

Mariusz Dąbrowski

Bezpieczeństwo użytkowania

frezarek
dolnowrzecionowych
do drewna
– zalecenia



Mariusz Dąbrowski

Bezpieczeństwo użytkowania

**frezarek dolnowrzecionowych do drewna
- zalecenia**

CIOP  PIB

Warszawa 2011

Opracowano i wydano w ramach programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” (I, II etap) finansowanego w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej.

Koordinator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Autor

Mariusz Dąbrowski

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Projekt okładki

Jolanta Maj

© Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa 2011

ISBN 978-83-7373-110-3

CIOP  **PIB**

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa
tel. (48-22) 623 36 98, fax (48-22) 623 36 93, www.ciop.pl

Spis treści

Przedmowa	5
1. Wypadki przy frezarkach	6
2. Typowe zagrożenia oraz stosowane środki ochronne	7
2.1. Kontakt ciała z wirującym frezem	7
2.2. Pochwycenie, wciągnięcie lub wplątanie.....	12
2.3. Odrzut	13
2.4. Uderzenie i zgniecenie	17
2.5. Porażenie prądem elektrycznym	17
2.6. Hałas.....	18
2.7. Zapylenie i wióry	18
2.8. Pożar i wybuch	19
3. Zasady bezpieczeństwa	20
3.1. Organizacja stanowisk pracy.....	20
3.2. Frezarki i wyposażenie	21
3.3. Dobór narzędzi i parametrów obróbki.....	23
3.4. Stosowanie i sprawdzanie technicznych środków ochronnych	24
3.5. Zadania kierownictwa	25
3.6. Metody pracy i podstawowe zasady bezpieczeństwa	27
Podsumowanie	28
Bibliografia	29

Przedmowa

W poradniku omówiono zasady bezpieczeństwa obsługi stanowisk wyposażonych w stacjonarne frezarki dolnowrzecionowe do drewna, w celu ochrony operatorów tych maszyn przed wypadkami przy pracy.

Głównym adresatem poradnika są mikroprzedsiębiorstwa, świadczące usługi w zakresie frezowania drewna, stolarnie przyzakładowe oraz niewielkie samodzielne zakłady stolarskie, w których użytkowane są m.in. frezarki dolnowrzecionowe do drewna. Poradnik, jako literatura uzupełniająca dostarczająca specjalistycznej wiedzy, może być też przydatny w szkołach zawodowych, a także w większych zakładach przetwórstwa drewna.

Omówiono typowe zdarzenia zagrażające, jakie występują przy obsłudze frezarek dolnowrzecionowych, oraz metody ograniczania ryzyka wypadkowego. Szczególny nacisk położono na zagrożenia mechaniczne oraz stosowane techniczne środki ochronne, a także właściwy dobór narzędzi i parametrów technologicznych w celu ograniczenia prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia zagrażającego lub zmniejszenia jego potencjalnych skutków dla człowieka, czyli doznanych urazów.

Stolarze obsługujący frezarki dolnowrzecionowe są narażeni na zagrożenia wypadkowe, głównie mechaniczne, związane z koniecznością częstego wkładania rąk do strefy niebezpiecznej, związanej z pracującym narzędziem skrawającym. W innych typowych strefach zagrożeń mechanicznych na stanowiskach frezarek występuje zagrożenie odrzutem oraz wkręceniem, albo zgnieceniem przez ruchome mechanizmy. Stała praca w pobliżu pracujących narzędzi skrawających, do których przeważnie musi być zapewniony dostęp podczas obróbki, niejednorodna struktura obrabianego materiału, niewłaściwe jego prowadzenie i dociskanie, a także nieuwaga lub lekkomyślne zachowanie pracowników sprzyjają powstawaniu wypadków. Sprzyja temu również stan frezarek dolnowrzecionowych, często eksploatowanych od lat i niespełniających nawet elementarnych wymagań bezpieczeństwa, na przykład ze względu na niesprawne elementy sterownicze, zdemontowane lub uszkodzone osłony albo inne urządzenia ochronne itp.

Do przedsiębiorstw przetwórstwa drzewnego o najwyższym wskaźniku wypadkowości są zaliczane zwłaszcza małe stolarnie. Zwykle nie dysponują one własnymi, wyspecjalizowanymi służbami bhp. Z tego względu potrzebne są im odpo-

wiednie wytyczne oraz informacje na temat działań prewencyjnych możliwych do przeprowadzenia na typowych stanowiskach pracy wyposażonych we frezarki dolnowrzecionowe do drewna.

1. Wypadki przy frezarkach

Najczęstszą przyczyną wypadków na stanowiskach dolnowrzecionowych frezarek do drewna, należących do grupy maszyn zaliczanych do tzw. szczególnie niebezpiecznych, wymienionych w załączniku nr 5 rozporządzenia w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn [1], jest niebezpieczny kontakt z obracającym się frezem. Narażone są zwłaszcza palce i dłonie obsługującego maszynę. Do takiego kontaktu może dojść w następujących sytuacjach:

- podczas obróbki – wskutek zbytniego zbliżenia rąk do narzędzia
- w trakcie sprzątnia ze stołu frezarki wiórów, wykonywanego w niewłaściwy sposób (np. gołą ręką, przy niewyłączonej maszynie)
- na skutek utraty równowagi podczas pracy, np. w wyniku poślizgnięcia, potknięcia lub po wystąpieniu odrzutu (wyrwaniu prowadzonego materiału z rąk operatora).

Odrzut obrabianego materiału albo jego fragmentów może również powodować urazy wskutek bezpośredniego uderzenia wyrzuconym materiałem operatora lub osoby postronnej znajdującej się w strefie zagrożenia. Są to niejednokrotnie wypadki śmiertelne.

6 Częstymi okolicznościami wypadków podczas pracy przy różnych rodzajach obrabiarek do drewna są pochwycenia, wciągnięcia lub wkręcenia ciała człowieka w ruchome części maszyn (głównie przenośników taśmowych podających lub odbierających oraz wrzecion maszyn), a także uderzenia i zmiżdżenia przez ruchome części obrabiarek – stoły przesuwne, dociskacze materiału itp. Na stanowiskach frezarek dolnowrzecionowych do drewna strefą zagrożenia pochwyceniem i wkręceniem jest przestrzeń wokół napędu maszyny (przekładni pasowych), dostępna po otwarciu osłony, natomiast strefa zagrożenia uderzeniem lub zmiżdżeniem występuje, gdy stosujemy frezarkę wraz z przesuwным stołem do czopowania oraz z pneumatycznymi dociskaczami materiału.

Innymi przyczynami wypadków na tych stanowiskach pracy są upadki wskutek poślizgnięcia, potknięcia lub zaczepienia, uderzenia i skaleczenia o nieruchome części maszyny. Pojedyncze, ostatnio rzadko występujące w stolarniach zdarzenia wypadkowe, to porażenia prądem, pożar lub wybuch.

2. Typowe zagrożenia oraz stosowane środki ochronne

2.1. Kontakt ciała z wirującym frezem

Zagrożenie skaleczeniem lub obcięciem palców rąk operatora wskutek ich bezpośredniego kontaktu z pracującym frezem albo głowicą frezową jest najczęstszą przyczyną wypadków na stanowiskach pracy z frezarkami dolnowrzecionowymi. Kontakt taki jest możliwy i prawdopodobny, gdyż dłonie operatora prowadzące materiał podczas frezowania muszą znajdować się w strefie niebezpiecznej, w pobliżu narzędzia skrawającego.

Do tego typu zdarzeń dochodzi najczęściej wskutek niezachowania należytej ostrożności podczas pracy, np. nieodpowiedniego ułożenia palców lub dłoni względem obrabianego materiału i narzędzia. Zdarzeniom tym sprzyja również stosowanie niedozwolonych metod pracy i obsługi, np.: frezowanie krótkich lub wąskich elementów bez użycia wyposażenia pomocniczego, jak popychacze i dociskacze, albo zgarnianie wiórów ze stołu frezarki bez uprzedniego wyłączenia maszyny i zatrzymania niebezpiecznego ruchu narzędzia.

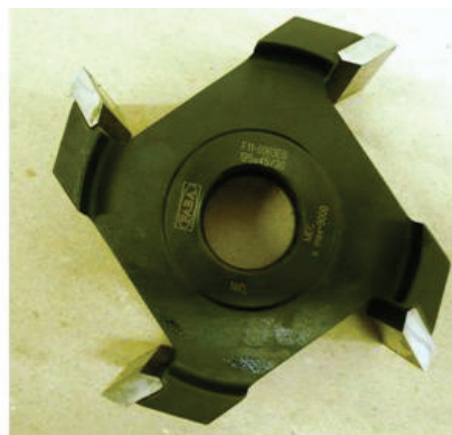
Kontakt z ostrymi zębami freza może być też wynikiem gwałtownej i niespodziewanej zmiany położenia maszyny lub obrabianego materiału podczas pracy (niezapewnienia odpowiedniej stateczności), albo utraty stateczności przez samego operatora (np. poślizgnięcia się dłoni na obrabianym materiale). Najbardziej niebezpieczna pod tym względem jest obróbka współbieżna (gdy posuw i siły skrawania są skierowane w tym samym kierunku), gdyż wówczas dłonie operatora mogą być wciągnięte w obracające się narzędzie. Z tego powodu obróbka współbieżna jest dopuszczalna jedynie z zastosowaniem dostawnego mechanizmu posuwowego.

Wypadki związane z bezpośrednim kontaktem z narzędziem skrawającym kończą się zwykle amputacją palców lub dłoni. Skala obrażeń zależy od kształtu narzędzia. Narzędzia przeznaczone do frezarek z posuwem ręcznym (do jakich są zaliczane frezarki dolnowrzecionowe) powinny być oznakowane „MAN” (rys. 1a). Narzędzia przeznaczone do posuwu zmechanizowanego, oznakowane „MEC” (rys. 1b), powodują m.in. znacznie poważniejsze urazy niż narzędzia do posuwu ręcznego.

a)



b)

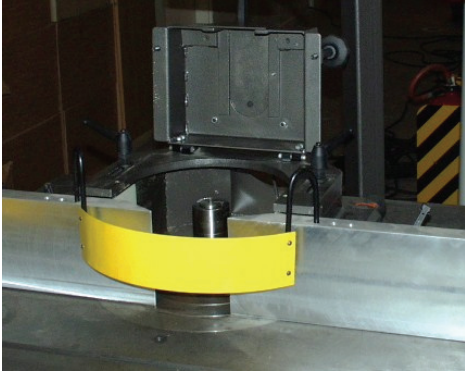


Rys. 1. Przykłady oznakowania narzędzi frezujących w zależności od ich przeznaczenia: a) głowica frezowa do frezarek z posuwem ręcznym (**MAN**), b) frez ścinowy przeznaczony do posuwu zmechanizowanego (**MEC**)

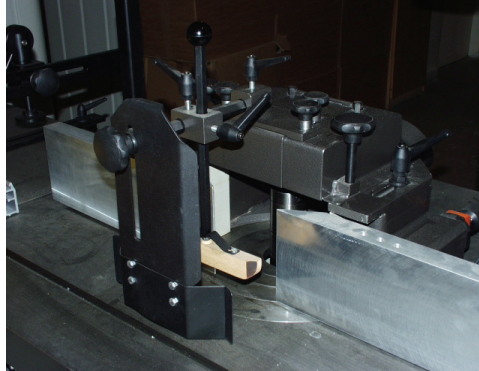
8 Technicznymi środkami ochronnymi przed kontaktem z wirującym narzędziem są przede wszystkim osłony. Przykłady osłon narzędzi stosowanych we frezarkach dolnowrzecionowych, w zależności od rodzaju pracy (frezowanie wzdłuż prowadnicy lub krzywoliniowe albo czopowanie) przedstawiono na rysunkach 2 i 3.

Często zdarza się niestety, że frezarka jest wyposażona tylko w jeden rodzaj osłony (do frezowania prostoliniowego wzdłuż prowadnicy), a i ona też nie zawsze jest używana. Jest to bardzo niebezpieczna praktyka – należy bezwzględnie stosować osłony, właściwe do rodzaju wykonywanej pracy.

a)

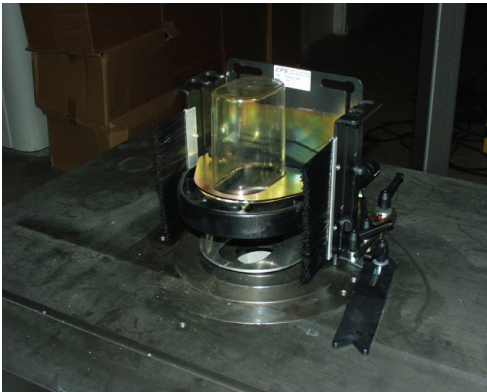


b)

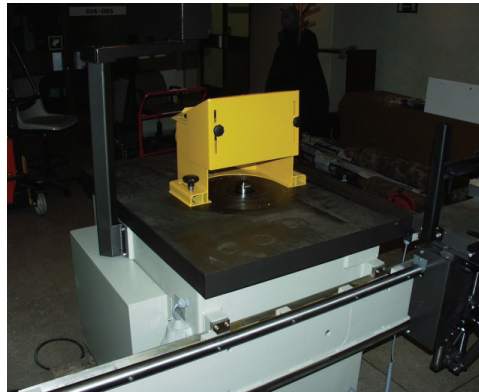


Rys. 2. Przykłady osłon narzędzia tnącego do frezowania wzdłuż prowadnicy: a) osłona tradycyjna, b) osłona z dociskaczami

a)



b)



Rys. 3. Przykłady osłon freza: a) osłona do frezowania krzywoliniowego, b) osłona do czopowania

W uzasadnionych przypadkach można również zastosować inne rozwiązania osłon, wykonywanych na własne potrzeby, np. mocowanych do prowadnicy z użyciem ścisków stolarskich (rys. 4), lub specjalne przyrządy technologiczne do mocowania materiału (rys. 5) – opłacalne jednak w wypadku powtarzalnej produkcji detali, przynajmniej mało- lub średnioseryjnej.



Rys. 4. Przykład ostony freza wykonanej specjalnie do określonego rodzaju frezowania

10

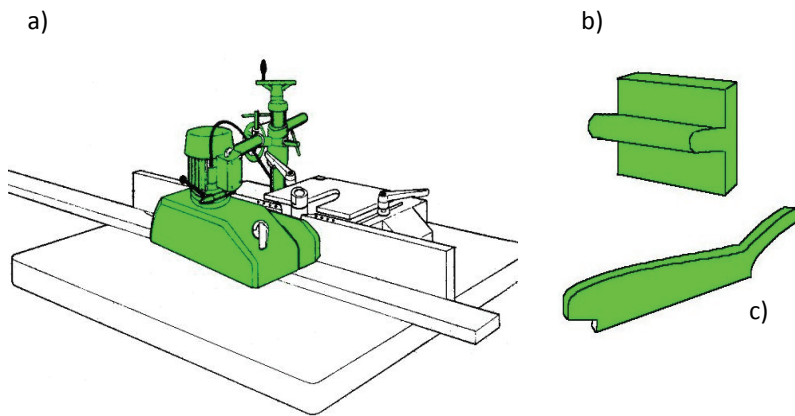
W przypadku zastosowania przyrządu pokazanego na rys. 5 można nie tylko frezować prostoliniowo wzdłuż prowadnicy, lecz w bezpieczny sposób, bez specjalnej ostony pokazanej na rys. 3a, obrabiać detale krzywoliniowe.



Rys. 5. Przykład przyrządu obróbkowego do mocowania i prowadzenia materiału podczas frezowania (prosto- lub krzywoliniowego)

11

Jeszcze innym technicznym środkiem ochronnym są dostawne mechanizmy posuwowe, umożliwiające odsunięcie rąk pracownika od strefy niebezpiecznej (rys. 6a). Można też osłaniać same dłonie, stosując dociskacze, lub odsuwać je od strefy zagrożenia z użyciem popychaczy (rys. 6b).

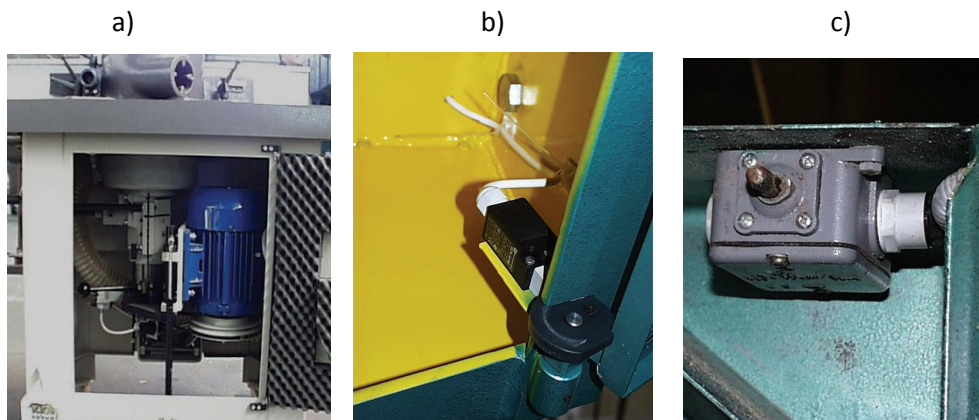


Rys. 6. Przykłady rozwiązań umożliwiających odsunięcie lub osłonięcie rąk w trakcie frezowania: a) dostawny mechanizm posuwowy, b) dociskacz, c) popychacz

2.2. Pochwycenie, wciągnięcie lub wplątanie

Przyczyną wypadków przy frezarkach dolnowrzecionowych do drewna może być też pochwycenie lub wciągnięcie części ciała operatora przez ich ruchome elementy (rys. 7a), głównie pasowe przekładnie napędowe, albo wplątanie we wrzeciona frezarek.

12



Rys. 7. Ochrona przed dostępem do ruchomych elementów przekładni napędowej: a) osłona napędów frezarki dolnowrzecionowej, b) prawidłowe urządzenie blokujące, c) niewłaściwe urządzenie blokujące

Okolicznościami zdarzeń związanych z pochwyleniem, wciągnięciem lub wkręceniem ciała człowieka w ruchome mechanizmy maszyny, powodującego ciężkie urazy, jest zwykle nieostrożne lub nieodpowiedzialne zachowanie pracownika lub współpracowników podczas wykonywania czynności obsługowych, np. czyszczenia, konserwacji, regulacji albo sprawdzania maszyny przy uruchomionym napędzie. Prowadzi to często do przypadkowego zaplątania lub zaczepienia rękawicą, bandażem, ubraniem, włosami lub zegarkiem itp. o ruchomy element maszyny, zwłaszcza gdy dostępne są wystające nieosłonięte części obracającego się narzędzia lub innego ruchomego elementu. Do takich zdarzeń może dojść również wówczas, gdy są pozostawione zbyt szerokie szczeliny pomiędzy częściami stałymi a ruchomymi maszyny, np. między stołem albo prowadnicą a narzędziem skrawającym lub wrzecionem.

Poszkodowani w takich wypadkach doznają zarówno złamań, jak i zmięddeń oraz otwartych ran i innych urazów palców, dłoni stóp lub całych kończyn. W skrajnych przypadkach może dojść do śmierci na skutek uduszenia, przecięcia lub obrażeń wewnętrznych.

Dostęp do ruchomych elementów przekładni napędowej powinien być chroniony co najmniej osłoną blokującą (sprzężoną z napędem frezarki w taki sposób, że jej otwarcie powoduje wyłączenie napędu oraz że napęd można uruchomić dopiero po jej zamknięciu). Wyłączenie urządzenia blokującego powinno być możliwe jedynie przez zamknięcie osłony (rys. 7b). W maszynach użytkowanych w zakładach drzewnych niestety nadal spotyka się niewłaściwe rozwiązania (jak np. na rys. 7 c), umożliwiające – po naciśnięciu wyłącznika – pracę frezarki z niezamkniętą osłoną, co może doprowadzić do powstania sytuacji niebezpiecznej i wypadku. Najlepszym zabezpieczeniem strefy napędów jest zastosowane osłony blokującej z urządzeniem ryglującym, które uniemożliwia otworzenie osłony przed całkowitym zatrzymaniem ruchomych elementów napędu [5].

2.3. Odrzut

Do najbardziej niebezpiecznych zjawisk występujących podczas frezowania drewna należy odrzut obrabianego materiału albo jego fragmentów. Następuje wówczas nagły i niekontrolowany ruch fragmentu lub całości obrabianego materiału w kierunku przeciwnym do kierunku działania sił skrawających, co stwarza bezpośrednie zagrożenie dla operatora podczas najczęściej stosowanego frezowania przeciwbieżnego.

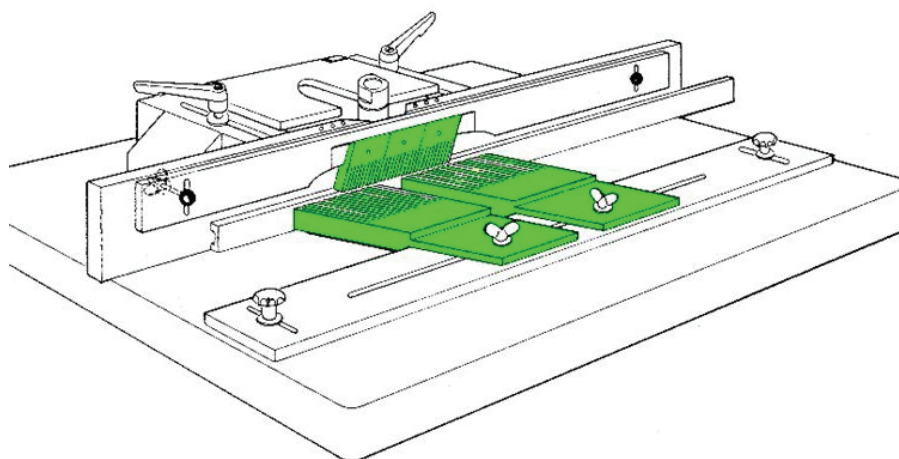
Przyczyną odrzutu we frezarkach jest gwałtowny wzrost sił frezowania wskutek natrafienia na miejscowe stwardnienie w materiale (sęk, zawój lub twarde ciało obce, np. gwóźdź) albo wykruszenia się ostrza tnącego narzędzia.

Zjawisko to może wystąpić również podczas hamowania freza materiałem albo rozpoczynania frezowania przed osiągnięciem pełnych obrotów.

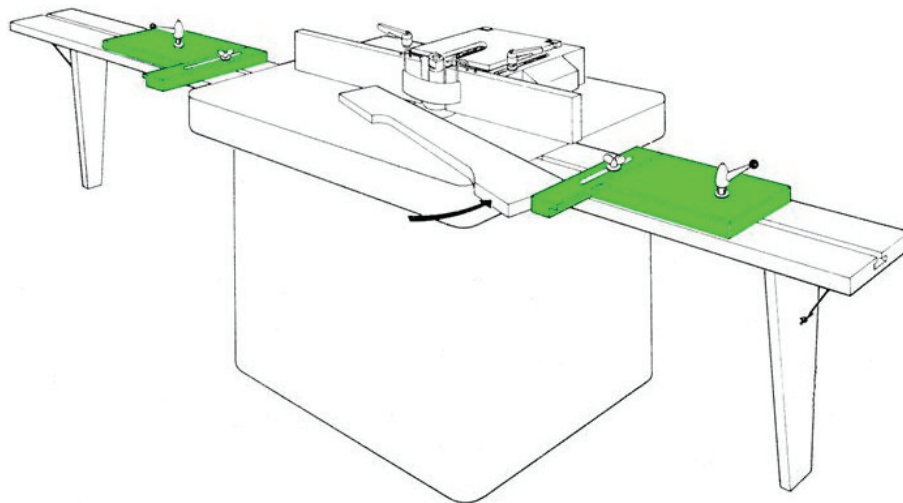
Bezpośrednie uderzenie odrzuconego materiału w ciało operatora, lub innej osoby znajdującej się strefie zagrożenia, może powodować – w zależności od masy i rozmiarów tego materiału oraz prędkości i umiejscowienia uderzenia – stłuczenia, przebicia, stratę oka lub zębów, a nawet śmierć wskutek uszkodzenia organów wewnętrznych i rozległych krwotoków wewnętrznych. Nawet jeżeli operator pracuje w pozycji bezpiecznej, z boku maszyny (poza strefą zagrożenia odrzutem), odrzut może spowodować utratę równowagi lub zachwianie się, gdy obrabiany przedmiot „ucieka” mu spod ręki. Wówczas druga ręka, na skutek bezwiednej próby utrzymania równowagi, wpada często w obracające się narzędzie i dochodzi do poważnych zranień palców i dłoni.

We frezarkach dolnowrzecionowych nie stosuje się typowych ochronnych urządzeń przeciwozdrzutowych, takich jak zapadki przeciwozdrutowe czy kliny rozszczepiające, stosowanych w innych rodzajach obrabiarek do drewna. Do urządzeń stosowanych we frezarkach, a mających znaczenie dla ochrony człowieka przed odrzutem, można zaliczyć dostawne mechanizmy posuwowe (rys. 6a) oraz tradycyjne grzebienie dociskowe (rys. 8), a także odboje do ograniczania strefy zagrożenia (rys. 9).

14



Rys. 8. Grzebienie dociskowe we frezarce dolnowrzecionowej

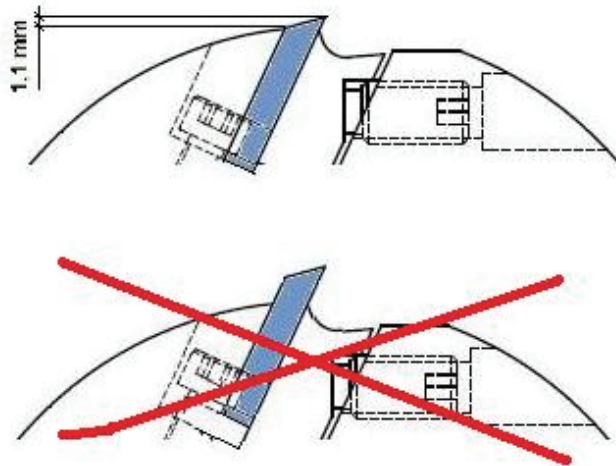


Rys. 9. Odboje zamontowane na przedłużeniach stołu frezarki dolnowrzecionowej

Odboje mają jednak zastosowanie tylko do obróbki krótkich elementów. W innych przypadkach nie mogą być stosowane. Strefę zagrożenia odrzutem można jednakże ograniczyć wyłącznie do obszaru zajmowanego przez stanowisko frezarki, np. ustawiając maszynę przy ścianie hali produkcyjnej lub stawiając ekrany przegradzające stanowiska. W ten sposób ogranicza się liczbę osób potencjalnie zagrożonych odrzutem.

Należy pamiętać, że zagrożenie odrzutem można w istotny sposób ograniczyć przez zastosowanie odpowiednich narzędzi, przewidzianych do frezowania z ręcznym posuwem. Narzędzia takie powinny mieć kształt korpusu zbliżony do walca, ich rowki wiórowe powinny być jak najmniejsze (oczywiście, przy zachowaniu funkcji użytkowych), a krawędź tnąca nie powinna wystawać poza korpus więcej niż 1,1 mm (rys. 10). Narzędzia spełniające te wymagania powinny być oznakowane „MAN” [4] (rys. 1a).

Okazuje się, że parametry frezowania wpływają także na poziom ryzyka związanego z odrzutem. Prędkość frezowania optymalna z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy powinna wynosić $40 \div 70$ m/s. Jeśli jest mniejsza, wzrasta zagrożenie odrzutem, a jeśli większa – rozerwaniem narzędzia lub oderwaniem jego części.



Rys. 10. Warunek dotyczący wystawiania krawędzi tnącej narzędzia poza korpus podczas frezowania z ręcznym posuwem materiału

Na frezarce powinna być umieszczona tabela doboru właściwej prędkości obrotowej wrzeciona w zależności od średnicy narzędzia [3], aby prędkość frezowania mieściła się w przedziale prędkości optymalnych (rys. 11).

16

Średnica narzędzia [mm]		Prędkość skrawania [m/s]			
		3000	4500	6000	9000
100	Niebezpieczeństwo złych warunków użytkowania				47
120					57
140				44	66
160				50	
180			42	57	
200			47	63	
220			52	70	
250			59		
280		44	66		
300		47			
320	50				
DFCB		3000	4500	6000	9000
		Prędkość obrotowa wrzeciona [min ⁻¹]			

Rys. 11. Przykład tabeli doboru prędkości wrzeciona w zależności od średnicy freza

2.4. Uderzenie i zgniecenie

Uderzenie wyrzuconą częścią narzędzia lub maszyny może nastąpić wskutek działania siły odśrodkowej, podczas wirowania narzędzia skrawającego (największe prawdopodobieństwo takiego wydarzenia występuje przy obróbce głowicami frezowymi z ciernym zamocowaniem noży) lub też wskutek kolizji narzędzia z innym twardym elementem obrabiarki lub znajdującym się w materiale obrabianym (np. gwoździem).

Zagrożenie uderzeniem stwarzają również narzędzia pozostawione przez zapomnienie w maszynie (klucze płaskie, trzpieniowe, nasadowe itp.), trzpienie ryglujące i inne przedmioty luzem, które po uruchomieniu maszyny mogą zostać wyrzucone przez uruchomione wrzeciono, a także ciężkie przedmioty, np. frezy, które mogą upaść na stopę podczas nieuważnego przenoszenia.

W przypadku frezarek zagrożenie zgnieceniem stwarzają zwłaszcza sterowane pneumatycznie urządzenia dociskające obrabiany materiał do stołu przesuwnego (stosowanego w trybie czopowania).

Zwykle obrażeniami są stłuczenia i siniaki, ale jeśli siły docisku są duże, urazy mogą być poważniejsze – złamania i zmiżdżenia kości kończyn.

Środkami bezpieczeństwa, jakie można w tym przypadku zastosować, są np. oburęczne sterowanie, zwolnienie prędkości ruchów niebezpiecznych, docisk dwustopniowy albo zapewnienie odpowiednich odległości (odstępów) zapobiegających zgnieceniu.

2.5. Porażenie prądem elektrycznym

Powszechne stosowanie w stolarniach maszyn i urządzeń zasilanych energią elektryczną z sieci niskiego napięcia (prąd przemienny jednofazowy 230 V lub trójfazowy 400/230 V, częstotliwość 50 Hz) jest przyczyną różnego rodzaju zagrożeń, do których należą: porażenia, oparzenia prądem lub łukiem elektrycznym i zagrożenia od elektryczności statycznej.

Głównym źródłem zagrożenia porażeniem prądem jest wyposażenie elektryczne maszyn, w tym frezarek do drewna.

Porażenie elektryczne, jako skutek przepływu prądu elektrycznego przez ciało człowieka, może skutkować m.in. wstrząsem, zatrzymaniem oddechu, zaburzeniami widzenia, słyszenia, równowagi, uratą przytomności, migotaniem komór sercowych, oparzeniami skóry i wewnętrznymi częściami ciała ze skutkiem śmiertelnym włącznie.

W celu ochrony przed zagrożeniami elektrycznymi należy zapewnić, aby wyposażenie elektryczne było zabezpieczone, np. drzwiczkami zamykanymi na klucz lub kłódkę, a dostęp do niego miały wyłącznie osoby uprawnione. Trzeba również bezwzględnie przestrzegać zasady odłączania wyposażenia elektrycznego od zasilania na czas wykonywania przy nim jakichkolwiek czynności obsługowych. Należy okresowo wykonywać pomiary ciągłości przewodu ochronnego i rezystancji izolacji. Wszelkie zauważone niepokojące objawy, np. braki izolacji, nadpalenia itp., należy natychmiast zgłaszać i likwidować.

2.6. Hałas

Dominującymi źródłami hałasu w zakładach i warsztatach stolarskich są frezarki i inne obrabiarki skrawające do drewna, zwłaszcza podczas obróbki materiału. Dodatkowym znaczącym źródłem emisji dźwięku są miejscowe odciągi wiórów i pyłów.

Zdrowotnym skutkiem długotrwałej ekspozycji na hałas w zakładach stolarskich jest upośledzenie sprawności słuchu w postaci podwyższenia progu słyszenia.

Nadmierny hałas utrudnia również pracownikom porozumiewanie się głosem oraz odbieranie akustycznych sygnałów ostrzegawczych, co nie tylko zwiększa uciążliwość pracy, lecz może być też przyczyną wypadków.

Środkami redukcji hałasu, które można zastosować na stanowiskach frezarek dolnowrzecionowych, są np. ekrany akustyczne odgradzające te stanowiska od innych, wykładziny osłon tłumiące dźwięki oraz ochronniki słuchu dla operatorów. Hałas można również ograniczyć, stosując narzędzia o niewielkim wysunięciu krawędzi tnących poza korpus oraz małe prędkości frezowania. Metodą organizacyjną jest rotacja pracowników między stanowiskami pracy bardziej i mniej hałaśliwymi.

18 2.7. Zapylenie i wióry

W zakładach stolarskich podczas obróbki drewna są emitowane pyły, których wdychanie jest przyczyną chorób zawodowych, w tym nowotworowych (w przypadku pyłów drewna twardego gatunków liściastych – dębu, buku).

Na stanowiskach frezarek pyły drewna zwykle nie stanowią dużego problemu ze względu na to, że ich udział w masie odpadowej pozostałej po obróbce jest niewielki.

Jednak powstające podczas frezowania wióry mogą spowodować zaprószenie oczu. Zaprószenie oczu wiórami lub pyłem wywołuje ich łzawienie, zaczerwienienie, a w niektórych przypadkach nawet zapalenie spojówek. Urazy są zazwyczaj lekkie, lecz zaprószenie powoduje konieczność przerwania pracy w celu przemycia lub przetrarcia oczu. Zaprószenie jest niebezpieczne również z innego powodu – pracownik, często źle widząc lub nie widząc wcale, musi przerywać pracę w trakcie obróbki, co może doprowadzić do urazów, np. wskutek kontaktu z narzędziem, odrzutu lub wkręcenia części ciała w ruchome elementy maszyny.

Środkami ochronnymi przed zapyleniem są przede wszystkim instalacje odciągowy – ogólna instalacja wentylacyjna oraz miejscowe odciągi wiórów i pyłów. Zwłaszcza te ostatnie mają decydujący wpływ na ograniczenie zapylenia u źródła. Przy czym konieczne jest, aby osłony narzędzia były wyposażone w króćce odciągowy podłączone przewodami do instalacji o mocy wystarczającej, by prędkość powietrza w przewodzie wynosiła co najmniej 20 m/s. Osłony powinny być możliwie szczelne (poza strefą niezbędną do prowadzenia obróbki). Indywidualne ochronniki dróg oddechowych, stosowane głównie podczas szlifowania i polerowania, są rzadko używane na stanowiskach frezarek dolnowrzecionowych.

2.8. Pożar i wybuch

W stolarniach materiałem palnym jest zwykle drewno składowane przy stanowiskach pracy, a także pył drzewny, wióry, trociny i odpady powstające podczas obróbki. Łatwo palne są również substancje chemiczne, kleje i lakiery używane przez stolarzy.

Najczęściej inicjatorem zapłonu są tłące się cząstki drewna niesione strumieniem powietrza od obrabiarki, której stępione lub oblepione żywicą narzędzie wywołuje wskutek tarcia wzrost temperatury ponad punkt zapłonu drewna.

Źródłami zapłonu mogą być też: otwarty ogień, zaiskrzenie mechaniczne, iskry elektryczne, prądy elektrostatyczne lub elementy maszyn rozgrzane do temperatury zapłonu.

W warunkach zagrożenia wybuchem praca urządzeń elektrycznych w wykonaniu typowym byłaby czynnikiem inicjującym wybuch. Dlatego urządzenia te są dostępne w wykonaniu specjalnym, zapobiegającym występowaniu iskrzenia po zewnętrznej stronie ich obudowy. Istnieje wiele rozwiązań wyposażenia elektrycznego w wersji przeciwwybuchowej, w tym również oprawy oświetleniowe.

Miejszem najbardziej zagrożonym pożarem i wybuchem jest instalacja odciągowa, a zwłaszcza zbiornik odpadów drzewnych, który powinien być umieszczony na zewnątrz, poza strefą częstego przebywania lub przechodzenia ludzi.

Zabezpieczeniem przed wybuchem jest sprawna instalacja odciągowa odsysająca wióry i pyły z prędkością minimum 20 m/s (gdy są suche) oraz minimum 28 m/s (gdy są wilgotne). Ważne jest również odprowadzanie ładunków elektrostatycznych z przewodów instalacji odciągowej, a także regularne zmywanie ścian i podłóg stolarni z osiadłego pyłu (nie dopuszczanie do zalegania pyłu w dużych ilościach).

3. Zasady bezpieczeństwa

3.1. Organizacja stanowisk pracy

Stanowisko pracy powinno umożliwiać obsłudze swobodę ruchów. Materiały oraz wyroby powinny mieć ściśle określone miejsce w pobliżu stanowisk podawania i odbierania, usytuowane w miarę możliwości tak, aby nie było konieczności przechodzenia przez strefy zagrożenia. Wszelkie przewody, kable itp. powinny być podwieszane lub osłonięte, co je ochroni przed uszkodzeniem, a operatora przed zaczepieniem o nie.

Strefy zagrożenia odrzutem można ograniczyć, np. przez obudowanie stanowiska pracy trwałymi ekranami lub ustawienie frezarki naprzeciw ściany.

20 Posadzka wokół maszyny powinna być równa, o dobrej przyczepności. Należy dbać o jej czystość, regularnie sprzątać wióry i nie dopuszczać do innych zanieczyszczeń, zwłaszcza zmniejszających przyczepność.

W czasie pracy nie wolno dopuszczać do przeciążenia i przegrzania silników napędowych frezarek oraz innych maszyn i urządzeń znajdujących się na stanowisku. Możliwe bowiem są sytuacje, w których zastosowane zabezpieczenia przed przeciążeniem nie zadziałają, co z kolei może być przyczyną pożaru lub wybuchu.

Ze względów pożarowych w stolarni nie wolno używać otwartego ognia, a więc wykluczone jest stosowanie w tych pomieszczeniach pieców na paliwo

stałe, ciekłe lub gazowe oraz nagrzewnic elektrycznych. Nie wolno również palić papierosów.

Nie należy ograniczać dostępu (nawet tymczasowo) do jakichkolwiek urządzeń odłączania zasilania od odbiorników energii elektrycznej (dotyczy to wyłączników maszyn i urządzeń elektrycznych, wyłączników na szafach rozdzielczych zasilania, wyłączników oświetlenia, wyłączników urządzeń grzewczych, a także gniazd wtykowych).

Stosowanie sprężonego powietrza lub mioteł do sprzątnięcia nie jest wskazane ze względu na wtórne zapylenie powietrza. Odpady drzewne zalegające na stanowisku należy regularnie usuwać, a zbiorniki miejscowych odciągów wiórów i pyłu powinny być często opróżniane. Zalecane jest częste zraszanie podłóg wodą, a także sprzątnięcie pyłu i wiórów z maszyn oraz podłóg i ścian pomieszczeń produkcyjnych odkurzacami.

Oświetlenie stanowiska pracy powinno zapewniać operatorowi dobrą widzialność strefy obróbki. Jeżeli oświetlenie dzienne jest niewystarczające lub praca odbywa się po zmroku, należy zapewnić ogólne i/lub miejscowe oświetlenie sztuczne o odpowiednio dużym natężeniu (im bardziej precyzyjna obróbka, tym natężenie powinno być większe) oraz odpowiedniej równomierności. Należy wyeliminować możliwość wystąpienia zjawiska olśnienia oraz efektu stroboskopowego.

3.2. Frezarki i wyposażenie

W zakładach stolarskich są użytkowane frezarki o różnym okresie eksploatacji i stanie technicznym, więc warto zwrócić uwagę na elementy wyposażenia tych maszyn najistotniejsze z punktu widzenia zapewnienia bezpieczeństwa pracy.

Niezmiernie ważne jest zapewnienie stateczności maszyny, a więc zabezpieczenie jej przed przesuwaniem się lub inną zmianą położenia podczas pracy. Frezarki dolnowrzecionowe są zazwyczaj na tyle ciężkie, że nie ma potrzeby mocowania ich na stałe do podłoża. Mimo to należy zawsze sprawdzić, czy stateczność jest zachowana, zwłaszcza w przypadku wyposażenia frezarek w przedłużenia stołu niemające własnych podpór lub mocowane z boku przystawki. Należy przy tym uwzględnić normalne obciążenia występujące podczas pracy, np. związane z materiałem i jego dociskaniem do stołu i prowadnicy przez operatora.

Równie ważne jest zapewnienie właściwego podparcia i prowadzenia materiału. W przypadku wiotkich i długich materiałów należy stosować przedłużenia stołu. Warto też zastępować posuw ręczny przez dostawne mechanizmy posuwo-

we, jednak nawet wówczas należy stosować wyłącznie narzędzia do posuwu ręcznego oznakowane „MAN”.

Wrzeczona, trzpienie i inne obracające się części nie powinny mieć wystających na zewnątrz elementów, które mogłyby pochwycić i wplątać np. ubranie pracownika.

W celu zmniejszenia szczeliny pomiędzy frezem a otworem stołu powinny być stosowane wymienne pierścienie stołu, będące na wyposażeniu frezarki.

Elementy sterownicze służące do uruchamiania nie powinny wystawać poza sąsiadującą powierzchnię obudowy maszyny lub powinny być osłonięte w celu ochrony przed przypadkowym uruchomieniem. Elementy sterownicze używane podczas obróbki powinny być usytuowane w miejscu dogodnym do obsługi w normalnej, stojącej pozycji operatora oraz w taki sposób, aby dostęp do nich nie wymagał ani stałego przebywania operatora w strefie zagrożenia (np. w strefie zagrożenia odrzutem – znajdującej się po stronie podawania materiału do frezarki), ani sięgania poprzez taką strefę np. do podwieszanego pulpitu sterowniczego.

Obwody zasilania frezarek powinny mieć zabezpieczenia nadprądowe i różnicowo-prądowe o wartościach znamionowych dobranych do występujących obciążeń. Zalecane jest stosowanie samoczynnych wyłączników nadprądowych i przetężeniowych w miejsce wkładek topikowych. W starszych instalacjach z wymiennymi wkładkami topikowymi należy w razie ich przepalenia się stosować zawsze nowe wkładki o właściwym prądzie znamionowym.

Wszystkie dostępne przewodzące części maszyn (w praktyce elementy metalowe), ale również elementy konstrukcji obiektów stolarni, powinny być uziemione (przyłączone do układu połączeń ochronnych). Oprócz maszyn produkcyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na wykonanie połączeń ochronnych w urządzeniach wyciągowych trocin i wentylacyjnych, gdzie często może dochodzić do elektryzacji. Połączenia ochronne zmniejszają ryzyko porażenia prądem elektrycznym oraz umożliwiają odprowadzanie ładunków elektrostatycznych i zmniejszenie ryzyka pożaru i wybuchu. Ograniczają również ryzyko związane z tymi zagrożeniami w przypadku wyładowań atmosferycznych.

22

Przewody elektryczne powinny być układane w sposób ograniczający możliwość powstania uszkodzeń (np. poza obszarami komunikacyjnymi, przez podwieszanie itp.) Odcinki przewodów z widocznymi mechanicznymi uszkodzeniami izolacji powinny być niezwłocznie wymieniane.

Wszystkie frezarki powinny być wyposażone w rozłączniki główne izolacyjne (wyłączniki główne) z możliwością ich blokowania (np. przez założenie kłódki) w położeniu otwartym (odłączenia maszyny od zasilania). Bieżąca naprawa lub

odstawienie maszyny do remontu powinny być poprzedzone otwarciem rozłącznika głównego i jego zablokowaniem w tym położeniu.

Wyposażenie elektryczne frezarek powinno być umieszczone w obudowach ochronnych o stopniu ochrony IP 54. Obudowy te powinny skutecznie zabezpieczać przed dostępem do ich wnętrza, być nieuszkodzone i zamknięte na zamek oraz oznakowane symbolem urządzeń elektrycznych pod napięciem (trójkąt z błyskawicą na żółtym tle) i odpowiednim opisem. Dostęp do wnętrza obudów powinien być możliwy tylko dla uprawnionych elektryków.

Wyposażenie elektryczne maszyn powinno być poddawane okresowej konserwacji polegającej głównie na: kontroli szczelności obudów ze względu na możliwość przedostawania się do nich pyłu drzewnego i poprawianie szczelności (np. wymiana przepustów kablowych), czyszczeniu aparatów elektrycznych z pyłu przez omiatanie, sprawdzanie dokręcenia zacisków połączeniowych (szczególnie w miejscach występowania drgań i wibracji) i wykonywaniu drobnych napraw. Uszkodzone elementy wyposażenia elektrycznego należy niezwłocznie wymieniać na nowe o tych samych parametrach znamionowych.

Jeśli obróbka odbywa się w pomieszczeniach zamkniętych, to instalacja odciągowa powinna być zawsze podłączona do maszyny i uruchomiona. Parametry odciągu powinny zapewniać skuteczne odprowadzanie pyłu i wiórów ze stref skrawania. Poszczególne elementy odciągu powinny być połączone ze sobą i uziemione w celu ochrony przed gromadzeniem się ładunków elektrostatycznych, a ze względu na ograniczanie hałasu wskazane jest wyprowadzenie urządzeń odciągowych do innych pomieszczeń lub na zewnątrz budynku stolarni.

3.3. Dobór narzędzi i parametrów obróbki

W żadnym wypadku nie wolno stosować narzędzi uszkodzonych, pękniętych, wyszczerbionych, wykrzywionych. Przy zakładaniu narzędzi należy zwracać baczność uwagę, aby były one dostosowane do uchwytu, zamocowane pewnie i prawidłowo (w kierunku zgodnym z obrotami wrzeciona).

We frezarkach dolnowrzecionowych, nawet jeśli stosowane są dostawne mechanizmy posuwowe, należy używać wyłącznie frezów i głowic oznaczonych „MAN”. Narzędzia oznakowane „MEC” są przewidziane wyłącznie do użytkowania w maszynach z posuwem zmechanizowanym. Narzędzia stosowane we frezarkach dolnowrzecionowych – zwłaszcza gdy obrabiane są płyty wiórowe, MDF oraz materiały drzewne inne niż lite drewno – powinny mieć nakładki z węglików spiekanych, odporne na tępienie.

Stosowanie narzędzi o walcowym kształcie korpusu jest w każdych warunkach bezpieczniejsze niż narzędzi o niewalcowym kształcie korpusu.

Prędkość frezowania powinna wynosić $40 \div 70$ m/s. W żadnym razie jednak nie wolno stosować w obrabiarce narzędzia o prędkości dopuszczalnej mniejszej niż prędkość obrotowa wrzeciona (prędkość dopuszczalna powinna być podana na korpusie narzędzia).

Należy zawsze wybierać jak największą prędkość obrotową frezarki dopuszczalną dla danego narzędzia o walcowym kształcie korpusu (przy kształcie niewalcowym bezpieczniejsze są małe prędkości frezowania).

Niezwykle istotne dla poprawy bezpieczeństwa pracy jest współwystępowanie dużej prędkości frezowania i walcowego kształtu korpusu narzędzia oraz by krawędź tnąca nie wystawała poza korpus narzędzia więcej niż 1,1 mm.

Należy przewidzieć odpowiednie miejsce i sposób przechowywania nieużywanych dużych i ciężkich narzędzi, jak np. niektóre głowice frezowe. Narzędzia, w celu ich wymiany, powinny być przenoszone do maszyny w rękawicach ochronnych; warto w tym celu wykonać również odpowiednie nosidła lub uchwyty.

Narzędzia są też źródłem największego hałasu podczas obróbki drewna. Hałas ten można zmniejszyć przez dokładne wyważenie statyczne i dynamiczne narzędzi oraz części obrotowych maszyn (wrzecion, wałów). Obecnie producenci narzędzi do obróbki drewna, w tym również frezów i głowic nożowych, oferują narzędzia o zmniejszonej hałaśliwości.

Narzędzia powinny być regularnie ostrzone i myte z żywicy, gdyż w przeciwnym razie podczas obróbki dochodzi do znacznego nagrzewania się cząsteczek drewna, które mogą zainicjować pożar.

3.4. Stosowanie i sprawdzanie technicznych środków ochronnych

24 Skuteczną barierą odgradzającą operatora od strefy zagrożenia są osłony, pod warunkiem właściwego ich wykonania i stosowania. Należy zawsze stosować osłony przeznaczone do danego rodzaju obróbki. W przeciwnym razie nie tylko nie chronią one operatora, lecz mogą wręcz zwiększać ryzyko wypadku, ponieważ ich obecność powoduje u operatora przekonanie o tym, że jest chroniony i zmniejsza jego czujność. Dlatego niezwykle istotne jest, aby osłony całkowicie odgradzały dostęp do narzędzia, poza przestrzenią niezbędną do wykonania obróbki.

Osłony frezarek są wyposażone w króćce podłączane do instalacji wentylacji miejscowej. Wychwycone zanieczyszczenia powinny być odciągnięte z miejsca ich

emisji. Aby zapewnić właściwe odciąganie zanieczyszczeń, należy dążyć do stosowania instalacji wentylacji miejscowej zbudowanych przede wszystkim z odcinków prostych, z jak najmniejszą liczbą zagięć lub przewężeń. Zapobiegnie to osadzaniu się pyłów w przewodach instalacji wentylacji miejscowej, a jednocześnie poprawi jej ekonomiczność (mniejsze zużycie energii do wymuszenia przepływu powietrza przez instalację). Dbłość o środowisko naturalne i o środowisko pracy wymaga stosowania odpowiednich filtrów do oczyszczania powietrza z zanieczyszczeń emitowanych na stanowiskach pracy zakładów stolarskich.

Na stanowiskach pracy z frezarkami dolnowrzecionowymi można i należy stosować, w zależności od potrzeb, różnorodne wyposażenie ochronne (np. przedłużenia stołu, dostawne mechanizmy posuwowe, szablony, popychacze i dociskacze), stwarzające barierę ochronną dla operatora, a jednocześnie poprawiające jakość frezowania i ułatwiające pracę.

Najpowszechniej używanymi środkami ochrony indywidualnej przy frezarkach do drewna są ochronniki słuchu. Powinny być one stosowane wówczas, gdy inne działania dotyczące zmniejszenia hałasu nie przyniosły zadowalającego efektu. Stosowanie ochronników słuchu przez obsługujących maszyny do obróbki drewna jest w większości przypadków koniecznym, uzupełniającym środkiem zmniejszenia indywidualnego narażenia pracownika na hałas.

Do ochrony przed zaprószeniem oczu lub ich urazem wskutek odrzutu drobnych fragmentów materiału, np. sęków, drzazg itp., należy stosować okulary ochronne lub ochrony twarzy.

W razie konieczności zastosowania środków ochrony indywidualnej w celu zabezpieczenia pracownika przed szkodliwym narażeniem na pyły, zalecany jest dobór tych środków (masek, półmasek itd.) z zastosowaniem właściwej metody i wykorzystaniem dostępnych narzędzi wspomagających prowadzenie doboru, np. programów komputerowych lub danych katalogowych.

Należy stosować jedynie środki ochrony indywidualnej odpowiedniej kategorii, oznakowane znakiem CE.

3.5. Zadania kierownictwa

Aktywność i postawa kierownictwa są niezwykle ważne w tworzeniu bezpiecznych warunków pracy, ponadto nadzorowanie, dawanie przykładu właściwych zachowań, motywowanie pracowników do stosowania zasad bezpieczeństwa przez nagradzanie właściwych zachowań.

Nadzór powinien dbać, aby do pracy dopuszczani byli tylko pracownicy odpowiednio przeszkoleni i w dobrej formie psychofizycznej. Konieczne jest zapoznanie ich z występującymi na stanowisku pracy zagrożeniami i ryzykiem zawodowym, a także środkami ochronnymi. Ważne jest, aby pracownicy mieli świadomość, dlaczego należy stosować zasady bezpieczeństwa pracy i jakie mogą być skutki ich lekceważenia i nieprzestrzegania. Skuteczną metodą szkolenia jest m.in. podawanie przykładów wypadków lub zdarzeń potencjalnie wypadkowych. Należy również poinformować pracowników o ryzyku zawodowym oraz rodzaju potencjalnych skutków zdrowotnych i prawdopodobieństwie ich wystąpienia, ze względu na czynniki szkodliwe występujące na stanowisku pracy.

Równie ważne jest wyposażenie pracowników w niezbędne środki ochrony indywidualnej oraz odpowiednie do wykonywanych zadań pomoce warsztatowe, służące zwykle prawidłowemu podpieraniu, przytrzymywaniu lub prowadzeniu obrabianego materiału, a także odsunięciu pracownika od strefy niebezpiecznej (np. szablony, popychacze, dociskacze).

Należy też pilnować, aby nie zdarzały się przypadki stosowania niedozwolonych metod pracy, np. czyszczenie, regulacja lub konserwacja maszyn podczas ich ruchu, praca w rękawicach albo z obandażowanymi dłońmi, jeśli wirujące części obrabiarek, narzędzia tnące lub obrabiany materiał stwarzają zagrożenie pochwylenia, hamowanie narzędzia rękami lub środkami podręcznymi, pozostawianie pracującej maszyny bez obsługi, odwracanie uwagi operatora obsługującego maszynę przez współpracowników lub osoby postronne. Powinna być również przestrzegana zasada, że w czasie nocnej zmiany pracownik nie może pracować samotnie.

Wszelkie sygnały pracowników dotyczące problemów podczas wykonywania pracy powinny być wnikliwie rozpatrywane i uwzględniane.

Należy przeprowadzać okresowe pomiary instalacji elektrycznych (dotyczy to pomiarów ciągłości przewodów ochronnych i rezystancji izolacji).

26

Niezbędne jest również zapewnienie systematycznej konserwacji i sprawdzanie stanu technicznego maszyny, a zwłaszcza elementów istotnie wpływających na bezpieczeństwo (narzędzi skrawających, stołów, przewodnic), oraz kompletności, właściwego ustawienia i sprawności urządzeń ochronnych (osłon i związanych z nimi urządzeń blokujących, wyłączników samoczynnych, hamulców, wyłączników stopu awaryjnego itp.).

Spełnianie tych wymagań ułatwia obowiązek przeprowadzania kontroli okresowych i dokumentowania ich wyników, narzucony przez rozporządzenie ministra gospodarki w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy [2].

W razie przekroczenia wartości dopuszczalnych czynników szkodliwych i niemożności ograniczenia narażenia za pomocą środków technicznych, skuteczną metodą organizacyjną, np. ograniczenia hałasu oddziałującego na pracowników warsztatów stolarskich, jest ich rotacja na stanowiskach pracy.

Celem działań profilaktycznych w stosunku do pracowników narażonych na szkodliwe działanie pyłów drewna jest zapobieganie przede wszystkim zmianom nowotworowym. W profilaktyce medycznej należy zwrócić szczególną uwagę na okresowe badania lekarskie oraz ograniczenie nawyku palenia papierosów. Do pracy w środowisku o dużym zapyleniu nie należy przyjmować osób z wrodzonymi lub nabytymi zmianami układów oddechowego i krążenia.

3.6. Metody pracy i podstawowe zasady bezpieczeństwa

Przyczyną większości wypadków jest nieprawidłowe lub samowolne zachowanie się pracownika (operatora, jego pomocnika lub osoby postronnej). Dlatego niezwykle ważne jest właściwe przeszkolenie pracowników, przede wszystkim przeszkolenie praktyczne w zakresie prawidłowego wykonywania czynności obsługowych, zapoznanie ich z występującymi zagrożeniami oraz możliwymi konsekwencjami nieprzestrzegania wymagań i zaleceń bezpieczeństwa. Najważniejsze w tym względzie są przygotowanie zawodowe, instruktaż stanowiskowy i staż pod opieką doświadczonego operatora.

Pracownicy powinni przede wszystkim:

- sprawdzać przed uruchomieniem maszyny jej ogólny stan techniczny, a zwłaszcza stan elementów istotnie wpływających na bezpieczeństwo (narzędzi skrawających, stołów, prowadnic) oraz kompletność, właściwe ustawienie i sprawność urządzeń ochronnych
- używać w trakcie pracy właściwych ze względu na bezpieczeństwo środków ochrony indywidualnej (zwłaszcza ochronników słuchu, ochron oczu oraz dróg oddechowych)
- stosować dodatkowe wyposażenie (szablony, popychacze itp.) odpowiednie do wykonywanej czynności
- niezwłocznie wyłączać maszyny w razie stwierdzenia awarii oraz każdorazowo przed opuszczeniem stanowiska pracy
- zabezpieczać maszyny przed przypadkowym uruchomieniem (np. przez założenie kłódki na wyłączniku głównym sieciowym oraz umieszczenie tablic ostrzegawczych) przed każdym przystąpieniem do remontu, konserwacji i regulacji.

Podczas obsługi maszyn pracownikom nie wolno:

- przystępować do pracy pod wpływem alkoholu lub środków obniżających świadomość działania, koncentrację, refleks lub koordynację ruchów
- używać maszyny do wykonywania prac niezgodnych z jej przeznaczeniem, określonym w dokumentacji techniczno-ruchowej, oraz stosować niedozwolonych metod pracy, np. obróbki materiału z rozbiórki
- eksploatować maszyny bez sprawnych urządzeń ochronnych oraz używać niewłaściwych, niesprawnych lub uszkodzonych narzędzi
- obsługiwać maszyny bez przeszkolenia i bez upoważnienia przełożonego
- pracować w rękawicach albo z obandażowanymi dłońmi, jeśli wirujące części obrabiarek, narzędzia tnące lub obrabiany materiał stwarzają zagrożenie pochwylenia
- pozostawiać pracującą maszynę bez obsługi
- dokonywać napraw, regulacji lub konserwacji maszyny w sposób i środkami, które mogą pogorszyć warunki bezpieczeństwa, np. podczas jej ruchu
- usuwać wiórów z maszyny rękami oraz czyścić maszynę podczas ruchu
- hamować narzędzi skrawających rękami lub środkami podręcznymi
- palić papierosów lub używać otwartego ognia w rejonach zagrożenia pożarem lub wybuchem
- odwracać uwagi osoby obsługującej maszynę.

Odpowiedzialna postawa pracowników, wyrażająca się m.in. stosowaniem właściwych metod pracy oraz przestrzeganiem podstawowych zasad bhp, ma zasadniczy wpływ na bezpieczeństwo ich pracy.

28 Podsumowanie

Stanowiska maszynowej obróbki drewna, w tym zwłaszcza wyposażone w maszyny z ręcznym posuwem, takie jak np. frezarki dolnowrzecionowe, należą do najbardziej niebezpiecznych stanowisk pracy w przemyśle drzewnym, przede wszystkim ze względu na zagrożenia wypadkowe związane z występującymi na

nich zagrożeniami mechanicznymi oraz koniecznością przebywania operatora w strefie niebezpiecznej, wynikającą z zastosowanego rodzaju posuwu. Problemem na tych stanowiskach są również zagrożenia niemechaniczne, a w szczególności hałas i zapylenie.

Z tych względów, w celu poprawy bezpieczeństwa pracy na stanowiskach wyposażonych we frezarki dolnowrzecionowe, konieczne są kompleksowe działania, ze współudziałem operatorów maszyn, polegające na odpowiednim zorganizowaniu i wyposażeniu stanowisk pracy w dostosowane do wykonywanych czynności wyposażenie ochronne, a także przestrzeganiu zasad bezpieczeństwa pracy i stosowaniu właściwych ze względów bezpieczeństwa metod postępowania podczas użytkowania tych maszyn. Dopiero wówczas można osiągnąć zadowalające rezultaty. W poradniku zawarto niezbędną wiedzę na temat głównych zagrożeń występujących na stanowiskach pracy i ich przyczyn, a także możliwych do podjęcia działań technicznych i organizacyjnych zmierzających do ograniczenia ryzyka zawodowego związanego z tymi zagrożeniami.

Bibliografia

- [1]. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (DzU 2008, nr 199 poz., 1228).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (DzU 2002, nr 191, poz. 1596, z późn. zm.).
- [3]. PN-EN 848-1+A1:2010 *Bezpieczeństwo obrabiarek do drewna – Frezarki jednostronne – Część 1: Frezarki dolnowrzecionowe jednowrzecionowe pionowe.*
- [4]. PN-EN 847-1+A1:2008 *Narzędzia do obróbki drewna – Wymagania bezpieczeństwa – Część 1: Frezy i piły tarczowe.*
- [5]. PN-EN 953+A1: 2009 *Bezpieczeństwo maszyn – Osłony – Ogólne wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych.*