

Temat: Klasyfikacja frezów do frezarek, przygotowanie frezów do pracy.

I. Klasyfikacja narzędzi frezarskich

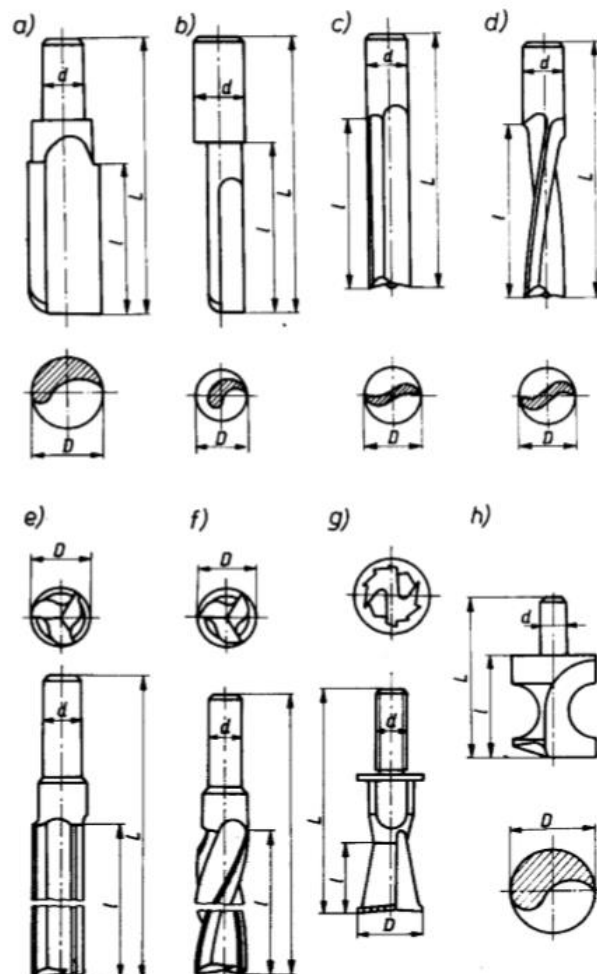
1. Do narzędzi frezarskich zalicza się frezy i głowice frezowe.

a) Ze względu na sposób zamocowania narzędzi frezarski w obrabiarce wyróżnia się:

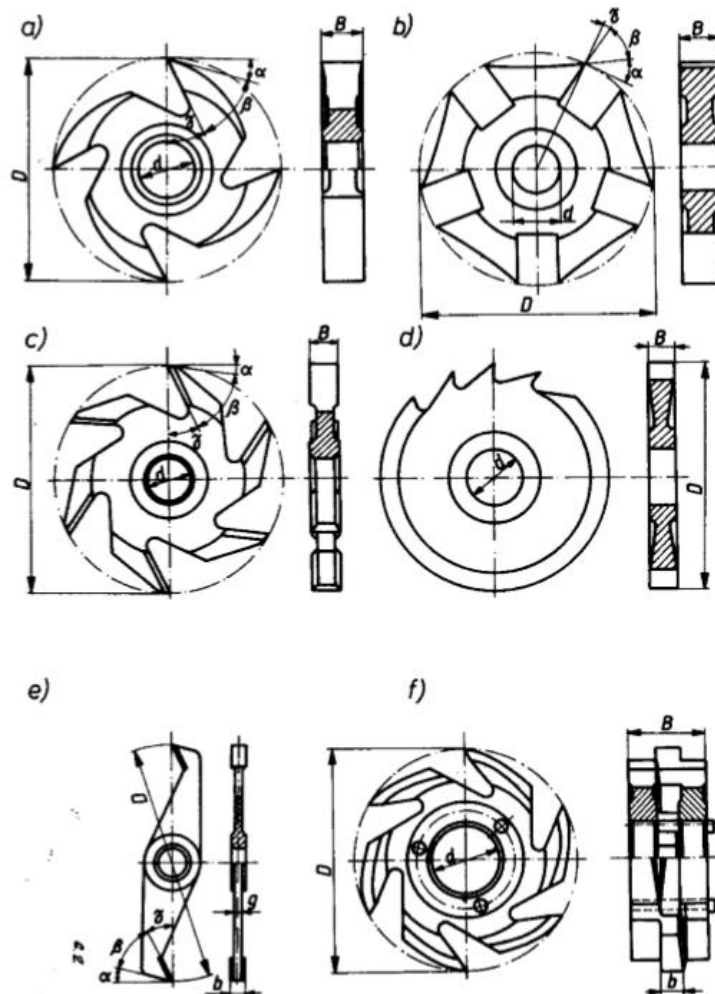
- narzędzia frezarskie nasadzone z otworem środkowym, służącym do ich nasadzania na wrzeciona,
- narzędzia frezarskie trzpieniowe wyposażone w chwyt trzpieniowy, którym są mocowane na uchwytych.

b) Ze względu na rozmieszczenie krawędzi tnących różnią się:

- narzędzia frezarskie promieniowe – o krawędziach tnących położonych na pobocznicach korpusu, w zasadzie równoległe do osi obrotu,
- narzędzia frezarskie promieniowo-czołowe – o krawędziach tnących umieszczonych na pobocznicach korpusu i na jego powierzchni prostopadłej (lub skośnej) do osi obrotu,
- narzędzia frezarskie czołowe – bardzo rzadko stosowane.



Rys. 1. Frezy trzpieniowe: a) mocowany nieśrodkowo, b) zataczany jednoostrzowy o ostrzu prostym, c) dwuostrzowy o ostrzach prostych, d) dwuostrzowy o ostrzach skośnych, e) trzyostrzowy o ostrzach prostych, f) trzyostrzowy o ostrzach skośnych, g) stożkowy, h) profilowy jednoostrzowy.



Rys. 2. Frezy nasadzone: a) zataczany, b) gwiazdowy, c) ścinowy do rowków, d) ścinowy piłowy (tarczowy), e) do widlic, f) złożony zataczany.

Frezy i głowice frezarskie nasadzone.

Frezy zataczane - wykonuje się nimi zarówno profile konstrukcyjne, wymagające dużej dokładności obróbki, jak i profile ozdobne, którym stawia się mniejsze wymagania.

Są najbardziej rozpowszechnione spośród frezów nasadzanych, choć ich wykonanie nastęrcza wiele trudności. Powierzchnie przyłożenia zębów takich frezów muszą być bowiem zatoczone według spirali logarytmicznej lub spirali Archimedes, które to krzywe umożliwiają zachowanie stałości wymiarów i kształtu profilu w miarę ostrzenia zębów. Ponadto zataczanie zębów według tych krzywych wymaga użycia specjalnych obrabiarek, co podraża koszty wykonania frezów. Przy mniejszych wymaganiach dotyczących dokładności profilu zęby mogą być zatoczone łukiem kołowym. Frezy zataczane są produkowane z różnymi odmianami zębów: można wyróżnić zęby o płaszczyźnie natarcia ustawionej równoległe i skośne do osi obrotu. Frezy zataczane do rowków, wręgów, wpustów i innych profilów głębokich z elementami profilu prostopadłymi do osi obrotu mają zęby z bocznym

kątem przyłożenia $\varepsilon = 1 \div 4^\circ$ (są to zęby zwężające się do tyłu) lub ze zbieżnością dośrodkową λ równą $0,5 \div 2^\circ$ (są to zęby zwężające się do osi obrotu). Nadanie zębom takiego kształtu zapewnia zmniejszenie oporów tarcia freza o drewno, lecz wiąże się z niedogodnością, polegającą na tym, że w miarę ostrzenia zmieniają się wymiary profilu freza.

Frezy gwiazdowe - stosuje się je zwykle tylko do wykonania profilów zdobniczych.

Są to frezy o przestarzałej konstrukcji, są jednak stosowane nadal ze względu na prostotę wykonania. Każdy ząb freza gwiazdowego ma dwie identyczne krawędzie tnące i z tego powodu frezy takie mogą pracować przy obu kierunkach obrotów. Ze względu na duży kąt skrawania uzyskuje się nimi dużą gładkość obróbki. Trwałość frezów gwiazdowych jest ograniczona wytrzymałością podstawy zęba i zmieniającymi się w miarę ostrzenia wymiarami i kształtem profilu

Frezy ścinowe służą wyłącznie do wykonywania rowków, wpustów, wręgów, wczepów i widlic.

Charakteryzuje je prostota budowa i łatwość wykonania. Ich trwałość jest jednak niewielka i ponadto w miarę ostrzenia zmienia się profil freza. Frezy ścinowe do rowków mają zazwyczaj uzębienie kombinowane, tj. składające się z dwóch na przemian skośnie ostrzonych zębów nacinających, po których następuje ząb skrawający, ostrzony prosto. Aby zmniejszyć opory tarcia freza o boki rowków, stosuje się zgrubienia powierzchni przyłożenia lub natarcia zęba. Zgrubienia te mają szerokość $2 \div 3$ mm, a ich płaszczyzny są lekko pochylone. Zgrubienia płaszczyzny natarcia są pochylone do tyłu zęba o kąt $\varepsilon = 4 \div 6^\circ$, natomiast zgrubienia wzdłuż płaszczyzny przyłożenia – do środka freza pod kątem $\lambda = 4 \div 6^\circ$.

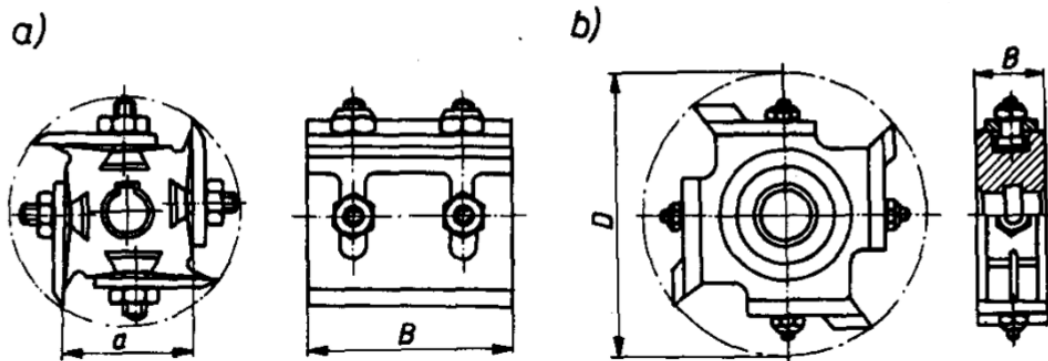
Frezy ścinowe pilowe - mają kształt piły tarczowej i dlatego zwane są frezami tarczowymi. Ich grubość jest jednak kilkakrotnie większa niż grubość piły. Są stosowane do wykonywania głębokich rowków, wpustów i widlic.

Frezy tarczowe bardzo grube są mocowane prostopadle do osi obrotu, a uzyskiwana szerokość rowka odpowiada grubości freza. Do takiej obróbki stosuje się frezy tarczowe ze zbieżnością dośrodkową. Frezy tarczowe cienkie (o stałej grubości brzeszczotu) są mocowane skośnie do osi obrotu, za pomocą specjalnej głowicy. Uzyskiwana takim narzędziem szerokość rowka zależy od kąta, pod jakim jest zamocowany frez względem jego osi obrotów, i od średnicy freza. Frezy złożone są narzędziami składającymi się z dwóch lub więcej frezów pojedynczych jednakowego rodzaju, identycznych lub różniących się wymiarami. Stosowanie frezów złożonych ma uzasadnienie przy wykonywaniu takich profilów, jak wpust lub wypust o założonych różnych wymiarach szerokości (można je wykonać tym samym zestawem narzędzi różnie rozstawionych) lub przy wykonywaniu takich profilów z wykluczeniem zmiany wymiaru szerokości w wyniku ostrzenia frezów (po ostrzeniu reguluje się rozstawienie obu frezów). Profile bardziej złożone można frezować zestawem kilku frezów bez konieczności wykonania specjalnego freza pojedynczego. Frezy kombinowane to zestaw dwóch lub kilku frezów pojedynczych różnych rodzajów.

c) Głowice frezowe nasadzone

Głowice frezowe nasadzone stanowią bardzo licznie reprezentowaną grupę narzędzi frezarskich, zróżnicowaną zarówno pod względem konstrukcji korpusu, jak i kształtu

stosowanych do nich noży. Podstawowymi zaletami omawianych głowic jest prostota kształtu i łatwość wykonania noży oraz łatwy i tani sposób wykonania potrzebnego profilu.

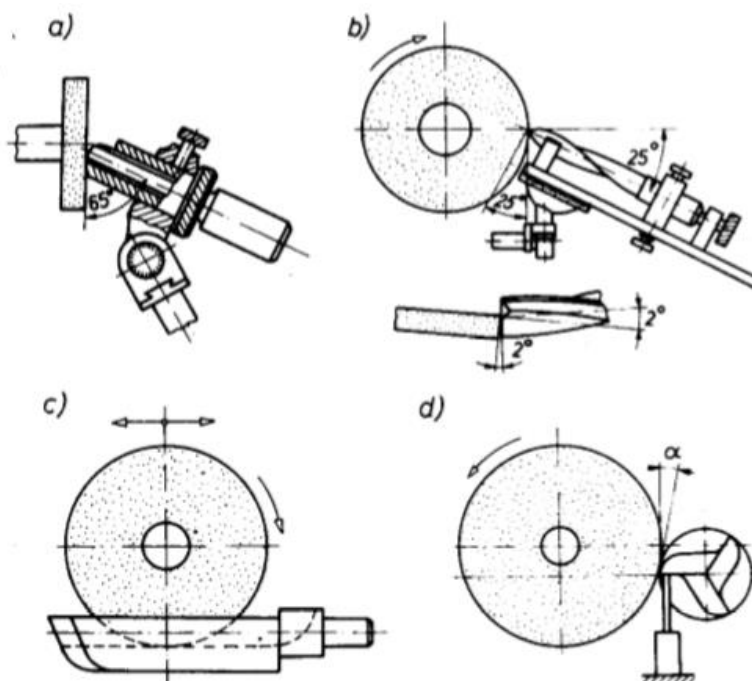


Rys. 3. Głowice frezowe nasadzone czworokątne: a) z rowkami równoległymi do osi obrotu, b) z rowkami prostopadłymi do osi obrotu.

2. Ostrzenie frezów

Ostrzenie frezów powinno odbywać się na ostrzarkach narzędziowych lub uniwersalnych, wyposażonych w specjalne uchwyty lub podstawki do mocowania lub podpierania ostrzonego freza. Zapewnia to stałe i prawidłowe położenie ostrzonego freza względem ściernicy, dzięki czemu można uzyskać niezmienną profilu freza i położenie wszystkich krawędzi tnących na wspólnym obwodzie skrawania.

Ogólne zasady i warunki ostrzenia frezów są takie same jak przy ostrzeniu noży strugarskich. Frezy trzpieniowe to na ogół narzędzia promieniowo-czołowe i z tego powodu ostrzy się w nich osobno promieniowe i czołowe krawędzie tnące.



Rys. 4. Sposoby ostrzenia frezów trzpieniowych: a) ostrzenie krawędzi czołowych freza walcowego, b) ostrzenie krawędzi czołowych freza o ostrzach środkowych, c) ostrzenie krawędzi promieniowych frezów o ostrzach prostych, d) ostrzenie krawędzi promieniowych frezów o ostrzach skośnych.