

Temat: Klasyfikacja frezarek, budowa, oprzyrządowanie, zasada działania.

Frezowanie jest stosowane do nadawania obrabianemu drewnu ostatecznych, zazwyczaj złożonych, kształtów. Oprócz płaskiej obróbki powierzchni lub płaszczyzn frezowanie jest stosowane do profilowania elementów prostych lub krzywoliniowych na bokach, czolach i całych obwodach. W dowolnych miejscach elementu można frezować otwory, rowki, gniazda i wgłębienia o różnych kształtach.

Frezarki należą do najczęściej spotykanych obrabiarek w zakładach przemysłu meblarskiego ze względu na bardzo szeroki zakres zastosowania obróbki frezowaniem. Frezowanie stanowi w wielu przypadkach ostateczną obróbkę skrawaniem elementu, gdyż jego złożony kształt wyklucza możliwość dalszej maszynowej obróbki np. szlifowaniem. Z tego względu obróbka frezowaniem powinna być wykonana bardzo dokładnie i dawać dużą gładkość obrobionej powierzchni.

I. Frezarki dolnowrzecionowe

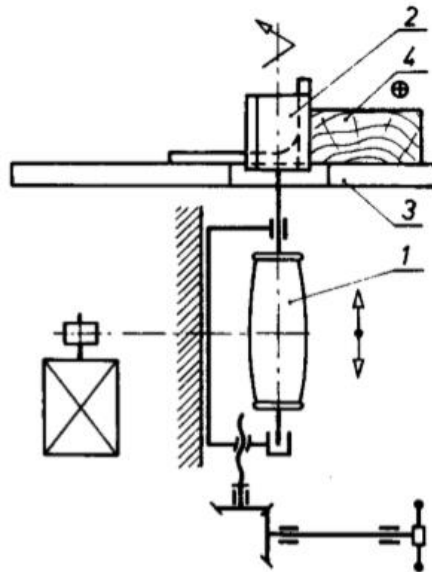


Rys. 1. Frezarka dolnowrzecionowa.

Frezarki dolnowrzecionowe są przeznaczone do płaskiego lub profilowego frezowania prostoliniowych lub krzywoliniowych elementów z drewna litego. Na obrabiarkach tych można wykonywać profile zdobnicze na długich bokach elementów oraz profile połączeniowe, takie jak wczepy, czopy, widlice, wpusty, wręgi.

Obrabiany element jest przesuwany ręcznie po stole obrabiarki, przy czym jego prowadzenie ułatwiają różnego rodzaju urządzenia prowadzące i mocujące drewno. Narzędzie skrawające jest zamocowane na wystającym ponad stół trzpieniu frezarskim.

1. Budowa i zasada działania frezarki dolnowrzecionowej.



Rys. 2. Zasada działania frezarki dolnowrzecionowej: 1 – wrzeciono, 2 – frez, 3 – stół, 4 – obrabiany element nasadzanych.

W korpusie obrabiarki jest umieszczony pionowo silnik elektryczny, napędzany pasem płaskim pionowe wrzeciono osadzone w pionowo przesuwanym suportcie. Suport jest przesuwany śrubą pociągową, obracaną pokrętłem, i ustalany w wymaganym położeniu zaciskiem. W żeliwnym stole obrabiarki jest wykonany otwór o znacznej średnicy, przez który przechodzi trzpień frezarski. Otwór ten jest przykrywany pierścieniami o zmniejszającej się średnicy. W trakcie mocowania trzpienia we wrzecionie lub freza na trzpieniu wrzeciono unieruchamia się za pomocą zatrasku, wprowadzonego w otwór we wrzecionie. Do szybkiego zatrzymania wrzeciona służy hamulec szczękowy, uruchamiany pedałem. Do urządzeń pomocniczych zalicza się: wspornik trzpienia frezarskiego, hamulec i stolik pomocniczy.

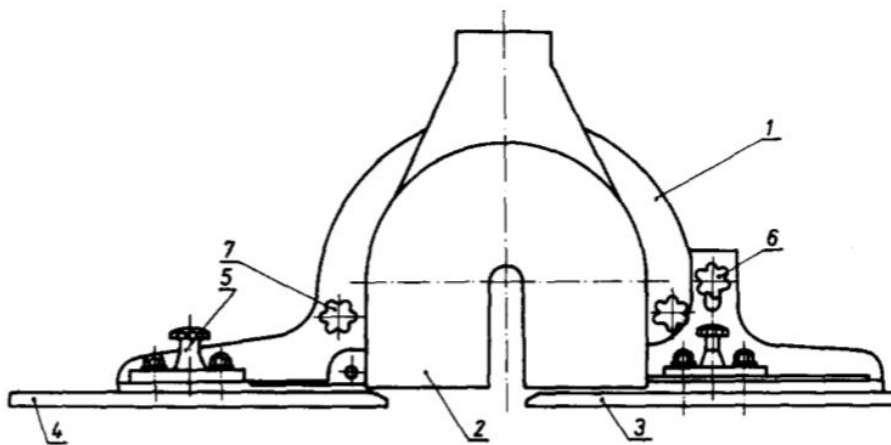
2. Przygotowanie frezarki do pracy.

Czynności związane z przygotowaniem frezarki dolnowrzecionowej do pracy:

- zamocowanie narzędzia,
- regulacja odległości freza od stołu,
- ustawienie przykładni,
- zamocowanie osłon,

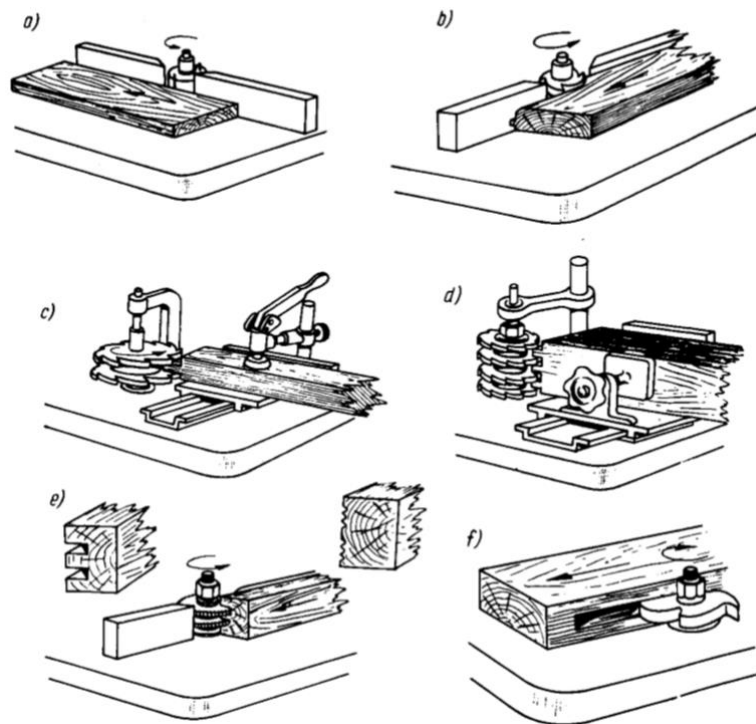
Przygotowanie frezarki do pracy może mieć różny przebieg – zależnie od rodzaju wykonywanego frezowania. W najbardziej typowym przypadku rozpoczyna się je od zamocowania narzędzia na trzpieniu frezarskim. Ponieważ na trzpieniach można mocować tylko frezy o średnicy otworu odpowiadającej średnicy trzpienia, zachodzi więc często konieczność wymiany trzpienia frezarskiego na odpowiadający średnicy otworu freza, wybranego do wykonania określonego rodzaju frezowania. Wymiany trzpienia wstawnego dokonuje się po unieruchomieniu wrzeciona zatraskiem i odkręceniu nakrętki różnicowej oraz wykręceniu poluzowanego trzpienia z nakrętki. Nowy trzpień należy umieścić w gnieździe wrzeciona, wkręcając go jednocześnie w nakrętkę różnicową, którą następnie dokręca się kluczem. Frez umieszcza się na trzpieniu możliwie najbliżej nakrętki różnicowej i mocuje na nim za pomocą nakrętki trzpienia i pierścieni dystansujących. W celu ułatwienia

wymiany trzpienia należy wyjąć pierścienie przykrywające otwór w stole frezarki. Po zamocowaniu freza na trzpieniu otwór w stole przykrywa się taką liczbą pierścieni, aby średnica otworu była nieznacznie większa od średnicy skrawania freza. Następnie reguluje się odległość freza od stołu, zależną od rodzaju i wymiarów frezowanego profilu, oraz ustala położenie wrzeciona. W przypadku frezowania elementów o znacznej wysokości, zwłaszcza ciężkimi narzędziami frezarskimi lub przy frezowaniu frezami zamocowanymi na trzpieniu w znacznej odległości od wrzeciona, górny koniec trzpienia należy koniecznie umieścić w łożysku wspornika. Do frezowania prostoliniowego stosuje się przykładnię, mocowaną w rowkach stołu śrubami zaciskowymi w takim położeniu, aby tylna płyta prowadząca była styczna do okręgu skrawania freza. Przy frezowaniu profilowym płyta przykładni powinna być styczna do najmniejszej średnicy skrawania freza profilowego. Przednią płytę należy przesunąć względem płyty tylnej w stronę freza o grubość warstwy frezowanej. Obie płyty należy zsunąć do siebie możliwie najbliżej freza. Przed uruchomieniem frezarki należy odciągnąć zatrząsk blokujący wrzeciono, a frez – przykryć osłoną ochronną.



Rys. 3. Przykładnia frezarki dolnowrzecionowej: 1 – korpus, 2 – ssawa, 3 – płyta przednia, 4 – płyta tylna, 5 i 6 – śruby ustawcze, 7 – śruba zaciskowa. Nasadzanych.

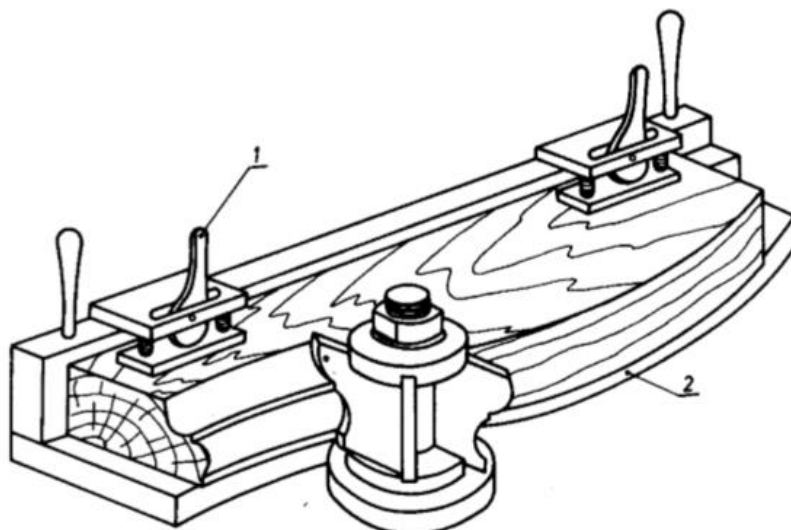
Frezowane drewno prowadzi się wzdłuż przykładni, dociskając je jednocześnie do przykładni i do stołu. W przypadku frezowania elementów prostych i o regularnym kształcie zaleca się stosowanie sprężynowych urządzeń dociskowych.



Rys. 4. Najczęstsze stosowane rodzaje frezowania: a) wyrównywanie, b) profilowanie, c) czopowanie, d) wczepowanie, e) rowkowanie, f) głąbienie nasadzanych.

Do płaskiego lub profilowanego frezowania elementów krzywoliniowych stosuje się wzorniki i pierścienie prowadzące.

Obrabiane drewno mocuje się mimośrodowymi zaciskami do wzornika o kształcie odpowiadającym krzywiznie elementu. Na wrzecionie poniżej freza mocuje się pierścień oporowy, który może stanowić łożysko kulkowe. Wzornik wraz z elementem dosuwa się do pierścienia oporowego i przesuwa tak, aby stale stykał się z pierścieniem.



Rys. 5. Frezowanie profilowe elementów krzywoliniowych: 1 – zacisk mimośrodowy, 2 – wzornik.

II. Frezarki górnwrzecionowe

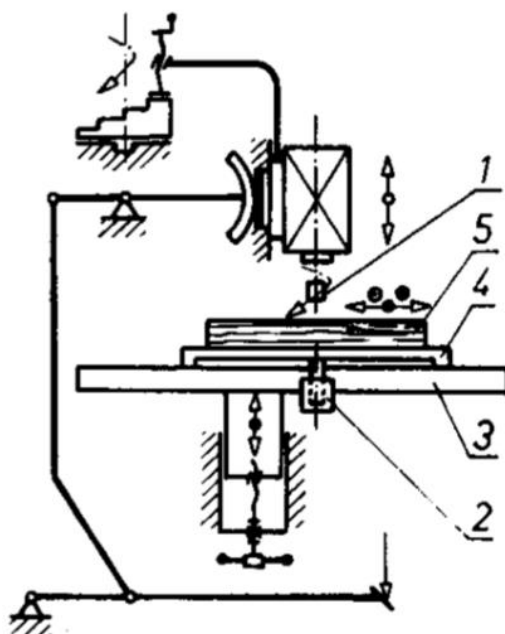


Rys. 6. Frezarka górnwrzeczionowa.

Frezarki górnwrzeczionowe służą do wykonywania rowków, otworów, gniazd i wgłębień w drewnie litym i w płytowych elementach z tworzyw drzewnych. Na obrabiarkach tych można profilować wąskie boki elementów prostych i krzywych, a także wykonywać drobne przedmioty o złożonym kształcie.

Frezarki górnwrzeczionowe są stosowane w zakładach stolarki budowlanej, fabrykach mebli i wagonów, w modelarniach oraz zakładach produkujących drobną galanterię i zabawki z drewna. Rozróżnia się kilka typów frezarek górnwrzeczionowych; działają one na tej samej zasadzie, lecz różnią się znacznie konstrukcją zespołów prowadzących i podpierających obrabiane drewno.

1. Budowa i zasada działania frezarki górnwrzeczionowej.



Rys. 7. Zasada działania frezarki górnowrzecionowej zwykłej: 1 – wrzeciono, 2 – kołek prowadzący, 3 – stół, 4 – wzornik, 5 – obrabiany element v nasadzanych.

Żeliwny korpus frezarki ma kształt zbliżony do litery G. W dolnej jego części znajduje się pionowa prowadnica walcowa, na której spoczywa stół frezarki, przesuwany w kierunku pionowym pokrętle. W stole frezarki jest osadzony kołek prowadzący, wysuwany ponad powierzchnię stołu za pomocą rękojeści. W górnej części korpusu na pionowych prowadnicach jest osadzony silnik elektryczny, napędzający frez. Do przesuwania silnika służy układ dźwigni, umieszczony wewnątrz korpusu, który uruchamia się pedałem. Głowica rewolwerowa i śruba ograniczająca służą do regulowania skoku silnika. W skrajnym górnym położeniu silnik zatrzymuje się za pomocą zatrasku. We frezarkach są stosowane silniki elektryczne, zasilane z wbudowanych w obrabiarkę przetwornic częstotliwości. Ze względu na małe średnice frezów trzpieniowych w celu zwiększenia ich prędkości skrawania stosuje się prędkości obrotowe silników 18000÷24000 obr/min. Końcówka wirnika silnika ma stożkowe gniazdo, w którym osadza się i mocuje za pomocą nakrętki różnicowej wymienne oprawki mimośrodkowe lub uchwyty do frezów trzpieniowych.

Frezarki wyposaża się w komplet uchwytów frezarskich i kołków prowadzących. Do prowadzenia obrabianego drewna stosuje się różnego rodzaju wzorniki wykonywane zwykle przez użytkownika frezarki, stosownie do rodzaju obróbki. Do frezowania elementów prostoliniowych używa się listew prowadzących lub przykładni mocowanych na stole. W czasie pracy na frezarce narzędzie powinno być osłonięte. Obrabiany element należy mocować na wzorniku po uniesieniu wrzeciona w górne położenie.

2. Przygotowanie frezarki do pracy

Czynności związane z przygotowaniem frezarki górnowrzecionowej do pracy:

- zamocowanie wrzeciona,
- ustawienie stołu,
- ustalenie skoku wrzeciona,
- zamocowanie przykładni lub kołka wodzącego,

– zamocowanie odpowiednich osłon.

Wyjściowym punktem w przygotowaniu frezarek do pracy jest umocowanie freza na wrzecionie (bezpośrednio lub za pomocą uchwyty). Najczęściej do tego celu używa się uchwytów mimośrodowych z uchwytem stożkowym. Uchwyt ten wraz z frezem umocowuje się na wrzecionie za pomocą nakrętki. Frez musi być tak umocowany, aby podczas obrotów wrzeciona nie wywołał drgań. Dopuszczalne bicie promieniowe freza umocowanego współosiowo z wrzecionem nie może przekraczać 0,05 mm. Po umocowaniu narzędzia ustawia się stół w określonej odległości od freza. Następnie za pomocą głowicy zderzakowej ustala się skok wrzeciona. W zależności od sposobu prowadzenia materiału podczas frezowania umocowuje się na stole obrabiarki dodatkowe urządzenia. Jeżeli frezowanie przebiega w prostej, wtedy używa się prowadnicy materiału, którą do stołu umocowuje się na grubość skrawanego wióra. Najczęściej jednak do obróbki elementów na frezarkach zwykłych używa się wzorników. W związku z tym ze środka stołu wyjmuje się pierścień wstawny i umieszcza kołek, po którym będzie prowadzony wzornik. Przy umieszczaniu kołka w stole należy zwrócić uwagę na współosiowość kołka z wrzecionem. Do sprawdzania współosiowości można użyć pręta stalowego ostro zakończonego, o średnicy zbliżonej do średnicy gniazda wrzeciona. Po dokładnym umocowaniu pręta we wrzecionie i stwierdzeniu, że nie wykazuje on bicia, opuszcza się suport aż do zetknięcia się ostrego końca pręta z powierzchnią czołową kołka. Punkt zetknięcia powinien wypaść w środku kołka. Dolna część wzornika zaopatrzona jest w płyty z różnymi wycięciami. Wycięcia w płytach stanowią negatyw wycięć w obrabianym elemencie. Po brzegach tych wycięć prowadzony jest kołek. Średnica kołka dobrana jest do średnicy freza. Jeżeli frezowanie ma się odbywać przy skośnym położeniu freza, wrzeciono ustawia się pod żądanym kątem za pomocą podziałki obrotnicy. Ostatnią czynnością w przygotowaniu frezarki do pracy jest sprawdzenie smarowania oraz zaopatrzenie narzędzia w osłonę. Na osłony najlepiej używać grubego plexiglasu oprawionego w metalową ramkę.

INSTRUKCJA BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY DLA OBSŁUGI FREZARKI DOLNWRZECIONOWEJ DO DREWNA

WARUNKI DOPUSZCZENIA PRACOWNIKA DO PRACY

- ukończone 18 lat (młodociany w ramach praktycznej nauki zawodu pod nadzorem instruktora)
- ukończona co najmniej szkołę zawodową w danej specjalności lub inne uprawnienia do wykonywania zawodu
- przejście odpowiedniego instruktażu zawodowego, zapoznanie się z instrukcją obsługi, przeszkolenie bhp i p.poż.
- stan zdrowia odpowiedni do wykonywanej pracy potwierdzony świadectwem wydanym przez uprawnionego lekarza
- ubrany w odzież roboczą przewidzianą dla danego stanowiska w zakładowej tabeli norm odzieży roboczej
- przy obsłudze maszyn z ruchomymi elementami nie można pracować w odzieży z luźnymi (zwisającymi) częściami jak np. luźno zakończone rękawy, krawaty, szaliki poły, oraz bez nakryć głowy okrywających włosy

CZYNNOŚCI PRZED ROZPOCZĘCIEM PRACY

- przygotować urządzenia pomocnicze do składowania materiałów, przyrządów, narzędzi i odpadów
- dokładnie zapoznać się z dokumentacją wykonawczą i instrukcją obsługi urządzenia
- zaplanować kolejność wykonywania poszczególnych czynności
- przygotować materiał do przetworzenia (obróbki) ustawiając go w sposób zapewniający maksymalne bezpieczeństwo przy zachowaniu granic stanowiska roboczego
- sprawdzić stan techniczny frezarki, a przede wszystkim, czy osłony i zabezpieczenia są sprawne, czy narzędzia skrawające (frezy) są zamocowane prawidłowo na wrzecionie lub we wrzecienniku, czy w instalacji elektrycznej i oświetleniowej nie ma widocznych uszkodzeń
- uruchomić frezarkę na biegu jałowym i sprawdzić prawidłowość jej działania, a zwłaszcza należy sprawdzić stan wyłączników oraz stan oświetlenia stanowiskowego (napięcie wyłącznie 24 V)

PRACOWNIK URUCHAMIAJĄCY URZĄDZENIE POWINIEN PRZED DOKONANIEM TEJ CZYNNOŚCI SPRAWDZIĆ DOKŁADNIE, CZY JEGO URUCHOMIENIE NIE GROZI WYPADKIEM

- próbnie uruchomić zmechanizowane urządzenia i sprawdzić jakość ich działania
- przygotować niezbędne pomoce warsztatowe, przyrządy pomiarowe, narzędzia pracy, zmiotki, haczyki oraz konieczne ochrony osobiste, np. okulary, maski, ochronniki słuchu, itp.
- zauważone usterki i uchybienia zgłosić natychmiast przełożonemu

ZASADY I SPOSOBY BEZPIECZNEGO WYKONYWANIA PRACY

NIE WOLNO:

- na stanowisku pracy przechowywać surowców, gotowych wyrobów, materiałów pomocniczych i odpadów w ilościach większych od wynikających z potrzeb technologicznych, umożliwiających utrzymanie ciągłości pracy na danej zmianie
- smarować, konserwować i naprawiać frezarkę będącą w ruchu
- ręcznie zakładać i zrzucać pasy pędne, liny i taśmy
- wznawiać pracę maszyny lub urządzenia bez usunięcia uszkodzenia
- pracować z zdjętymi lub otwartymi osłonami lub zdejmować otwieraną górną część (nie może ona być odejmowana)
- dokonywać pomiarów lub sprawdzać ręką gładkość w czasie ruchu frezarki
- hamować wrzeciono obrabiarki ręką lub przy użyciu jakichkolwiek przedmiotów
- usuwać bezpośrednio ręką wióry lub usuwać ze stołu odpady i trociny w czasie pracy obrabiarki
- naprawiać samodzielnie frezarkę
- układać w trakcie obróbki na stole frezarki narzędzia, sprzęt, przyrządy pomiarowe itp.
- pozostawiać włączoną frezarkę bez nadzoru, opuszczać stanowisko pracy bez zgody przełożonego, dopuszczać do obsługi frezarki inne osoby bez zgody przełożonego
- frezować drewno (z rozbiórki), w którym mogą być gwoździe, śruby, odłamki itp.
- ręcznie przemieszczać i przewozić ciężary o masie przekraczającej ustalone normy
- zmniejszać wewnętrzną średnicę osłony poniżej 3 mm od największej średnicy narzędzia przewidzianego do stosowania na danej frezarce

NAKAZUJE

SIE:

- używać obowiązujące ochrony osobiste - w czasie frezowania stosować w razie silnego pylenia - okulary ochronne i półmaski przeciwpyłowe oraz w miarę potrzeb ochronniki słuchu (słuchawki lub zatyczki)
- sukcesywnie usuwać odpady - wióry usuwać przy unieruchomionej frezarce tylko zmiotką

- zachowywać prawidłową pozycję ciała przy wykonywaniu pracy
- przy podsuwaniu materiału, zachować szczególną ostrożność korzystając z urządzenia dociskowego i ochronnego zapewniającego płynny i bezpieczny przesuw przedmiotu obrabianego i zabezpieczające obsługującego przed okaleczeniem przez pracującą część narzędzia
- podczas wykonywania pracy zwracać uwagę tylko na wykonywane czynności, obserwować stale proces obróbki, uwzględniając warunki bezpiecznej pracy dla siebie i otoczenia
- odkładać obrabiane i gotowe elementy na wyznaczone miejsca
- stosować narzędzia skrawające (frezy) tylko w dobrym stanie i prawidłowo zaostrzone
- mocować w sposób pewny narzędzia we wrzecionie lub we wrzecienniku
- zakładać i mocować narzędzia w rękawicach roboczych
- śruby dociskowe narzędzia i docisków śrubowych dociskać ręcznie bez przedłużania klucza.
- narzędzia wymieniać tylko po zatrzymaniu frezarki
- obróbkę rozpoczynać od uruchomienia wrzeciona, a następnie (ewentualnie) posuwu stołu- na osłonie powinna być umieszczona strzałka wskazująca kierunek obrotów wrzeciona
- przy stosowaniu posuwu ręcznego materiał przesuwają równomiernie

CZYNNOŚCI PO ZAKOŃCZENIU PRACY

- odkładać obrabiane i gotowe elementy na wyznaczone miejsca
- uporządkować stanowisko pracy oraz narzędzia i sprzęt ochronny, oczyścić stół frezarski z odpadów i wiórów
- wyłączyć frezarkę wyłącznikiem (głównym)

ZASADY POSTĘPOWANIA W SYTUACJACH AWARYJNYCH

- o wadach i / lub uszkodzeniach maszyny należy niezwłocznie zawiadomić przełożonego
- maszyny, których uszkodzenie stwierdzono w czasie pracy, powinny być niezwłocznie zatrzymane i odłączone od zasilania
- bezwzględnie udzielić pierwszej pomocy poszkodowanym
- w razie awarii maszyny stwarzającej zagrożenie dla otoczenia należy zastosować zrozumiałą i dostrzegalną sygnalizację ostrzegawczą i alarmową
- każdy zaistniały wypadek przy pracy zgłaszać swojemu przełożonemu, a stanowisko pracy pozostawić w takim stanie, w jakim nastąpił wypadek

UWAGI

- narzędzia i urządzenia o napędzie mechanicznym podlegają okresowym przeglądom i badaniom na skuteczność zerowania

Na podstawie art. 210 K.P. pracownik ma prawo- w razie gdy warunki pracy nie odpowiadają przepisom bhp i stwarzają bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia lub życia pracownika lub gdy wykonywana przez niego praca grozi takim niebezpieczeństwem innym osobom - powstrzymać się od wykonywanej pracy, zawiadamiając o tym niezwłocznie przełożonego.