

NARZĘDZIA TOKARSKIE TOKARKI - OBTACZARKI

NARZĘDZIA TOKARSKIE

TOKARKI - OBTACZARKI

13.1. Klasyfikacja narzędzi tokarskich

Noże i głowice do tokarek i obtaczarek – zgodnie z PN-64/55000 – można podzielić na:

- głowice obtaczarek do drążków (rys. 13.1a);
- głowice obtaczarek do czopów (rys. 13.1b);
- głowice obtaczarek do kształtowego obtaczania końców elementów (rys. 13.1c, d);
- noże do obtaczarek (rys. 13.2);
- noże do tokarek ręczne, zewnętrzne (rys. 13.3);
- noże do tokarek ręczne, wewnętrzne (rys. 13.3);
 - noże do tokarek imakowe zewnętrzne (rys. 13.4);
 - noże do tokarek imakowe wewnętrzne (rys. 13.4).

13.2. Głowice obtaczarek

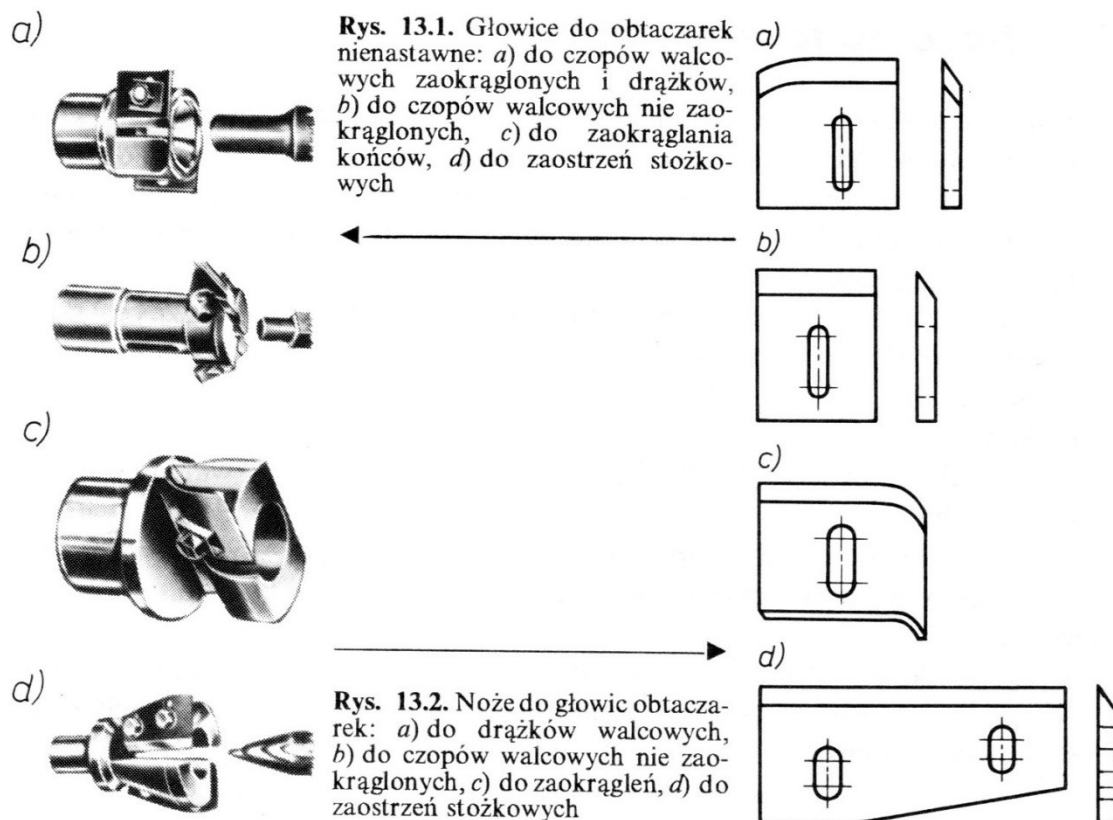
Najczęściej stosowane głowice do obtaczarek przedstawia rys. 13.1.

Głowica do wykonywania drążków o przekroju kołowym z łat kwadratowych ma kształt tulei z wewnętrznym otworem przelotowym, jednostronnie gwintowanym (rys. 13.1a). Gwint ten służy do zamocowania głowicy na drążonym wrzecionie obtaczarki. Drugi koniec głowicy ma dwa boczne sfrezowania, stanowiące płaszczyzny przylgowe dla noży skrawających. Noże te mocuje się do głowicy za pomocą śrub w takim położeniu, że ich krawędzie tnące są skierowane do środka głowicy i zajmują położenie równoległe do jej osi obrotu. Ustawienie noży w stałej odległości względem osi obrotu głowicy daje stały wymiar średnicy drążka. Tak skonstruowana głowica nosi nazwę głowicy nienastawnej w odróżnieniu od głowicy nastawnej, której konstrukcja umożliwia zmianę odległości krawędzi tnących noży od osi obrotu głowicy w czasie jej pracy.

Głowice nastawne mają złożoną konstrukcję i są stosowane do produkcji drążków o zmiennej średnicy na długości drążka (np. tylne nogi do krzeseł, trzonki do łopat).

Zwykle są produkowane w dwóch wielkościach – dla średnic $D = 15 \div 40$ mm i $D = 30 \div 60$ mm.

Głowice nienastawne są produkowane tylko dla jednej określonej średnicy drążka. Zmiana wymiaru średnicy jest możliwa tylko w nieznacznym zakresie



przez regulację ustawienia noży w głowicy. Głowice te produkuje się dla średnicy drążków 8 ÷ 80 mm.

Głowice do obtaczarek mają zazwyczaj liczbę noży $z = 1 \div 3$. Noże do tych głowic mają krawędzie tnące zaokrąglone promieniem łukowym od strony wprowadzania do głowicy obrabianej łąty (rys. 13.2a). Zaokrąglenie to ułatwia obtaczanie dużych nadmiarów drewna na narożach kwadratowej łąty i zapobiega zjawisku łupania drewna.

Niekiedy w meblarstwie głowice są stosowane do wykonywania czopów walcowych na końcach okrągłych lub czworokątnych elementów meblowych (rys. 13.1b). Głowice takie są wykonywane jako nastawne dla dwóch zakresów średnic czopa: $D = 10 \div 35$ mm i $D = 15 \div 50$ mm lub jako głowice nienastawne o tym samym zakresie średnic czopa. Głowice do czopów z odsadzeniem prostym mają zazwyczaj noże ustawione krawędziami tnącymi prostopadle do osi obrotu głowicy (rys. 13.2b).

Głowice przedstawione na rys. 13.1c, d są stosowane do ozdobnego zaokrąglania końców elementów meblowych, drążków, trzonek do narzędzi itp. Głowica z nożami łukowymi (rys. 13.2c) służy do kulistego zaokrąglania końców o średnicy $D = 20 \div 60$ mm. Głowica do zaostreń stożkowych ma dwa noże płaskie długie, ustawione skośnie względem osi obrotu głowicy (rys. 13.2d). Średnica elementu obtaczanego tymi głowicami może dochodzić do 100 mm.

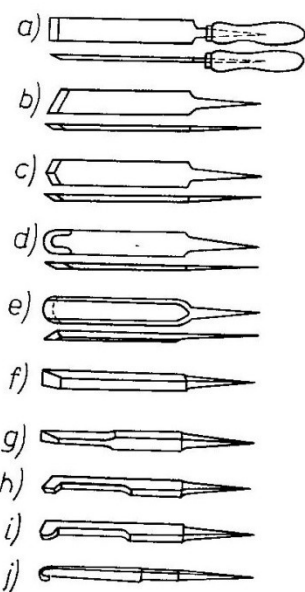
13.3. Noże do tokarek, ręczne

Noże tokarskie ręczne to narzędzia do obróbki toczeniem na tokarkach bezsuportowych. Nóż taki opiera się na podpórkach i w czasie obróbki trzyma w rękach, wykonując nim ruchy posuwowe, decydujące o kształcie gotowego elementu. Aby ułatwić manipulowanie nożem, jest on zaopatrzony w drewniany trzonek.

Na rysunku 13.3 pokazano najczęściej stosowane odmiany ręcznych noży tokarskich. Noże oznaczone literami od *a* do *g* są nożami do toczenia zewnętrznego.

Kolejno są to:

- *a* – nóż płaski prosty, do gładkiego toczenia powierzchni walcowych lub stożkowych;
- *b* – nóż płaski skośny, do gładkiego toczenia powierzchni stożkowych i walcowych przy jednokierunkowym posuwie noża, równoległym do osi obrotu elementu;
- *c* – nóż płaski dwustronnie skośny, do gładkiego toczenia powierzchni stożkowych i walcowych przy dwukierunkowym posuwie noża, równoległym do osi obrotu elementu;



Rys. 13.3. Noże do tokarek ręczne: *a)* płaski prosty, *b)* płaski skośny, *c)* płaski dwustronnie skośny, *d)* płaski półokrągły, *e)* żłobkowy, *f)* wyźłobiak, *g)* przecinak, *h)* wytaczak prosty, *i)* wytaczak półokrągły, *j)* wytaczak haczykowy

- *d* – nóż płaski półokrągły, do gładkiego toczenia powierzchni walcowych i stożkowych oraz powierzchni o tworzących krzywoliniowych;
- *e* – nóż żłobkowy (zdzierak), do wstępnego, zgrubnego toczenia;
- *f* – nóż wyźłobiak prosty, do toczenia wąskich rowków i wgłębień prostokątnych;
- *g* – nóż przecinak, do odcinania obrobionej, gotowej części.

Pozostałe trzy odmiany noży oznaczone na rys. 13.3 literami od *h* do *j* są nożami do toczenia wewnętrznego. Są to:

- *h* – nóż płaski prosty, do gładkiego toczenia wewnętrznych powierzchni walcowych i stożkowych;
- *i* – nóż płaski półokrągły do toczenia gładkiego wewnętrznych powierzchni walcowych, stożkowych i o zarysie krzywoliniowym;
- *j* – nóż haczykowy półokrągły, do zgrubnego wytaczania wewnętrznych powierzchni prosto- i krzywoliniowych.

Kształt tych noży, a zwłaszcza usytuowanie samych ostrzy względem szyjki noża i pozostałej części jego korpusu, wskazują na ich przystosowanie do toczenia od wewnątrz i to nawet w otworach niewielkiej średnicy.

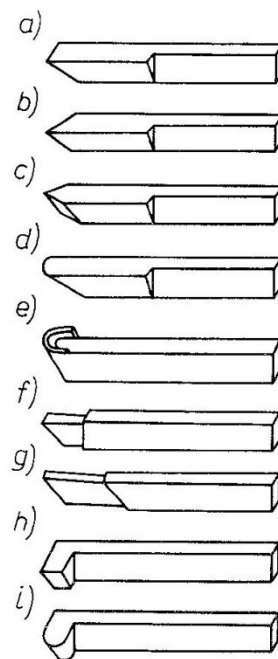
13.4. Noże do tokarek, imakowe

Noże imakowe (rys. 13.4) swą budową przypominają noże tokarskie do metali. Mają kwadratowe lub prostokątne trzony o wymiarach $10 \times 10 \div 20 \times 20$ mm, którymi są mocowane w imakach lub suportach nożowych tokarek.

Noże imakowe po ich zamocowaniu nie zmieniają swego położenia względem suportu, lecz są wraz z nim przesuwane względem drewna śrubami pociągowymi – ręcznie lub mechanicznie.

Części robocze noży imakowych mają różne kształty – w zależności od tego, czy nóż jest przeznaczony do toczenia zewnętrznego, czy też wewnętrznego.

Na rysunku 13.4 pokazano typowe noże imakowe. Porównując kształt ich części roboczych z kształtem części roboczych noży tokarskich ręcznych, można określić ich nazwę i przeznaczenie.



Rys. 13.4. Noże do tokarek imakowe: a) płaski prosty, b) płaski skośny, c) płaski dwustronnie skośny, d) płaski półokrągły, e) zdzierak, f) wyżłobiak prosty, g) przecinak, h) wytaczak prosty, i) wyżłobiak półokrągły

13.5. Zasady przygotowywania narzędzi tokarskich do pracy

Przygotowanie do pracy noży tokarskich ręcznych polega na ich naostrzeniu. Ostrzy się je jednostronnie od strony płaszczyzny przyłożenia. Ostrzenie to odbywa się najczęściej na ostrzarkach zwykłych, a ostrzone narzędzia trzyma się w rękach. Zabieg ten należy wykonywać tak, aby kształt krawędzi tnącej i kąt ostrza noża nie ulegały zasadniczym zmianom. Grubość szlifowanej warstewki powinna być niewielka, nie powodująca przegrzewania się noża. Po ostrzeniu krawędzie tnące przygotowuje się ostatecznie przez obciążenie drobnoziarnistą oselką.

Noże imakowe ostrzy się w taki sam sposób, jak noże ręczne, tj. na ostrzarkach zwykłych. W trakcie ostrzenia należy tak ukształtować powierzchnie przyłożenia i natarcia noży, aby kąt przyłożenia i kąt natarcia uzyskały właściwe wartości. W obróbce drewna toczeniem przyjmuje się zwykle kąt przyłożenia nie przekraczający 20° , kąt ostrza noży do toczenia miękkich gatunków drewna $20 \div 30^\circ$, a dla drewna twardego – $30 \div 40^\circ$.

Noże imakowe mocuje się w szczelinie znajdującego się na suporcie zacisku, za pomocą śrub dociskowych. Nóż w suporcie należy zacisnąć w takim położeniu, aby jego główna krawędź tnąca zajmowała wymagane położenie względem osi obrotu elementu i znajdowała się na wysokości jego osi obrotu.

Noże do głowic obtaczarek ostrzy się podobnie jak noże do głowic frezarskich. Mocowanie tych noży w głowicach należy wykonywać z wykorzystaniem wzornika określonej średnicy, wykonanego z twardego drewna. Wzornik ten wprowadza się do otworu w głowicy i do jego powierzchni dosuwa krawędzie tnące noży, które mocuje się w tym położeniu śrubami zaciskowymi. Po zamocowaniu noży należy wykonać próbne obtoczenie łaty na obtaczarce i kontrolować suwmiarką średnicę uzyskanego drążka czy czopa.

14. TOKARKI I OBTACZARKI

14.1. Uwagi ogólne

Tokarki są stosowane do produkcji przedmiotów o kształcie brył obrotowych, tj. takich, których przekrój ma kształt kołowy. Typowymi wyrobami wykonywanymi na tokarkach są: trzonki i rękojeści do różnych narzędzi, szpule dla przemysłu włókienniczego, słupki i szczebliny do balustrad, zabawki, różne przedmioty użytku domowego, sprzęt sportowy, modele odlewnicze itp.

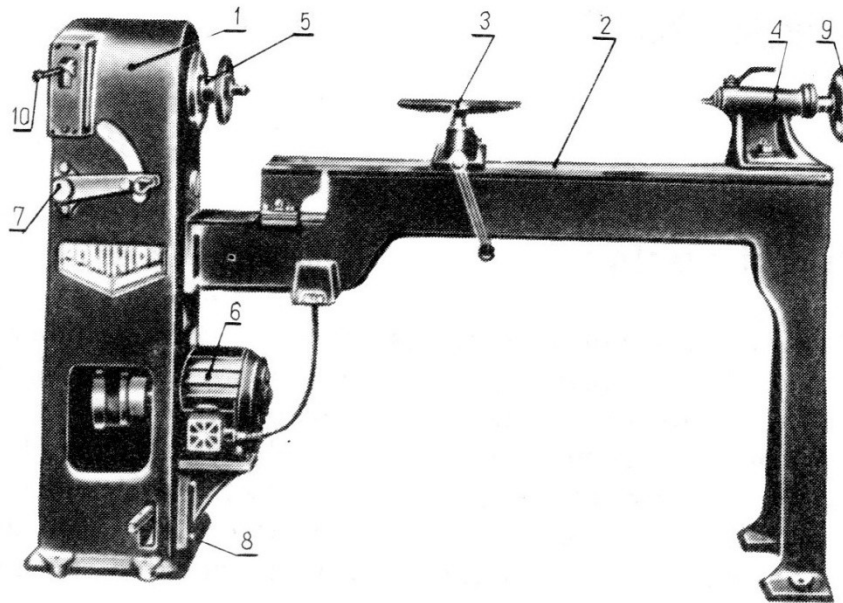
Ze względu na sposób zamocowania obrabianego elementu tokarki dzieli się na: kłowe, tarczowe i kłowo-tarczowe, a w zależności od sposobu zamocowania narzędzia – na tokarki bezsuportowe (zwykłe) i suportowe.

Obtaczarki stanowią oddzielną grupę obrabiarek przystosowanych do masowej produkcji drążków lub do obtaczania końców elementów. Na obtaczarkach produkuje się drążki przeznaczone do wyrobu mebli giętych, trzonki do rękojeści do narzędzi, kołki do połączeń kołkowych itp. W zależności od konstrukcji obtaczarki i narzędzia na obtaczarkach można wykonywać proste lub krzywe drążki o stałej lub zmiennej średnicy.

14.2. Tokarki kłowe

Tokarka kłowa bezsuportowa (rys. 14.1) jest przeznaczona do toczenia przedmiotów o wydłużonym kształcie, odznaczających się małą średnicą w porównaniu z długością. Tokarka taka składa się z wrzeciennika 1, łoża 2, podstawki nożowej 3 i konika 4. We wrzecienniku jest ułożyskowane wrzeciono 5, napędzane od silnika elektrycznego 6 za pośrednictwem kilkustopniowej przekładni pasowej, umożliwiającej dostosowywanie prędkości obrotowej wrzeciona do średnicy obrabianego elementu. Prędkość obrotową wrzeciona zmienia się dźwignią 7 przy jednoczesnym uniesieniu płyty silnikowej pedałem 8.

Wrzeciono tokarki ma gwintowaną końcówkę i stożkowe gniazdo. W celu zamocowania elementu na końcówkę wrzeciona – w zależności od potrzeby – można nakręcać uchwyty szczękowe lub tarcze zabierakowe albo też osadzać w gnieździe wrzeciona różne rodzaje kłów i zabieraków. Zarówno podstawa nożowa, jak i konik są przesuwane wzdłuż łoża i ustalane na nim śrubami zaciskowymi w położeniu dostosowanym do długości elementu. Podstawa nożowa może być przesuwana również w kierunku prostopadłym do łoża, co umożliwia dostosowanie jej położenia do średnicy toczzonego drewna. Przy toczeniu elementów zbieżnych lub obróbce powierzchni czołowych elementów podstawkę ustawia się równolegle do obrabianej powierzchni, obracając ją



Rys. 14.1. Tokarka kłowa bezsuportowa

1 – wrzeciennik, 2 – łożo, 3 – podstawka nożowa, 4 – konik, 5 – wrzeciono, 6 – silnik elektryczny, 7 – dźwignia do zmiany prędkości obrotowej wrzeciona, 8 – pedał do wychylania silnika, 9 – pokrętło konika, 10 – hamulec

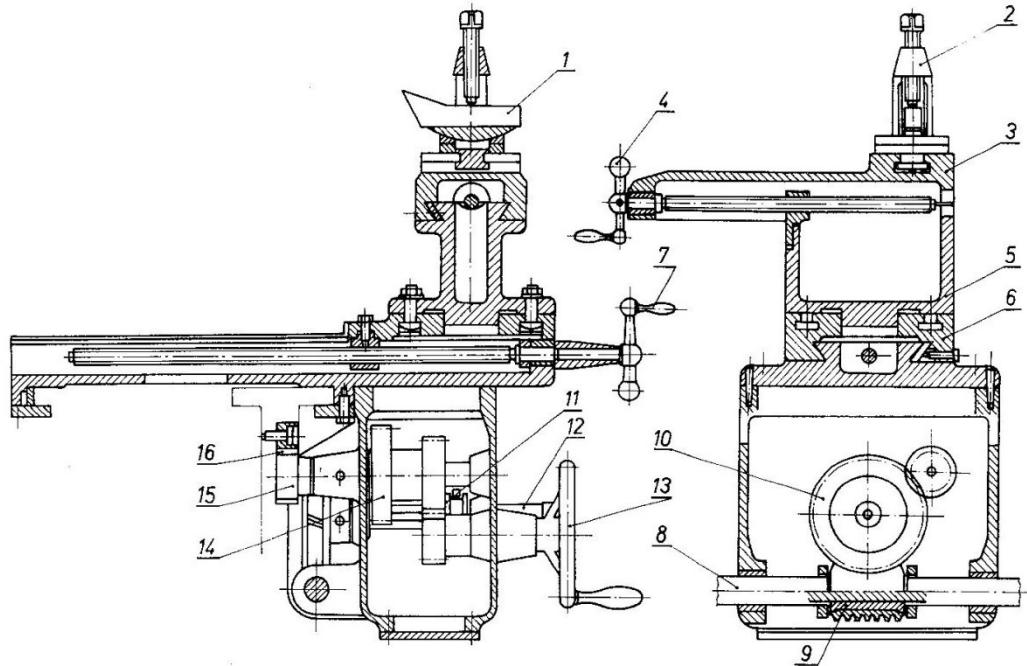
dokoła osi pionowej. W stożkowym gnieździe konika osadza się kiel stały lub obrotowy, którym element mocuje się w tokarce przez wciśnięcie kła w drewno za pośrednictwem pokrętła 9. Do szybkiego zatrzymywania wrzeciona lub unieruchamiania go w celu wymiany uchwytu służy hamulec 10.

W trakcie toczenia narzędzie jest trzymane w rękach i przesuwane wzdłuż podstawki nożowej, którą należy ustawiać bezpośrednio przy obrabianej powierzchni. Wysokość ustawienia podstawki musi być dobrana tak, aby krawędź tnąca noża tokarskiego znajdowała się w płaszczyźnie poziomej, przechodzącej przez oś obrotu elementu.

Ze względu na małą wydajność i dokładność obróbki tokarki bezsuportowe są stosowane jedynie w produkcji jednostkowej.

Tokarki kłowe suportowe różnią się od tokarek kłowych bezsuportowych sposobem mocowania narzędzia. W tokarkach suportowych nóż tokarski jest mocowany w imaku nożowym, ustawionym na krzyżowym suporcie. Suport może być przesuwany wzdłuż łoża tokarki ręcznie lub mechanicznie. Na tokarkach suportowych z posuwem zmechanizowanym mogą być wykonywane przedmioty o bardziej złożonym kształcie, z zachowaniem większej dokładności obróbki.

Budowę suportu nożowego polskiej tokarki suportowej przedstawia rys. 14.2. Nóż tokarski 1 mocuje się w obrotowym imaku 2, który jest osadzony na płycie sanek 3 suportu pomocniczego. Sanki są przesuwane śrubą obracaną pokrętłem 4. Suport opiera się obrotnicą 5 na sankach 6 suportu poprzecznego. Sanki suportu poprzecznego są przesuwane za pomocą śruby pociągowej, obracanej pokrętłem 7. Obrotnicę unieruchamia się względem sanek śrubami zaciskowymi. Dzięki imakowi, obrotnicy i obu suportom można uzyskać dowol-



Rys. 14.2. Budowa suportu nożowego

1 – nóż, 2 – imak nożowy, 3 – suport pomocniczy, 4 i 7 – pokrętła, 5 – obrotnica, 6 – suport poprzeczny, 8 – wałek napędowy, 9 – ślimak, 10 – koło ślimakowe, 11 – koło zębate przesuwne, 12 – popychacz koła przesuwnego, 13 – pokrętło suportu wzdłużnego, 14 i 15 – koła zębate, 16 – zębatka

ne ustawienie noża względem drewna oraz ręczny ruch posuwowy noża w kierunku prostopadłym, równoległym lub skośnym do osi obrotu wrzeciona.

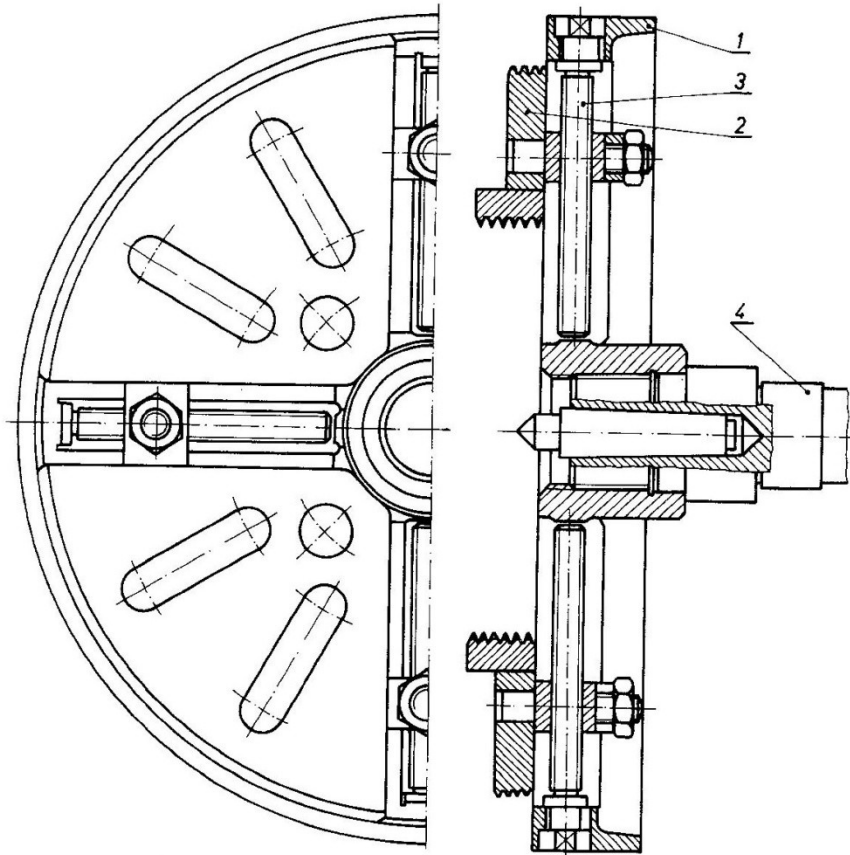
W dolnej części korpusu zasadniczego suportu nożowego jest ułożyskowany wałek napędowy 8, przebiegający wzdłuż łoża tokarki. W wałku, na całej jego długości, wykonano wpust prostokątny, dzięki któremu osadzony przesuwnie na wałku ślimak 9 jest napędzany przez wałek. Ze ślimakiem współpracuje koło ślimakowe 10, obracając koło zębate 11. Koło to można przesuwac popychaczem 12 wzdłuż wałka i zazębiać z kołem zębatym na wałku pokrętła ręcznego 13 (jak na rysunku) lub bezpośrednio z kołem zębatym 14.

Dzięki temu rozwiązaniu koło zębate 15, współpracujące z przykręconą do łoża tokarki zębatką 16, może być obracane w obu kierunkach z różnymi prędkościami obrotowymi. Ponieważ wałek napędowy 8 suportu może być napędzany i uzyskiwać dwie wartości prędkości obrotowej, opisane urządzenie zapewnia dwie prędkości posuwu suportu nożowego w stronę wrzeciennika i dwie prędkości ruchu powrotnego. Pośrednie położenie koła zębatego 11, ustalone zatrząskiem kulkowym na popychaczu, wywołuje wyłączenie posuwu mechanicznego i umożliwia ręczne przesuwanie suportu pokrętłem 13.

Noże tokarskie maszynowe mocuje się w imaku na takiej wysokości (regulowanej podkładkami i kołyską imaka), aby jego krawędź tnąca leżała w płaszczyźnie poziomej, przechodzącej przez oś obrotu wrzeciona. Kąt przystawienia noża reguluje się skrętem imaka lub obrotnicy.

Toczenie elementów o małej średnicy wymaga stosowania większych prędkości obrotowych wrzeciona niż toczenie elementów o dużej średnicy. Przy

toczeniu elementów o małej średnicy i znacznej długości należy stosować małe prędkości posuwu i małe grubości warstwy skrawanej (małe zagłębienia noża w drewno). Elementy długie muszą być podpierane konikiem.



Rys. 14.3. Uchwyt tokarski czteroszczękowy

1 – tarcza, 2 – szczeka, 3 – śruba do przesuwania szczęki, 4 – wrzeciono

Sposób zamocowania drewna w tokarce zależy od rodzaju i zakresu obróbki. W uchwytach szczękowych (rys. 14.3) drewno należy zaciskać ze znaczną siłą, gdyż łatwo ulega ono zgnieceniu i jest wrywane z uchwytu w trakcie obróbki. Stosując zabieraki, należy zwracać uwagę na ich dostateczne wciśnięcie w drewno, ale unikać rozłupywania drewna.

Dane techniczne charakteryzujące tokarkę suportową są następujące:

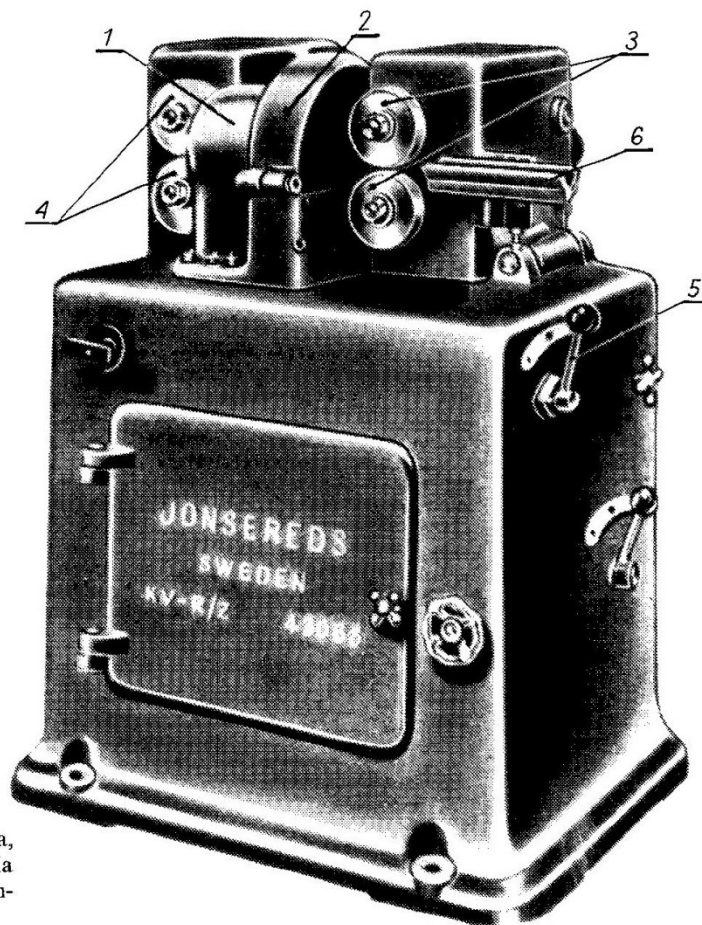
– maksymalna długość toczenia	2000 mm
– wznios wrzeciona	315 mm
– maksymalna średnica toczenia	1000 mm
– prędkości obrotowe wrzeciona	355/710/1900/2800 obr/min
– posuw suportu	1 i 2 mm/obr
– moc silnika	2,8 kW

14.3. Tokarki tarczowe

Tokarki tarczowe są przeznaczone do toczenia przedmiotów płaskich charakteryzujących się dużą średnicą i nieznacznym wymiarem w kierunku osi obrotu. Służą one do produkcji kołowych modeli odlewniczych, kół, krążków, zabawek, podstawek i innej galanterii drzewnej. Tokarki tarczowe są wykonywane jako bezsuportowe i suportowe.

14.4. Obtaczarki

Obtaczarka pokazana na rys. 14.4 nosi nazwę drążkarki, gdyż jest przeznaczona do masowej produkcji drążków prostych o stałej średnicy. Elementem wyjściowym do produkcji drążków są graniaki o przekroju kwadratowym. Obrabiarka ta ma krótkie wrzeciono z wewnętrznym otworem o średnicy nieznacznie większej od maksymalnej średnicy drążka wykonywanego na obtaczarce. Wrzeciono jest łożyskowane w stojaku 1 i napędzane za pośrednictwem przekładni pasowej od silnika umieszczonego w korpusie obtaczarki. Głowica obtaczająca element jest przykryta osłoną 2.



Rys. 14.4. Obtaczarka

1 – stojak wrzeciona, 2 – osłona, 3 i 4 – krążki posuwowe, 5 – dźwignia do zmiany prędkości posuwu, 6 – rynienka prowadząca

W głowicy jest zamocowanych zwykle kilka noży, których położenie względem osi obrotu można zmieniać w określonym zakresie. Odległością krawędzi tnących noży od osi obrotu reguluje się średnicę drążka. Przed i za głowicą znajdują się dwie pary napędzanych krążków prowadzących i przesuwających obrabiane drewno. Krążki przednie 3 mają profil stały, dostosowany do przekroju obrabianego graniaka. Krążki te wymienia się tylko w przypadku dużych zmian wymiaru graniaka. Krążki tylne 4 mają profil dostosowany do średnicy wykonywanego drążka i muszą być każdorazowo wymieniane na odpowiadające średnicy drążka. Obie pary krążków są osadzone w korpusie za pomocą wahliwych dźwigni obciążonych sprężynami, które dociskają pary krążków do siebie. Dzięki temu element wprowadzany między krążki jest ustawiany przez nie centrycznie względem otworu we wrzecionie. Krążki są napędzane osobnym silnikiem elektrycznym za pośrednictwem przekładni zębatej, której stosunek przełożenia, dający różne prędkości posuwu, można zmieniać dźwignią 5, umieszczoną na korpusie obrabiarki.

Przed przednią parą krążków znajduje się rynienka wprowadzająca 6, której wysokość położenia można regulować w zależności od wymiaru obrabianego graniaka. Docisk krążków posuwowych reguluje się stopniem napięcia sprężyn. Docisk ten powinien być dostatecznie duży, aby zapobiegał obracaniu się graniaka w końcowej fazie jego obtaczania.

Dane techniczne charakteryzujące obtaczarki są następujące:

– średnica drążka	10 ÷ 50 mm
– minimalna długość drążka	500 mm
– prędkość obrotowa głowicy	4000 obr/min
– prędkość posuwu	od 15 do 40 m/min
– moc silnika	4,5 kW

Literatura:

J. Bajkowski „Maszyny i urządzenia cz. 1” str. 174-184