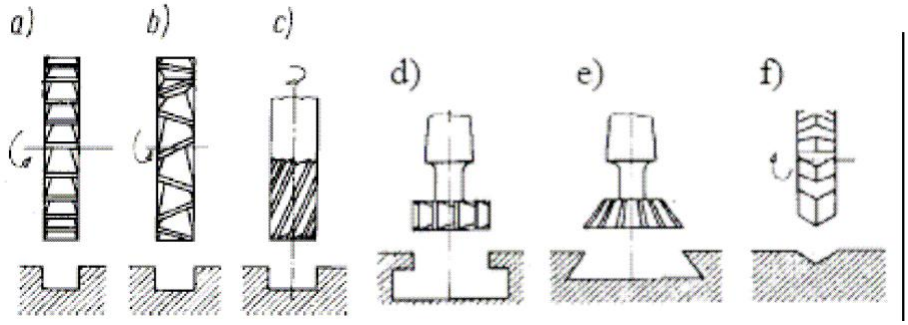
3 TM ZSM GR 3 ZAJĘCIA Z 29.04.2020 i 07.05.2020

TEMAT: Frezowanie rowków

Frezowanie różnego kształtu rowków jest również jedną z podstawowych operacji technologicznych wykonywanych przez frezowanie. Przeznaczone są do tego:

- frezy tarczowe (rys. 21 a, b), które moc ą skrawać tylko obwodem i wówczas ich zastosowanie ogranicza się tylko do wykonywania rowków, lub równie Ŝ powierzchnią boczną, wówczas można nimi równie Ŝ frezować powierzchnie płaskie,
- frezy trzpieniowe (rys. 21 c) przeznaczone przede wszystkim do wykonywania rowków na frezarkach pionowych lub frezowania wgłębień w przedmiotach płaskich,
- frezy piłkowe – s ą to frezy podobne do tarczowych, lecz charakteryzujące się małą szerokością,
- frezy trzpieniowe tarczowe (rys. 21 d),
- frezy trzpieniowe kątowe (rys. 21 e) lub tarczowe kątowe (rys. 21 f)do frezowania rowków lub powierzchni płaskich pod określonym kątem.

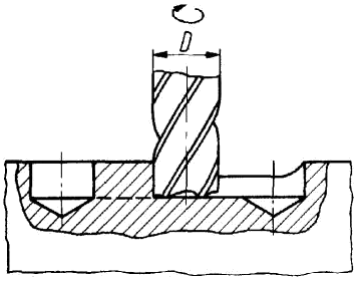


Rys. 21. Frezowanie rowków: a, b) frezem tarczowym, c) frez em trzpieniowym (palcowym), d) frezem trzpieniowym tarczowym, e) frezem trzpieniowym kątowym, f) frezem tarczowym kątowym [3].

Frezami tarczowymi frezuje się przelotowe rowki o przekroju prostokątnym lub pogłębienia boczne. Szerokość freza dobiera się w zależności od szerokości frezowanego rowka lub pogłębienia bocznego. Średnicę freza dobiera się mając na uwadze głębokość frezowanego rowka. Rowki o większej głębokości wymagają na ogół zastosowania frezów o większej średnicy. Przy zamocowaniu freza tarczowego na trzpieniu frezarskim długim należy przewidzieć podparcie trzpienia podtrzymką możliwie blisko freza. Rowki przelotowe o mniejszej dokładności są wykonywane frezami tarczowymi trzystronnymi, a dokładniejsze, jak np. rowki klinowe – frezami tarczowymi do rowkó w klinowych (z ostrzami zataczanymi). Frezowanie rowków w przedmiotach płaskich zamocowanych bezpośrednio na stole frezarki lub w imadle należy prowadzić na frezarce poziomej, w której zapewniona jest prostopadłość wzdłużnego przesuwu stołu do osi wrzeciona. Imadło powinno być przed frezowaniem ustawione na stole z wpustami ustalającymi. Ustawienie freza na wymaganą głębokość frezowania (rowka) odbywa się przez podniesienie stołu, przy czym wielkość podniesienia odczytuje się na skali pierścienia sprzęgniętego z kółkiem ręcznym do podnoszenia stołu.

Rowki nieprzelotowe lub jednostronnie przelotowe są wykonywane frezami trzpieniowymi walcowo-czołowymi (rys. 22). Wybór freza trzpieniowego walcowo-czołowego zależy od szerokości i częściowo głębokości frezowanego rowka oraz istniejących

do dyspozycji odmian tych frezów. Z uwagi na małą sztywność tych frezów rowek wykonuje się najczęściej przy kilku przejściach freza.



Rys. 22. Frezowanie rowka na wpust frezem trzpieniowym walcowo-czołowym [3].

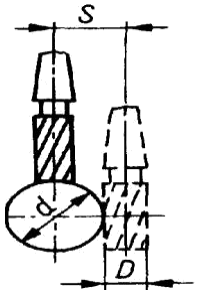
Frezy trzpieniowe walcowo-czołowe służą do frezowania stosunkowo krótkich rowków na frezarkach pionowych. W celu uniknięcia wcinania się w głąb materiału frezami trzpieniowymi wierci się w obu końcach rowka otwory i jednym lub kilkoma przejściami freza usuwa się materiał między otworami.

Przy frezowaniu rowków w wałkach frezami trzpieniowymi ustawienie freza w osi wałka odbywa się w sposób następujący: po zbliżeniu wałka do freza opuszcza się stół i przesuwa go w kierunku poprzecznym o wielkość *S* (rys. 23). Wielkość *S* oblicza się ze wzoru:

$$S = \frac{d}{2} + \frac{D}{2} \; mm$$

gdzie:

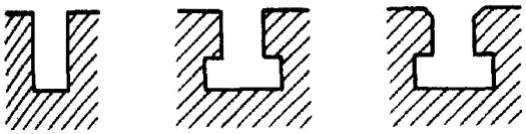
d – średnica wałka w mm,
D – średnica freza w mm.



Rys. 23. Ustawienie freza trzpieniowego w osi wałka [3].

Frezowanie rowków teowych (rys. 24) składa się z trzech zabiegów:

- frezowania rowka o przekroju prostokątnym frezem tarczowym (jeżeli ma to być rowek przelotowy) lub frezem trzpieniowym (jeżeli ma to być rowek nieprzelotowy lub jednostronnie przelotowy),
- poszerzenia dolnej części rowka frezem trzpieniowym do rowków teowych,
- frezowania górnych krawędzi frezem nasadzanym kątowym, symetrycznym 90° (w przypadku rowka przelotowego) lub frezem trzpieniowym kątowym (w przypadku rowka nieprzelotowego lub jednostronnie przelotowego).

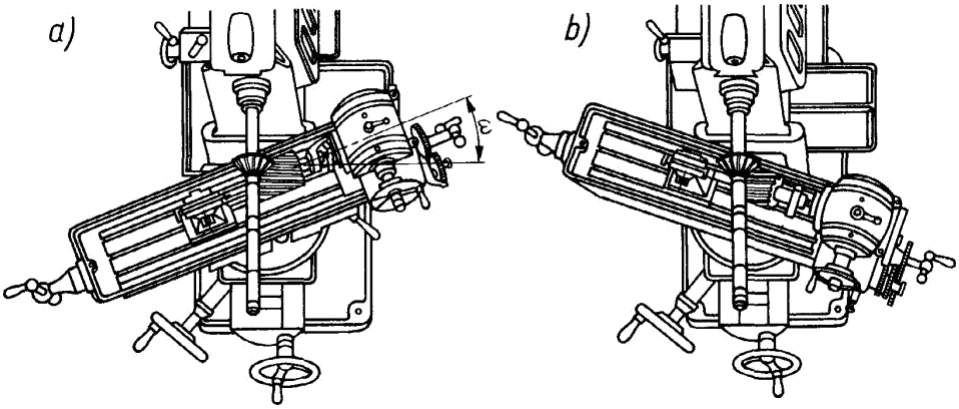


Rys. 24. Kolejność wykonywania rowka teowego [3].

Rowki śrubowe o małym kącie pochylenia linii śrubowej (do 45°), czyli tzw. rowki strome o dużym skoku, wykonywane są na frezarkach uniwersalnych z zastosowaniem podzielnicy uniwersalnej. Rowki natomiast o kącie pochylenia linii śrubowej większym niŜ 45° mogą być wykonywane tylko przy zastosowaniu uniwersalnych głowic przystawnych na frezarkach poziomych lub uniwersalnych.

Przy frezowaniu rowków śrubowych na frezarce uniwersalnej z zastosowaniem podzielnicy przedmiot obrabiany (walec) wykonuje dwa ruchy: ruch wzdłużny wraz ze stołem frezarki oraz ruch obrotowy otrzymywany od wrzeciona podzielnicy, napędzanego przez śrubę pociągową stołu.

Pierwszą czynnością w celu przygotowania obrabiarki do pracy jest ustawienie freza nad osią obrotu przedmiotu obrabianego. Uproszczony sposób ustawienia polega na tym, że stół w położeniu zerowym (nie skręcony) przesuwamy w kierunku poprzecznym do takiego położenia, przy którym wierzchołek ostrza freza krążkowego znajdzie się w tej samej płaszczyźnie pionowej co i wierzchołek kła konika. Ten sposó b może być zastosowany tylko wtedy, gdy wierzchołek ostrza freza krążkowego leży w płaszczyźnie symetrii freza. Po ustawieniu freza należy zaciskami unieruchomić poprzeczny przesuw stołu. Drugą czynnością jest skręcenie stołu pod kątem równym kątowi pochylenia linii śrubowej frezowanego rowka. Kierunek skręcenia stołu zależy od kierunku zwojności rowka (rys. 25).



Rys. 25. Kierunek skręcenia stołu frezarki przy frezowaniu rowka śrubowego: a) prawozwojnego, b) ewozwojnego [3].

Przy frezowaniu rowków prawozwojnych stół należy skręcić w lewo, a przy frezowaniu rowków lewozwojnych – w prawo. Po skręceniu stołu należy unieruchomić jego obrotnicę. Następnym etapem jest zamocowanie przedmiotu obrabianego oraz założenie odpowiednich kół zmianowych. Koła te przekazuj ą ruch obrotowy ze śruby pociągowej stołu frezarki na wałek podzielnicy. Z wałka ruch obrotowy jest przekazywany za pomocą kół stożkowych o przełożeniu l: l na tarczkę podziałową, a następnie przez zatrzask korbki na wałek ślimaka, ślimacznicę i wrzeciono.

Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakimi narzędziami wykonuje się rowki?
2. W jaki sposób frezuje się rowki śrubowe?

Odpowiedzi na powyższe pytania proszę odesłać na adres e-mail mrasala@ckz.swidnica.pl
Proszę podać imię i nazwisko