

3. Pilniki do piłowania

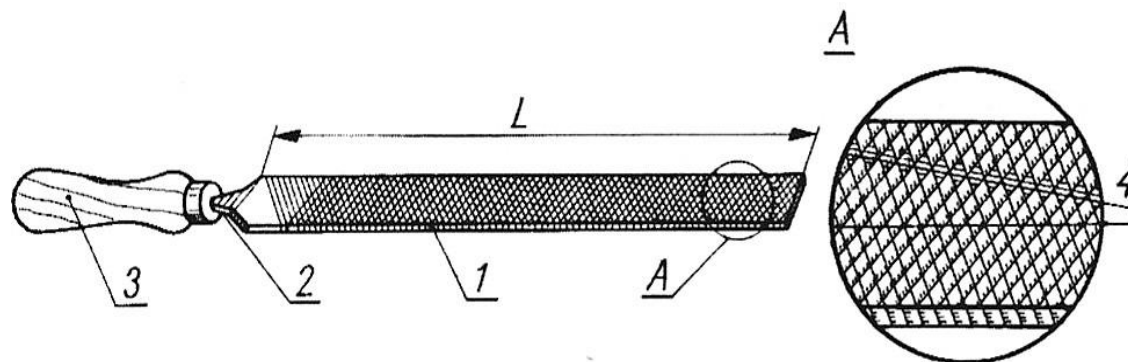
Piłowanie ma na celu skrawanie z powierzchni obrabianego materiału cienkiej warstwy grubości 0,5+1,5 mm za pomocą narzędzia, zwanego pilnikiem.

I. Budowa pilników

Pilnik (rys. nr 16) składa się z części roboczej 1 i chwytu 2 osadzonego w drewnianej rękojeści 3. Na części roboczej są wykonane nacięcia, tj. zęby. Wielkość pilnika jest określona długością części roboczej L . Większość pilników produkuje się w zakresie długości $L = 100 \div 450$ mm. Pilniki wykonuje się ze stali niestopowej. Twardość części roboczej powinna wynosić minimum 59 HRC, a chwyt musi być miękki.

Rys. nr 7.16. Pilnik

1 - część robocza, 2 - chwyt, 3 - drewniana rękojeść, 4 - linia kolejnych zębów utworzonych przez przecięcie nacięcia górnego z dolnym



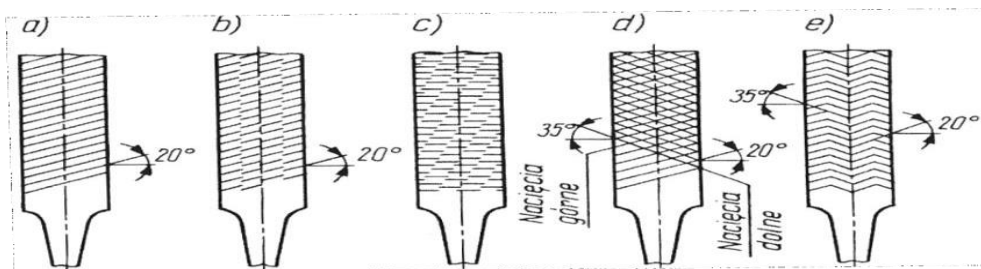
Źródło: Aleksander Górecki: *Technologia ogólna, podstawy technologii mechanicznej*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 2009

Rozróżnia się pięć rodzajów nacięć pilników (rys. nr 17). Na powierzchniach płaskich pilników mogą być nacięcia jednorzędowe pojedyncze (rys. nr 17a) i jednorzędowe podwójne (rys. nr 17d). Na powierzchniach wypukłych pilników mogą być nacięcia wielorzędowe pojedyncze (rys. nr 17b), nacięcia wielorzędowe śrubowe (rys. nr 17c) albo nacięcia wielorzędowe podwójne (rys. nr 17e). Pilniki o nacięciu jednorzędowym są używane do piłowania materiałów miękkich. Zbierają one wiór równy szerokości pilnika, co przy piłowaniu twardych materiałów wymagałoby bardzo dużego wysiłku.

rys. nr 7.17 Nacięcia pilników:

a) pojedyncze jednorzędowe, b) pojedyncze wielorzędowe,

c) pojedyncze wielorzędowe śrubowe, d) podwójne jednorzędowe, e) podwójne wielorzędowe



Źródło: Aleksander Górecki: *Technologia ogólna, podstawy technologii mechanicznej*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 2009

II. Podział pilników

Pilniki dzieli się według liczby nacięć oraz według kształtu przekroju poprzecznego.

Podział pilników według liczby nacięć uwzględnia liczbę nacięć przypadających na długości 10 mm, licząc w przekroju równoległym do osi pilnika. Rozróżnia się następujące rodzaje pilników:

- nr 0 - zdzieraki - liczba nacięć od 4,5 do 10,
- nr 1 - równiaki - liczba nacięć od 6,3 do 28,
- nr 2 - półgładziki - liczba nacięć od 10 do 40,
- nr 3 - gładziki - liczba nacięć od 14 do 56,
- nr 4 - podwójne gładziki - liczba nacięć od 25 do 80,
- nr 5 - jedwabniki - liczba nacięć od 40 do 80.

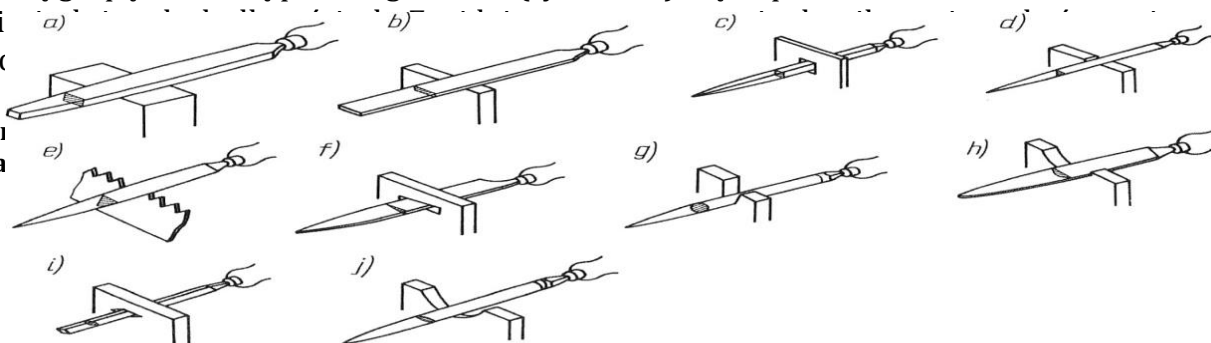
Liczba nacięć zależy od długości L pilnika. Podane liczby nacięć odnoszą się do pilników długości $L = 50 \div 500$ mm, przy czym mniejsze liczby dotyczą pilników długich, a większe pilników krótkich. Liczba nacięć stanowi o przeznaczeniu pilnika. Im większa liczba nacięć na pilniku, tym bardziej gładka jest powierzchnia obrabiana.

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się pilniki: płaskie, okrągłe, półokrągłe, kwadratowe, trójkątne, płaskie zbieżne, nożowe, owalne, soczewkowe i mieczowe (rys. nr 18).

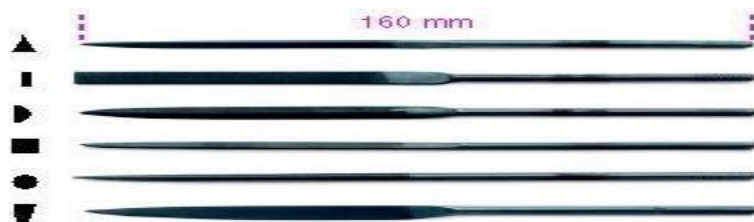
Odrębną grupę stanowią pilniki igiełkowe (rys. nr 19). Są to pilniki o bardzo drob-

nym nacięciem (rys. nr 19). Są to pilniki o bardzo małych nacięciach (rys. nr 19).

Rys. nr 18
b) płaskie



Źródło: Aleksander Górecki: *Technologia ogólna, podstawy technologii mechanicznej*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 2009



Źródło: www.allegro.pl

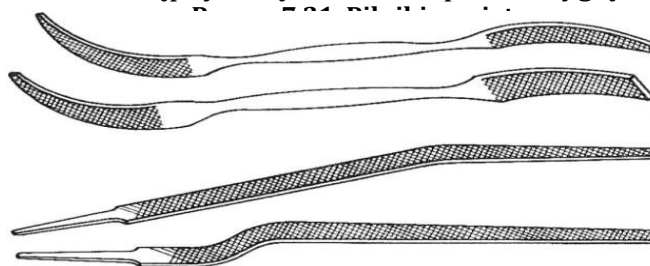
Są stosowane również pilniki o powierzchni mającej ząbki w kształcie zadziorów, zwane tarnikami (rys. nr 20). Tarniki są stosowane do zgrubnej obróbki materiałów bardzo miękkich, jak ołów, stopy cyny, cynku, aluminium i miedzi, a także drewna, gdyż nie tak łatwo zanieczyszczają się opiłkami.

Rys. nr 7.20. Pilniki tarniki



Źródło: www.wikipedia.pl

Do obróbki powierzchni trudno dostępnych są stosowane pilniki wygięte przedstawione na rys. nr 21.



Źródło: Aleksander Górecki: *Technologia ogólna, podstawy technologii mechanicznej*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 2009

4. Narzędzia i urządzenia do wiercenia, pogłębiania i rozwiercania

I. Wiertła i wiertarki

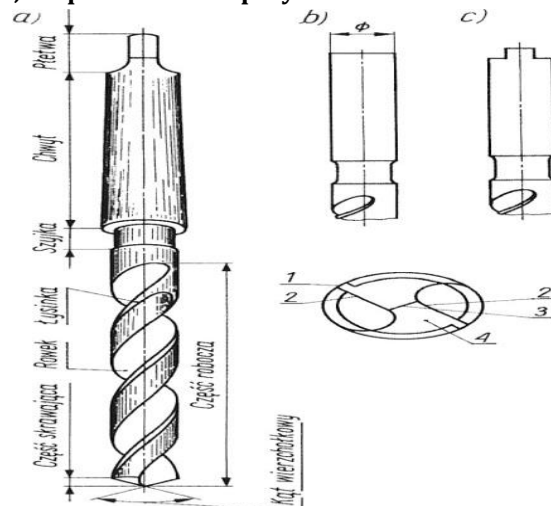
Wierceniem nazywa się wykonywanie otworów w pełnym materiale za pomocą narzędzia skrawającego, zwanego wiertłem. W czasie obróbki wiertło wykonuje ruch obrotowy i posuwowy, a przedmiot obrabiany jest nieruchomy. Wiertło usuwa obrabiany materiał w postaci wiórów, tworząc walcowy otwór, przy czym średnica otworu odpowiada średnicy wiertła.

Wiertło kręte (rys. nr 22) składa się z części roboczej, szyjki i chwytu. Część robocza składa się z części skrawającej i części prowadzącej. Chwyt może być stożkowy z płetwą (w wiertłach o średnicy powyżej 10 mm) oraz walcowy z płetwą lub bez (w wiertłach o średnicy poniżej 10 mm). Część robocza wiertła ma nacięte na obwodzie dwa przeciwległe rowki śrubowe do pomieszczenia i odprowadzania wiórów z wierconego otworu. Dwie łysinki w kształcie wąskich pasków, położone wzdłuż rowków, służą do prawidłowego prowadzenia wiertła w otworze. Tarcie o ścianki otworu występuje tylko na

powierzchni łysinek prowadzących. Aby jeszcze bardziej zmniejszyć tarcie o ścianki otworu, część robocza wiertła jest lekko stożkowa, zbieżna w kierunku chwytu.

Część skrawającą stanowią dwie proste krawędzie tnące jednakowej długości, które łączą się ze sobą poprzeczną krawędzią tnącą, zwaną krawędzią przejściową lub ścinem. Ścin jest wierzchołkiem wiertła, a krawędzie tnące tworzą kąt wierzchołkowy, którego wartość zależy od rodzaju wierconego materiału. Im twardszy jest materiał obrabiany, tym mniejszy powinien być kąt wierzchołkowy. Do żelaza i stali stosuje się wiertła o kącie wierzchołkowym wynoszącym 118° , do mosiądzu, brązu i stopów aluminium – $130 \div 140^\circ$, do miedzi – 125° , do tworzyw sztucznych – $85 \div 90^\circ$ i do gumy twardej – 50° . Wiertła wykonuje się ze stali szybkotnącej, a także z płytkami z węglików spiekanych.

Rys. nr 7.22. Wiertło kręte: a) części składowe, b) chwyt walcowy bez płetwy, c) chwyt walcowy z płetwą 1 – łysinka, 2 – krawędzie tnące, 3 – ścin, 4 – powierzchnia przyłożenia



Źródło: Aleksander Górecki: *Technologia ogólna, podstawy technologii mechanicznej*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 2009

Do wiercenia otworów stosuje się **wiertarki** o napędzie ręcznym, elektrycznym lub pneumatycznym. Rozróżnia się wiertarki przenośne, które podczas pracy trzyma się rękami oraz wiertarki stałe. W pracach ślusarskich największe zastosowanie znajdują wiertarki o napędzie elektrycznym. Wiertarki pneumatyczne mogą być stosowane tylko w zakładach dysponujących instalacją sprężonego powietrza. Do napędu wiertarki pneumatycznej jest wymagane sprężone powietrze o ciśnieniu 0,6 MPa.

Wiertarki przenośne przedstawiono na rysunkach 23, 24 i 25.

Rys. nr 7 22 Wiertarka przenośna o napędzie ręcznym



Źródło: www.dluta.pl

Rys. nr 7 23 Wiertarka przenośna o napędzie elektrycznym



Źródło: www.all.biz

Rys. nr 7 25 Wiertarka przenośna o napędzie elektrycznym

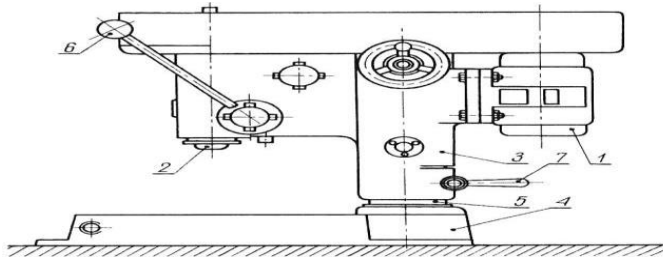


Źródło: www.all.biz

Inną odmianą wiertarek jest wiertarka stołowa, którą przedstawiono na rys. nr 26. Wiertarki takie są powszechnie stosowane w warsztatach ślusarskich. Zmianę prędkości wrzeciona uzyskuje się za pośrednictwem kół stopniowych pasowych, a w bardziej nowoczesnych konstrukcjach dzięki skrzynkom przekładniowym.

Wielkościami charakteryzującymi wszystkie wiertarki są: maksymalna średnica otworu wierconego w stali lub żeliwie oraz prędkość obrotowa wrzeciona, którą w niektórych wiertarkach można regulować.

Rys. nr 7.26. Wiertarka stołowa 1 – silnik elektryczny, 2 – wrzeciono, 3 – korpus, 4 – podstawa, 5 – słup, 6 – dźwignia,



Źródło: Aleksander Górecki: *Technologia ogólna, podstawy technologii mechanicznej*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 2009, www.maszyny.hiperogloszenia.pl

Do wiercenia otworów o większych średnicach w przemyśle stosuje się wiertarki, które można podzielić na:

- ogólnego przeznaczenia,
- specjalizowane,
- specjalne.

Do grupy wiertarek ogólnego przeznaczenia zalicza się wiertarki: stojakowe (słupowe i kadłubowe), promieniowe, wielowrzecionowe.

Na rys. nr 27 przedstawiono wiertarkę **stojakową kadłubową**. Wspornik stołu jest podtrzymywany podpórką śrubową, która opiera się o płytę podstawy. Ze względu na ciężar obrabianych przedmiotów oraz duże siły posuwu podpórka jest konieczna. Skrzynka posuwów może być napędzana mechanicznie lub przesuwana ręcznie za pośrednictwem dźwigni.



Rys. nr 7.27. Wiertarka stojakowa kadłubowa

Źródło: www.maszynoznawca.pl

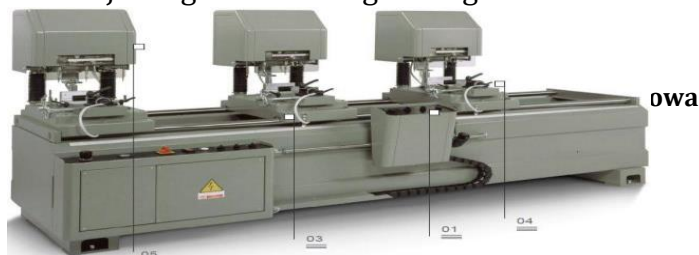
Wiertarka promieniowa (rys. nr 28) składa się z podstawy, kolumny, słupa, ramienia promieniowego, wrzeciennika, stołu i przeważnie dwóch silników elektrycznych (jeden do napędu wrzeciennika, drugi – do przesuwania ramienia). Ramię, zwane wysięgnikiem, można obracać dookoła słupa i przesuwać w kierunku pionowym. Wrzecien- nik napędzany silnikiem przesuwa się po prowadnicach wzdłuż ramienia. Dzięki takiej

budowie na wiertarkach promieniowych można wiercić otwory w różnych miejscach przedmiotu bez zmiany jego położenia.



Źródło: www.polmet.w.interia.pl

Wiertarki wielowrzecionowe (pęczkowe) służą do jednoczesnego wiercenia wielu otworów w przedmiotach obrabianych seryjnie. Wrzeciennik w tych wiertarkach jest wyposażony w wiele wrzecion, które mogą być ustawiane w dowolnej odległości od osi głównego wrzeciona wiertarki. Tego typu wiertarkę przedstawiono na rys. nr 29.



Źródło: www.oknonet.pl

Do grupy **wiertarek specjalizowanych** należy m.in. wiertarka współrzędnościowa (rys. nr 30). Służy ona do obróbki bardzo dokładnych otworów o bardzo dokładnym rozstawieniu ich osi. Odznacza się sztywną i precyzyjną budową, odporną na drgania i odkształcenia, oraz bardzo dokładnym ułożyskowaniem wrzeciona. Stół wiertarki z zamocowanym przedmiotem można przesuwąć w dwóch prostokątnych do siebie kierunkach. Do dokładnego przesuwu stołu służą precyzyjne urządzenia nastawcze, najczęściej optyczne, dzięki którym można uzyskać bardzo dużą dokładność rozstawienia osi otworów w obrabianym przedmiocie.

Rys. nr 7.30. Wiertarka współrzędnościowa



Źródło: www.exapro.pl

II. Rozwiertaki

W zależności od dokładności obróbki rozróżnia się rozwiertaki **zdzieraki i wykańczaki**. Rozwiertaki ręczne mają chwyt walcowy z łbem kwadratowym, a rozwiertaki maszynowe - chwyt stożkowy lub walcowy. Zasadnicze części rozwiertaka przedstawiono na rys. nr 31a.

Rozwiertaki są narzędziami wielostrzowymi z zębami prostymi lub śrubowymi na części roboczej w liczbie 3÷12. Podziałka zębów jest nierównomierna (rys. nr 31b), co zapewnia większą dokładność obrabianego otworu. Rozwiertaki z zębami śrubowymi lewoskrętnymi stosuje się do rozwiercania otworów z rowkami. W zależności od kształtu otworu rozróżnia się rozwiertaki walcowe i stożkowe.

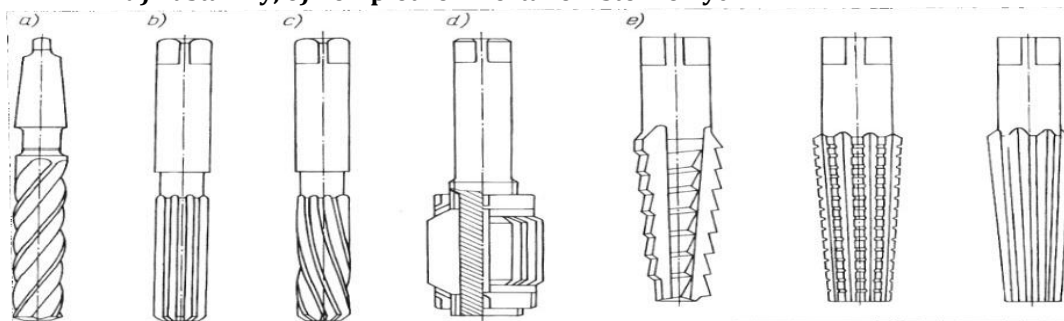
Rys. nr 7.31. Rozwiertak: a) części składowe, b) podziałka zębów rozwiertaka



Źródło: Aleksander Górecki: *Technologia ogólna, podstawy technologii mechanicznej*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 2009

Otwory stożkowe o dużej zbieżności obrabia się kolejno trzema rozwiertakami: wstępnym, zdzierakiem i wykańczakiem. Są stosowane również rozwiertaki nastawne, w których można regulować średnicę w pewnym niewielkim zakresie. Na rys. nr 32 przedstawiono różnego rodzaju rozwiertaki.

Rys. nr 7.32. Rodzaje rozwiertaków: a) zdzierak, b) o zębach prostych, c) o zębach śrubowych, d) nastawny, e) komplet rozwiertaków stożkowych

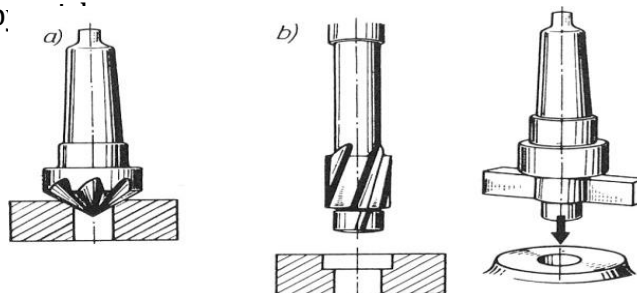


Źródło: Aleksander Górecki: *Technologia ogólna, podstawy technologii mechanicznej*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 2009

III.

Pogłębiacze

Pogłębianie to powiększanie na pewnej długości utworzonego otworu w celu ścięcia ostrych jego krawędzi lub wykonania wgłębienia na umieszczenie walcowego lub stożkowego łba wkręta lub nitu. Pogłębianie otworów wykonuje się **pogłębiaczami** (rys. nr 33). Rozróżnia się pogłębiacze stożkowe i czołowe. Pogłębiacze czołowe mają czop prowadzący o średnicy równej średnicy otworu w celu utrzymania współosiowości. Chwyty pogłębiaczy są takie same jak wiertel. Podczas pogłębiania należy zwrócić szczególną uwagę na wykonanie odpowiedniej głębokości wgłębienia, tak żeby łeb śruby nie wystawał lub nie był położony zbyt



Źródło: Aleksander Górecki: *Technologia ogólna, podstawy technologii mechanicznej*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 2009