


ZALECENIA

DOTYCZĄCE OGRANICZANIA RYZYKA ZAWODOWEGO W PROCESACH ŁĄCZENIA MATERIAŁÓW W PRZEMYŚLE LOTNICZYM



MARIUSZ DĄBROWSKI
ANDRZEJ DĄBROWSKI
PIOTR KOWALSKI
EMIL KOZŁOWSKI
RAFAŁ MŁYŃSKI
MAŁGORZATA POŚNIAK
TOMASZ TOKARSKI

Materiały informacyjne CIOP-PIB

Zalecenia dotyczące ograniczania ryzyka zawodowego w procesach łączenia materiałów w przemyśle lotniczym

Opracowano na podstawie wyników IV etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, sfinansowanego w latach 2017-2019 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej.

Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Zadanie 2.G.11: Opracowanie narzędzi wspomagających ograniczanie ryzyka zawodowego związanego z zagrożeniami występującymi w przemyśle lotniczym w procesach łączenia materiałów z wykorzystaniem technologii nitowania, zgrzewania oraz klejenia

Autorzy:

dr inż. Mariusz Dąbrowski, dr inż. Andrzej Dąbrowski – Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Techniki Bezpieczeństwa, Pracownia Zagrożeń Mechanicznych, dr inż. Piotr Kowalski – Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Zagrożeń Wibroakustycznych, Pracownia Drgań Mechanicznych, dr inż. Emil Kozłowski, dr inż. Rafał Młyński – Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Zagrożeń Wibroakustycznych, Pracownia Zwalczania Hałasu, dr Małgorzata Pośniak – Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Zagrożeń Chemicznych, Pyłowych i Biologicznych, dr Tomasz Tokarski – Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Ergonomii, Pracownia Biomechaniki

Zdjęcie na okładce: Bajon5_fot_Afonso Lima_Stock_duoC.jpg bigstock-Mechanic-Specialist-Repairs-Th-273687559.jpg

© Copyright by

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa 2019

CIOP  **PIB**

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

Prace

1. Pobieranie materiałów, przyrządów i narzędzi

Pracownicy

Pracownicy powinni być wyposażeni w wymaganą na stanowisku pracy odzież roboczą (obuwie przemysłowe bezpieczne odpowiedniej kategorii S z utwardzonym noskiem, o właściwościach antyelektrostatycznych, antypoślizgowych, odpornych na stosowane czynniki chemiczne, ubranie robocze o właściwościach antyelektrostatycznych), ściśle opiętą, bez luźno zwisających części, oraz środki ochrony indywidualnej, takie jak okulary ochronne, ochrony słuchu, ochrony dróg oddechowych, rękawice ochronne chroniące przed zagrożeniami mechanicznymi (przecięciem, przekłuciem), i stosować je na stanowisku pracy.

Wyposażenie

Należy stosować rozwiązania ułatwiające przenoszenie i przemieszczanie przechowywanych elementów, takie jak regały z półkami kulkowymi, z wysuwanymi ręcznie lub mechanicznie półkami lub tacami oraz stoły z regulowaną mechanicznie wysokością, a także urządzenia do transportu bliskiego maksymalnie ograniczające ręczne prace transportowe.

Gdzie to możliwe, należy używać wózków ręcznych z regulowaną wysokością, kompatybilnych z regałami, mobilnych regałów (kanbanów), manipulatorów i egzoskieletów.

Zalecany jest dobór zapewniający kompatybilność powyższych rozwiązań z innymi środkami transportu bliskiego np. pobieranie materiału lub oprzyrządowania przy użyciu suwnicy bezpośrednio z wysuwanej półki regału.

Materiały wielkogabarytowe i półfabrykaty niemieszczące się na regałach powinny być składowane w specjalnie wyznaczonych strefach odkładczych.

Należy stosować osłony lub inne zabezpieczenia ostrych krawędzi blach i detali, a sposób ich zabezpieczenia i pakowania należy ująć w warunkach dostaw.

Obsługa

Należy zachować właściwe rozmieszczenie detali m.in. na półkach regałów, tak aby nie wystawały poza obrys półki.

Zalecane jest stosowanie palet lub tacek z gniazdami na detale oraz osłon lub innych zabezpieczeń, np. składowanych arkuszy blach.

Detale i półfabrykaty należy tak rozmieszczać, aby zachować przejścia i dojścia zgodnie z wymaganiami prawa, wyznaczone liniami przeznaczonymi dla pieszych oraz dla pojazdów.

Należy wyznaczyć miejsca przeładunku i składowania materiałów oraz postoju pojazdów, zapewniając możliwość manewrowania przenoszonymi lub transportowanymi materiałami.

Do transportu części wielkogabarytowych, jeśli ich waga razem z regałem nie narusza norm dźwigania, należy stosować regały na kółkach.

Przenoszenie zespołowe części wielkogabarytowych powinno się odbywać wyłącznie na polecenie i pod nadzorem pracownika nadzoru.

2. Przenoszenie ręczne materiałów i narzędzi

Pracownicy

W transporcie ręcznym należy stosować środki ochrony indywidualnej (wynikające z instrukcji BHP i kart oceny ryzyka) odpowiednie do występujących zagrożeń oraz rodzaju transportowanych materiałów. Są to m.in.: rękawice ochronne skórzane, drelichowe lub inne przeznaczone do transportu, chroniące przed zagrożeniami mechanicznymi, dłonice, napulśniki, naramienniki, obuwie przemysłowe bezpieczne odpowiedniej kategorii S z utwardzonym noskiem, o właściwościach antyelektrostatycznych, antypoślizgowych, odporne na stosowane czynniki chemiczne, ubranie robocze o właściwościach antyelektrostatycznych kategorii S2, S3 według normy.

Przy przemieszczaniu materiałów chemicznych stwarzających zagrożenie dla zdrowia pracownika (m.in.: toksycznych, drażniących, żrących i rakotwórczych) pracownicy powinni stosować odzież i obuwie ochronne oraz sprzęt ochrony dróg oddechowych, okulary, rękawice, fartuchy lub kombi-

nezony i buty gumowe (wskazane w kartach charakterystyki) odpowiednie do rodzaju prac i zagrożeń wynikających z kart oceny ryzyka.

Środki chemiczne należy przechowywać w specjalnie wyposażonych magazynkach chemicznych, a ich podręczne ilości powinny być przechowywane w uziemionych i ognioodpornych szafach na chemikalia, w szczelnie zamkniętych pojemnikach oznakowanych i opisanych w języku polskim zgodnie z informacjami zawartymi w kartach charakterystyki tych środków.

W celu szkoleniowym i ułatwienia pracownikom doboru i stosowania odpowiedniej ochrony adekwatnie do występujących zagrożeń podczas realizacji poszczególnych zadań zalecane jest umieszczenie w łatwo dostępnych miejscach tabel z przyporządkowanymi ŚOI w zależności od wykonywanych czynności.

Do transportowania materiałów mogących powodować odmrożenia, jak np. suchy lód, należy stosować rękawice ochronne termoizolacyjne i okulary ochronne.

W przypadku ręcznych prac transportowych wykonywanych na wysokości pracownicy powinni stosować zgodnie z przeznaczeniem indywidualny sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości: szelki bezpieczeństwa, linę bezpieczeństwa, hełm ochronny, amortyzator, urządzenie samohamowne i inny niezbędny w zależności od potrzeb, a także ochronę zbiorową w postaci obarierowanych pomostów i/lub regulowanych podestów zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wyposażenie

Ciągi komunikacyjne powinny być oznakowane oraz wydzielone dla osób i pojazdów. Należy je wyposażać w znaki poziome (taśmy lub farby antypoślizgowe) z wyznaczonymi punktami postoju itp.

Przejścia, dojścia oraz schody należy utrzymywać w dobrym stanie – nie zastawiać ich i sprzątać i/lub ścierać wszelkie zanieczyszczenia mogące stwarzać ryzyko potknięcia, poślizgnięcia lub upadku.

Powierzchnia, po której dokonuje się przemieszczenie, powinna być równa, stabilna i nieśliska.

W przypadku braku należytej widoczności na skrzyżowaniach i zakrętach należy ustawić lub powiesić lustra. Dodatkowo przy zbiorowych pracach transportowych lub przemieszczania materiałów wielkogabarytowych należy zapewnić właściwy nadzór tych prac i koordynację, a w skrajnych

przypadkach wyłączyć czasowo drogi transportowe z ruchu pieszych i/lub środków transportu do czasu zakończenia ręcznych prac transportowych.

Należy stosować sprzęt pomocniczy ułatwiający ręczne prace transportowe i minimalizujący ryzyko wypadku, np.: wózki paletowe, regały mobilne, wózki ręczne, pasy, szelki, uchwyty, kleszcze i różnego rodzaju nosze.

Obsługa

Organizując te prace, służby technologiczne powinny przeanalizować proces i pogrupować materiały i komponenty pod kątem sposobu ich transportu oraz zdefiniować wymagania bezpieczeństwa dotyczące zasad transportu i magazynowania dla poszczególnych grup i określić rodzaj stosowanego sprzętu pomocniczego, odnosząc go do warunków lokalnych panujących na danym wydziale i hali produkcyjnej, jak również do samego transportowanego materiału lub komponentu (jego masy, wielkości, opakowania, kształtu itp.).

Dozór techniczny (mistrzowie, brygadziści) powinien prowadzić codzienną weryfikację obszarów będących pod jego nadzorem min. pod kątem czystości, porządku, drożności i prawidłowości organizacji pracy, a od samych pracowników powinien wymagać odpowiednich zachowań pozwalających utrzymywać powyższe na wymaganym poziomie.

Podczas poruszania się po trasach komunikacji wewnętrznej, zwłaszcza na zakrętach i skrzyżowaniach, należy zachować szczególną uwagę i ostrożność oraz korzystać z zamontowanych luster.

Nie wolno biegać ani poruszać się tyłem (poza przypadkami przenoszenia ręcznego na krótkim dystansie przez dwie osoby, z których jedna jest odwrócona w kierunku poruszania się).

Należy zachować normy dźwigania przy ręcznym transporcie przyrządów, a tam, gdzie to możliwe, stosować środki transportu mechanicznego. Należy poruszać się wyznaczonymi drogami – korzystać z wydzielonych przejść, przestrzegać oznakowania, przestrzegać dopuszczalnej prędkości, zwracać uwagę na sygnalizację ostrzegawczą (dźwiękową, świetlną) poruszających się pojazdów czy np. suwnic.

Przemieszczany przedmiot nie powinien ograniczać pola widzenia pracownika.

Przedmioty nieporęczne, wielkogabarytowe lub trudne do utrzymania należy przemieszczać przy użyciu odpowiedniego sprzętu pomocniczego zapewniającego bezpieczne przemieszczanie.

Transport przedmiotów o znacznych gabarytach, jeżeli nie przewidziano odpowiednich wózków lub pomocy technologicznych, należy wykonywać w obsadzie co najmniej dwuosobowej (podnoszenie, przenoszenie, przekładanie).

Zwoje taśm, drutu, kabla itp. należy zabezpieczyć przed rozwinięciem i wyginaniem.

W razie konieczności przemieszczania przedmiotu trzymanego w pewnej odległości od tułowia należy zmniejszyć ten przedmiot o dopuszczalną masę przypadającą na jednego pracownika lub zapewnić wykonywanie tej czynności przez co najmniej dwóch pracowników.

Opakowania przemieszczanych ręcznie przedmiotów powinny być wykonane z materiałów odpowiednio wytrzymałych i dostosowanych do masy oraz nie powinny stwarzać zagrożenia wypadkowego związanego z ich kształtem. W przeciwnym przypadku muszą być wyposażone w odpowiednie uchwyty.

Sposób rozmieszczenia przedmiotów w opakowaniu musi zapewnić ich stateczność podczas przemieszczania.

Substancje chemiczne i ich mieszaniny należy prznosić tylko i wyłącznie w szczelnie zamkniętych opakowaniach zabezpieczonych przed otwarciem i przypadkowym rozlaniem lub wysypaniem. Trzeba zapewnić odpowiednie apteczki ekologiczne zawierające sorbenty pozwalające absorbować rozlane chemikalia. Ponadto wskazane jest stosowanie tac lub wanien wychwytowych przejmujących zawartość rozszczelnionego lub uszkodzonego pojemnika z czynnikiem chemicznym. Nie wolno przechowywać czynników chemicznych o właściwościach utleniających z czynnikami łatwopalnymi.

Należy przestrzegać wskazań kart charakterystyki, stosować okulary ochronne, rękawice odporne na chemikalia, a w zależności od rodzaju prac, np. przy przelewaniu, należy stosować dodatkowo sprzęt ochrony dróg oddechowych i ochronę rąk (rękawice chemo odporne) oraz włączoną, sprawnie działającą i skuteczną wentylację. Ponadto używana odzież powinna mieć właściwości antyelektrostatyczne. W pobliżu używania środków chemicznych o właściwościach drażniących należy zapewnić urządzenia do płukania oczu i prysznice awaryjne na wypadek oblania. Ponadto pojemniki i stoły powinny być skutecznie uziemione w celu odprowadzenia ładunków elektryczności statycznej.

Do transportowania materiałów mogących powodować odmrożenia, jak np. suchy lód, należy stosować odpowiednie pojemniki izolujące. Przenoszenie suchego lodu w otwartych pojemnikach

nie jest dopuszczalne, gdyż zestalony dwutlenek węgla szybko sublimuje, przechodząc w stan gazowy.

Do transportowania materiałów lub ładunków na piętro budynku należy stosować windy lub zasilane akumulatorowo schodołazy.

Do przemieszczania statków powietrznych po linii montażowej zalecane jest wykorzystanie akumulatorowych wózków holujących.

Zabrania się:

- przenoszenia ładunków przekraczających normę dźwigania ustaloną dla danego zakresu prac transportowych,
- przemieszczania po powierzchniach pochyłych i schodach przedmiotów przekraczających ustalone normy,
- przemieszczania przedmiotów przez pomieszczenia, schody, korytarze, przejścia i drzwi zbyt wąskie w stosunku do rozmiarów tych przedmiotów, jeżeli stwarza to zagrożenie wypadkowe,
- przemieszczania ładunków bez wymaganego sprzętu ochronnego i pomocniczego,
- zespołowego przenoszenia ładunku bez wyznaczenia osoby odpowiedzialnej za organizację i kierowanie pracami transportowymi, przenoszenia balonów z materiałami chemicznymi na plecach lub przed sobą,
- ręcznego przenoszenia butli gazowych o dużej pojemności (ponad 10 l) przez jedną osobę.

Ze względu na zagrożenia biomechaniczne należy rozważyć:

- zastosowanie urządzeń wspomagających podczas transportu (manipulator, egzoszkielec),
- przeszkolenie pracowników w zakresie technik i metod podnoszenia i przenoszenia ładunków,
- ograniczenie masy i/lub rozmiarów przenoszonych ładunków.

3. Transport wózkami z napędem i bez napędu

Pracownicy

Pracownicy powinni być wyposażeni w wymaganą na stanowisku pracy odzież roboczą (obuwie przemysłowe z utwardzonym noskiem, ubranie robocze), ściśle opiętą, bez luźno zwisających części, oraz środki ochrony indywidualnej odpowiednie do występujących zagrożeń i zgodne z KOR oraz instrukcją BHP, takie jak okulary ochronne, ochrony słuchu, ochrony dróg oddechowych, rękawice ochronne, i stosować je na stanowisku pracy.

Pracownicy powinni przejść wymagane szkolenia i badania oraz mieć uprawnienia do obsługi urządzenia.

Wyposażenie

Przy planowaniu transportu i dróg transportowych w obszarze hali produkcyjnej lub pojedynczego wydziału służby technologiczne muszą wziąć pod uwagę odpowiednią szerokość dróg transportowych, uwzględniając rodzaj środka transportu oraz gabaryty materiałów lub komponentów, bezpieczne ich manewrowanie, a także organizację pracy oraz rodzaj i wielkość produkcji.

Drogi komunikacyjne przeznaczone do transportu przy pomocy wózków powinny być zgodnie z normą dostatecznie szerokie (szerokość uzależniona od rodzaju środków transportu oraz ich wielkości i wielkości transportowanych elementów) i mieć twardą, równą i nieśliską powierzchnię.

Drogi komunikacyjne należy utrzymywać w czystości (regularnie sprzątać i myć), drogi dla pojazdów i ruchu osobowego trzeba wydzielić odpowiednimi liniami.

Drogi komunikacyjne przeznaczone do transportu przy pomocy wózków powinny być wyposażone w lustra na skrzyżowaniach i ostrych zakrętach.

Wózki kołowe przemieszczane na pochyleniach powinny mieć sprawnie działające: hamulce, oświetlenie ostrzegawcze i sygnał dźwiękowy przy cofaniu. Możliwe jest również doposażenie w skanery sygnalizujące zbliżanie się do przeszkody i systemy automatycznie redukujące prędkość po wjeździe do obiektu lub hali.

Przedmioty przewożone na wózkach nie mogą wystawać poza obrys wózka i przysłaniać pola widzenia. W wyjątkowych przypadkach dopuszczalne jest przewożenie przedmiotów w warunkach

niespełnienia tych wymagań, o ile praca odbywa się pod nadzorem zapewniającym bezpieczne jej wykonywanie według opracowanej procedury.

Wózki powinny mieć oznakowaną nośność, być sprawne technicznie i eksploatowane zgodnie z obowiązującymi wymaganiami.

Obsługa

Przewożone na wózkach przedmioty należy układać symetrycznie w osi wózka, aby zapewnić stateczność.

Ze względu na zagrożenia biomechaniczne należy rozważyć:

- przeszkolenie pracowników w zakresie technik i metod pchania i ciągnięcia wózków,
- dobór odpowiedniej pozycji do zapoczątkowania ruchu,
- wykorzystanie masy własnego ciała do wprawienia wózka w ruch,
- wykonywanie czynności pchania i ciągnięcia w sposób jednostajny i spokojny, bez szarpnięć i uderzeń,
- stosowanie wózków z regulowaną wysokością, z blatami wyposażonymi w listwy lub kulki ułatwiające przesuwanie transportowanych elementów.

4. Transport suwnicą i manipulatorem

Pracownicy

Pracownicy powinni być wyposażeni w wymaganą na stanowisku pracy odzież roboczą (obuwie przemysłowe z utwardzonym noskiem, ubranie robocze), ściśle opiętą, bez luźno zwisających części, oraz środki ochrony indywidualnej, takie jak kask ochronny, okulary ochronne, ochrony słuchu, ochrony dróg oddechowych, rękawice ochronne, i stosować je na stanowisku pracy.

W celu ochrony przed hałasem z jednoczesnym zachowaniem efektywnej komunikacji zalecane jest stosowanie aktywnych ochronników słuchu z komunikacją bezprzewodową.

Jeśli pracownicy uczestniczą w pracach transportowych z użyciem dźwignic, należy ich wyposażyć w kaski lub hełmy ochronne.

Pracownicy uczestniczący w tych pracach, zwłaszcza hakowy i sygnalista, powinni być przeszkoleni w zasadach komunikowania się z suwnicowym i mieć wymagane uprawnienia kwalifikacyjne.

Wyposażenie

O ile to możliwe, pracowników należy wyposażyć w krótkofalówki lub inny sprzęt do komunikowania się z suwnicowym (np. aktywne ochronniki słuchu z komunikacją radiową).

Powinny być stosowane atestowane zawiesia odpowiednie do wagi i kształtu przenoszonych elementów, np.: pasowe, łańcuchowe, trawersy, magnesowe do elementów stalowych, podciśnieniowe i inne dobrane do transportowanych ładunków. Zawiesia te trzeba poddawać okresowym przeglądom stanu technicznego, co powinno zostać udokumentowane.

Obsługa

Zabrania się przebywania na torze przejazdu suwnicy i pod zawieszonymi ciężarami na suwnicy. W razie konieczności przenoszenia za pomocą suwnicy elementów wielkogabarytowych ponad stanowiskami pracy należy:

- wyłączyć z prac stanowiska, nad którymi planowany jest transport suwnicą, i wprowadzić bezwzględny zakaz transportu nad stanowiskami pracy, gdzie odbywa się praca,
- zapewnić odpowiednie wydzielenie i oznakowanie obszaru prac,
- zapewnić właściwą koordynację prac ze strony nadzoru.

Operator suwnicy musi mieć możliwość śledzenia ładunku i trasy jazdy suwnicy zarówno przy sterowaniu za pomocą kasyty na przewodzie, jak i za pomocą bezprzewodowego pilota. Ponadto przy rozpoczęciu pracy suwnicą należy upewnić się, że ostrzeżenie lub sygnalizacja (dźwiękowa, świetlna) o ruchu suwnicy zostały zrozumiane przez będący na trasie jazdy personel. Nie można transportować ładunków nad pracownikami.

Operator suwnicy powinien mieć aktualne uprawnienia kwalifikacyjne odpowiedniej kategorii oraz stosować się do instrukcji stanowiskowej BHP suwnicy. Trzeba nadzorować kluczyk do kasyty sterowniczej celem uniknięcia obsługi przez nieuprawniony personel.

Niedozwolone jest przytrzymywanie ręką transportowanych suwnicą przedmiotów.

Zabrania się przenoszenia ładunków przy użyciu niesprawnych i niedopuszczonych do eksploatacji dźwignic (brak aktualnego badania UDT), zawiesi linowych, pasowych i łańcuchowych, cięgien itp., jak również ich obsługi przez nieuprawniony personel.

Zawiesia należy poddawać regularnym przeglądom według wskazań ich producenta oraz sprawdzać je wizualnie przed każdym użyciem – ułatwieniem dla pracowników mogą być odpowiednie pomoce określające sposób wykonania takiej kontroli. Podczas użytkowania zawiesi należy przestrzegać instrukcji ich obsługi.

Zabrania się przebywania pod przenoszonym przy użyciu dźwignic materiałem lub ładunkiem.

5. Montaż w przyrządach

Pracownicy

Pracownicy powinni być wyposażeni w wymaganą na stanowisku pracy odzież roboczą (obuwie przemysłowe z utwardzonym noskiem, ubranie robocze) lub ochronną (jeśli jest to konieczne ze względu na występujące zagrożenia), ściśle opiętą, bez luźno zwisających części, oraz środki ochrony indywidualnej, zwłaszcza takie jak okulary i rękawice ochronne oraz w razie potrzeby ochrony dróg oddechowych, a w przypadku wąskich przestrzeni lub wystających elementów oprzyrządowania dodatkowo w ochrony głowy chroniące przed skaleczeniem, i stosować je na stanowisku pracy.

Celem zapobiegania urazom głowy należy oznakować przyrządy lub miejsca stwarzające zagrożenie i wyposażać pracowników w czapki antyskaleczeniowe oraz nakolanniki.

Aby poprawić ergonomię, należy wykonać ocenę ergonomiczną i wdrożyć rozwiązania wynikające z jej przeprowadzenia. Przy konieczności wykonywania prac w trudno dostępnych miejscach i pracy w wymuszonych pozycjach wskazany jest dobór z fizjoterapeutą specjalnie opracowanego zestawu ćwiczeń zapobiegających dyskomfortowi i/lub dolegliwościom wynikającym z pracy w pozycjach wymuszonych.

Wyposażenie

W trakcie wykonywania operacji montażowych na wielkogabarytowych elementach należy zapewnić odpowiednie ustalenie lub zamocowanie elementu przez właściwe oprzyrządowanie (uchwyty) technologiczne lub pomoc innego pracownika, aby uniknąć stwarzającego zagrożenie wypadkowe przemieszczania się tego elementu podczas wykonywanych operacji.

Przyrządy montażowe (zarówno stacjonarne, jak i mobilne) muszą podlegać nadzorowi technicznemu i serwisowaniu. Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić ich stateczność (przytwierdzenie do podłoża lub zablokowanie kół). W przypadku wysokich przyrządów do mocowania wykorzystywać platformy i/lub podesty.

W przypadku prac montażowych wewnątrz zabudowanych, ciasnych struktur dodatkowo wskazane jest stosowanie oświetlenia stanowiskowego i latarki czołowej. Zaleca się oświetlenie LED zasilane obniżonym napięciem.

W przypadku stosowania dodatkowych mobilnych urządzeń elektrycznych zasilanych z sieci 230 V, np. klimatyzatorów i odkurzaczy, należy stosować wysokoczułe wyłączniki różnicowoprądowe (10 mA).

Obsługa

Przy zespołowym montażu dużych elementów należy koordynować pracę zgodnie z ustalonymi zasadami dla prac wykonywanych zespołowo.

Przy zapinaniu spinaczy sprężynowych trzeba zwracać szczególną uwagę na palce rąk.

Detale i półfabrykaty należy tak rozmieszczać, aby zachować przejścia i dojścia zgodnie z wymaganiami prawa.

6. Obsługa wyposażenia pneumatycznego

Pracownicy

Pracownicy powinni być wyposażeni w wymaganą na stanowisku pracy odzież roboczą (obuwie przemysłowe z utwardzonym noskiem, ubranie robocze), ściśle opiętą, bez luźno zwisających części, oraz środki ochrony indywidualnej, takie jak okulary ochronne, ochrony słuchu, ochrony dróg oddechowych, rękawice ochronne, czapki antyskaleczeniowe w przypadku zagrożeń urazami głowy, i stosować je na stanowisku pracy.

Wszyscy pracownicy, którzy znajdą się w obrębie stanowiska, gdzie wykonuje się pracę z wykorzystaniem ręcznych narzędzi pneumatycznych, są zobowiązani do noszenia okularów przeciwdpryskowych oraz muszą mieć inne narzędzia zalecane przez producenta.

Wyposażenie

Narzędzia znajdujące się w bieżącej eksploatacji powinny być w pełni sprawne technicznie, co należy potwierdzać badaniami okresowymi, np. w ramach TPM (*Total Productive Maintenance*).

Eksploatacja narzędzi powinna przebiegać zgodnie z zaleceniami producenta w instrukcji obsługi. Kupowane narzędzia pneumatyczne muszą spełniać obowiązujące wymagania zasadnicze i być oznakowane znakiem „CE”.

Węże zasilające narzędzia pneumatyczne powinny odpowiadać wymaganiom dla węży ciśnieniowych do 10 atm.

Długość węża zasilającego narzędzie nie może przekraczać 5 m. Jeżeli konieczne jest stosowanie węży dłuższych niż 5 m, powinno zostać wykonane wstępne odprowadzenie od sieci zasilającej. Połączenie wstępnego odprowadzenia z wężem zasilającym musi mieć zawór odcinający.

W miejscach, w których węże mogą być narażone na ewentualne uszkodzenie mechaniczne, należy używać węży uzbrojonych, pokrytych spiralą z drutu stalowego lub plecionym pancerzem. W celu zapobieżenia nagłemu wyrzutowi sprężonego powietrza podczas uszkodzenia przewodu pneumatycznego należy stosować zabezpieczenie przeciwwypływowe. Ponadto w instalacji dystrybucyjnej sprężonego powietrza trzeba wykorzystywać szybkozłączka bezpieczne.

W niektórych przypadkach dobrym rozwiązaniem mogą się okazać zwijacze przewodów pneumatycznych.

Należy stosować listwy lub progi do prowadzenia po podłożu przewodów, zabezpieczające je przed uszkodzeniem i ograniczające zagrożenie potknięciem.

Sieć dystrybucji sprężonego powietrza powinna być zaprojektowana i wykonana w sposób zapewniający optymalne warunki zasilania i brak spadków ciśnienia, tj. działania zgodne z zaleceniami producentów zawartymi w instrukcjach obsługi narzędzi. Nominalne parametry zasilania narzędzi pneumatycznych z zachowaniem ich prawidłowego stanu technicznego umożliwiają optymalny czas wykonania operacji, co wpływa korzystnie na ograniczenie czasu narażenia na hałas, drgania lub pyły.

W celu zachowania nominalnych parametrów sieci zaleca się cykliczne kontrole szczelności sieci specjalistycznym urządzeniem diagnostycznym, ponieważ wycieki sprężonego powietrza powodują dodatkowy hałas i generują dodatkowe koszty związane z pracą sprężarek przywracających wymagane ciśnienie. Dobrym rozwiązaniem jest montaż przy narzędziach pneumatycznych złączy przegubowych, które korzystnie wpływają na ergonomię oraz zapewniają stały przepływ sprężonego powietrza – w przeciwnym wypadku może dojść do skręceń lub załamania przewodu pneumatycznego, co utrudni operowanie narzędziem, zmniejszy jego efektywność i wydłuży czas operacji.

Istotnym czynnikiem jest również dobór parametrów zasilania adekwatnie do wymagań określonych przez producenta w instrukcji narzędzia (m.in. wysokości ciśnienia, przekroju przewodu zasilającego i złączy). Prawidłowy dobór typu lub modelu narzędzia do wykonywanych operacji wpływający na ergonomię i czas trwania operacji (np. zgodny z zaleceniem producenta dobór modelu młotka udarowego odpowiedniego do rozmiarów nitów i materiału, z jakiego zostały wykonane). Właściwy dobór wiertarek (szybko-, wolnoobrotowe, proste, kątowe, pistoletowe).

Połączenie węża zasilającego z narzędziem powinno być szczelne, gładkie oraz zabezpieczone przed samoczynnym zlurowaniem.

Połączenie węża zasilającego narzędzie z punktem zasilania należy wykonać za pomocą szczelnego złącza umożliwiającego połączenie lub odłączenie w szybki i pewny sposób niewymagający stosowania dodatkowych narzędzi.

Punkt zasilania narzędzi pneumatycznych powinien być wyposażony w zawór odcinający, filtr powietrza z podgrzewaczem i odolejacz (filtr, odstojnik).

Element sterujący zaworem odcinającym dopływ powietrza należy umieścić w zasięgu dłoni obejmującej uchwyt narzędzia.

Rozmieszczenie gniazd szybkozłączy powinno umożliwiać zasilanie narzędzia pneumatycznego bez ryzyka potknięcia się o przewody pneumatyczne lub możliwości ich uszkodzenia. Wskazane, aby zawory były przystosowane do założenia blokad i kłódek.

Sieć sprężonego powietrza powinna być barwy błękitnej z opisanymi i/lub oznakowanymi kierunkami przepływu oraz wyposażona w manometry z oznaczonymi poziomami minimalnego i maksymalnego ciśnienia.

W przypadku konieczności używania pistoletów do przedmuchu należy stosować pistolety wyposażone w dysze bezpieczne oraz tłumik ograniczający powstały podczas odmuchiwania hałas.

Wskazany montaż uchwytów lub kabur zabezpieczających wiertarki z wiertłem w czasie krótkich przerw w użyciu wiertarki.

Wirujące części narzędzia powinny być skutecznie osłonięte w sposób nieutrudniający obserwacji pola pracy, a ich zdjęcie powinno wymagać użycia dodatkowych narzędzi.

Obsługa

Przed przystąpieniem do pracy narzędziami pneumatycznymi należy dokonać oględzin zewnętrznych narzędzia, połączeń węża z narzędziem i punktem zasilania, stanu węża oraz przeprowadzić próby prawidłowego osadzenia i pewności zamocowania narzędzi roboczych oraz prawidłowego działania zaworów odcinających, elementów sterujących i ograniczników prędkości.

W celu ułatwienia efektywnego przeglądu narzędzi i ich doboru do danej operacji oprócz sporządzenia instrukcji stanowiskowej zalecane jest umieszczenie wizualnych posterów wskazujących kluczowe elementy wpływające na bezpieczeństwo i jakość wykonywanych operacji.

Wszelkie próby działania narzędzi obrotowych należy przeprowadzać na biegu luzem.

7. Prace wiertarskie

Pracownicy

Pracownicy powinni być wyposażeni w wymaganą na stanowisku pracy odzież roboczą (obuwie przemysłowe z utwardzonym noskiem, ubranie robocze), ściśle opiętą, bez luźno zwisających części, oraz środki ochrony indywidualnej, takie jak okulary ochronne, ochrony słuchu, ochrony dróg oddechowych, rękawice ochronne, i stosować je na stanowisku pracy.

W celu ograniczenia zagrożeń ostrymi elementami wiertel zaleca się stosowanie kabur na narzędzia lub wiertarki odkładane na krótki czas między kolejnymi operacjami.

Podczas operacji wiercenia pracownicy powinni być wyposażeni w certyfikowane (CE) rękawice antywibracyjne, specjalnie dobrane do obsługi wiertarek pneumatycznych.

Przed dopuszczeniem do pracy na stanowisku monterów płatowców pracownicy powinni przejść badania lekarskie wstępne lub okresowe w celu określenia ich podatności na zmiany chorobowe w obrębie kończyn górnych wywoływane drganiami mechanicznymi (badania powinny obejmować między innymi próby oziębieniowe i badania palestezjometryczne).

Pracownicy na stanowiskach monterów muszą zostać przeszkoleni z zakresu zagrożenia drganiami podczas obsługi wiertarek, nitownic i młotków udarowych z podtrzymkami, a także z bezpiecznej obsługi tych narzędzi.

Wyposażenie

Przedmiot wiercony powinien być zamocowany. Trzymanie go w rękę jest zabronione.

Zaleca się, aby wiercone elementy były stabilizowane w przyrządach, zaciskach, imadłach itp.

Wiercenie należy poprzedzić wstępnym punktowaniem lub nawiercaniem. Jeśli to możliwe, wskazane jest wykonanie otworów w detalu struktury na wcześniejszym etapie produkcji, np. na maszynie CNC.

W czasie wiercenia trzeba wywierać stały nacisk w osi wiertła. Nacisk ten należy zmniejszyć w momencie przewiercania. Niektórzy producenci narzędzi pneumatycznych (wiertarek) oferują dodatkowe wyposażenie w postaci urządzenia na wiertarce, które zapewnia optymalną siłę naci-

sku na wiertło w zależności od fazy wiercenia, co poprawia ergonomię oraz jakość wykonanego otworu (szczególnie ważne przy wierceniu materiałów kompozytowych).

Podczas wiercenia należy stosować wiertła o długości dostosowanej do grubości wierzonego materiału lub ograniczniki długości wiertel, tak aby wiertło po przejściu przez wierconą strukturę nie stwarzało zagrożenia zranienia pracownika przytrzymującego lub podpierającego wierconą strukturę.

Do podpierania wierzonej części lub zespołu należy używać klocków drewnianych o grubości większej od długości wiertła, umożliwiających pewne podpieranie wierzonego przedmiotu oraz zapewniających, że po przejściu narzędzia przez wiercony materiał narzędzie skrawające nie dosięgnie dłoni pracownika i nie spowoduje jej zranienia.

Obsługa wiertarek w rękawicach lub z obandażowanymi dłońmi jest zabroniona za wyjątkiem noszenia rękawicy na ręce trzymającej wiertarkę.

W trakcie wiercenia należy stosować odpowiednio ostre wiertła – zaleca się segregację i dobór wiertel w zależności od materiału, do którego wiercenia są przeznaczone.

W przypadku stępienia się wiertła należy je niezwłocznie przekazać do magazynu narzędziowego w celu jego regeneracji (ostrzenia) i pobrać nowe ostre wiertło.

Podczas wiercenia nie wolno opierać rąk zbyt blisko wierzonego otworu ani trzymać palców po stronie wylotu wiertła. Szczególną uwagę należy zachować przy wykonywaniu otworów przelotowych.

Przy zakupie wiertarek oraz innych narzędzi pneumatycznych (młotki, szlifierki) trzeba uwzględnić dodatkowe/opcjonalne wyposażenie w postaci osłony uchwytu wiertarskiego lub osłon części bijaka młotka oraz możliwie najniższy poziom emisji drgań i hałasu deklarowany w instrukcji przez producenta.

W czasie wiercenia otworów w detalach przedmiotów nitowanych i wkładaniu w nie nitów należy odkładać nitownicę poza strefę operowania rękami. Nity wkładane od dołu należy zabezpieczać przed wypadaniem przez zaklejenie ich łbów taśmą samoprzylepną.

Wiercone zespoły można oczyszczać z opiłków sprężonym powietrzem, gdy wynika to z przesłanek technologicznych. Pracę tę należy wykonywać za pomocą przeznaczonych do tego pistoletów, tak aby nie zaproszyć oczu innym osobom. Bezwzględnie trzeba przy tym stosować okulary ochronne.

Zaleca się stosowanie odkurzaczy pneumatycznych lub w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex do pyłów, wiór i opiłków.

W sytuacji, gdy jest przewidziana długotrwała praca wiertarkami, na stanowiskach należy zapewnić dla tych urządzeń balansery (odciążniki), podobnie w przypadku zakrętarek w zależności od wymaganego momentu, w jakim mają być dokręcone.

Obsługa

Zabrania się:

- wykonywania prac przez osoby do tego nieupoważnione i nieprzeszkolone,
- wykonywania prac montażowych bez uprzednich rutynowych oględzin używanych narzędzi, urządzeń i instalacji,
- przystępowania pracowników do pracy bez wymaganych środków ochrony indywidualnej,
- dokonywania jakichkolwiek napraw i czynności konserwacyjnych przez osoby do tego nieupoważnione,
- trzymania w ręku przedmiotu, w którym wykonuje się obróbkę wiercenia; przedmiot ten powinien być zamocowany,
- używania narzędzi niezgodnie z ich przeznaczeniem,
- pracy urządzeniami niewykonanymi w systemie ATEX, w obszarach zagrożonych wybuchem oraz przy substancjach i materiałach, które mogą ulec zapaleniu wskutek wykonywanych prac,
- stosowania niesprawnych, uszkodzonych oraz zużytych narzędzi,
- stosowania szlifierek (generacja iskier) w pobliżu czynników łatwopalnych, np. rozpuszczalników organicznych.

8. Prace na wysokości

Pracownicy

Pracownicy powinni być wyposażeni w wymaganą na stanowisku pracy odzież roboczą (obuwie przemysłowe z utwardzonym noskiem, ubranie robocze), ściśle opiętą, bez luźno zwisających części, oraz środki ochrony indywidualnej odpowiednie do występujących zagrożeń, takie jak okulary ochronne, ochrony słuchu, ochrony dróg oddechowych, rękawice ochronne, i stosować je podczas pracy.

Na stanowiskach pracy na wysokości w bezpośredniej strefie roboczej mogą przebywać tylko osoby upoważnione i uprawnione, mające aktualne badania lekarskie, bez przeciwwskazań do pracy na stanowisku (w tym do pracy na wysokości).

W przypadku prac na wysokości należy prowadzić prace przy użyciu platform i podestów o regulowanej wysokości (wyposażonych w barierki ochronne), które zapewniają pracownikom odpowiednią ochronę przed upadkiem, a jeśli jest to niemożliwe, pracownicy powinni mieć sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości: szelki bezpieczeństwa i linę bezpieczeństwa oraz inny niezbędny w zależności od potrzeb.

Prace na wysokości należą do prac niebezpiecznych, w związku z czym wyznaczeni przez kierownika wydziału do tych prac pracownicy powinni odbyć instruktaż obejmujący podział zadań i kolejność wykonywania prac oraz wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy związane z poszczególnymi czynnościami.

Wyposażenie

Na stanowiskach pracy należy zapewnić odpowiednie oświetlenie stanowiskowe.

Podczas organizacji stanowisk pracy trzeba brać pod uwagę najbardziej ergonomiczne rozwiązania.

W przypadku konieczności wykonywania prac bezpośrednio na konstrukcji należy stosować mobilne systemy drabinowe wyposażone w punkty kotwienia, umożliwiające przypięcie do nich szelek lub liny bezpieczeństwa.

Narzędzia używane podczas montażu na podestach powinny być przechowywane w przeznaczonych do tego skrzynkach narzędziowych i zabezpieczone przed upadkiem z podestu. Można również stosować biodrowe pasy narzędziowe z narzędziami podwieszonymi do pasa (jest to konieczne w przypadku prac bezpośrednio na konstrukcji).

Podesty

Tabliczki oraz oznakowanie ostrzegawcze i informacyjne (np. o maksymalnym dopuszczalnym obciążeniu) umieszczone na podestach powinny być czytelne, dobrze widoczne i zrozumiałe dla pracowników.

W przypadku, gdy te tabliczki i oznakowanie zostały usunięte lub zniszczone lub są nieczytelne, należy niezwłocznie uzupełnić je nowymi we właściwym stanie.

Na stanowisku pracy należy zapewnić stały dostęp do instrukcji obsługi (w języku polskim) użytkowanych podestów.

Podesty muszą mieć balustrady składające się z poręczy ochronnych umieszczonych na wysokości co najmniej 1,1 m i krawężników o wysokości co najmniej 0,15 m. Pomiędzy poręczą a krawężnikiem powinna być umieszczona w połowie wysokości poprzeczka lub przestrzeń ta powinna być wypełniona w sposób uniemożliwiający wypadnięcie pracowników.

Elementy podestów, które stwarzają ryzyko zaczepienia, uderzenia lub potknięcia się o nie podczas przemieszczania się lub pracy w ich pobliżu lub pod nimi, należy odpowiednio zabezpieczyć oraz oznakować barwami ostrzegawczymi (kolor żółty i czarny). W podobny sposób trzeba oznakować także krawędzie platformy podestu od strony montowanej struktury, aby było wyraźnie widoczne, gdzie kończy się platforma.

Stosowane podesty powinny zapewniać swobodny dostęp do miejsca wykonywania prac montażowych oraz wykonywanie tych prac w pozycji niepowodującej nadmiernego wysiłku. Podesty muszą mieć odpowiednią konfigurację modułową, regulację wysokości w razie potrzeby oraz dokładne dopasowanie do kształtu struktury lotniczej.

Podesty powinny zapewniać swobodny dostęp do miejsca pracy i mieć gąbkowe zabezpieczenia krawędzi mogących powodować urazy. Podłogi oraz stopnie nie powinny być zanieczyszczone substancjami mogącymi doprowadzić do poślizgnięcia się (np. smary, oleje itp.), nie mogą się na nich także znajdować porzucane przedmioty. Zaleca się wyposażenie ich w specjalne pojemniki lub półki na narzędzia i materiały.

W razie stwierdzenia uszkodzeń podestów lub braków w ich wyposażeniu należy niezwłocznie powiadomić o tym osoby pracujące na stanowisku oraz przełożonego (kierownika, mistrza lub brygadzystę), którego obowiązkiem jest dopilnować, aby wszyscy pracownicy opuścili podest i inne miejsca potencjalnego zagrożenia, wycofać podest z użytkowania, oznakować napisem informującym o wyłączeniu z użytkowania i zakazie jego użytkowania oraz podjąć działania w celu naprawy uszkodzenia lub usunięcia nieprawidłowości.

Użytkować wolno tylko podesty we właściwym stanie technicznym. Rozpoczęcie prac na podestach może nastąpić po uprzednim upewnieniu się, że podesty są we właściwym stanie technicznym, właściwie ustawione w zależności od miejsca wykonywania prac, ustawione na twardym podłożu (o właściwej nośności) i stabilne.

Podesty należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez zablokowanie hamulców kół i oparcie na stopach (podporach zabezpieczających), o czym każdorazowo należy upewnić się przed wejściem na podest.

W trakcie pracy nie wolno przekraczać maksymalnych dopuszczalnych wartości obciążenia podestów i ich poszczególnych elementów (np. schodów). Należy mieć na uwadze m.in. ciężar osób, narzędzi, materiałów i innych elementów mających wpływ na wartość obciążenia.

Na podesty należy wchodzić przeznaczonymi do tego schodami, zachowując zasadę wchodzenia i schodzenia z podestu przodem.

W przypadku podestów wyposażonych w schody drabinowe należy wchodzić po schodach przodem, natomiast schodzić tyłem.

W trakcie wchodzenia oraz schodzenia zawsze trzeba przytrzymywać się poręczy. Wskazane jest umieszczenie przy wejściach i zejściach na schody podestów znaków informujących o konieczności trzymania się poręczy.

Po wejściu na podest zejście z niego należy zabezpieczyć zapinaną linką, łańcuchem lub zamykaną bramką (w zależności od występujących zabezpieczeń). Prace można wykonywać tylko wtedy, gdy zastosowano takie zabezpieczenia.

W przypadku stosowania zespołów składających się z kilku podestów należy zabezpieczyć je przed możliwością przemieszczenia się względem siebie.

Podesty trzeba tak ustawić względem montowanej struktury, przyrządu lub innych podestów (w przypadku zespołu podestów), aby nie było nieosłoniętych i niezabezpieczonych przestrzeni stwarzających ryzyko upadku na niższy poziom lub zaistnienia innych zdarzeń wypadkowych.

Podesty można przemieszczać tylko ręcznie, korzystając z kótek jezdnych podestów oraz biorąc pod uwagę wymagania ręcznych prac transportowych. Prace te powinny być zawsze wykonywane zespołowo.

Na przemieszczanym podeście nie mogą znajdować się żadne osoby, narzędzia, materiały itp. Podesty należy przemieszczać na podłożach o właściwej nośności, trwałych, płaskich, wolnych od przeszkód i zapewniających stały kontakt kół z podłożem oraz stabilność podestu.

Przed przystąpieniem do przemieszczenia podestów należy je opuścić z regulowanych stóp, podpór lub podnośników do momentu pewnego kontaktu kół z podłożem i odblokować hamulce kół. Ponadto w przypadku podestów wyposażonych w instalację pneumatyczną należy odłączyć tę instalację od źródeł zasilania.

Jeżeli podesty mają ruchome elementy (np. drzwiczki, bramki itp.), które podczas transportu mogłyby się przemieścić, stwarzając zagrożenia, należy je zamknąć i właściwie zabezpieczyć.

Podesty i pomosty muszą być zbudowane zgodnie z obowiązującymi normami, co powinno znaleźć odzwierciedlenie w instrukcji lub deklaracji producenta podestu. Eksploatacja i przeglądy muszą przebiegać zgodnie z zaleceniami instrukcji producenta podestu.

Obsługa

Należy postępować według ustalonych procedur wykonywania prac na wysokości.

Prace na wysokości powinny być prowadzone pod bezpośrednim nadzorem wyznaczonych osób odpowiedzialnych za realizację tych prac.

Przy wykonywaniu prac wymagających poruszania się w obszarze górnej części kadłuba statku powietrznego należy stosować przeznaczony do takich prac specjalny komplet podestów ustawionych po obu stronach kadłuba i wyposażonych w zamykane bramki zabezpieczające strefę wykonywanych prac przed upadkiem pracowników na niższy poziom. Stosowane w takim przypadku bramki powinny być zabezpieczone przed otwarciem się, zsunięciem lub rozsunięciem (w zależności od zastosowanego rozwiązania).

Wychodząc z wnętrza lub górnej części kadłuba na podest, należy się wcześniej upewnić, że podest znajduje się we właściwym miejscu, np. czy nie został przestawiony przez innych pracowników. W przypadku braku podestu należy poprosić współpracowników o jego ponowne ustawienie, aby można było bezpiecznie opuścić miejsce wykonywanej pracy.

Schodząc lub wchodząc po stopniach podestu, należy zwracać uwagę, aby dobrze i stabilnie stawiać stopy.

W przypadku, gdy na stopniach podestu znajduje się już inna osoba, przed wejściem na schody należy zaczekać, aż ta osoba je opuści.

Zabrania się:

- wykonywania prac przez osoby do tego nieupoważnione, nieprzeszkolone i postronne oraz przebywania tych osób na podestach,
- wykonywania na podestach prac w sposób zmuszający pracownika do wychylania lub przechylania się poza poręcz balustrady i obrys podłogi podestu, na którym stoi, lub przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości,
- wykonywania prac bez uprzednich rutynowych oględzin używanych podestów,
- przystępowania do pracy bez środków ochrony osobistej i przydzielonej odzieży roboczej,
- obciążania podestów i ich poszczególnych elementów (np. schodów) ponad maksymalne dopuszczalne wartości,
- używania podestów niezgodnie z ich przeznaczeniem,
- przemieszczania podestów przez ich holowanie, pchanie, podnoszenie za pomocą wózków akumulatorowych, widłowych, dźwignic, suwnic itp.,
- zwiększania wysokości podestów przez ustawianie na nich lub pod nimi drabin, skrzyń lub innych przedmiotów i urządzeń,
- wykonywania czynności, które mogłyby naruszyć stabilność podestu (np. kołysanie podestem, skakanie, wykonywanie gwałtownych ruchów, zawieszanie przedmiotów i materiałów na elementach podestu),
- wchodzenia na podesty i schodzenia z nich po innych elementach niż przeznaczone do tego schody,
- wykonywania prac montażowych, stojąc lub siedząc na schodach podestów,
- przyciągania do podestu lub odpychania od niego elementów znajdujących się poza podestem,
- zrzucania z podestów materiałów, narzędzi, wyrobów i innych przedmiotów,
- przemieszczania podestów, na których znajdują się jakiegokolwiek osoby, przedmioty, narzędzia itp.,

- przestawiania podestów, gdy na montowanej strukturze lub w jej wnętrzu znajdują się pracownicy, utrudniając lub uniemożliwiając im w ten sposób bezpieczne opuszczenie miejsca wykonywanej pracy,
- podczas wchodzenia i schodzenia po schodach wykonywania czynności, które mogłyby wpłynąć na zmniejszenie koncentracji i ograniczenie pola widzenia, np. czytanie dokumentacji, korzystanie z telefonów komórkowych, przenoszenie przedmiotów o gabarytach ograniczających obserwację schodów, rozmowy z innymi pracownikami itp.,
- zeskakiwania ze stopni schodów, wskakiwania na nie, wchodzenia lub schodzenia po kilka stopni na raz, wbiegania i zbiegania po schodach.

9. Nitowanie udarowe nitami zakuwanymi

Pracownicy

Pracownicy powinni być wyposażeni w wymaganą na stanowisku pracy odzież roboczą (obuwie przemysłowe z utwardzonym noskiem, ubranie robocze), ściśle opiętą, bez luźno zwisających części, oraz środki ochrony indywidualnej, takie jak okulary ochronne, ochrony słuchu, ochrony dróg oddechowych, rękawice ochronne, i stosować je na stanowisku pracy.

Podczas operacji nitowania pracownicy muszą mieć certyfikowane (CE) rękawice antywibracyjne, specjalnie dobrane do obsługi młotków pneumatycznych i podtrzymek.

Przed dopuszczeniem do pracy na stanowisku monterów płatowców pracownicy powinni przejść badania lekarskie wstępne lub okresowe w celu określenia ich podatności na zmiany chorobowe w obrębie kończyn górnych wywoływane drganiami mechanicznymi (badania powinny obejmować m.in. próby oziębieniowe i badania palestezjometryczne).

Pracownicy na stanowiskach monterów muszą zostać przeszkoleni z zakresu zagrożenia drganiami podczas obsługi wiertarek, nitownic i młotków udarowych z podtrzymkami, a także z bezpiecznej obsługi tych narzędzi.

Techniczne i organizacyjne warunki pracy i środowiskowe

Do procesów nitowania ręcznego należy zapewnić oświetlenie pola zadania o natężeniu min. 300 lx (zalecane 500 lx) oraz komunikację pomiędzy współpracującymi ze sobą parami pracowników obsługujących młotek i podtrzymkę.

Trzeba stosować zasilane obniżonym napięciem lampy LED oraz dodatkowo lampki czołowe.

Należy kontrolować temperaturę otoczenia podczas pracy na stanowiskach monterów płatowców, którą trzeba utrzymywać na poziomie komfortu cieplnego (tj. 18-21°C) – w razie potrzeby można stosować przenośne klimatyzatory, wentylatory wiatrakowe, folie lub rolety wstrzymujące nagrzewanie hal. Godne polecenia jest automatyczne zarządzanie budynkiem przez system BMS.

Jeśli to tylko możliwe, należy ograniczać zarówno siły nacisku, jak i zacisku wywierane na narzędzia podczas ich obsługi. Podczas pracy narzędziem pozycja ciała powinna być wyprostowana. Należy unikać pracy w pozycji pochylonej lub przechylonej. Ręce podczas obsługi narzędzia nie mogą być wyprostowane w stawie łokciowym, ale muszą być zawsze zgięte.

Gdy prace są przeprowadzane w pozycji wymuszonej, należy zapewnić pracownikowi możliwość regularnych krótkotrwałych odpoczynków oraz zapoznać go z ćwiczeniami opracowanymi przez fizjoterapeutę do prac wykonywanych w danej pozycji.

Należy ściśle przestrzegać harmonogramów prac, tak aby nie przekraczać wyznaczonych dopuszczalnych czasów pracy narzędziem – pomocne może być wyposażenie w dozymetry, które kontrolują czas pracy danym narzędziem, aby np. nie przekroczyć norm drgań miejscowych.

Wyposażenie

Przed wkładaniem nitów w nawiercone otwory w nitowanych elementach należy odłożyć nitownicę poza strefę operowania rękami. Nity wkładane od dołu należy zabezpieczyć przed wypadaniem przez zaklejenie ich łbów taśmą samoprzylepną.

Młotek pneumatyczny powinien mieć zabezpieczenie przed wypadnięciem bijaka np. w postaci sprężyny. Podczas przerwy w pracy należy wyjąć obuch z tulei młotka i przechowywać go oddzielnie. Należy stosować młotki z zabezpieczeniami fabrycznymi (start możliwy dopiero po dostawieniu bijaka do łba nita), zapobiegające wyrzutowi bijaka podczas niezamierzonego użycia.

W sytuacji, gdy stosuje się nitownice o dużych gabarytach i ciężarze, a także gdy przewidziano długotrwałą pracę z nimi, na stanowiskach należy zapewnić dla tych urządzeń balansery (odciążniki) lub zastosować egzoskielet.

Obsługa

Zabrania się:

- obsługi oraz udostępniania nitownic osobom nieupoważnionym i nieprzeszkolonym,
- wykonywania prac montażowych bez uprzednich rutynowych oględzin używanych do tych prac narzędzi, urządzeń i instalacji,
- przystępowania pracowników do pracy bez wymaganych środków ochrony indywidualnej i przydzielonej odzieży roboczej,
- dokonywania napraw i czynności konserwacyjnych przez osoby do tego nieupoważnione i nieprzeszkolone,
- trzymania w rękach nitownicy i jednoczesnego dokonywania zmian w ustawieniu zagłowników, wkładania nitów w otwory lub poprawiania ich położenia,
- pozostawiania podczas przerw i po zakończeniu pracy nitownic podłączonych do zasilania,
- użytkowania i obsługi nitownic niezgodnie z ich instrukcją obsługi i przeznaczeniem,
- stosowania sprężonego powietrza do oczyszczania stanowisk pracy z odpadów, zanieczyszczeń itp.,
- użytkowania i obsługi nitownic mających usterki.

10. Nitowanie nitami zrywanyymi i śrubo-nitami (kołkami HL)

11. Nitowanie przy użyciu stacjonarnych i ręcznych pras pneumatycznych

Pracownicy

Pracownicy powinni być wyposażeni w wymaganą na stanowisku pracy odzież roboczą (obuwie przemysłowe z utwardzonym noskiem, ubranie robocze), ściśle opiętą, bez luźno zwisających czę-

ści, oraz środki ochrony indywidualnej, takie jak okulary ochronne, ochrony słuchu, ochrony dróg oddechowych, rękawice ochronne, i stosować je na stanowisku pracy.

Wyposażenie

Należy używać sprawnych technicznie stacjonarnych i ręcznych pras pneumatycznych oraz suwnic podtrzymujących nitowaną strukturę. Nitownice automatyczne i półautomatyczne powinny być wyposażone w systemy zabezpieczeniowe zgodnie z obowiązującymi wymogami.

Obsługa

Organizując prace łączenia (nitowania), służby technologiczne powinny przeanalizować proces i pogrupować operacje i sekcje statku powietrznego lub jego komponentów pod kątem sposobu ich łączenia i rodzaju narzędzi, które będą do tego użyte, oraz zdefiniować wymagania bezpieczeństwa odnoszące się do zasad realizacji prac dla poszczególnych grup, do rodzaju stosowanego sprzętu pomocniczego w lokalnych warunków stanowiska pracy oraz do łączonych elementów lub komponentów (ich masy, wielkości, kształtu, zamocowania w przyrządzie itp.), tak aby spełnić wymagania ergonomii i ograniczyć narażenie na hałas i wibracje.

Należy stosować zasady określone dla obsługi wyposażenia pneumatycznego.

Zabrania się:

- obsługi oraz udostępniania nitownic osobom nieupoważnionym i nieprzeszkolonym,
- wykonywania prac montażowych bez uprzednich rutynowych oględzin używanych do tych prac narzędzi, urządzeń i instalacji,
- przystępowania pracowników do pracy bez wymaganych środków ochrony indywidualnej i przydzielonej odzieży roboczej,
- dokonywania napraw i czynności konserwacyjnych przez osoby do tego nieupoważnione i nieprzeszkolone,
- pozostawiania podczas przerw i po zakończeniu pracy nitownic podłączonych do zasilania,
- użytkowania i obsługi nitownic niezgodnie z ich instrukcją obsługi i przeznaczeniem,
- stosowania sprężonego powietrza do oczyszczania stanowisk pracy z odpadów, zanieczyszczeń itp.,

- użytkowania i obsługi nitownic mających usterki,
- użytkowania i obsługi nitownic z nieprawidłowym działaniem blokady przycisku,
- sterowania bez wymaganych osłon i pozostałych zabezpieczeń,
- wkładania palców i dłoni pomiędzy tłok a zagłownik nitownicy, a także mocowania i zmiany ustawień zagłowników, gdy nitownica jest podłączona do zasilania.

12. Kontrola jakości

Pracownicy

Pracownicy powinni być wyposażeni w wymaganą na stanowisku pracy odzież roboczą (obuwie przemysłowe z utwardzonym noskiem, ubranie robocze), ściśle opiętą, bez luźno zwisających części, oraz środki ochrony indywidualnej, takie jak okulary ochronne, ochrony słuchu, ochrony dróg oddechowych, rękawice ochronne, i stosować je na stanowisku pracy.

Wyposażenie

Należy korzystać z takich rozwiązań ułatwiających przenoszenie i przemieszczanie kontrolowanych elementów, jak regały z półkami kulkowymi, regały mobilne oraz stoły z regulowaną mechanicznie wysokością.

Obsługa

Trzeba zachować ostrożność przy kontroli elementów dużych, ciężkich lub o ostrych krawędziach. Nie ma szczególnych zasad postępowania podczas kontroli jakości.

13. Demontaż nitów

Pracownicy

Pracownicy powinni być wyposażeni w wymaganą na stanowisku pracy odzież roboczą (obuwie przemysłowe z utwardzonym noskiem, ubranie robocze), ściśle opiętą, bez luźno zwisających części, oraz środki ochrony indywidualnej, takie jak okulary ochronne, ochrony słuchu, ochrony dróg oddechowych, rękawice ochronne, i stosować je na stanowisku pracy.

Wyposażenie

Wyposażenie wiertarek i szlifierek musi spełniać kryteria dotyczące wyposażenia przy wierceniu i szlifowaniu.

Obsługa

Należy stosować zasady obsługi podane przy wierceniu oraz szlifowaniu.

14. Prace w warunkach hałasu ustalonego

Gdy podejrzewa się występowanie na określonym stanowisku pracy hałasu, trzeba dokonać pomiaru parametrów hałasu, tj. równoważnego poziomu dźwięku A (L_{Aeq}), maksymalnego poziomu dźwięku A (L_{Amax}) oraz szczytowego poziomu dźwięku C (L_{Cpeak}), a także określić czas ekspozycji pracownika na hałas. Należy ocenić wyniki przeprowadzanych pomiarów, wyznaczając parametry hałasu odnoszące się do wartości dopuszczalnych (NDN) oraz progów działania.

Jeżeli analiza wykaże przekroczenie wartości dopuszczalnych (NDN) i jeżeli jest to możliwe, trzeba ograniczyć narażenie na hałas z użyciem środków technicznych oraz metod organizacyjnych.

Z metod organizacyjnych należy rozważyć skrócenie czasu pracy na określonym stanowisku pracy, na którym wytwarzany jest hałas, i/lub stosowanie rotacji pracowników pomiędzy stanowiskami pracy ze zróżnicowanym poziomem dźwięku.

W przypadku braku możliwości ograniczenia narażenia na hałas z użyciem środków technicznych lub metod organizacyjnych należy udostępnić pracownikom prawidłowo dobrane ochronniki słuchu i kontrolować ich właściwe stosowanie.

Gdy muszą być stosowane ochronniki słuchu, należy je prawidłowo dobrać z uwzględnieniem metod pasm oktawowych, HML lub SNR. W tym celu niezbędne jest przeprowadzenie pomiarów parametrów hałasu, niezbędnych do zastosowania określonych metod doboru ochronników słuchu.

Należy przeszkolić pracowników z zasad prawidłowego użytkowania ochronników słuchu.

Pracownik powinien dbać o prawidłowe użytkowanie ochronników słuchu i zakładanie ich w sposób gwarantujący skuteczne ograniczanie hałasu. Wkładki przeciwhałasowe należy zakładać czystymi rękami.

Wskazane jest zapewnienie stałego dostępu do ŚOI np. przez stosowanie szaf vendingowych.

Należy zgłaszać przełożonym lub służbie BHP problemy z prawidłowym użytkowaniem ochronników słuchu, np. wysuwanie się wkładek przeciwhałasowych z zewnętrznego przewodu słuchowego. W takiej sytuacji trzeba dobrać pracownikowi inne ochronniki słuchu.

Pracownik powinien dbać o właściwy stan techniczny ochronników słuchu, w tym zgłaszać ich uszkodzenie i potrzebę wymiany.

Należy czyścić ochronniki słuchu wielokrotnego użytku.

Należy stosować ochronniki słuchu oznaczone znakiem „CE”.

Ochronniki słuchu trzeba przechowywać w suchym, niezanieczyszczonym miejscu.

W sytuacjach, gdy niezbędna jest komunikacja werbalna, zaleca się stosowanie ochronników słuchu z układami elektronicznymi (np. z regulowanym tłumieniem lub z komunikacją).

W miejscu wytwarzania hałasu należy wyeliminować przebywanie osób nieuczestniczących bezpośrednio w pracach wykonywanych w danym miejscu.

Konieczne jest oznakowanie miejsc, w których występuje hałas.

15. Prace w warunkach hałasu impulsowego

Jeśli podejrzewa się występowanie na określonym stanowisku pracy hałasu, trzeba dokonać pomiaru parametrów hałasu, tj. równoważnego poziomu dźwięku A (L_{Aeq}), maksymalnego poziomu

dźwięku A (L_{Amax}) oraz szczytowego poziomu dźwięku C (L_{Cpeak}), a także określić czas ekspozycji pracownika na hałas.

Należy ocenić wyniki przeprowadzanych pomiarów, wyznaczając parametry hałasu odnoszące się do wartości dopuszczalnych (NDN) oraz progów działania.

Jeżeli analiza wykaże przekroczenie wartości dopuszczalnych (NDN) i jeżeli jest to możliwe, trzeba ograniczyć narażenie na hałas z użyciem środków technicznych oraz metod organizacyjnych.

Gdy brak możliwości ograniczenia narażenia na hałas z użyciem środków technicznych lub metod organizacyjnych, należy udostępnić pracownikom prawidłowo dobrane ochronniki słuchu i kontrolować ich właściwe stosowanie.

W przypadku narażenia na hałas impulsowy badania audiometryczne słuchu pracowników powinny być przeprowadzane nie rzadziej niż raz w roku.

Gdy muszą być stosowane ochronniki słuchu, należy przeprowadzić prawidłowy ich dobór z uwzględnieniem metod odnoszących się do hałasu impulsowego. W tym celu trzeba dokonać pomiarów parametrów hałasu niezbędnych do zastosowania określonych metod doboru ochronników słuchu.

Należy przeszkolić pracowników z zasad prawidłowego użytkowania ochronników słuchu.

W przypadku narażenia na hałas impulsowy nie mogą wystąpić nawet krótkotrwałe przerwy w stosowaniu ochronników słuchu.

Pracownik powinien dbać o prawidłowe użytkowanie ochronników słuchu i zakładanie ich w sposób gwarantujący skuteczne ograniczanie hałasu. Wkładki przeciwhałasowe trzeba zakładać czystymi rękami.

Należy zgłaszać przełożonym lub służbie BHP problemy z prawidłowym użytkowaniem ochronników słuchu, np. wysuwanie się wkładek przeciwhałasowych z zewnętrznego przewodu słuchowego. W takiej sytuacji trzeba dobrać pracownikowi inne ochronniki słuchu.

Pracownik powinien dbać o właściwy stan techniczny ochronników słuchu, w tym zgłaszać ich uszkodzenie i potrzebę wymiany.

Należy czyścić ochronniki słuchu wielokrotnego użytku.

Należy stosować ochronniki słuchu oznaczone znakiem „CE”.

Ochronniki słuchu trzeba przechowywać w suchym, niezanieczyszczonym miejscu.

W sytuacjach, gdy niezbędna jest komunikacja werbalna, zaleca się stosowanie ochronników słuchu z układami elektronicznymi (np. z regulowanym tłumieniem lub z komunikacją).

W miejscu wytwarzania hałasu impulsowego należy wyeliminować przebywanie osób nieuczestniczących bezpośrednio w pracach wykonywanych w danym miejscu.

Odpowiednie strefy powinny być wydzielone ekranami dźwiękoizolacyjnymi.

Trzeba wprowadzić oznakowanie miejsc, w których występuje hałas. Ponadto można stosować wizualizację hałasu w postaci wskaźników poziomu dźwięku.

16. Prace wykonywane w pozycji stojącej

17. Prace wykonywane w pozycji siedzącej

18. Prace wykonywane w pozycji leżącej na plecach

Obsługa

Podczas definiowania procesu technologicznego służby technologiczne muszą brać pod uwagę wymagania ergonomii, zarówno organizując poszczególne stanowiska pracy, jak i usprawniając organizację pracy na przyrządach montażowych. W przypadku braku możliwości zmiany organizacji pracy należy szczególną uwagę zwrócić na wiedzę pracodawcy, służb technologicznych, nadzoru bezpośredniego oraz samych pracowników o obciążeniach układu mięśniowo-szkieletowego podczas pracy w różnych pozycjach ciała oraz uwzględniać ten aspekt w ocenie ryzyka zawodowego na stanowisku pracy.

Gdy pracownicy wykonują pracę w pozycji wymuszonej, należy regularnie ich szkolić w zakresie dostosowania stanowiska pracy do własnych możliwości i potrzeb, a w szczególności właściwej pozycji przy pracy.

Pozycja powinna być dostosowywana indywidualnie, a w przypadkach, gdy jest wymuszona, należy za każdym razem dostosować ją do pracy przed jej rozpoczęciem. Trzeba stosować przerwy w pracy lub częstą rotację pracowników.

Należy dobierać właściwe pomoce (podpory, krzesła, wózki do leżenia itp.), a pracownicy powinni wiedzieć, jaką pozycję przyjąć podczas wykonywania poszczególnych czynności pracy i jak dobrze wykorzystać powierzone im pomoce. Trzeba zapewnić miejsca siedzące do odpoczynku, gdy praca wymaga stania.

W przypadku wykonywania czynności w pozycji kucznej lub klęczącej niezbędne jest wyposażenie pracowników w środki ochrony stawów kolanowych. Gdy praca tego typu jest wykonywana często, ochrony te powinno się dobierać do indywidualnych możliwości i potrzeb pracowników. Przy wykonywaniu tego typu czynności pracy konieczne jest także odpowiednie szkolenie pracowników, rotacja i/lub przerwy w pracy.

20. Prace wykonywane zespołowo

Obsługa

Przy zespołowym transporcie, wierceniu lub nitowaniu przedmiotów w obsadzie dwuosobowej nadzorującym te czynności i kierującym nimi może być jeden z pracowników biorących w nich udział.

Pracodawca musi zapewnić, aby podczas zespołowych prac transportowych pracownicy byli dobrani pod względem wzrostu i wieku. Odstępy pomiędzy nimi powinny wynosić min. 0,75 m. Osoba wyznaczona do sprawowania nadzoru nad zespołowym ręcznym przenoszeniem przedmiotów musi mieć doświadczenie we właściwym przenoszeniu i organizacji pracy.

Przed przystąpieniem do czynności transportowych pracownicy powinni ustalić między sobą, kto będzie kierował tymi czynnościami, i wykonywać je w sposób skoordynowany zgodnie ze wskazaniami kierującego.

Osoby współpracujące powinny mieć tam, gdzie to możliwe, zapewnioną możliwość kontaktu wzrokowego lub widzenia za pomocą systemów luster i kamer.

W przypadku braku możliwości widzenia się pracowników należy stosować systemy porozumiewania się głosowego za pomocą aktywnych ochronników słuchu z możliwością komunikacji lub krótkofalówek.

Zabrania się wykonywania prac zespołowych bez wyznaczonej osoby odpowiedzialnej za organizację i kierowanie tymi pracami.

21. Hermetyzacja

Pracownicy

Pracownicy powinni być wyposażeni w wymaganą na stanowisku pracy odzież roboczą (obuwie przemysłowe z utwardzonym noskiem, ubranie robocze), ściśle opiętą, bez luźno zwisających części, oraz środki ochrony indywidualnej, takie jak okulary ochronne, ochrony słuchu, ochrony dróg oddechowych, rękawice ochronne, i stosować je na stanowisku pracy.

Wyposażenie

Zalecane jest używanie noży bezpiecznych, z automatycznie chowanym ostrzem lub o kształcie, który uniemożliwia skaleczenie.

Należy stosować sprawne technicznie opalarki lub elektronarzędzia oraz instalacje elektryczne, a także skuteczną ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym.

Trzeba korzystać ze stojaków na narzędzia odpornych na działanie wysokich temperatur, a jednocześnie umożliwiających wychłodzenie narzędzia.

Należy sprawdzać instalację oraz urządzenia elektryczne i maszyny i utrzymywać je w należytym stanie technicznym.

Konieczne jest przeprowadzanie wymaganych przeglądów i pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Trzeba zachować ostrożność podczas korzystania z instalacji i urządzeń zasilanych energią elektryczną.

Obsługa

Należy zachować ostrożność podczas przenoszenia i przechowywania noży do przycinania nadatków kleju oraz innych ostrych narzędzi.

Noże trzeba przenosić i przechowywać w przeznaczonych do tego pokrowcach technologicznych.

Przed każdym użyciem opalarek lub elektronarzędzi należy zwrócić uwagę, czy odgiętka nie jest uszkodzona lub wyrwana z obudowy.

22. Spajanie wielowarstwowych struktur poszycia statków powietrznych

23. Przyklejanie ręczne elementów wyposażenia

24. Regeneracja powłok

25. Laminowanie włókien szklanych lub węglowych żywicami i w technologii

prepeg 26. Lakierowanie, malowanie

Pracownicy

Pracownicy powinni być wyposażeni w wymaganą na stanowisku pracy odzież roboczą (obuwie przemysłowe z utwardzonym noskiem, ubranie robocze) i ochronną, ściśle opiętą, bez luźno zwisających części, oraz środki ochrony indywidualnej, takie jak okulary ochronne, ochrony słuchu, ochrony dróg oddechowych, rękawice ochronne, kombinezony lakiernicze, i stosować je na stanowisku pracy.

Wszyscy pracownicy mający kontakt z substancjami chemicznymi muszą być dopuszczeni do pracy przez lekarza medycyny pracy, szczególnie poinformowani o zagrożeniach związanych ze stosowanymi substancjami i przeszkoleni do pracy z nimi.

Zagrożenia chemiczne i pyłowe

Prace lakiernicze są pracami szczególnie niebezpiecznymi. Ich organizacja musi się odbywać w wydzielonych i odpowiednich do tego typu prac przestrzeniach lub pomieszczeniach, wentylowanych oraz zabezpieczonych przed gromadzeniem się ładunków elektrostatycznych.

Wyroby lakierowe, rozpuszczalniki i środki odtłuszczające powinny mieć kartę charakterystyki substancji niebezpiecznej lub preparatu niebezpiecznego.

Pomieszczenia, w których odbywa się natryskiwanie lub napyłanie powierzchni, muszą spełniać wymagania techniczno-budowlane takie jak dla pomieszczeń zagrożonych wybuchem. Tam, gdzie

występują mieszaniny wybuchowe palnych par lub pyłów, podłogi powinny być wykonane z materiału niepowodującego iskrzenia mechanicznego lub wyładowań elektrostatycznych.

Natryskiwanie wyrobami lakierowymi można wykonywać na otwartej przestrzeni, w komorach malarskich lub w pomieszczeniach wyposażonych w wentylację odciągową. Podczas natryskiwania lub napyłania niedopuszczalne jest m.in.: gromadzenie na stanowisku pracy opróżnionych naczyń i materiałów, używanie grzejników z otwartą spiralą grzejną lub otwartym ogniem, stosowanie narzędzi iskrzących.

W celu uzyskania właściwej czystości powietrza w odniesieniu do substancji chemicznych i pyłów należy zapewnić odpowiednią ilość wymian powietrza oraz utrzymywać instalacje wentylacyjne we właściwym stanie technicznym.

W halach produkcyjnych, w których wydzielają się lub są emitowane substancje szkodliwe i pyły, zainstalowane systemy wentylacyjne powinny zapewnić taką wymianę powietrza (właściwą krotność wymian powietrza), aby nie były przekraczane wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń tych czynników chemicznych i pyłów.

Na stanowiskach pracy ręcznego klejenia lub laminowania powinny być obudowy częściowe lub instalacje wentylacji miejscowej wyposażone w ssawki, połączone z instalacją oczyszczającą albo urządzeniem wentylacyjnym z odpowiednim filtrem lub sorbentem.

Stosowanie ssawek (odciągów miejscowych) trzeba wspomagać działaniem wentylacji ogólnej.

Rodzaj zastosowanego odciągu miejscowego należy dobrać odpowiednio do umiejscowienia źródła emisji i rodzaju wydzielającego się zanieczyszczenia. Typy ssawek stosowanych do usuwania zanieczyszczeń są bardzo różne. Przy ich projektowaniu trzeba brać pod uwagę zarówno pęd wszystkich cząstek lub cząsteczek gazów, jak i ich prędkości opadania pod wpływem siły grawitacji oraz oporu ośrodka gazowego.

W celu uzyskania maksymalnej skuteczności działania ssawki należy ją umieścić na drodze wyrzucanych zanieczyszczeń. Jest to szczególnie istotne w przypadku dużych cząstek aerozoli, których energia kinetyczna może spowodować przemieszczenie zanieczyszczeń poza pole działania ssawki. Skuteczność działania ssawki w dużym stopniu zależy od właściwie dobranej odległości od źródła emisji i prędkości porywania zanieczyszczeń. Zasięg skutecznego działania ssawki jest zwykle niewielki i wynosi kilkadziesiąt centymetrów.

Gdy zastosowane środki ochrony zbiorowej nie zapewniają wymaganej ochrony, należy użyć odpowiednich środków ochrony indywidualnej w zależności od rodzaju i poziomu stężeń substancji chemicznych i pyłów.

Środki ochrony indywidualnej trzeba dobrać odpowiednio do istniejących zagrożeń na podstawie wyników przeprowadzonej analizy i oceny ryzyka.

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie stosowania środków ochrony indywidualnej.

Należy zapewnić procedury odpowiedniego przechowywania, czyszczenia, dekontaminacji i utrzymania, a także koniecznych napraw środków ochrony indywidualnej.

Trzeba określić warunki stosowania środków ochrony indywidualnej. Wytyczne powinny uwzględniać poziom ryzyka, częstotliwość narażenia, charakterystykę każdego stanowiska pracy i efektywność środka ochrony indywidualnej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na stosowanie dobranej odzieży ochronnej i rękawic ochronnych, gdyż głównym zagrożeniem związanym z procesami łączenia materiałów w przemyśle lotniczym jest uczulające i drażniące działanie stosowanych substancji chemicznych.

Konieczne jest ograniczenie w miarę możliwości liczby osób oraz czasu pracy w warunkach narażenia na czynniki i substancje chemiczne.

Należy poinformować pracowników o źródłach narażenia na substancje drażniące i uczulające oraz działające szkodliwie na rozrodczość, ryzyku zawodowym oraz rodzaju potencjalnych skutków zdrowotnych i prawdopodobieństwie ich wystąpienia.

Personel musi być przeszkolony ze sposobu postępowania z preparatami chemicznymi.

Preparaty chemiczne muszą być oznakowane oraz bezpiecznie gromadzone i przechowywane – w oznakowanych, uziemionych, ognioodpornych szafach.

Należy zapewnić bezpieczne niszczenie odpadów produkcyjnych.

Trzeba zapewnić aktualne i w zrozumiałym języku karty charakterystyk niebezpiecznych preparatów chemicznych i udostępnić je pracownikom.

Ze względu na narażenie pracowników na niebezpieczne substancje chemiczne i pyły, często na kilka substancji jednocześnie, pracodawcy powinni zapewnić przeprowadzanie badań i okresowych pomiarów tych czynników.

Jeśli proces to umożliwia, mycie i odtłuszczenie detali należy wykonywać w hermetycznych myjkach przemysłowych, trzeba również poszukiwać zamienników czynników o działaniu rakotwórczym i je stosować.

W razie stwierdzenia przekroczeń najwyższych dopuszczalnych stężeń czynników szkodliwych dla zdrowia pracodawca powinien określić przyczyny, możliwie najszybciej wprowadzić środki zaradcze oraz zapewnić monitorowanie stężeń tych czynników do czasu osiągnięcia ich poziomów zgodnych z odpowiednimi wartościami dopuszczalnymi. Zalecenie to dotyczy też czynników rakotwórczych, jak również przypadku, gdy suma ilorazów średnich stężeń i odpowiednich wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń (łączne narażenie) przekracza 1.

Wszyscy pracownicy mający kontakt z substancjami chemicznymi muszą być szczegółowo poinformowani o zagrożeniach związanych ze stosowanymi substancjami niebezpiecznymi oraz zasadach ich bezpiecznego magazynowania, stosowania i utylizacji i przeszkoleni do pracy z nimi.

27. Szlifowanie

Pracownicy

Pracownicy powinni być wyposażeni w wymaganą na stanowisku pracy odzież roboczą (obuwie przemysłowe z utwardzonym noskiem, ubranie robocze), ściśle opiętą, bez luźno zwisających części, oraz środki ochrony indywidualnej, takie jak okulary ochronne, ochrony słuchu, ochrony dróg oddechowych, rękawice ochronne, i stosować je na stanowisku pracy.

Ochrona dróg oddechowych (rodzaj filtra) powinna być dobrana do rodzaju/frakcji pyłu oraz prawidłowo stosowana po uprzednim przeszkoleniu pracowników, ponadto istotne jest dokładne dopasowanie maski lub półmaski, co może utrudniać np. zarost na twarzy. Inne rozwiązanie to maska doprowadzająca do części twarzowej powietrze z zewnętrznego źródła.

Wyposażenie

Szlifierki

W czasie przeprowadzania prób szlifierek pneumatycznych w płaszczyźnie prawdopodobnego rozrzutu odłamków ściernicy nie może przebywać żaden pracownik.

W razie stwierdzenia jakiegokolwiek nieprawidłowości pracy narzędzia, nieszczelności węża lub jego połączeń należy natychmiast odciąć dopływ powietrza. Odcinanie dopływu sprężonego powietrza trzeba wykonywać przy pomocy zaworów, załamywanie węża jest zabronione.

Stwierdzone usterki należy zgłaszać przełożonemu.

Niesprawne narzędzie trzeba wycofać z użytkowania i przekazać do magazynu narzędziowego do naprawy i wymiany na inne sprawne narzędzie.

Uzbrajanie narzędzi pneumatycznych powinno się odbywać, gdy są one odłączone od sieci zasilającej.

Odłączenie narzędzia od sieci zasilającej można wykonywać po uprzednim odłączeniu dopływu sprężonego powietrza.

Przed zamocowaniem ściernicy należy poddać ją próbie na dźwięk, tzn. opukać zawieszoną ściernicę drewnianym młotkiem i porównać wydawany przez nią dźwięk z dźwiękiem dobrej ściernicy. Dobra ściernica wydaje czysty ton, a pęknięta głuchy. Nie wolno mocować ściernic wydających głuchy dźwięk.

Przy mocowaniu ściernic płaskich lub z jednostronnym wybraniem pomiędzy tarcze mocujące a ściernice należy włożyć podkładki z cienkiego kartonu lub gumy.

Podkładki powinny pokrywać dokładnie całą powierzchnię styku tarcz mocujących z tarczą szlifierską i wystawać na zewnątrz tarcz mocujących co najmniej 1 mm.

Tarcze mocujące muszą być dostatecznie grube, aby nie zniekształcały się pod naciskiem nakrętki, i mieć równe i gładkie krawędzie, a ich średnice muszą wynosić $1/3$ średnicy ściernicy. W środku tarcze powinny mieć wytoczenie, tak aby mocowanie odbywało się występem przy największej średnicy podkładek.

Podkładka od wewnętrznego boku ściernicy powinna być unieruchomiona z wrzecionem np. za pomocą klina.

Szlifierki pneumatyczne uzbrojone w szczotki metalowe i ściernice o średnicy ponad 40 mm muszą mieć osłonę.

Minimalny luz między tarczą szlifierską a osłoną powinien wynosić 6 mm.

Mocować ściernice do szlifierek pneumatycznych i pracować nimi można tylko wtedy, gdy dopuszczalna prędkość obrotowa ściernicy jest nie mniejsza niż prędkość obrotowej szlifierki przy maksymalnym ciśnieniu dla danego typu szlifierek.

Odstęp pomiędzy tarczą ścierną a podporą powinien być tak wyregulowany, aby szlifowany przedmiot nie dostał się pomiędzy tarczę ścierną a podporę – odstęp 2-3 mm.

Stosowane tarcze szlifierski oraz przyrządy pomiarowe należy przechowywać w szafkach narzędziowych, regałach lub stojakach.

Usuwanie usterek i wszelkie naprawy mogą wykonywać wyłącznie odpowiednie służby remontowe.

Obsługa

Należy przestrzegać zakazu generowania iskier w pobliżu czynników lub materiałów łatwopalnych, np. rozpuszczalników organicznych.

Przed założeniem tarczy szlifierskiej na wrzeciono należy sprawdzić: czy tarcza nie jest pęknięta i nie ma ubytków, czy obroty wrzeciona są odpowiednio ustawione do zastosowanej tarczy oraz czy wielkość ściernicy jest właściwie dobrana i zgodna z dokumentacją szlifierki.

Obsługujący powinien pracować w odzieży roboczej bez odstających i luźno zwisających części. Rękawy przy nadgarstkach powinny być opięte.

Obsługujący musi pracować z nakrytą głową (długie włosy należy schować pod nakryciem głowy).

Ustawianie i mocowanie ściernicy i obrabianej części oraz wykonywanie pomiarów należy wykonywać po wyłączeniu wrzeciona i zatrzymaniu jego obrotów.

Podczas obsługi szlifierki trzeba pracować w okularach ochronnych lub przyłbicy. Podczas pracy należy stosować oświetlenie stanowiskowe.

Niedopuszczalne jest pozostawianie pracującej obrabiarki bez nadzoru.

Do przenoszenia części i narzędzi mających ostre krawędzie należy używać rękawic roboczych ochronnych o wysokich parametrach antyskaleczeniowych. Części powinny być oczyszczone z wiórów i wytarte z chłodziwa.

Do szlifowania można przystąpić dopiero po osiągnięciu pełnej wymaganej prędkości obrotowej tarczy.

W przypadku narażenia na hałas należy obowiązkowo stosować ochronniki słuchu.

Podczas pracy trzeba stosować podpórkę umożliwiającą ustawienie i przytrzymanie szlifowanego przedmiotu rękami.

Szlifowanie powierzchnią boczną tarczy jest dozwolone tylko tarczami specjalnie do tego przeznaczonymi.

Podczas pracy na obrabiarce całą uwagę należy skupić na wykonywanej pracy. Praca musi być wykonywana zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową, instrukcją obsługi, instrukcją technologiczną i instrukcją BHP.

Na stanowisku pracy trzeba utrzymywać czystość i porządek.

Przed przystąpieniem do czyszczenia lub konserwacji obrabiarki należy wyłączyć jej napęd i zabezpieczyć ją przed przypadkowym uruchomieniem.

Po skończonej pracy trzeba posprzątać stanowisko pracy.

W przypadku zakończenia pracy lub unieruchomienia obrabiarki na czas dłuższy niż jedna zmiana robocza wyłączniki główne należy zaryglować (zamknąć na kłódkę w położeniu 0), aby uniknąć niepowołanego użycia.

Zabrania się:

- wykonywania samodzielnych napraw,
- czyszczenia za pomocą sprężonego powietrza,
- hamowania tarczy ręką lub przy użyciu jakichkolwiek przedmiotów oraz dotykania rękami obracających się tarcz,
- pracy tarczami uszkodzonymi,
- obsługi obrabiarki z obandażowanymi dłońmi itp.,
- chłodzenia narzędzia lub obrabianego przedmiotu za pomocą mokrego czyściwa,
- przebywania operatora i innych osób w płaszczyźnie obrotu tarczy podczas uruchamiania i pracy szlifierki,
- pozostawiania szlifierki bez nadzoru podczas przerw w pracy lub zezwalania na jej obsługiwanie osobom nieuprawnionym,
- pracy nieprawidłowo (np. niestatecznie) zamontowaną szlifierką,
- pracy z niesprawną maszyną, np. z uszkodzonymi osłonami lub ich brakiem, nieprawidłowo ustawioną podpórką lub jej brakiem.

Zagrożenia chemiczne i pyłowe

Aby uzyskać właściwą czystość powietrza wolnego od substancji chemicznych i pyłów, należy utrzymywać instalacje wentylacyjne w odpowiednim stanie technicznym.

W halach produkcyjnych, w których wydzielają się lub są emitowane substancje szkodliwe i pyły, zainstalowane systemy wentylacyjne powinny zapewnić taką wymianę powietrza (właściwą krotność wymian powietrza), aby nie przekraczano wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń tych czynników chemicznych i pyłów.

Działanie ssawek (odciągów miejscowych) trzeba wspomagać działaniem wentylacji ogólnej.

Rodzaj zastosowanego odciągu miejscowego należy dobrać odpowiednio do umiejscowienia źródła emisji i rodzaju wydzielającego się zanieczyszczenia. Typy ssawek stosowanych do usuwania zanieczyszczeń są bardzo różne. Przy ich projektowaniu trzeba brać pod uwagę zarówno pęd wszystkich cząstek lub cząsteczek gazów, jak i ich prędkości opadania pod wpływem siły grawitacji oraz oporu ośrodka gazowego.

W celu uzyskania maksymalnej skuteczności działania ssawkę należy umieścić na drodze wyrzucanych zanieczyszczeń. Jest to szczególnie istotne w przypadku dużych cząstek aerozoli, których energia kinetyczna może spowodować przemieszczenie zanieczyszczeń poza pole działania ssawki. Skuteczność działania ssawki w dużym stopniu zależy od właściwie dobranej odległości od źródła emisji i prędkości porywania zanieczyszczeń. Zasięg skutecznego działania ssawki jest zwykle niewielki i wynosi kilkadziesiąt centymetrów.

Wentylację należy dobrać do odsysanego materiału lub czynnika – w przypadku materiałów wybuchowych, np. pyłu aluminium, jest wymagane zastosowanie wentylacji w wykonaniu przeciwwybuchowym z uziemionymi przewodami wentylacyjnymi.

Gdy zastosowane środki ochrony zbiorowej nie zapewniają wymaganej ochrony, należy użyć odpowiednich środków ochrony indywidualnej w zależności od rodzaju i poziomu stężeń substancji chemicznych i pyłów.

Środki ochrony indywidualnej powinny być dobrane odpowiednio do istniejących zagrożeń na podstawie wyników przeprowadzonej analizy i oceny ryzyka.

Pracowników należy przeszkolić w zakresie stosowania środków ochrony indywidualnej.

Trzeba zapewnić procedury odpowiedniego przechowywania, czyszczenia, dekontaminacji i utrzymania, a także koniecznych napraw środków ochrony indywidualnej.

Należy określić warunki stosowania środków ochrony indywidualnej. Wytyczne powinny uwzględniać poziom ryzyka, częstotliwość narażenia, charakterystykę każdego stanowiska pracy i efektywność środków ochrony indywidualnej.

Trzeba zwrócić szczególną uwagę na stosowanie dobranej odzieży ochronnej i rękawic ochronnych, gdyż głównym zagrożeniem związanym z procesami łączenia materiałów w przemyśle lotniczym jest uczulające i drażniące działanie stosowanych substancji chemicznych.

Ważne, by w miarę możliwości ograniczyć liczbę osób oraz czas pracy w warunkach narażenia na zapylenie.

Należy poinformować pracowników o źródłach narażenia na substancje drażniące, uczulające i działające szkodliwie na rozrodczość, ryzyku zawodowym oraz rodzaju potencjalnych skutków zdrowotnych i prawdopodobieństwie ich wystąpienia.

Personel powinien być przeszkolony ze sposobu postępowania z preparatami chemicznymi.

Należy zapewnić bezpieczne gromadzenie, przechowywanie i oznakowanie preparatów chemicznych.

Trzeba zapewnić bezpieczne niszczenie odpadów produkcyjnych.

Należy zapewnić karty charakterystyk niebezpiecznych preparatów chemicznych i udostępnić je pracownikom.

Ze względu na narażenie pracowników na niebezpieczne substancje chemiczne i pyły, często na kilka substancji jednocześnie, pracodawcy powinni zapewnić przeprowadzanie badań i okresowych pomiarów tych czynników.

W razie stwierdzenia przekroczeń najwyższych dopuszczalnych stężeń czynników szkodliwych dla zdrowia pracodawca powinien określić przyczyny, możliwie najszybciej wprowadzić środki zaradcze oraz zapewnić monitorowanie stężeń tych czynników do czasu osiągnięcia ich poziomów zgodnych z odpowiednimi wartościami dopuszczalnymi. Uwaga ta dotyczy też czynników rakotwórczych, jak również przypadku, gdy suma ilorazów średnich stężeń i odpowiednich wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń (łącznie narażenie) przekracza 1.

Wszyscy pracownicy mający kontakt z substancjami chemicznymi muszą być szczegółowo o nich poinformowani i przeszkoleni do pracy ze stosowanymi substancjami chemicznymi.

28. Piaskowanie

Pracownicy

Pracownicy powinni być wyposażeni w wymaganą na stanowisku pracy odzież roboczą (obuwie przemysłowe z utwardzonym noskiem, ubranie robocze), ściśle opiętą, bez luźno zwisających części, oraz środki ochrony indywidualnej, takie jak okulary ochronne, ochrony słuchu, ochrony dróg oddechowych, rękawice ochronne, i stosować je na stanowisku pracy. Należy zapewnić kombinezon do piaskowania i obróbki strumieniowo-ścierniej.

Pracownicy obsługujący kabinę śrutowniczą muszą mieć opaski elektrostatyczne.

Wyposażenie

Obudowa kabiny śrutowniczej powinna być uziemiona.

Należy stosować sprawne technicznie urządzenia i instalacje elektryczne oraz skuteczną ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym.

Instalacja oraz urządzenia elektryczne i maszyny muszą być sprawdzane i utrzymywane w należytym stanie technicznym.

Należy przeprowadzać wymagane przeglądy i pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Podczas korzystania z instalacji i urządzeń zasilanych energią elektryczną trzeba zachować ostrożność.

Obsługa

Rozsypane ścierniwo należy sprzątać podczas wymiany lub uzupełniania ścierniwa w kabine śrutowniczej.

Pracownicy powinni stosować opaski elektrostatyczne.

29. Zgrzewanie oporowe punktowe i liniowe, tarciove

Pracownicy

Zgrzewanie mogą wykonywać pracownicy, którzy posiadają świadectwa „E” uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznych.

Zgrzewacza i pomocnika zgrzewacza obowiązuje używanie czystej i nieuszkodzonej odzieży roboczej i ochronnej, takiej jak nakrycie głowy, ubranie robocze lub biały fartuch, trwałe białe rękawice bawełniane, obuwie na gumowych spodach o wymiarach gabarytowych umożliwiających swobodne posługiwanie się pedałem sterującym zgrzewarki, przyłbice przeciwodpryskowe lub okulary ochronne przeciwodpryskowe.

Wyposażenie

Należy stosować sprawne technicznie urządzenia i instalacje elektryczne oraz skuteczną ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym.

Zgrzewarki elektryczne powinny być uziemione.

Instalacja elektryczna oraz urządzenia elektryczne i maszyny muszą być sprawdzane i utrzymywane w należyłym stanie technicznym.

Należy przeprowadzać wymagane przeglądy i pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Akredytowane laboratorium powinno przeprowadzić pomiar pola elektromagnetycznego i na jego podstawie należy wyznaczyć i oznakować strefy zasięgu pola elektromagnetycznego, a w razie potrzeby zastosować rozwiązania redukujące narażenie na to pole, np. skrócenie ekspozycji lub odpowiednie ustawienie zgrzewarek.

Obsługa

Ręce przytrzymujące przedmiot podczas zgrzewania nie mogą się znaleźć w odległości mniejszej niż 50 mm od elektrod.

Przedmioty o małych wymiarach należy przytrzymywać szczypcami.

Do spinania przedmiotów do zgrzewania można używać wyłącznie w pełni sprawnych spinaczy.

Zakładanie i wyjmowanie spinaczy łączących przedmioty do zgrzewania można wykonywać tylko za pomocą specjalnie do tego przeznaczonych szczypiec.

Należy stosować sprawne technicznie urządzenia i instalacje elektryczne oraz skuteczną ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym.

Podczas korzystania z instalacji i urządzeń zasilanych energią elektryczną trzeba zachować ostrożność.

Zabrania się wykonywania prac przez osoby do tego nieupoważnione i nieprzeszkolone. Zabrania się obsługi zgrzewarki przez osoby przyjmujące leki lub inne środki, po których nie wolno obsługiwać maszyn i urządzeń w ruchu.

Nie wolno wykonywać prac montażowych bez uprzednich rutynowych oględzin używanych narzędzi, urządzeń i instalacji.

Zabrania się przystępowania pracowników do pracy bez środków ochrony indywidualnej.

Osobom nieupoważnionym nie wolno naprawiać sprzętu ani prowadzić czynności konserwacyjnych. Wszelkie naprawy zgrzewarek mogą wykonywać na zlecenie mistrza wyłącznie upoważnione służby przedsiębiorstwa. Ponowne uruchomienie zgrzewarki po naprawie może nastąpić tylko na podstawie wpisanej w książkę zdawczo-odbiorczą przez mistrza adnotacji, że zgrzewarka jest sprawna.