

METALOPLASTYKA

Metoda wyklepywania

Podobnie jak przy wytlaczaniu w blasze cienkiej, tak i w wyklepywaniu na zimno w blasze grubszej chodzi o kształtowanie i zdobienie metalu, wydobywanie z niego pięknych efektów światłocienia, tworzenie spokojnych, prostych form przy oszczędnej dekoracji wyrażającej sens użytkowy powstających przedmiotów.

Metoda wyklepywania na zimno polega na wykuwaniu, wyciąganiu i pogłębianiu blachy odpowiednimi uderzeniami za pomocą młotków stalowych, wybijaaków i różnorodnych innych narzędzi oraz prostych urządzeń pomocniczych.

Stosując metodę wyklepywania na zimno wykorzystuje się takie właściwości metalu, jak plastyczność i ciągliwość. Wyklepywany materiał zmienia swoją grubość, ale nie zmienia swojej objętości. Obrabiany materiał przybiera nowe, trwałe, pożądane kształty i zmienia swą strukturę wewnętrzną.

Jaki materiał można stosować w pracy? Oczywiście taki, który rozklepywany młotkiem na kowadle nie wykazuje pęknięć powierzchniowych nawet przy znacznym wydłużeniu i poszerzeniu.

Najczęściej używanymi materiałami przy stosowaniu metody wyklepywania jest miedź oraz inne metale nieżelazne i ich stopy. Odpowiednim materiałem jest również blacha stalowa miękka, wyżarzona.

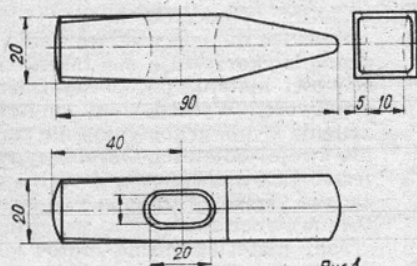
Ponieważ rozumienie właściwości materiałów jest w naszych pracach czynnikiem bardzo ważnym, przeto dobrze będzie, jeśli przypomnimy sobie niektóre własności najczęściej stosowanych do wyklepywania metali (miedzi, mosiądzu, tombaku, nowego srebra, stali itp.).

Miedź wyróżnia się pięknym, naturalnym, jasnoczerwonym kolorem

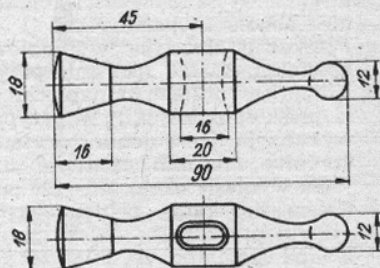
i ciężarem właściwym $8,9 \text{ G/cm}^3$, temperaturą topnienia 1083°C , wydłużalnością do 38%; miękkością i ciągliwością w stanie zimnym i gorącym, doskonałym przewodnictwem cieplnym i elektrycznym, małą odpornością na działanie czynników chemicznych, natomiast dużą odpornością na wpływy atmosferyczne. Uwaga praktyczna: wyklepywanie miedzi na zimno powoduje utwardzenie i zmianę jej struktury na gruboziarnistą, co uniemożliwia dalszą obróbkę i może spowodować niespodziewane pęknięcie lub złamanie. Aby przywrócić miedzi poprzednią miękkość i plastyczność, wyżarza się ją w temperaturze do 500°C i zanurza w zimnej wodzie. Miedź w

postaci handlowej spotyka się jako druty, pręty, kształtowniki, blachy i rury. Do kucia i wyklepywania na zimno nadaje się blacha miedziana grubości od 0,5 do 2 mm.

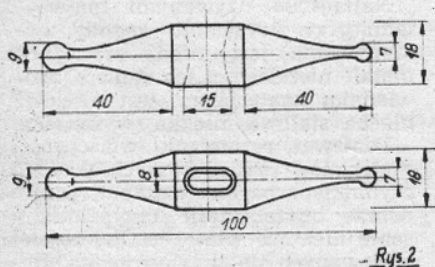
Mosiądz jest stopem miedzi i cynku (zawartość miedzi 55—57%), odznacza się kolorem żółtozłotym, ciężarem właściwym $8,4 \text{ G/cm}^3$, temperaturą topnienia $80\text{—}1000^\circ \text{C}$, wydłużalnością 30% oraz w znacznym procencie własnościami i zaletami miedzi. Postać handlowa: druty, pręty, kształtowniki, blachy i rury. Do metaloplastycznej obróbki nadaje się blacha mosiężna miękka i ciągliwa. W pracach metaloplastycznych stosuje się także **tombak**, czyli mosiądz o zawartości cyny do



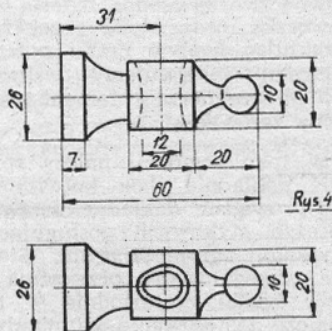
Rys.1



Rys.3



Rys.2



Rys.4

20%. Tombak posiada barwę złocisto-czerwona, używany jest od dawna do wyrobu sztucznej biżuterii i w pracach artystycznych.

Nowe srebro, czyli alpaka jest stopem miedzi (50—60%), niklu (15—25%) i cynku (20—25%). Barwą swoją przypomina srebro. Używane jest (w postaci drutu i blachy) do tłoczenia, nadaje się do wyrobów kutech, wyklepywanych i do wyrobu artystycznej galanterii użytkowej.

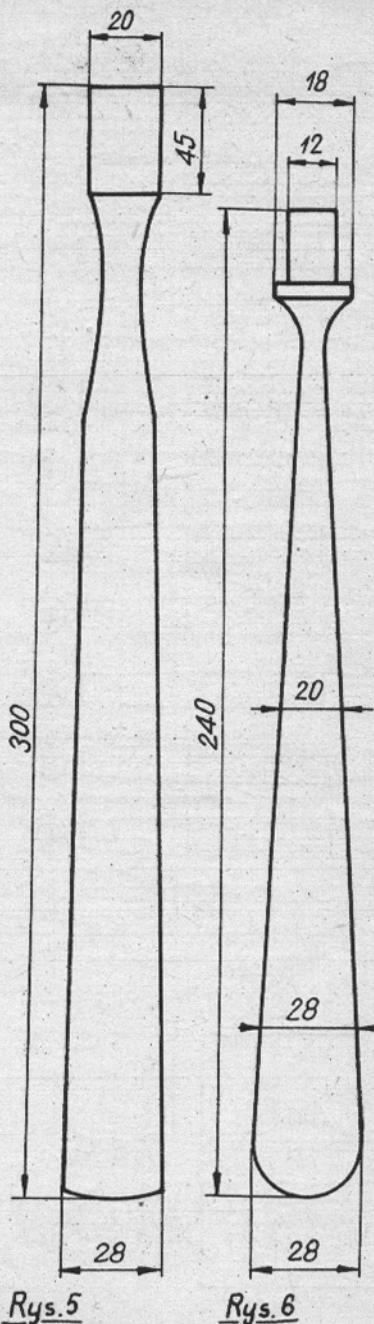
Blachy stalowe o małej zawartości węgla (0,15%) zwykle tłoczne, głębokotłoczne i specjalnie głęboko tłoczne są powszechnie i z dobrymi wynikami używane w technice kucia i wyklepywania blachy.

Do kucia i wyklepywania, oprócz blachy, niezbędne są narzędzia podstawowe i pomocnicze, które należy z dużą starannością skompletować, poznać i umiejętnie stosować w pracy.

Ponieważ w zestawie narzędzi do wyklepywania blachy na zimno znajdują się narzędzia i pomoce techniczne, które już były wyczerpująco omówione w dziale warsztatowym „MT” w ubiegłych latach, podamy obecnie opis budowy tylko narzędzi typowych, podstawowych. Do takich narzędzi zalicza się przede wszystkim młotki stalowe o różnych kształtach i wielkościach z końcami utwardzonymi i polerowanymi.

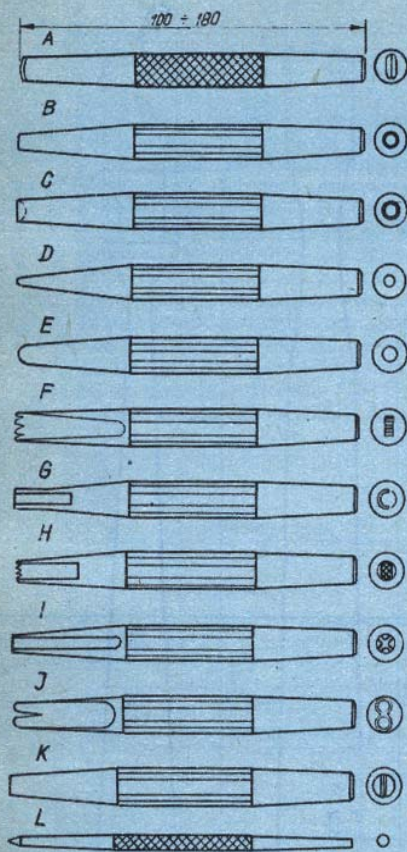
Rys. 1 — przedstawia zwykły młotek ślusarski z zaokrąglonymi nieco końcami (obuchem i rębem). Służy on do wykuwania kształtów o zarysach ogólnych i do wyciągania blachy przez kucie. Rysunki 2 i 3 — pokazują młotki stalowe zakończone kulistymi gałkami. Służą one do wyklepywania różnych wgłębień w blasze. Ponadto młotek stalowy równiak (rys. 4) ma zastosowanie przy przekuwaniu blachy. Młotki te osadza się na odpowiednich trzonkach (rys. 5 i 6).

Do precyzyjnych prac używa się wybijaków (punce, modelatory) w bardzo bogatym asortymencie, na

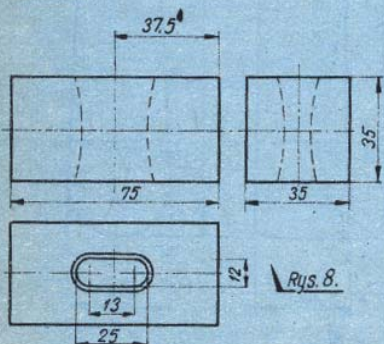


Rys. 5

Rys. 6



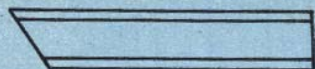
Rys. 7.



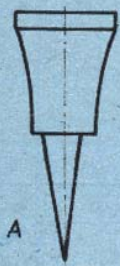
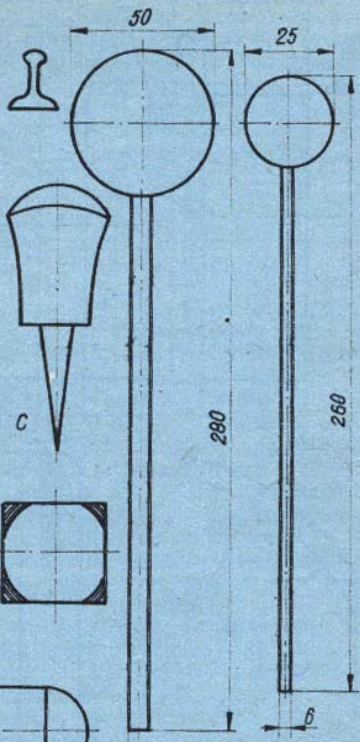
Rys. 8.

który składają się: wybijaki linio-
we proste i okrągłe o różnych pro-
filach, wybijaki o różnym ziarnie
do matowania kreskowanego, krzy-
żowego, wybijaki do pereł z głów-
ką wklęsłą i wypukłą, wybijaki o
podwójnej perle, wybijaki do lini
i ozdobnych i obrzeży, wybijaki,
ornamentacyjne do wybijania gwia-
zdek, krzyżyków i różnych figur
geometrycznych. Rys. 7 przedstawia
wybijaki (puncce, modelatory) wyko-
nane ze stali narzędziowej o prze-
kroju sześciokątnym (można wybi-
jaki wykonać ze stali narzędziowej
o przekroju kwadratowym lub o-
krągłym). Stanowią one przykłado-
wy komplet orientacyjny, gdyż ilość
i kształty wybijaków uzależnione są
od rodzaju wykonywanych prac i
każdy metaloplastyk sporządza so-
bie zestaw wybijaków stosownie do
potrzeby. Wybijaki można przecho-
wywać (podobnie jak wiertła) w
wywierconych w drewnianym kloc-
ku otworach.

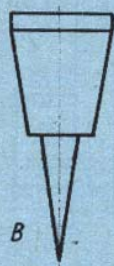
Do pobijania wybijaków w cza-
sie zdobienia i wykańczania przed-
miotów uformowanych z blachy u-
żywać można młotka miedzianego,
który umożliwi mocne i miękkie
uderzenie i nie zbija końców wy-
bijaków. Zalety młotka miedzianego
najlepiej ocenia się w pracy. Rys. 8
przedstawia czworokątny młotek
miedziany. Trzonek do takiego młot-
ka powinien być dostatecznie krót-
ki i wykonany z twardego dre-
wna (grabowego, akacjowego, brzo-
zowego itp.). Do prostowania blachy
służy zwykły drewniany młotek
blacharski o gładkiej i równej po-
wierzchni obucha. Blachę miedzianą
grubości do 1 mm możemy ciąć
nożycami ręcznymi. Blachę grubszą
i blachę stalową należy ciąć noży-
cami dźwigniowymi (stołowymi).
Bardzo przydatne w pracach meta-
loplastycznych jest imadło, w któ-
rym mocuje się szynę, klocki dre-
wniane, klepadła i zaginadła. Rys.
9 — przedstawia szynę (kolejki wa-
skotorowej) uciętą pod kątem 45°;
długości około 300 mm. Służy ona do
kucia, kształtowania i przekuwania



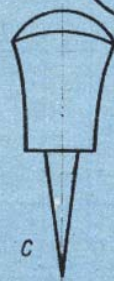
Rys. 9.



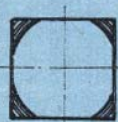
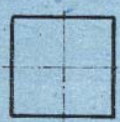
A



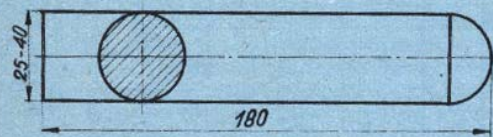
B



C

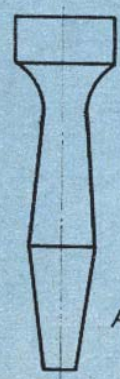


Rys. 10.



Rys. 11.

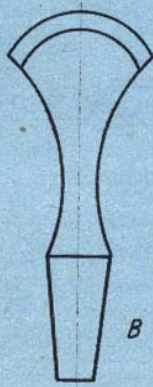
Rys. 12.



A

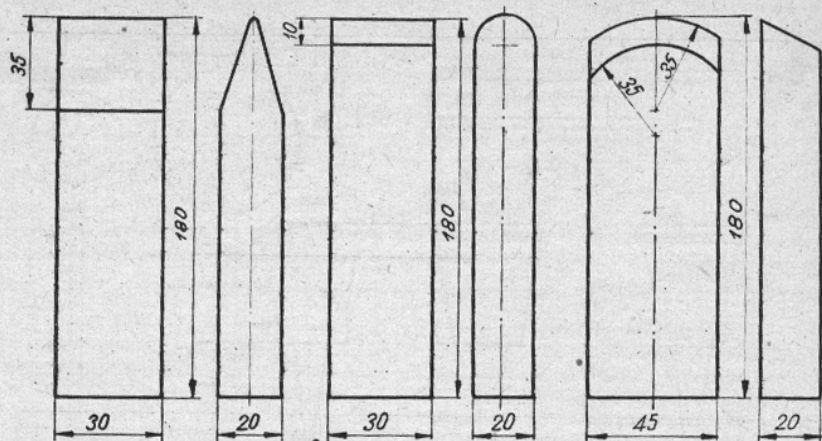


B

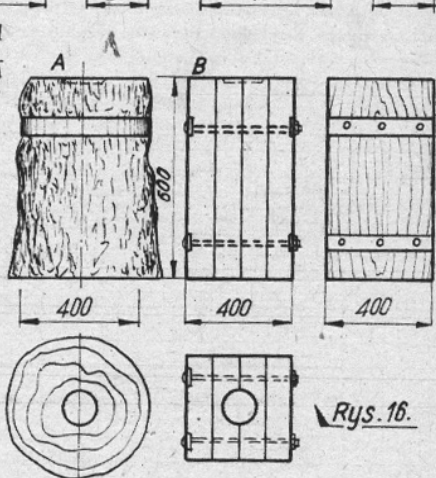
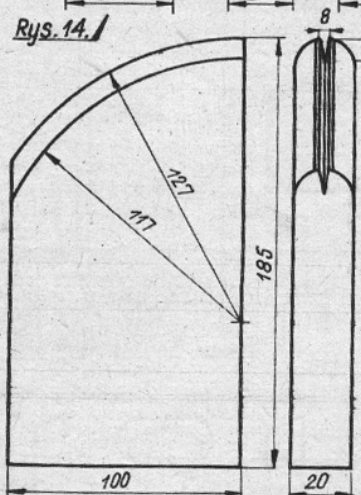


C

Rys. 13.

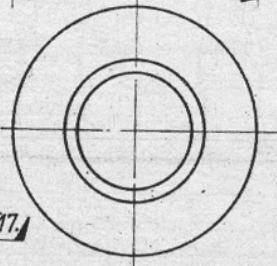
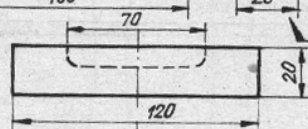


Rys. 14./

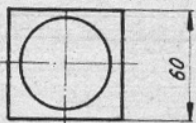
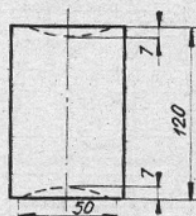


Rys. 16.

Rys. 15.



Rys. 17./



Rys. 18./

blachy. Do takich samych celów można użyć klocka drewnianego z drewna twardego. Do kształtowania, wyciągania, zaginania i przekuwania blachy są używane różnego rodzaju klepadła i zaginadła. Rys. 10 ilustruje klepadła przystosowane do umocowania w pieńku drewnianym. A — klepadło płaskie kwadratowe, B — klepadło płaskie okrągłe, C — klepadło kuliste. Są też w użyciu klepadła przystosowane do umocowania w kwadratowych otworach wykonanych w płycie stalowej. Pięknym przykładem klepadła kulistego jest kula stalowa polerowana (może być z łożyska kulkowego) osadzona na pręcie stalowym, przystosowanym do zamocowania w imadle. Rys. 11 przedstawia dwie kule używane do wygładzania i zakręglania kształtów. Do tego samego celu można też zastosować wałek z twardego drewna zakończony starannie wygładzoną gałką (rys. 12).

Zaginadła stalowe do blachy, proste i łukowe, przedstawione na rys. 13, służą do gięcia blachy wzdłuż linii prostej i wzdłuż linii krzywej. Można też giąć blachę wzdłuż linii prostej na kątowniku umocowanym w imadle lub na krawędzi stołu okutej kątownikiem. Zaginadła stalowe można z powodzeniem zastąpić zaginadłami z twardego drewna. Rys. 14 przedstawia przykłady tego rodzaju zaginadeł z drewna. Natomiast rys. 15 pokazuje zaginadło łukowe z twardego drewna do gięcia blachy, do wyginania i wykuwania w niej wgłębień. Podobnie jak wybijaki, tak i klepadła i zaginadła nie wyczerpują asortymentu używanych narzędzi. W zależności od potrzeby metaloplastyk może wykonać sobie dowolną ilość tych narzędzi o różnych kształtach i wielkościach.

Niezbędną pomocą w wyklepywaniu blachy jest pieniek z twardego drewna lub sklepany z kawałków twardego drewna albo wzmocniony okuciami kłoc graniasty z płytkim wgłębieniem. Kształt, szczególnie konstrukcyjne i wymiary podaje

rys. 16. Zamiast klocka drewnianego można użyć blaszanego zbiornika (w postaci beczki) wypełnionego piaskiem i nakrytego grubym drewnianym denkiem. Kowadełka ślusarskie stołowe, kowadła na pniu oraz dwurogi blacharskie, o różnych kształtach spełniają ważną funkcję w pracach metaloplastycznych. Można przy ich użyciu kształtować blachę, przekuwać ją, zaginać, wyciągać i prostować.

Do wyrównywania i prostowania blachy jest bardzo potrzebna płyta stalowa o gładkiej powierzchni i o wymiarach przynajmniej $300 \times 400 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$. Poduszka ze skóry, wypełniona drobnym przesianym piaskiem, stanowi cenne uzupełnienie zestawu potrzebnych narzędzi. Poduszka skórzana jest przydatna do prac wykończeniowych, do przekuwania, zdobienia i wygładzania wyrobów z blachy. Do wykuvania ornamentów stosuje się także płytę okowianą, o wymiarach $100 \times 120 \times 10 \text{ mm}$.

Wypada jeszcze podkreślić, że wyklepywanie blachy na zimno w formach żeliwnych i drewnianych przyczynia się nie tylko do osiągnięcia dobrych wyników, ale i do zaoszczędzenia czasu. Rys. 17 i 18 przedstawiają formę żeliwną i formę z twardego drewna. Dobre wyniki osiąga się w pracach metodą wyklepywania przy zastosowaniu pierścieni odciętych z rur.

Różne narzędzia, którymi posługiwaliśmy się w pracach ślusarskich, mają zastosowanie także i w metaloplastyce. Do takich narzędzi zaliczyć można: szczypce płaskie i okrągłe, cyrkiel stalowy, punktak, dociągacz i nagłówniak, przecinak, rysik, pilniki, palnik gazowy, linijki z podziałką milimetrową itp.

Wszystkie wyżej wymienione i opisane narzędzia wytwarza Okręgowa Pracownia Dydaktyczna Pracy Ręcznej w Warszawie, ul. Felińskiego 15. W pracowni tej można nabyć także materiały i używać potrzebne informacje techniczne dotyczące metaloplastyki.

Michał Rosolak