



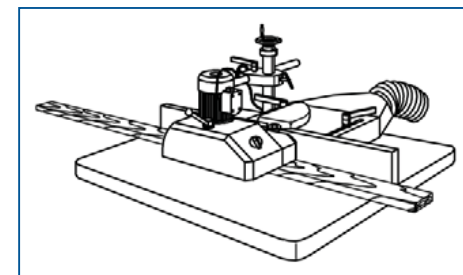
Sprzęt roboczy

minimalne wymagania

Frezarki dolnowrzecionowe pionowe

Wymaganie	Działania dostosowawcze
Oświetlenie miejsc i stanowisk pracy lub konserwacji	
Wymagane jest zapewnienie odpowiedniego oświetlenia sztucznego (elektrycznego).	Zapewnienie odpowiedniego rodzaju oświetlenia, źródeł światła i opraw, z uwzględnieniem jego natężenia i równomierności oraz barwy. Oświetlenie nie może powodować efektu stroboskopowego.
Zabezpieczenie przed oparzeniami i odmrożeniami	
Zagrożenia nie występują.	Nie dotyczy.
Znaki bezpieczeństwa	
Prędkość i kierunek obrotów wrzeciona powinny być uwidocznione.	Umieszczenie w widocznym miejscu na obrabiarkę wykresu przedstawiającego optymalną prędkość obrotową wrzeciona, odpowiednio do danej średnicy narzędzia i prędkości skrawania. Jeżeli wrzeciono może obracać się w obu kierunkach, to wybór kierunku obrotów zgodnego z ruchem wskazówek zegara powinien być sygnalizowany świetlnie. Jest to frezowanie współbieżne. Uwidocznienie wybranej prędkości wrzeciona na stanowisku pracy dla frezarek posiadających więcej niż jedną prędkość.
Stosowanie maszyn zgodnie z przeznaczeniem	
Frezarka powinna być stosowana zgodnie z przeznaczeniem określonym przez producenta maszyny.	Użytkowanie obrabiarki podczas wszelkich prac zgodnie z zaleceniami określonymi przez producenta maszyny w dokumentacji techniczno-ruchowej.
Bezpieczeństwo przy konserwacji maszyn	
Obrabiarek w ruchu nie wolno naprawiać, czyścić i smarować.	Wykonanie wszelkich prac konserwacyjnych, nastawczych i naprawczych podczas postoju maszyny.
Odlączanie od zasilania	
Obrabiarka powinna być wyposażona w łatwo rozpoznawalne i oznakowane urządzenie do odłączania dopływu energii elektrycznej.	Zamontowanie odłączania dopływu energii w postaci rozłącznika izolacyjnego, wyłącznika samoczynnego lub zestawu wtyczka-gniazdo. Oznaczenie pozycji rozłącznika lub wyłącznika wł./wyl.(I/O). Wyłącznik musi być oznakowany napisem w języku polskim lub innym zrozumiałym znakiem.
Bezpieczny dostęp do różnych miejsc maszyny w związku z jej użytkowaniem	
Należy zapewnić bezpieczny dostęp i przebywanie pracowników w obszarze produkcyjnym oraz strefach ustawiania i konserwacji.	Zapewnienie przejść między obrabiarką a innymi urządzeniami lub ścianami przeznaczonymi tylko do obsługi tych urządzeń o szerokości co najmniej 0,75 m. Zapewnienie przejść o szerokości co najmniej 1 m w przypadku ruchu dwukierunkowego.
Ochrona przed pożarem i wybuchem	
Maszynę należy zabezpieczyć przed ryzykiem pożaru i wybuchu.	Podłączenie frezarki do odciągu wiórów i pyłu. Zabezpieczenie wyposażenia obrabiarki przed zwarciami i przeciążeniami i zapewnienie właściwego stopnia ochrony.
Ochrona przed zagrożeniami prądem elektrycznym	
Wyposażenie elektryczne obrabiarki powinno zapewnić ochronę obsługujących przed porażeniem elektrycznym.	Zastosowanie właściwych środków ochrony przeciwporażeniowej, zarówno przed dotykem bezpośrednim, jak i pośrednim. Stopień ochrony wszystkich podzespołów elektrycznych powinien wynosić minimum IP54.

Frezarki dolnowrzecionowe pionowe przeznaczone są do płaskiego lub profilowego frezowania prostoliniowych lub krzywoliniowych elementów z drewna. Niektóre frezarki przystosowane są również do czopowania. Frezarka wyposażona jest w pionowe wrzeciono i stół. Wrzeciono wystaje nad stół, a jego silnik napędowy znajduje się pod stołem. Współczesne obrabiarki bywają dodatkowo wyposażane w urządzenie umożliwiające zmianę położenia wrzeciona w stosunku do stołu, urządzenie umożliwiające przechylenie wrzeciona, mają też możliwość zamocowania dodatkowego stołu przesuwanego.



Zagrożenia

- kontakt dłoni operatora z frezem – podczas posuwu obrabianego materiału, zwłaszcza przy frezowaniu krzywoliniowym, usuwania wiórów, trocin i pyłu drzewnego w czasie ruchu obrabiarki;
- wyrzut obrabianego materiału – spowodowany niewłaściwą prędkością i głębokością strugania, niewłaściwym naostrzeniem narzędzia, niejednorod-

ną strukturą obrabianego materiału, stosowaniem współbieżnej metody frezowania itp.;

- rozerwanie się lub rozpadnięcie narzędzia, wskutek niewłaściwego zamocowania lub jego nieprawidłowej konstrukcji;
- utrata stateczności obrabiarki lub jej części;
- kontakt operatora z ruchomymi elementami napędu;
- porażenie prądem elektrycznym;
- hałas, wibracja, zapylenie;
- pożar lub wybuch.

Wymaganie	Działania dostosowawcze
Elementy sterownicze	
Elementy do uruchamiania i normalnego zatrzymania i nastawiania wysokości stołów powinny być: <ul style="list-style-type: none"> ■ widoczne, oznakowane i łatwe do zidentyfikowania, ■ usytuowane poza strefą niebezpieczną, ■ zabezpieczone przed przypadkowym zadziałaniem. 	Oznakowanie: umiejscowienie czytelnych napisów w języku polskim lub zrozumiałych symboli. Wprowadzenie barwnego oznakowania elementów: uruchamianie – zielony; normalne zatrzymanie – czerwony. Umiejscowienie elementów sterowniczych po stronie stołu podawczego. Zagłębienie przycisków w obudowie lub w kołnierzach.
Układ sterowania	
Układ uruchamiania, zatrzymania normalnego, zatrzymania awaryjnego i hamowania, a także układ nastawiania wrzeciona, wyboru kierunku obrotów i sposobu pracy, powinny być wykonane z użyciem „dobrze sprawdzonych” podzespołów i zasad; czas hamowania nie powinien przekraczać 10 s.	Zastosowanie hamulca automatycznego mechanicznego lub elektrycznego, jeżeli czas swobodnego zatrzymywania narzędzia jest dłuższy niż 10 s.

Wymaganie	Działania dostosowawcze
Uruchomienie maszyny	
Uruchomienie maszyny po jej zatrzymaniu, bez względu na przyczynę zatrzymania, powinno być możliwe tylko poprzez celowe zadziałanie na układ sterowania.	Zastosowanie rozwiązań technicznych uniemożliwiających samoczynne uruchomienie w przypadku ponownego pojawienia się napięcia zasilającego, po jego zaniku.
Zatrzymywanie normalne	
Obrabiarka powinna być wyposażona w wyłącznik zatrzymania normalnego, który powinien być nadrzędny przed wyłącznikiem uruchomienia.	Zapewnienie takich rozwiązań technicznych, by układ sterowania do zatrzymania obrabiarki był nadrzędny przed układem jej uruchomienia. Zapewnienie takiego sposobu zatrzymania maszyny, który odłączy wszystkie napędy od źródła zasilania.
Zatrzymanie awaryjne	
Zatrzymanie awaryjne jest wymagane, jeżeli frezarka ma więcej niż jeden napęd.	Zapewnienie takiego wyłącznika awaryjnego, który odłączy wszystkie napędy od źródła zasilania.
Ochrona przed zagrożeniami powodowanymi wyrzucanymi przedmiotami	
Frezarka powinna być wyposażona w elementy podpierające, prowadnice przedmiotu obrabianego i urządzenia przeciwozrutowe.	<p>Przykrywanie otworów w stole do osadzania we wrzecionach wymiennych trzpieni frezarskich odpowiednim zestawem pierścieni.</p> <p>Wyposażenie frezarki w płyty prowadnicy podczas obróbki prostoliniowej. Długość obu prowadnic łącznie nie powinna przekraczać długości stołu, zespół prowadnicy powinien być mocowany do stołu obrabiarki i mieć możliwość regulacji ustawienia.</p> <p>Zapewnienie możliwości połączenia obu płyt prowadnicy za pomocą tzw. prowadnicy pomocniczej. Prowadnice powinny zmniejszyć do minimum szczelinę między frezem a płytami prowadnicy.</p> <p>Zabezpieczenie obrabianego materiału za pomocą urządzeń dociskowych i przeciwozrutowych, jak: grzebień przeciwozrutowy, sprężyny dociskowe, rolki dociskowe, nastawne urządzenia dociskowe (stopa dociskowa) lub dostawne urządzenie mechanicznego posuwu.</p> <p>Stopa dociskowa zapewnia docisk przedmiotu obrabianego do prowadnicy i stołu oraz zasłania pracującą część freza. Dostawny mechanizm posuwowy zapewnia niezmienny, odpowiednio duży docisk przedmiotu do stołu oraz stałą prędkość posuwu.</p> <p>Ustawienie grzebleni „z włosiem” w kierunku posuwu. Dzięki temu w razie gwałtownego cofnięcia przedmiotu, sprężynujące elementy grzeblenia odginają się w drugą stronę, powodując zwiększenie sił docisku i w konsekwencji zakleszczają się na dociskanej przez nie powierzchni. W końcowej fazie frezowania i przy frezowaniu małych przedmiotów przesuwanie materiału przy pomocy przesuwadeł, popychaczy lub dociskaczy, dostosowanych do kształtu frezowanego przedmiotu, co zwiększa dystans dłoni operatora od narzędzia i umożliwia pracę z boku maszyny, poza strefą odrzutu.</p> <p>Używanie stołu z przedłużeniem lub podporą rolkową przy obróbce długich przedmiotów.</p> <p>Stosowanie ograniczników końcowych przy tzw. frezowaniu zamkniętym lub przy frezowaniu krótkich przedmiotów.</p> <p>Wyposażenie frezarki w podtrzymkę prowadzącą lub prowadnicę pomocniczą podczas obróbki krzywoliniowej. Urządzenia te pozwalają na stopniowe wgłębianie się narzędzia w przedmiot obrabiany. Podtrzymka podiera i prowadzi przedmiot obrabiany podczas obróbki i zapewnia stałą głębokość frezowania krzywizn.</p>

Wymaganie	Działania dostosowawcze
Ochrona przed zagrożeniami powodowanymi wyrzucanymi przedmiotami cd.	
	Przy obróbce przedmiotów małych lub o skomplikowanych kształtach zaleca się stosowanie wzorników z mocnymi chwytami oraz zaciskami do bezpiecznego prowadzenia przedmiotów po stole. Unikanie skrawania współbieżnego.
Ochrona przed zagrożeniami powodowanymi emisją pyłu	
Powstające w czasie obróbki wióry i pył powinny być odprowadzone.	Wyposażenie osłony strefy nieroboczej w króciec przyłączeniowy do odciągu wirów.
Stateczność	
Obrabiarka powinna być przystosowana do mocowania do trwałego podłoża.	Wykonanie w korpusie obrabiarki otworów służących do mocowania do podłoża.
Ochrona przed następstwami oderwania lub rozpadnięcia się części maszyny	
Wrzeciono, pierścienie i narzędzie skrawające powinny być odpowiednio dobrane, utrzymane i wyregulowane.	<p>Wyposażenie frezarki w wytrzymałe wrzeciono, bez wpustów i szczelin. Dobranie wymiarów wrzeciona do jego prędkości obrotowej.</p> <p>UWAGA! Wrzeciono zawsze powinno obracać się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Inny kierunek obrotów powinien być sygnalizowany.</p> <p>Dobranie do wrzeciona odpowiedniego zestawu pierścieni. Prawidłowe połączenie między pierścieniem a wrzecionem powinno być zapewnione poprzez nakrętkę zabezpieczającą lub śrubę wrzeciona. Stosowanie wyłącznie narzędzi przewidzianych przez producenta obrabiarki.</p>
Ochrona przed ruchomymi elementami przenoszenia napędu	
Mechanizm napędowy obrabiarki powinien być osłonięty.	Zabezpieczenie mechanizmu napędowego i narzędzia pod stołem osłoną stałą (możliwą do usunięcia tylko przy użyciu narzędzi) lub osłoną ruchomą blokującą (zatrzymującą napęd wrzeciona w przypadku jej otwarcia).
Ochrona przed ruchomymi elementami biorącymi bezpośredni udział w procesie pracy	
Frez powinien być osłonięty w strefie skrawania, jaki i poza nią (w strefie nieroboczej).	<p>Zabezpieczenie dostępu do narzędzia pod stołem osłoną stałą lub osłoną ruchomą blokującą.</p> <p>Zabezpieczenie dostępu do niepracującej części freza oraz wrzeciona osłoną mocowaną do stołu lub prowadnicy. Prawidłowo wykonana osłona umożliwia wymianę narzędzi dzięki zastosowaniu nieblokowanej odchylnej górnej pokrywy. Prawidłowo wykonana osłona uniemożliwia dostęp do narzędzia przez jakąkolwiek szczelinę między osłoną a prowadnicą lub osłoną nastawną.</p> <p>Ograniczenie dostępu do strefy skrawania przy frezowaniu prostoliniowym przez stosowanie łącznie z prowadnicą dostawnego mechanizmu posuwowego lub urządzeń dociskowych prowadnicy i stołu, wyposażonych w specjalne stopy. Ograniczenie dostępu do strefy skrawania osłoną nastawną w przypadku stosowania innych urządzeń dociskowych.</p> <p>Ograniczenie dostępu do strefy skrawania przy frezowaniu krzywoliniowym przez osłonę nastawną i podtrzymkę prowadzącą lub prowadnicę pomocniczą oraz stosowanie wzornika.</p> <p>W przypadku frezowania krzywoliniowego dopuszczalne jest ograniczenie dostępu do strefy narzędziowej (roboczej i nieroboczej) poprzez pierścienie lub kółka ochronne oraz stosowanie wzornika (szablону). Pierścienie i kółka ochronne należy tak ustawić nad frezem, by można było pod nimi swobodnie przesuwac obrabiany materiał. Średnica pierścienia lub kółka jest uzależniona od średnicy freza i grubości obrabianego materiału.</p>