczne i zgmiot _____	36
1.4. Płynięcie materiału _____	38
1.5. Zmiana grubości ścianki _____	41
ROZDZIAŁ 2. Materiały stosowane w procesie wyoblania	44
2.1. Aluminium _____	44
2.2. Cynk _____	46
2.3. Miedź _____	47
2.4. Mosiądz _____	48
2.5. Nikiel _____	50
2.6. Nowe srebro _____	50
2.7. Ołów _____	52
2.8. Srebro _____	53
2.9. Stal _____	54
2.10. Stal nierdzewna _____	55
2.11. Tantal _____	57
2.12. Złoto _____	57
ROZDZIAŁ 3. Wyposażenie pomocnicze	59
3.1. Narzędzia pomiarowe _____	59
3.2. Wyoblanie na tokarce _____	59
3.3. Prasa _____	64
3.4. Pas _____	67
ROZDZIAŁ 4. Wyoblarki	69
4.1. Wyoblarka ręczna _____	69
4.2. Ustawienie grzebienia wyoblarki ręcznej _____	70

4.3. Wyoblarka suportowa _____	72
4.4. Wyoblanie za pomocą kopiowania _____	74
4.5. Wyoblarki specjalne _____	74
4.6. Wyoblarki automatyczne _____	75
4.7. Zgniatanie obrotowe _____	78
4.8. Wyoblanie kształtów owalnych _____	83
ROZDZIAŁ 5. Wycinanie krążków	85
5.1. Cięcie blachy _____	85
5.2. Nożyce ręczne _____	91
5.3. Nożyce elektryczne _____	92
5.4. Gilotyna _____	94
5.5. Nożyce krążkowe _____	96
5.6. Wykrojniki _____	105
ROZDZIAŁ 6. Wyoblaki	109
6.1. Budowa wyoblaka _____	109
6.2. Wyoblaki stalowe _____	109
6.3. Wyoblaki mosiężne _____	111
6.4. Wyoblaki drewniane _____	112
6.5. Wyoblaki tekstolitowe _____	112
6.6. Wyoblaki specjalizowane _____	113
6.7. Wyoblaki do wygładzania _____	116
6.8. Wyoblaki suportowe _____	118
6.9. Przyrządy dźwigniowe _____	118
6.10. Prędkość obrotowa wrzeciona _____	122
ROZDZIAŁ 7. Rolki	124
7.1. Rolka do wyoblania _____	124
7.2. Rolka do zawijania obrzeża _____	126
7.3. Rolka do wygładzania _____	128
7.4. Rolka do radełkowania _____	131
7.5. Nacinanie i wygniatanie gwintu _____	133
7.6. Obciskanie rowka _____	140
7.7. Rozpęczanie _____	142
ROZDZIAŁ 8. Obcinanie obrzeża	144
8.1. Nóż z nakładką z węglików spiekanych _____	144
8.2. Nóż ze stali narzędziowej _____	148
8.3. Nóż krążkowy _____	150
8.4. Przyrząd wielokrążkowy _____	152
8.5. Przyrząd do wycinania otworów _____	152
8.6. Nóż o napędzie hydraulicznym _____	154
ROZDZIAŁ 9. Dociski	155
9.1. Rola docisku _____	155
9.2. Materiały na dociski _____	155

9.3. Dociski płaskie _____	156
9.4. Dociski kształtowe _____	156
9.5. Wyoblanie na docisku _____	158
9.6. Wyoblanie na docisku składanym _____	159
ROZDZIAŁ 10. Smarowanie	162
10.1. Tarcie i smarowanie _____	162
10.2. Rodzaje smarów _____	164
10.3. Przygotowanie mydła _____	166
ROZDZIAŁ 11. Kieł	169
11.1. Rola kła _____	169
11.2. Rodzaje kłów _____	169
11.3. Przygotowanie kła _____	170
ROZDZIAŁ 12. Konstrukcja i projektowanie wzorników	173
12.1. Wzorniki do wyoblania _____	173
12.2. Wzorniki proste jednooperacyjne _____	176
12.3. Wzorniki wielooperacyjne _____	179
12.4. Wzorniki składane _____	182
12.5. Przyrządy z tocznymi rolkami mimośrodowymi _____	189
12.6. Wzorniki drewniane _____	194
12.7. Wyoblanie w powietrzu _____	198
12.8. Łączenie elementów za pomocą wyoblania _____	201
12.9. Konserwacja i przechowywanie wzorników _____	212
ROZDZIAŁ 13. Rola i rodzaje podtrzymek	214
13.1. Podtrzymki _____	214
13.2. Podtrzymka metalowa _____	217
13.3. Podtrzymka drewniana _____	218
13.4. Usztywnienie obrzeża _____	219
13.5. Podtrzymka rolkowa _____	221
ROZDZIAŁ 14. Ustalanie położenia krążka	222
14.1. Zakładanie krążków z punktem _____	222
14.2. Centrowanie krążków bez punktu _____	223
14.3. Krążki z otworem _____	225
14.4. Krążki wstępnie tłoczone _____	226
14.5. Podstawka centrująca _____	227
ROZDZIAŁ 15. Zawijanie obrzeży	229
15.1. Rola zawinięcia obrzeża _____	229
15.2. Wywinięcie obrzeża otwarte _____	230
15.3. Wywinięcie obrzeża zamknięte _____	232
15.4. Wywinięcie obrzeża płaskie _____	233
15.5. Wywinięcie obrzeża wewnętrzne _____	234

ROZDZIAŁ 16. Obróbka cieplna	237
16.1. Rola obróbki cieplnej _____	237
16.2. Wyżarzanie odprężające _____	237
16.3. Wyżarzanie rekrytalizujące _____	238
16.4. Sposoby wyżarzania _____	239
ROZDZIAŁ 17. Mechaniczna obróbka powierzchni	240
17.1. Mazerowanie _____	240
17.2. Polerowanie _____	240
17.3. Szlifowanie papierem ściernym _____	243
17.4. Szlifowanie szczotką drucianą _____	244
17.5. Piaskowanie _____	245
17.6. Przekuwanie _____	246
ROZDZIAŁ 18. Inne rodzaje wykończenia powierzchni	248
18.1. Patynowanie _____	248
18.2. Fluidyzacja _____	249
18.3. Powlekanie metalem listkowym _____	250
18.4. Powłoki galwaniczne _____	250
18.5. Lakierowanie _____	251
18.6. Metalizacja natryskowa _____	252
ROZDZIAŁ 19. Zdobienie elementów wyoblanych	254
19.1. Niello _____	254
19.2. Filigran _____	255
19.3. Cyzelowanie _____	256
19.4. Wygniatanie wzorów _____	258
19.5. Grawerowanie _____	260
19.6. Emaliowanie _____	261
ROZDZIAŁ 20. BHP, urazy i choroby zawodowe	263
20.1. Przepisy BHP obowiązujące przy pracy na wyoblance _____	263
20.2. Urazy _____	264
20.3. Choroby zawodowe _____	266
Bibliografia	270
Niektóre strony internetowe związane z wyoblaniem	272
Spis filmów znajdujących się na CD-ROM	275
Skorowidz	278

Wstęp

Pierwsze wyroby wykonane metodą wyoblania powstały prawdopodobnie już w XVI wieku z czystej miedzi rozkuwanej na arkusze. Niektórzy archeolodzy twierdzą jednak, że część eksponatów znalezionych w trakcie prac wykopaliskowych była wytworzona metodą wyoblania już w czasach rzymskich. Liczba przedmiotów wykonywanych tą techniką znacznie wzrosła z chwilą wprowadzenia do użytku mosiądzów, znacznie tańszych w produkcji niż czysta miedź. Wcześniej mosiądz był znany starożytnym Rzymianom, którzy otrzymywali go przez stopienie miedzi z galmanem – rudą cynkową będącą mieszaniną smitsonitu i kalamitu. Ten sposób wytopu mosiądzu utrzymał się w niektórych rejonach świata aż do XIX wieku. Obecnie wykorzystywana metoda wyrobu mosiądzu przez stopienie miedzi z cynkiem została zastosowana dopiero w 1781 roku w Anglii. Metalowe misy znalezione w Ostrowiu Lednickim (siedzibie pierwszych Piastów) zawierają ślady świadczące o tym, że były wykonane prymitywną techniką wyoblania. Piszę prymitywną, ponieważ wyroby wytwarzane dziś metodą wyoblania ręcznego nie mają ówczesnie występujących charakterystycznych koncentrycznych zagłębień (w zależności od umiejętności wyoblacza) lub ewentualne takie ślady po wyoblaku są usuwane za pomocą mechanicznej lub chemicznej obróbki wykańczającej.

W niniejszej książce omówiłem tajniki wyoblania ręcznego. Jest to jedyna praca napisana w języku polskim oparta na moim wieloletnim doświadczeniu. Nie wyczerpuje ona jednak wszystkich zagadnień związanych z wyoblaniem; niektóre tematy są omówione szerzej, inne tylko wspomniane.

Wyoblanie to sposób kształtowania materiału wymagający bardzo wysokich kwalifikacji, zdobywanych w czasie wieloletniej praktyki. Oprócz tego niezbędny jest talent i zamiłowanie do czynności manualnych. W zawodzie tym nie ma możliwości osiągnięcia spektakularnego sukcesu w krótkim czasie. Tłumaczy to niechęć młodzieży do wyboru tego kierunku. Poznawanie tajników wyoblania powinno być poparte wiedzą teoretyczną. Niestety, ostatnia książka na temat wyoblania ręcznego ukazała się w Polsce w 1957 roku i to nie dlatego, że nie było takiego zapotrzebowania. Wprost przeciwnie. W niektórych książkach wydanych współcześnie można, co prawda, znaleźć pewne informacje na temat wyoblania ręcznego, niestety, czasem są to informacje nieprawdziwe.

Warsztaty zajmujące się wyoblaniem cały czas funkcjonują. Ostatnio wiadać nawet renesans tej metody kształtowania blach, szczególnie za pomocą wyoblarek automatycznych. Brakuje natomiast wysoko wykwalifikowanych wyoblarzy ręcznych.

Znajomością tematów związanych z zasadami wyoblania i procesami pochodnymi, jak na przykład zgniatanie obrotowe, powinni wykazać się wszyscy inżynierowie, i to nie tylko po kierunkach mechanicznych. Często w fazie projektowania występuje konieczność wykonania elementów prototypowych. W takim przypadku tłoczenie pojedynczego przedmiotu jest bardzo kosztowne, natomiast wykonanie tego samego elementu za pomocą wyoblania jest znacznie szybsze i tańsze. Operacja wyoblania może trwać zaledwie kilka minut, a oprzyrządowanie do niej kosztuje czasem nawet kilkaset razy mniej niż tłoczniaki.

Planując wytworzenie partii elementów z blachy, należy przeprowadzić analizę kosztów, rozpatrując wszystkie znane metody wykonawcze. Tłoczenie jest korzystne przy produkcji wielkoseryjnej i zagwarantowanym zbyciu na wyroby. Koszt oprzyrządowania jest w tym wypadku na tyle znaczący, że tylko długa seria wytwarzanych elementów zapewnia zwrot poniesionych nakładów. Wyoblanie natomiast jest korzystniejsze przy produkcji nisko- i średnioseryjnej oraz w przypadku wykonywania elementów o złożonych kształtach. Możliwe jest również zaplanowanie procesu technologicznego, będącego połączeniem wyoblania i tłoczenia oraz innych metod kształtowania blachy. Nakłady poniesione na oprzyrządowanie stosowane przy wyoblaniu są niskie w porównaniu z kosztami tłoczniaków. W razie konieczności zmiany wymiarów lub kształtu elementu można tego dokonać metodą wyoblania w ciągu kilku godzin lub jednego dnia, biorąc pod uwagę czas wykonania nowego wzornika.

Oprócz wyoblania ręcznego można zastosować wyoblanie mechaniczne. Wyoblarki automatyczne są znane od kilkudziesięciu lat, również w Polsce. Za ich pomocą opłacalne jest wykonywanie średnich lub dużych serii elementów, szczególnie o znacznych wymiarach i z grubych blach.

Niebagatelnym problemem są obcojęzyczne naleciałości w terminologii związanej z wyoblaniem. Germanizmy są stosowane w nazewnictwie znacznie częściej niż właściwe polskie nazwy.

W Polsce, niestety, brak jest norm określających zagadnienia związane z wyoblaniem. Przyczynia się to do tego, że każda firma stosuje własne kryteria i techniki oraz odmienne nazewnictwo czynności i narzędzi. W wielu krajach proces wyoblania i procesy pokrewne są znormalizowane, na przykład w Niemczech obowiązuje norma DIN 8584. Na zakończenie części rozdziałów przytoczyłem numery niektórych Polskich Norm dotyczących omawianych zagadnień.

Autor

Terminologia fachowa

Osoby zajmujące się wyoblaniem posługują się specyficzną terminologią. Jest to praktyka stosowana we wszystkich grupach społecznych i zawodowych. Bez znajomości nazewnictwa czynności i narzędzi można mieć znaczne trudności ze zrozumieniem technologii wyoblania. Wiele terminów używanych w Polsce związanych z wyoblaniem ręcznym pochodzi z języka niemieckiego. Terminów tych należy w miarę możliwości unikać, zastępując je nazewnictwem rodzimym. Niektóre nazwy stosowane przez wyoblarzy, jak na przykład saterunek lub wiele innych, nie powinny być używane w języku polskim, a mimo to występują i są jednoznacznie rozumiane. Znaczną część podanych określeń można zaliczyć do potocznych, których w zasadzie nie powinno się używać. Jednak w wielu przypadkach trudno zaproponować inne nazewnictwo, ponieważ wiele terminów nie ma odpowiedników w Polskich Normach.

Blacha – ogólnie materiał, z którego wykonuje się elementy metodą wyoblania. Blacha może być między innymi: aluminiowa, mosiężna, cynkowa, miedziana, ocynkowana, ocynowana, stalowa, srebrna, złota. Odpowiednie Polskie Normy określają wymiary oraz właściwości produkowanych blach w zależności od rodzaju materiału. Najczęściej są stosowane blachy w arkuszach o znormalizowanej długości 2000 mm i szerokościach od 500 do 1250 mm, w zależności od rodzaju blachy.

Centrowanie bez punktu – sposób umieszczenia krążka między wzornikiem i dociskiem. Krążek bez punktu ma gładkie czoło (bez otworu lub wgłębienia powierzchni). W celu centrycznego ustawienia krążka względem formy umieszcza się go na właściwym miejscu za pomocą wyoblaka, podtrzymki ręcznej lub mechanicznej podtrzymki centrującej. Wyoblarki automatyczne są wyposażone w mechaniczne lub hydrauliczne przyrządy centrujące.

Centrowanie na punkt – sposób umieszczenia krążka między wzornikiem i dociskiem. Krążek wycięty za pomocą nożyc krążkowych służących do wycinania krążków lub za pomocą wykrojnika może mieć w punkcie centralnym wgłębienie z jednej strony, a zatem wypukłość po stronie przeciwnej. Wypukłością tą krążek jest umieszczany w odpowiednim wgłębieniu wzornika, co pozwala na centryczne jego ustawienie. W innym przypadku wzornik może mieć niewielki występ w linii osi, a wtedy krążek jest umieszczany wgłębieniem w kierunku wzornika.

- Cięcie blachy na kwadraty** – czynność przygotowawcza materiału. Blachę po roztrasowaniu lub ustawieniu listwy oporowej gilotyny tnę się najpierw na pasy, a następnie na kwadraty.
- Cięcie blachy na pasy** – wstępna czynność przygotowawcza materiału. Polega na cięciu blachy na pasy za pomocą nożyc krążkowych, nożyc elektrycznych z wibrującymi nożami, nożyc pneumatycznych z wibrującymi nożami lub gilotyny.
- Docisk** – niezbędny element przytrzymujący krążek we właściwej pozycji w stosunku do wzornika. Siła tarcia między formą i dociskiem musi być większa niż siła odkształcająca blachę. Docisk może być wykonany z tekstolitu, drewna, mosiądzu, aluminium, a nawet ze stali. Może mieć kształt płaski lub wydrążony. Czasami przy wykonywaniu elementu o skomplikowanym wyglądzie zewnętrznym stosuje się kolejno kilka docisków o różnicowanej formie lub docisk o złożonym kształcie, a nieraz nawet docisk składany.
- Dociskacz** – urządzenie dociskające krążek do wzornika, stanowiące część składową wyoblarki automatycznej lub zgniatarki obrotowej. Budowa dociskacza jest bardziej skomplikowana niż docisku stosowanego w wyoblarce ręcznej. Jest to najczęściej konstrukcja połączona z hydraulicznym mechanizmem konika.
- Drykier** – germanizm – patrz wyoblarz lub wyoblacz.
- Drykierka** – germanizm – patrz wyoblarka.
- Drykierstwo** – germanizm – ogół zagadnień związanych z wyoblaniem.
- Drykowanie** – germanizm – patrz wyoblanie.
- Drykówka** – germanizm – część wykonana metodą wyoblania.
- Fałdowanie obrzeża, karbowanie** – pojawienie się fałd na obrzeżu wyoblonego krążka, wynikające z braku umiejętności osoby wykonującej daną czynność, chwilowego braku uwagi, zbytniego pośpiechu lub nieprawidłowego wycięcia krążka (ze szczerbą). Fałdy czasami udaje się wyprostować za pomocą wyoblaka i podtrzymki lub przez wyklepywanie młotkiem na płaskiej powierzchni.
- Foremnik** – dawna nazwa wzornika, obecnie nieużywana. Można ją spotkać w niektórych książkach wydanych przed rokiem 1960.
- Forma, wzornik** – narzędzie o zarysie odpowiadającym wewnętrznemu profilowi kształtowanego przedmiotu. Formę zamocowuje się na wrzecionie wyoblarki i za pomocą wyoblaka formuje na niej wyrób z krążka blachy. Formy są wykonywane ze stali, drewna, tekstolitu, mosiądzu, aluminium, cynku. Ze względu na przeznaczenie dzieli się je na: jednooperacyjne, wielooperacyjne, składane, wewnętrzne, zewnętrzne.
- Gilotyna** – urządzenie mechaniczne służące do cięcia blachy na pasy i kwadraty. Istnieje wiele rodzajów nożyc gilotynowych o różnicowanym napędcie, przy użyciu których uzyskuje się różne parametry ciętej blachy.
- Grzebień** – część wyoblarki służąca do opierania wyoblaka. Najczęściej jest to prostopadłościenna listwa z otworami na kołki oporowe. W przypadku

zastosowania przyrządów dźwigniowych grzebień może mieć kształt tradycyjny lub przybierać formę koła z otworami na kołki rozmieszczonymi na obwodzie (w zależności od zastosowanego typu przyrządów).

Karbowanie – patrz fałdowanie obrzeża.

Kołek – walcowy element oporowy służący do oparcia wyoblaka. W miarę postępu procesu kształtowania materiału w procesie wyoblania zmieniane jest jego położenie w otworach grzebienia.

Konik – zespół wyoblarki, w którym jest umieszczony kiel tokarski przytrzymujący docisk lub przyrząd z tocznymi rolkami mimośrodowymi; konstrukcja konika najczęściej nie odbiega od budowy konika tokarki.

Krażek bez punktu – krażek z całkowicie gładką powierzchnią, bez wgłębień, tłoczeń i otworów.

Krażek z punktem – krażek z wgłębieniem w punkcie centralnym, które powstaje w czasie wycinania materiału za pomocą nożyc krażkowych lub przy zastosowaniu prasy z wykrojnikiem o odpowiednim kształcie. Wgłębienie przewidziane w procesie technologicznym ułatwia centryczne ustawienie krażka względem formy.

Łoże wyoblarki – element konstrukcyjny maszyny zwanej wyoblarką. Na łożu jest zamocowana główka z wrzecionem, konik z kłem i grzebień.

Materiał – patrz blacha.

Mosiądz – wyoblak wykonany z mosiądzu, który najczęściej służy do wyoblania blachy stalowej. Również potoczna nazwa blachy mosiężnej.

Mydło – substancja służąca do smarowania krażka w czasie wyoblania w celu zmniejszenia tarcia między materiałem i narzędziem. Dawniej do smarowania było używane samo mydło, a obecnie mydło miesza się w różnych proporcjach z tłuszczami stałymi w celu polepszenia własności smarnych. Proporcje składników zmieniają się w zależności od rodzaju smarowanego materiału. Przygotowanie mydła polega na połączeniu ze sobą odpowiednich składników, na przykład mydła i łożu, które po podgrzaniu i wymieszaniu tworzą jednorodną pastę smarowniczą. Zamiast mydła mogą być stosowane również inne substancje smarujące.

Nożyce krażkowe – urządzenie mechaniczne o napędzie ręcznym korbowym lub z silnikiem elektrycznym, służące do wycinania krażków z kwadratów blachy lub do cięcia blachy na pasy.

Nóż – narzędzie pomocnicze, które służy do wyrównania brzegu wyoblonego elementu, wycinania dna, odcinania części wyoblonego kształtu. Może mieć nakładkę z węglików spiekanych, może być krażkowy, w formie kształtownika ze stali narzędziowej.

Obcinanie – czynność zwykle kończąca proces wyoblania. Przy wyoblaniu głębszych ciągów jest stosowane kilkakrotne obcinanie w celu wyrównania brzegu krażka, co zapobiega jego pękaniu.

Obciskanie rowka – wygniatanie wąskich rowków w kierunku od zewnętrznej powierzchni do wewnątrz. Wykonuje się je za pomocą wyoblaków lub

częściej przy wykorzystaniu rolek. Obciskanie rowka jest stosowane w celach zdobniczych, do usztywnienia profilu lub połączenia kilku elementów w całość.

Okucie trzonka – wzmocnienie drewnianej rękojeści wyoblaka, co zapobiega pękaniu trzonka wskutek działających na niego sił. Okucie może być wykonane z kawałka rury lub z elementu wyoblonego.

Operacja – działanie lub szereg działań zmierzających do wykonania określonego zadania. Wyoblanie może być procesem jednooperacyjnym lub wielooperacyjnym. Każda z operacji może być wykonywana na innej formie. Przy bardzo skomplikowanych kształtach może zaistnieć potrzeba wykonania elementu nawet na kilkunastu formach, przy czym od indywidualnych umiejętności wyoblacza zależy liczba form pośrednich. W miarę możliwości należy dążyć do jak najmniejszej liczby operacji pośrednich, gdyż obniża to koszt i czas jednostkowy potrzebny na wykonanie jednego elementu.

Pas – wyposażenie pomocnicze stosowane w czasie pracy na wyoblance ręcznej. Pas przechodzący na wysokości bioder umocowany do wyoblarki umożliwia zwiększenie siły działania w czasie procesu. Za pomocą pasa siła odpychająca lewej nogi jest przenoszona na narzędzie. Bez zastosowania pasa jest możliwe wyoblanie tylko bardzo małych elementów z cienkiej blachy.

Podest – podwyższenie wykonane z drewna, które izoluje pracownika od podłogi, najczęściej betonowej, a jednocześnie umożliwia mu zajęcie właściwej pozycji podczas pracy.

Podtrzymka – element pomocniczy o różnorodnym zastosowaniu. Przede wszystkim służy jednak do zabezpieczenia brzegu blachy przed fałdowaniem. Może być wykonana z drewna, stali lub mosiądzu. Na wyoblarkach automatycznych podtrzymką jest ułożyszowana rolka lub tarcza o odpowiednim kształcie.

Przyrząd z tocznymi rolkami mimośrodowymi – oprzyrządowanie specjalistyczne służące do wyoblania złożonych kształtów, które jednak nie pozwala na uzyskanie tak dużej dokładności wymiarowej, jak w czasie wyoblania na wzornikach składanych, umożliwia natomiast znaczne uproszczenie i przyspieszenie procesu wyoblania w porównaniu z procesem przy zastosowaniu wzorników składanych. Przy projektowaniu oprzyrządowania tego typu należy się wykazać doświadczeniem i znajomością procesów technologicznych towarzyszących wyoblaniu, ponieważ nie istnieje żadna literatura na ten temat.

Przyrządy dźwigniowe – zespół dwóch dźwigni dwuramiennych połączonych ze sobą przegubowo. Narzędziem roboczym może być rolka lub główka wyoblająca. Siła działająca na blachę jest w tym przypadku znacznie większa, niż przy zastosowaniu pojedynczej dźwigni dwuramiennej, jaką jest typowy wyoblak. Wzmocnienie przełożenia jest na tyle duże, że w czasie stosowania przyrządów dźwigniowych niepotrzebne jest używanie