

5. Narzędzia ręczne oraz obrabiarki do nacinania gwintów

I. Narzędzia do gwintowania ręcznego

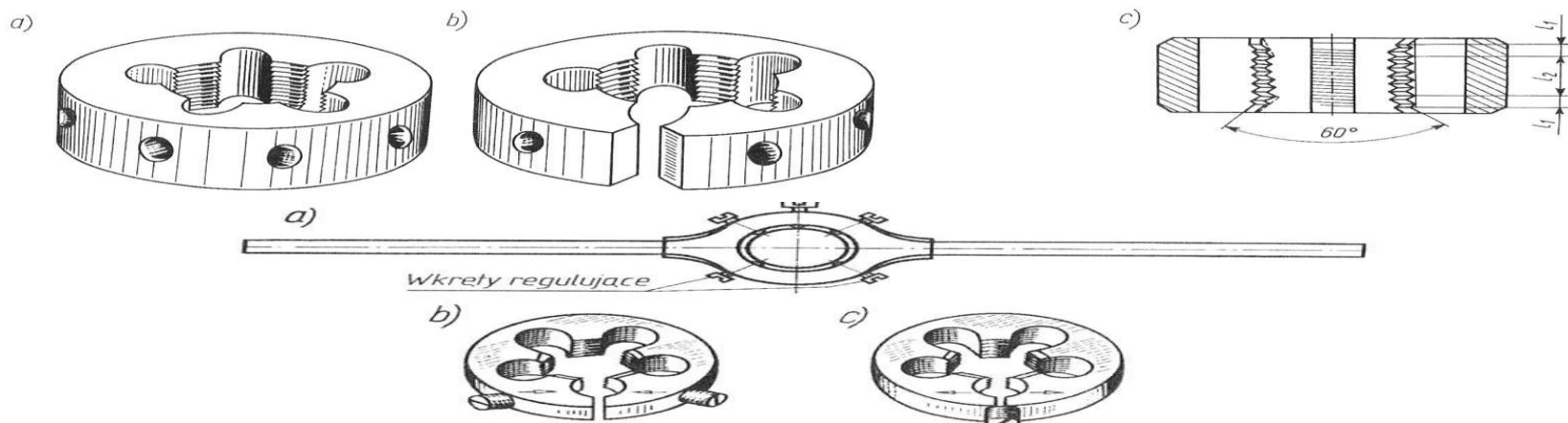
Do nacinania gwintów zewnętrznych (śrub) służą narzynki, a do wewnętrznych (nakrętek) – gwintowniki. Gwinty można nacinąć również na tokarkach za pomocą specjalnych noży, na frezarkach za pomocą frezów oraz walcować za pomocą odpowiednio ukształtowanych walców.

Narzynki

Narzędzia do nacinania gwintów zewnętrznych, czyli narzynki, są to stalowe hartowane pierścienie, wewnątrz nagwintowane, z wywierconymi otworami tworzącymi krawędzie tnące i jednocześnie służącymi do odprowadzania wiórów (rys. nr 34). Liczba krawędzi skrawających jest równa liczbie otworów i zależy od średnicy gwintu. Narzynki z trzema krawędziami stosuje się do gwintów o średnicy do 6 mm, z czterema krawędziami do gwintów 6÷16 mm, z pięcioma krawędziami do gwintów powyżej 16 mm. Część skrawająca narzynki l_1 (rys. nr 34c) jest ukształtowana w postaci stożka o kącie rozwarcia 60° i jednakowa po obu stronach narzynki. Część walcowa l_2 służy do wykańczania gwintu i prowadzenia narzędzia.

Narzynki okrągłe mogą być pełne (rys. nr 34a) i przecięte (rys. nr 34b). Narzynki pełne są dokładniejsze od narzynek przeciętych. W narzynkach przeciętych w niewielkich granicach można regulować średnicę nacinanego gwintu za pomocą trzech wkrętów, umieszczonych w oprawce do narzynek (rys. nr 35). Regulacja ta umożliwia stopniowe wykonanie gwintu w paru przejściach.

Rys. nr 7.34. Narzynki okrągłe: a) pełna, b) przecięta, c) przekrój narzynki



Rys. nr 7.35. Oprawka z pokrętką do narzynek okrągłych i sposób regulacji średnicy gwintu: a) pokrętka, b) regulacja zmniejszająca średnicę gwintu (dokręcanie wkrętów bocznych), c) regulacja zwiększająca średnicę gwintu (dokręcanie wkręta w przecięciu)

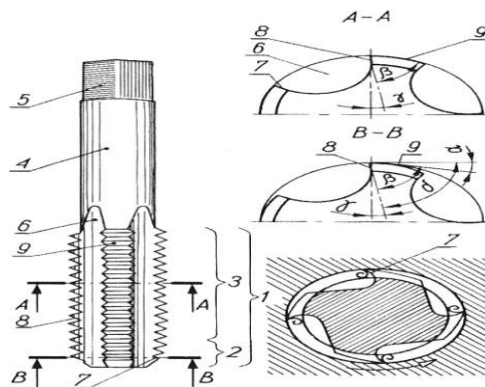
Gwintowniki

Na rys. nr 36 przedstawiono gwintownik. Ma on kształt śruby o stożkowym zakończeniu z rowkami wyciętymi na powierzchni wzdłuż osi gwintownika. Rowki te tworzą krawędzie tnące i służą do odprowadzania wiórów. Gwintownik składa się z części roboczej i chwytu o zakończeniu kwadratowym, umożliwiającym założenie pokrętki. Część robocza dzieli się na stożkową skrawającą i walcową wykańczającą.

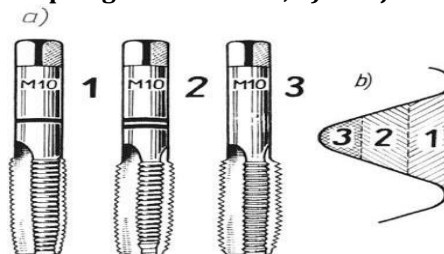
Do gwintowania otworów używa się kompletu składającego się z trzech gwintowników (rys. nr 37a); gwintownika wstępnego (nr 1) oznaczonego na obwodzie jedną rysą, zdzieraka (nr 2) oznaczonego dwiema rysami i wykańczaka (nr 3). Za pomocą gwintowników wstępnego i zdzieraka wykonuje się tylko część zarysu gwintu, a dopiero za pomocą wykańczaka naciną się pełny zarys gwintu (rys. nr 37b). Każdy gwintownik z kompletu ma stożek skrawający o innej długości. Najdłuższy stożek ma gwintownik wstępny, a najkrótszy – wykańczak. Gwinty drobnozwojne wykonuje się jednym lub dwoma kolejnymi gwintownikami.

Rys. nr 7.36. Gwintownik i jego elementy

1 – część robocza, 2 – część skrawająca, 3 – część wygładzająca, 4 – chwyt, 5 – łeb kwadratowy, 6 – rowek, 7 – krawędź tnąca, 8 – powierzchnia natarcia, 9 – powierzchnia przyłożenia, α – kąt przyłożenia, β – kąt ostrza, γ – kąt natarcia, δ – kąt skrawania



Rys. nr 37. Komplet gwintowników do otworów: a) komplet gwintowników, b) kolejne zarysy gwintu wykonane poszczególnymi gwintownikami

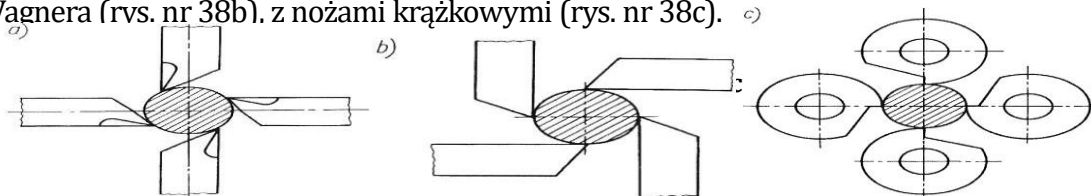


II. Obrabiarki do gwintowania maszynowego

Gwinciarki

Gwinciarki (rys. nr 39) są obrabiarkami przeznaczonymi do nacinania gwintów wewnętrznych za pomocą gwintowników maszynowych oraz gwintowników zewnętrznych z głowicami gwinciarskimi.

Rozróżnia się głowice gwinciarskie: z nożami promieniowymi (Pitlera lub Herberta – rys. nr 38a), z nożami Landisa lub Wagnera (rys. nr 38b), z nożami krążkowymi (rys. nr 38c).



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



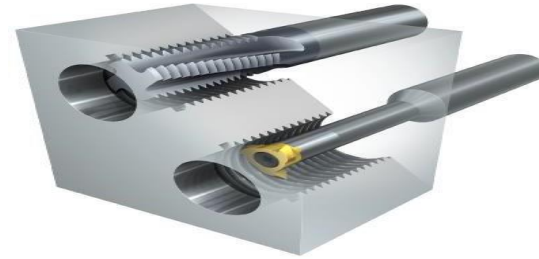
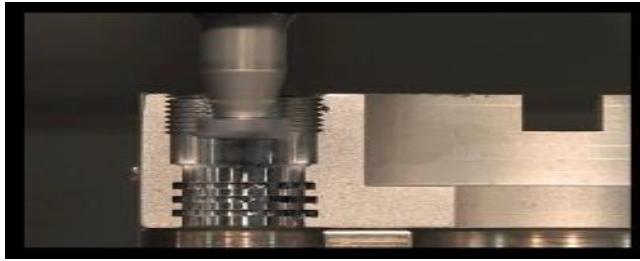
Źródło: www.okazje.info.pl

Frezarki do gwintów są znacznie wydajniejsze niż gwinciarki. Rozróżnia się frezarki do gwintów krótkich (śrub, wkrętów, nakrętek) oraz do zewnętrznych gwintów długich (śrub pociągowych, ślimaków).



Źródło: www.tablica.pl

Rys. nr 7.41. Sposób wykonania gwintu



Frezarki do gwintów krótkich są przeznaczone do obróbki gwintów zewnętrznych i wewnętrznych, których długość jest mniejsza od długości części roboczej frezu. Frezarka pracuje w cyklu automatycznym, który obejmuje:

- dosunięcie obrabianego przedmiotu do frezu,
- nacięcie gwintu podczas jednego obrotu przedmiotu,
- odsunięcie obrobionego przedmiotu od frezu po zakończeniu obróbki.

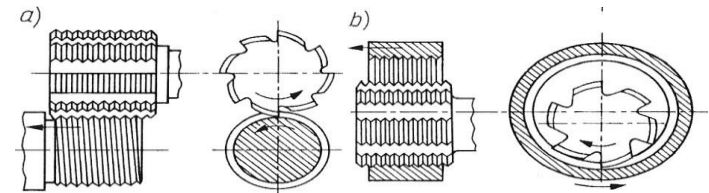
Rys. nr 7.42. Zasada frezowania gwintów krótkich: a) zewnętrznego, b) wewnętrznego

Gwinty również można wykonywać na **szlifierkach i tokarkach**.

6. Tokarki i noże tokarskie

I. Rodzaje i budowa tokarek

Tokarka jest obrabiarką skrawającą stosowaną do toczenia przedmiotów. Poza toczeniem na tokarce można wykonywać operacje: wytaczania, wiercenia, rozwiercania, przecinania i radełkowania, a z użyciem dodatkowych przyrządów również frezowania i szlifowania. Tokarki należą do najbardziej rozpowszechnionych obrabiarek do skrawania metali. Podstawowym rodzajem tokarki jest tokarka kłowa, umożliwiającą zamocowanie obrabianego przedmiotu w kłach znajdujących się we wrzecionie i w koniku. Wrzeciono jest napędzane silnikiem elektrycznym za pośrednictwem przekładni zębatych, które nadają przedmiotowi różne prędkości obrotowe, zależnie od wymaganej prędkości skrawania i średnicy przedmiotu. Nóż zamocowany w imaku może się przesuwąć razem z suportem wzdłuż prowadnic łoża (przesuw wzdłużny) oraz poprzecznie względem osi wrzeciona (przesuw poprzeczny). Niezależnie od tego możliwe jest ręczne przesuwanie górnych sań



narzędziowych, co wykorzystuje się do ustawienia noża względem przedmiotu oraz do toczenia krótkich przedmiotów. Mechaniczne posuwy noża tokarskiego uzyskuje się od skrzynki posuwów za pośrednictwem wałka pociągowego (przy toczeniu wzdłużnym i poprzecznym) lub śruby pociągowej (przy toczeniu gwintów). Ruch obrotowy jest przenoszony z wrzeciona na obrabiany przedmiot za pomocą zabieraka lub uchwytu szczękowego. Wśród tokarek kłowych rozróżnia się:

- **tokarki stołowe**, ustawiane na stole, przeznaczone do obróbki małych przedmiotów,



tokarki produkcyjne, bez śruby pociągowej, umożliwiające wykonywanie wszelkich robót tokarskich z wyjątkiem gwintowania,

tokarki pociągowe, wyposażone w wałek pociągowy i śrubę pociągową, która umożliwia nacinanie gwintu (rys. nr 44),

Rys. nr 7.44. Tokarka pociągowa



tokarki ciężkie stosowane w różnych gałęziach przemysłu ciężkiego. Do grupy tokarek zalicza się również:

tokarki karuzelowe (karuzelówki, rys. nr 45),

Rys. nr 7.45. Tokarka karuzelowa



- rewolwerowe (rewolwerówki),
- półautomaty i automaty tokarskie,
- zataczarki,
- tokarko-kopiarki,
- tokarki specjalne branżowe, przeznaczone do wykonywania z góry ustalonych zadań w określonych gałęziach przemysłu, np. tokarki do kół wagonowych.
- tokarki CNC - wyposażenie elektroniczne, rozbudowa funkcji oraz sterowanie numeryczne przekształciły konwencjonalną tokarkę w obrabiarkę CNC (komputerowe sterowanie urządzeń numerycznych) będącą elementem struktur zintegrowanego wytwarzania CIM (komputerowo zintegrowane wytwarzanie). Obrabiarki te mają układ sterowania numerycznego, wyposażony w mikrokomputer, który można dowolnie interaktywnie zaprogramować. Układy CNC sterują obsługą graficznego monitora, na którym wyświetlane są programy NC, informacje o narzędziach, informacje korekcyjne narzędzi, które są bardzo istotne przy skrawaniu powierzchni o różnych kątach nachylenia w stosunku do osi Z (oś Z we wszystkich maszynach CNC jest równoległa do głównego ruchu roboczego), parametrów obróbczych, poprawność programu, integrują maszynę z innymi systemami komputerowymi.



W tokarkach ruch roboczy wykonuje przedmiot obrabiany, a ruch posuwowy - nóż.

Tokarki pociągowe

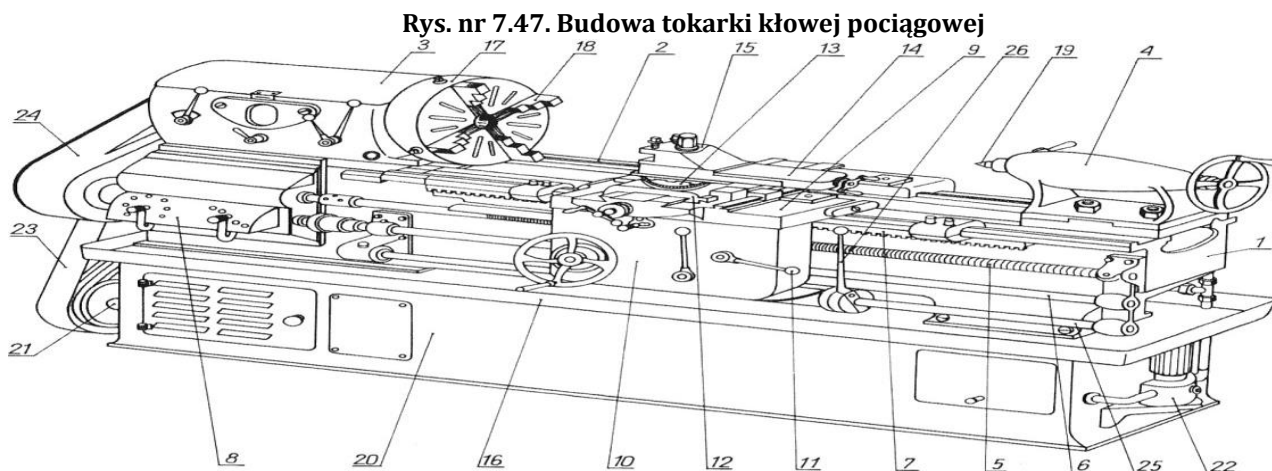
Na tokarce pociągowej (rys. nr 47) można wykonywać, oprócz wielu innych robót, nacinanie gwintów.

Na jednym końcu łoża 1 wyposażonego w prowadnice 2 znajduje się wrzeciennik 3, a na drugim końcu jest umieszczony konik 4. Z boku łoża znajduje się śruba pociągowa 5, wałek pociągowy 6, zębátka 7 oraz skrzynka posuwów 8, przenosząca napęd z wrzeciennika na suport. Na prowadnicach łoża mogą się przesuwac sanie wzdłużne 9 suportu, połączone ze skrzynką suportową 10, na której jest umieszczona dźwignia 11 do włączania posuwu suportu za pomocą śruby pociągowej. Na saniach wzdłużnych są umieszczone sanie poprzeczne 12, a na nich obrotnica 13. Obrotnica służy do ustawiania pod dowolnym kątem sań narzędziowych 14, wyposażonych w imak narzędziowy 15. We wrzecienniku znajdują się mechanizmy przenoszące napęd z silnika na wrzeciono tokarki. Na wrzecionie jest umieszczony uchwyt szczękowy 17 z czterema szczękami 18 do zamocowania materiału podczas obróbki. Typowym uchwytem jest uchwyt trzyszczękowy samocentrujący.

Wrzeciono tokarki jest wykonane w kształcie wałka z otworem przelotowym, zakończonym stożkowo. W stożek ten wciska się kiel, który wraz z kłem 19 konika ustala materiał podczas toczenia. Łoże tokarki jest ustawione na dnie blaszanej wanny 16 i wraz z nią przymocowane do podstawy 20.

Tokarka jest napędzana za pomocą silnika elektrycznego umieszczonego w podstawie, który przez wałek 21 i przekładnię pasową przenosi napęd na wrzeciennik. Ruch obrotowy z wrzeciennika jest przenoszony następnie za pomocą przekładni zębatej na przekładnię skrzynki posuwów. Uruchomienie i zatrzymywanie wrzeciona oraz zmianę jego kierunku obrotu umożliwiają dźwignia 26 i wałek 25.

Ze względu na bezpieczeństwo obsługi przekładnie pasowe i zębate są osłonięte osłonami 23 i 24. Do pompowania cieczy chłodząco-smarującej służy pompa 22.

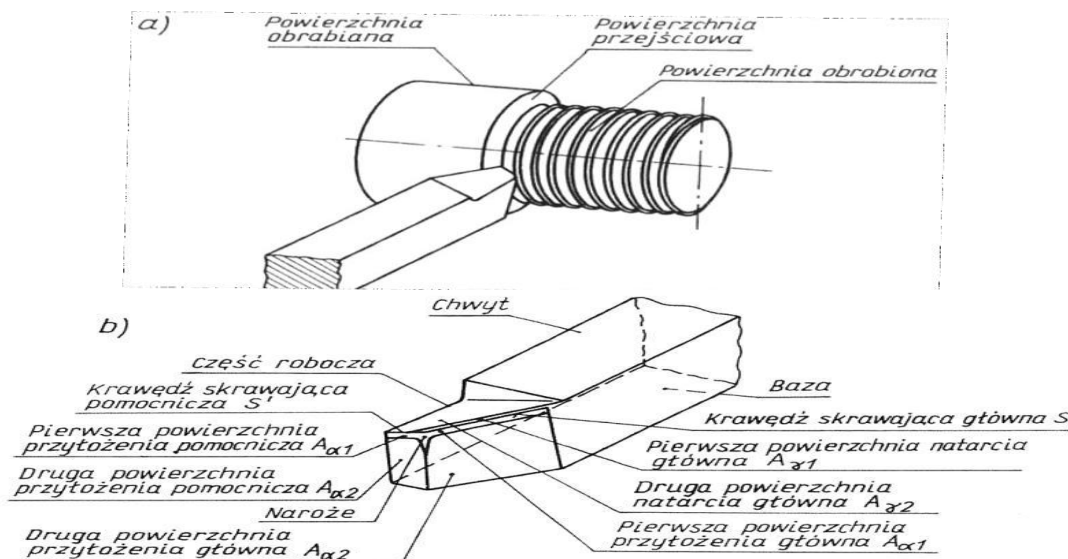


II. Budowa i rodzaje noży tokarskich

Nóż tokarski (rys. nr 48) składa się z dwóch zasadniczych części: **korpusu** (części roboczej) i **chwytu** (części chwytowej).

Część chwytowa narzędzia służy do ustalania położenia narzędzia względem obrabianki i jego zamocowania w imaku tokarki. Natomiast część robocza obejmuje elementy konstrukcyjne, związane bezpośrednio z pracą narzędzia, a więc skrawaniem kształtującym i wykańczającym obrabianej powierzchni.

Rys. nr 7.48. Nóż tokarski: a) powierzchnie przedmiotu obrabianego, b) krawędzie skrawające i powierzchnie części roboczej noża tokarskiego



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

Powierzchnia natarcia stanowi powierzchnię spływu wióra oddzielanego od przedmiotu obrabianego i przejmuje cały nacisk tego wióra.

Powierzchnia przyłożenia to powierzchnia zwrócona do płaszczyzny obrabianej przedmiotu.

Ostrze jest to część narzędzia ograniczona powierzchniami natarcia i przyłożenia.

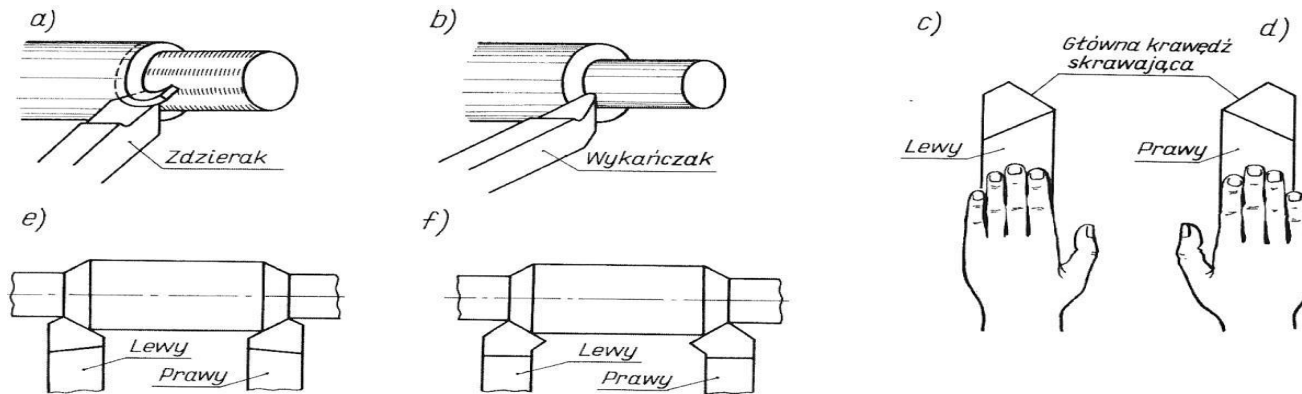
Krawędź skrawająca stanowi linię przecięcia powierzchni natarcia i przyłożenia. Rozróżnia się krawędź skrawającą główną i pomocniczą. **Główna krawędź skrawająca** stanowi część krawędzi skrawającej, wyznaczonej przez przecięcie powierzchni natarcia z główną powierzchnią przyłożenia.

Naroże to punkt ostrza narzędzia w miejscu przecięcia się krawędzi skrawającej głównej z pomocniczą.

Noże tokarskie różnią się między sobą położeniem ostrza, położeniem krawędzi skrawającej, sposobem zamocowania oraz sposobem wykonania. Dzieli się je na:

- noże zdzieraki i wykańczaki (rys. nr 49a, b), noże zdzieraki są stosowane do obróbki zgrubnej i odznaczają się masywną budową, mogą być proste (rys. nr 49e) lub wygięte (rys. nr 49f) oraz lewe i prawe (rys. nr 49c, d), noże wykańczaki są stosowane do obróbki dokładnej i wykańczającej; zdejmują cienką warstwę materiału, nie są więc tak masywne jak zdzieraki,

Rys. nr 7.49. Noże tokarskie: a) zdzierak, b) wykańczak, c) lewy, d) prawy, e) proste, f) wygięte

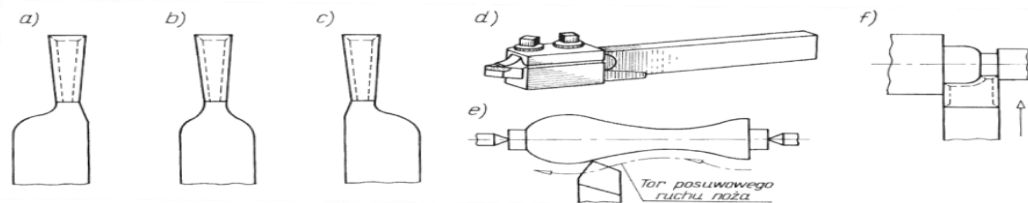


Źródło: Aleksander Górecki: *Technologia ogólna, podstawy technologii mechanicznej*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 2009

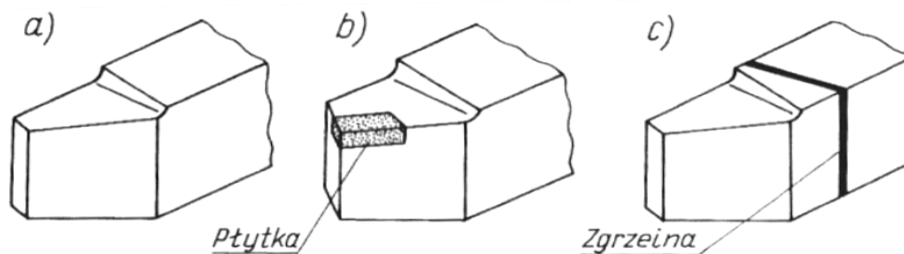
- noże odsądzone (rys. nr 50a, b, c), noże takie mogą być lewe, prawe i obustronne, w nożach lewych i prawych część robocza jest przesunięta w kierunku kciuka lub prawej ręki, natomiast w nożu odsądzonym obustronnie część robocza jest węższa od chwytu (trzonka) i względem niego jest odsądzoną symetrycznie,
- noże oprawkowe (rys. nr 50d i e), noże te charakteryzują się małymi wymiarami chwytów, są mocowane w oprawce nożowej i dopiero razem z nią w suporcie.
- noże kształtowe (rys. nr 50f), w nożach kształtowych zarys krawędzi skrawającej noża jest taki, jaki ma być zarys części wykonanej tym nożem, w tym przypadku nóż wykonuje ruch prostopadły do osi obrabianego przedmiotu,
- noże jednolite (rys. nr 50a), zgrzewane oporowo lub z nakładanymi płytkami (rys. nr 50b,c), noże jednolite, wykonane ze stali niestopowej narzędziowej, są stosowane coraz rzadziej w przemyśle maszynowym, obecnie coraz szersze zastosowanie mają noże, w których chwyt jest wykonany ze stali niestopowej lub stopowej, a część robocza ma nalutowaną płytkę ze stali szybko tnącej lub z węglików spiekanych, albo cała część robocza wykonana ze stali narzędziowej jest zgrzewana z chwytem.

Noże tokarskie do toczenia stali, żeliwa, stopów lekkich i materiałów nieżelaznych mogą mieć część roboczą z nakładaną płytką z węglików spiekanych, a także materiałów metaloceramicznych. Ich zaletą jest duża wydajność, a wadą – znaczna kruchość.

Rys. nr 7.50. Noże tokarskie: a) lewy odsądzony, b) obustronny, c) prawy odsądzony, d) oprawkowy zamocowany w suporcie, e) oprawkowy zamocowany w głowicy rewolwerowej, f) kształtowy



Rys. nr 7.51. Noże tokarskie



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

Rys. nr 7.52. Noże tokarskie

