

**1Bg, PKM, Grzegorz Mianowski**

Dziękuję wszystkim za przesłane notatki.

## **Lekcja 11 zdalna**

**Temat: Techniki wytwarzania – obróbka plastyczna.**

### **I. Wiadomości ogólne.**

Obróbka plastyczna metali to wieloetapowy proces, w trakcie którego dochodzi do stopniowej i kontrolowanej zmiany danego materiału pod względem jego ogólnie rozumianej plastyczności. W efekcie powstaje określony i pożądany kształt, przy czym dany przedmiot nie traci swoich właściwości technicznych i funkcjonalnych.

W trakcie obróbki plastycznej stali czy innych metali na skutek określonego działania następuje zmiana wymiarów, kształtu lub innych cech obrabianego obiektu. Czynności te mają określony wpływ na zmianę właściwości mechanicznych danego produktu. Proces przeprowadzany pod kontrolą daje jednak pełną swobodę w uzyskaniu oczekiwanych kształtów czy innych formatów.

Istnieją dwa rodzaje obróbki plastycznej, które uzależnione są od temperatury jej przeprowadzania:

- **Obróbka plastyczna na zimno** to technologia, w trakcie której – podczas nacisku – określone fabrykaty nie są podgrzewane. Tłoczenie i cała obróbka plastyczna odbywa się na skutek wysokich ciśnień – tworzywo poddane jest określonemu ukształtowaniu w kierunku wolnej przestrzeni. Obróbka plastyczna metalu na zimno związana jest więc z ponadprzeciętnymi siłami nacisku.

- **Obróbka plastyczna na gorąco** przeprowadzana jest powyżej temperatury rekrytalizacji materiału poddawanemu obróbce plastycznej.

Temperatury rekrytalizacji różnych metali i stopów zależą głównie od ich temperatury topnienia i wynoszą:

- dla stali 550 °C,
- dla aluminium 200 °C,
- dla miedzi 250 °C,
- dla mosiądzu 350 °C,
- dla cyny i cynku 200 °C.

Rozróżnia się podstawowe sposoby obróbki plastycznej:

- kucie,
- tłoczenie,
- walcowanie,
- ciągnięcie.

## **II. Kucie.**

Kucie dzieli się na **ręczne i maszynowe**. Proces technologiczny kucia obejmuje następujące czynności:

- przygotowanie materiału do kucia, tj. cięcie, czyszczenie, nagrzewanie,
- kucie,
- wykańczanie odkuwek, tj. okrawanie, oczyszczanie, wyżarzanie i ewentualne dogniatanie.

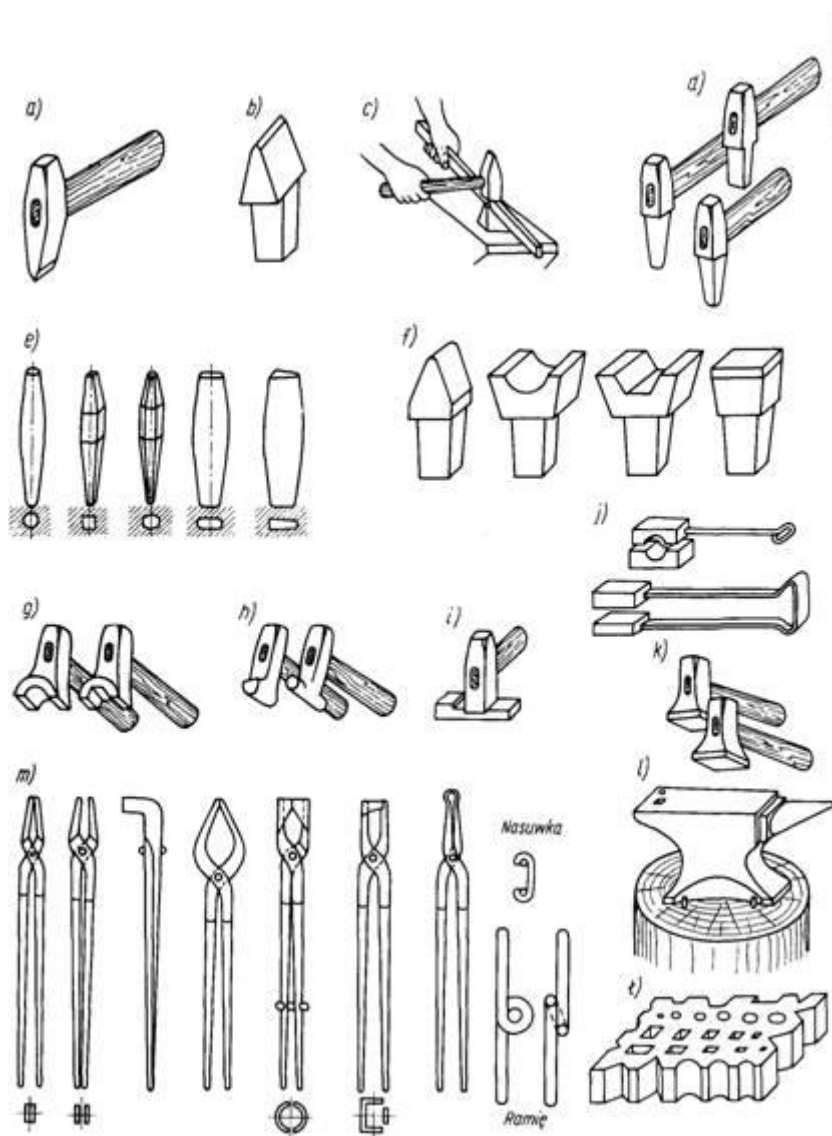
### **1. Nagrzewanie materiału do kucia**

Do kucia ręcznego materiał nagrzewa się przeważnie w ogniskach kowalskich lub małych piecach komorowych.

### **2. Kucie ręczne**

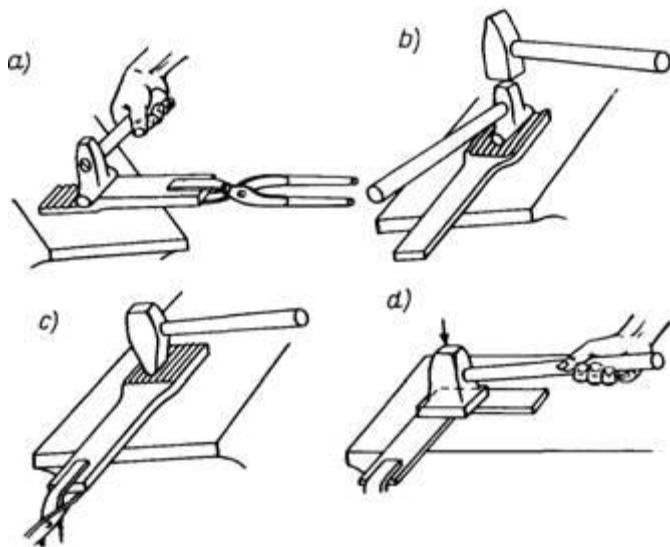
Narzędzia do kucia ręcznego przedstawiono na *rys.1*. Podstawowymi operacjami kucia ręcznego są: przecinanie, przebijanie, wydłużanie, spęczanie, wyginanie, odsadzanie i zgrzewanie.

Przecinanie odbywa się na kowadle za pomocą przecinaków i podcinek. Przebijanie otworów może się odbywać na kowadle lub dziurownicy.

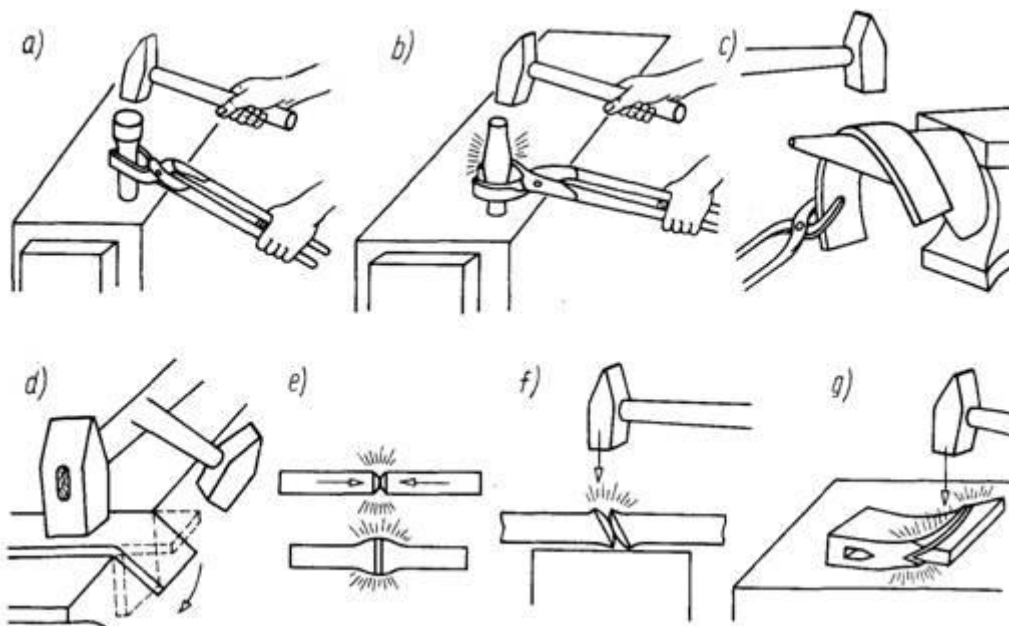


Rys.1 Narzędzia kowalskie robocze: a) przecinak, b) podcinka, c) zastosowanie podcinki, d) przebijaki, e) trzpienie, f) podsadzki, g) nadstawki, h) żłobniki, i) obsadzak, j) foremniki, k) gładziki, l) kowadło na pieńku, ł) dziurownica, m) kleszcze.

**Wydłużanie** materiału wykonuje się młotkiem lub żłobnikiem na kowadle (rys.2). Falistą powierzchnię materiału, powstałą po przejściu żłobnika, wygładza się gładzikiem.



Rys. 2. Wydłużanie na kowadłe: a) wydłużanie za pomocą żłobnika, b) rozszerzanie za pomocą żłobnika, e) rozszerzanie płaskownika rąbem młotka, d) wygładzanie gładzikiem kowalskim.



Rys. 3. Niektóre operacje kowalskie: a) spęczanie sworznia na końcu, b) spęczanie sworznia w środku, c) wyginanie na rogu kowadła, d) wyginanie na krawędzi kowadła, e) zgrzewanie stykowe (doczołowe), f,) zgrzewanie na zakładkę, g) zgrzewanie w klin.

**Spęczanie** polega na uderzaniu młotkiem w materiał ustawiony pionowo na kowadle (*rys. 3a, b*), wskutek czego pręt staje się krótszy i grubszy. Chcąc spęczyć pręt w określonym miejscu, np. w środku lub na końcu, należy go nagrzać w tym miejscu.

**Wyginanie** materiału przedstawiono na *rys. 3 c, d*.

**Odsadzaniem** nazywa się zmniejszenie grubości materiału na jego końcu; jest ono wykonywane na kowadle za pomocą odsadzki.

**Zgrzewanie** polega na łączeniu stali przez nagrzanie jej do wysokiej temperatury (ok. 1200°C) i złączenie pod uderzeniami młota (*rys. 3 e, f, g*). Końce materiału ścina się ukośnie, nagrzewa, starannie oczyszcza ze zgorzeliny i łączy pod odpowiednim naciskiem.

**Kucie ręczne**, zwłaszcza odkuwek o skomplikowanych kształtach, wymaga wysokich kwalifikacji kowala. Jest stosowane obecnie tylko w nielicznych małych warsztatach oraz do wykonywania wyrobów artystycznych, jak np. ozdobne kraty, lichtarze, ozdobne okucia.

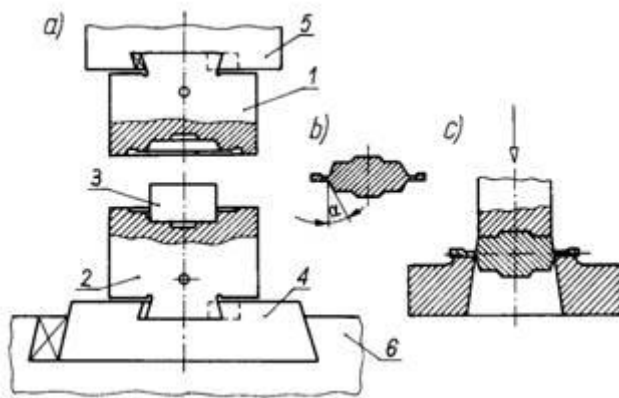
### 3. Kucie maszynowe

Kucie maszynowe jest to sposób kucia, w którym nacisk na materiał wywiera maszyna, działająca naciskiem lub uderzeniem (prasa, kuźniarka, młot mechaniczny itp.). Kucie na prasach nazywa się prasowaniem.

**Kucie maszynowe** dzieli się na **swobodne** i **matrycowe**. Najczęściej kucie maszynowe jest wykonywane na młotach. Młoty ze względu na zastosowanie dzieli się na: do kucia swobodnego i do kucia matrycowego.

**Kucie matrycowe**. Rozgrzany materiał umieszcza się w dolnej części matrycy i uderza górną częścią matrycy zamocowaną do bijaka młota (*rys. 4*). Rozgrzany materiał wypełni wtedy wykrój matrycy, dając odkuwkę o kształcie odtworzonym w matrycy. Dla zapewnienia dokładnego wypełnienia wykroju matrycy nadmiar materiału wypływa, tworząc dookoła odkuwki tzw.

wypływkę, którą następnie obcina się w specjalnym okrojniku (rys. 4c) zamocowanym na prasie.



Rys. 4. Kucie matrycowe: a) mocowanie matryc, b) odkuwka, c) okrojnik

**Zadanie:**

Zapoznaj się z treścią lekcji, sporządź notatkę.. Wyślij na adres:  
[grzegorz.mianow@gmail.com](mailto:grzegorz.mianow@gmail.com) w terminie do 13.06. br.

Życzę powodzenia, pozdrawiam Grzegorz Mianowski ☺