

Wpływ warunków pracy na zagrożenia wypadkowe podczas obróbki mechanicznej

PIOTR SZTĄBEREK *

Streszczenie: Warunki pracy to czynnik znacząco wpływający na efektywność realizowanych procesów obróbki, a tym samym na efektywność przedsiębiorstwa. Warunki pracy na stanowisku roboczym są bardzo istotne również z tego powodu, że w dużym stopniu determinują komfort psychiczny pracowników, m.in. dlatego, że mają pośredni wpływ na ich zdrowie. Właściwe zorganizowanie środowiska pracy, zapewniające poprawne jej warunki, wymaga przeprowadzania regularnych badań. Autor wskazuje jakie zagrożenia wypadkowe może generować obróbka mechaniczna metali. Jako przykładem posłużono się sytuacją jaka zaistniała w jednym z zakładów produkcyjnych, zatrudniających ponad 350 osób, posiadającym jeden z najbogatszych parków maszynowych w regionie.

Wstęp

Obróbka skrawaniem elementów metalowych realizowana jest na coraz doskonalszych maszynach. Posiadają one coraz lepsze zabezpieczenia przed skutkami awarii, których nie da się całkowicie wyeliminować. Zdarza się tak, że zaistniała awaria stanowi jedynie przyczynę pośrednią inicjującą sekwencję zdarzeń prowadzących niekiedy do ciężkich urazów pracownika obsługującego obrabiarkę. Ważna jest zatem edukacja pracownika w zakresie bezpiecznej obsługi maszyny. Musi on przy tym posiadać elementarną wiedzę dotyczącą działania danej maszyny, na której pracuje. Między innymi w tym celu pracownicy powinni być zapoznani z dokumentacją techniczno-ruchową danej maszyny oraz z dziennikiem obsługi, gdzie pozostali operatorzy zapisują swoje uwagi odnośnie działania maszyny. Bardzo istotne jest również zapoznanie pracownika z przepisami BHP obowiązującymi w określonym zakładzie pracy. Ponadto, należy prowadzić cykliczne i regularne kursy doszkalające pracowników oraz podnoszące ich wiedzę z zakresu BHP.

Warunkiem zminimalizowania prawdopodobieństwa zaistnienia wypadków jest więc przede wszystkim zrozumienie działania maszyny oraz znajomość zabezpieczeń.

* Mgr inż. Piotr Sztąberek, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu, studium doktoranckie, piotrekradom@onet.eu

Celem niniejszej pracy jest wskazanie na praktycznym przykładzie czynników, nie zawsze oczywistych, które mogą przyczynić się do zaistnienia wypadku oraz jego skutków.

Wyposażenie stanowiska i ergonomia pracy

Nowoczesne maszyny są coraz bezpieczniejsze i wydajniejsze, a warunki pracy na nich poprawiają się z każdym rokiem. Jednak nawet ten pozytywny trend nie daje 100% gwarancji bezpieczeństwa pracy, gdyż tego zapewnić się po prostu nie da. Bardzo istotne jest to, aby edukować pracowników oraz obserwować ich nawyki i zachowania aby przeciwdziałać wypadkom i zredukować zagrożenie. Pracę należy organizować tak, aby w jak najbezpieczniejszy sposób wykonywać określone operacje. Miejsca, w których wykonywane są operacje produkcyjne muszą być jak najlepiej zabezpieczone. Przede wszystkim, należy być pewnym, że maszyny, które były zaprojektowane do posadowienia są tak umocowane, że nie będą się przemieszczać bądź przewracać w czasie pracy. Zabezpieczyć również trzeba pracowników przed możliwością potknięcia się czy poślizgnięcia w pobliżu maszyny. Obszar pracy należy zorganizować tak, aby unikać stwarzania zagrożeń. Stanowisko pracy powinno znajdować się na powierzchni równej, bez śliskich nawierzchni i bez progów. Brak porządku na stanowisku pracy może takie zagrożenie stanowić. Każdy pracownik, przebywając na stanowisku pracy, powinien bezwzględnie stosować się do obowiązujących zaleceń.



Strefa robocza stanowiska pracy powinna umożliwić bezpieczne i efektywne wykonanie powierzonego zadania [1, 2]. Zadać należy zatem o cechy, które determinują ergonomię stanowiska.

Możliwe zachowania pracowników oraz identyfikacja bezpośrednich zagrożeń to nie jedyne czynniki poddawane analizie. Należy ponadto uwzględnić pozostałe aspekty pracy przy obróbce mechanicznej metali, które również mogą mieć wpływ na zagrożenia wypadkowe. W głównej mierze są to:

- natężenie hałasu na danym stanowisku,
- oświetlenie pomieszczenia i stanowiska pracy,
- temperatura panująca w pomieszczeniu,
- zapylenie oraz wentylacja pomieszczenia.

Podsumowując, można stwierdzić, że bardzo wiele czynników ma wpływ na bezpieczeństwo pracy podczas obróbki mechanicznej metali. Począwszy od warunków niezależnych od pracownika (jak natężenie światła w zakładzie pracy czy temperatura powietrza), po czynniki, które każdy zatrudniony powinien dostosować do istniejących warunków (samoskonalenie, poznawanie otoczenia stanowiska pracy itp.). Bardzo wymierne korzyści niesie ze sobą stosowanie przez pracowników środków ochrony bezpośredniej. Oto przykładowe, często najczęściej stosowane, wspomniane środki ochrony bezpośredniej indywidualnej:

- specjalistyczna odzież ochronna oraz ubrania,
- okulary ochronne,
- specjalistyczne rękawice,
- kaski, w przypadku konieczności ich stosowania.

Jak pokaże przykład ukazany poniżej, stosowanie środków ochronnych nie zawsze zapewnia jednak 100% bezpieczeństwa, pomimo tego przynosi to bardzo wiele korzyści.

Analiza wypadku podczas obróbki mechanicznej w zakładzie produkcyjnym

Miejsce zdarzenia

Wypadek wydarzył się w firmie, w dziale obróbki skrawaniem. Usytuowany jest on w dużej hali, w której zgromadzono około 40 maszyn – rys. 1.

W najbliższym otoczeniu miejsca pracy, do którego doszło do wypadku stoją inne maszyny. W bliskim otoczeniu maszyny znajdują się również regały oraz stół roboczy oraz palety. Pomiedzy maszynami są wytyczone korytarze jezdniowe dla wózków oraz ciągi piesze. Wokół maszyn są pola odkładcze dla elementów przeznaczonych do obróbki oraz elementów, których obróbkę już zakończono. Na pokazanych fotografiach widać przykładowe maszyny, które znajdują się w firmie. Widoczne są otoczenie maszyn oraz warunki panujące na hali.



Rys. 1. Środowisko obrabiarek w analizowanej firmie

Opis zdarzenia

Wypadek wydarzył się podczas zmiany nocnej, która trwa od godziny 22⁰⁰ do godziny 6⁰⁰. Zdarzenie miało miejsce na sterowanym numerycznie centrum obróbkowym – rys. 2. Maszyna była użytkowana zgodnie z zaleceniami producenta. Obrabiarka była sprawna w sensie technologicznym, tj. mogła wykonywać prawidłowo przewidziane czynności produkcyjne. Operator posiadał 10 lat doświadczenia w pracy na danym stanowisku w tym zakładzie. Pracownik przebywał sam w obrębie maszyny, stąd nie ma świadków tego zdarzenia. Miał do wykonania końcową obróbkę skrawania formy do kostki brukowej. Forma ta była przygotowywana do malowania i musiała mieć wymiary zgodne z dostarczoną dokumentacją. Po każdym z procesów obróbki skrawaniem należy wykonać międzyoperacyjny pomiar kontrolny. Żeby wykonać taki pomiar należy zatrzymać maszynę a następnie oczyścić element z zalegających na nim wiórów powstałych podczas obróbki oraz chłodziwa.

Taka procedura pomiarowa na stanowisku pracy skłania pracownika do pośpiechu, zwłaszcza w przypadku, kiedy element ma trafić do kolejnej operacji, aby jak najszybciej mógł być dostarczony do klienta. Czyszczenie powierzchni przed wykonaniem pomiaru dokonuje się za pomocą sprężonego



Rys. 2. Sterowane numerycznie centrum obróbkowe, na którym doszło do wypadku

powietrza. Przed przystąpieniem do oczyszczenia powierzchni każdorazowo pracownik zakładu przydzielone mu okulary ochronne a następnie kieruje strumień sprężonego powietrza na powierzchnię którą musi oczyścić przed zmierzaniem. Jednak tym razem, pomimo tego że procedura została zachowana, pracownik został uszkodzony. W pewnym momencie podczas czyszczenia jednej z powierzchni operator poczuł lekkie ułknięcie w okolicy lewego oczodołu w pobliżu nosa. Gdy przyszedł zmiennik uszkodzonego pracownika, stwierdził, że na powiece widzi jedynie niewielki ślad. Uszkodzony udał się do przychodni na wizytę u lekarza, po czym następnego dnia przyszedł do pracy, stosując jedynie krople.

Wypadek ten miał swoje konsekwencje nie tylko w wyniku uszczerbku na zdrowiu pracownika, który ucierpiał w tym wypadku. Po dwóch dniach od wypadku pracownik udał się tym razem na pogotowie w Radomiu. Przyjmujący go lekarz zalecił pozostanie na oddziale celem dalszego leczenia. Ostatecznie na skutek tego zdarzenia pracownik spędził w szpitalu 6 dni, a to wywołało z kolei problemy z obsadzeniem maszyny na kolejnych zmianach. Jak się później okazało przyczyna wypadku była pozornie błaha – okulary były niewłaściwie dobrane. Taki mały błąd a miał bardzo duże konsekwencje.

Reasumując, przyczyny wypadku były dwie. Wyróżnić można przyczynę bezpośrednią oraz pośrednią. Za bezpośrednią uznano kontakt opiłka metalu z okiem uszkodzonego. Pośrednią przyczyną był natomiast wspomniany już wcześniej, niewłaściwy dobór okularów ochronnych.

Przedstawiony wypadek ukazuje, że nawet pomimo stosowania wymaganych środków ochronnych może dojść do groźnego wypadku. Wypadek ten był przypadkiem, na który ani pracodawca, ani pracownik nie miał zbyt dużego wpływu. Pracodawca zapewnił środki ochronne (w tym przypadku okulary), a pracownik stosował się do ich używania (w chwili wypadku miał założone okulary). Z perspektywy czasu widać, że bardzo trudno było zapobiec temu wypadkowi. Być może lepsze okulary, zastępujące większą część twarzy pomogłyby w tej sytuacji.

Należy także przeanalizować potrzebę i sposób czyszczenia obrabianej powierzchni przed pomiarem. Operator, chcąc skrócić tę czynność użył do tego celu pistoletu ze sprężonym powietrzem, a można to wykonać ręcznie, np. przecierając szmatką. Poza tym można również opracować mechanizm do czyszczenia formy w środku maszyny. To wiązałoby się brakiem ingerencji operatora w przestrzeń roboczą urządzenia i brakiem potrzeby otwierania osłon.

Na podstawie przeprowadzonej analizy można zaproponować poniższe formy ochrony, które mogłyby pomóc w tym konkretnym przypadku:

- bardziej dopasowane okulary ochronne, które pokrywają większą powierzchnię twarzy pracownika,
- czyszczenie powierzchni mierzonego detalu ręcznie,
- zakładanie maski na twarz przez operatora, gdy posiada on otwarty dostęp do pola roboczego maszyny,

- opracowanie specjalnego mechanizmu wewnątrz maszyny, do czyszczenia detalu bez ingerencji pracownika.

Stosując się do tych zasad, uzyska się poprawę bezpieczeństwa pracy i co się z tym wiąże, poprawę wydajności pracy w zakładzie (częste wypadki powodują roszady w ludziach oraz niepotrzebne przestoje). Niewielkimi nakładami finansowymi oraz edukacją personelu, można uzyskać spore efekty.

Podsumowanie

Każdy wypadek w zakładzie pracy skłania do myślenia, każde zdarzenie czegoś uczy. Oczywiście wszystkim zależy na tym, aby podobne wypadki nie wydarzyły się w przyszłości. Jednak niestety nigdy nie będzie 100% pewności, że dany wypadek już nigdy się nie powtórzy. Czynnikiem ludzki odgrywa w tym przypadku rolę pierwszoplanową. Należy oczywiście dokładać wszelkich starań aby do wypadków podczas obróbki mechanicznej metali nie dochodziło, bądź aby były one jak najrzadsze oraz jak najmniej inwazyjne zarówno dla pracownika oraz dla pracodawcy. Zawsze jest możliwość poprawy bezpieczeństwa pracy. Z każdym rokiem urządzenia oraz wszelkie maszyny stają się coraz nowocześniejsze i co się z tym wiąże bezpieczniejsze. Należy również edukować pracowników, prowadzić odpowiednie kursy wdrażające oraz utrwalające wiedzę. Pracodawca również ma obowiązek dostosowywać warunki pracy do odpowiednich norm oraz przepisów. Pracownicy muszą przestrzegać przyjętych zasad oraz wewnętrznych regulaminów. Dopiera połączenie tych wszystkich aspektów daje nadzieję na lepsze i bezpieczniejsze warunki pracy w zakładzie.

Po wypadku, który został opisany, pracownicy zostali przeszkoleni, każdy przeszedł także rozmowę z kierownikiem działu. Są organizowane cykliczne spotkania, na temat bezpieczeństwa w pracy, nie tylko na zagrożenie, które tu zostało opisane. Opisane działania przyniosły wymierne korzyści – od tamtego czasu nie wydarzył się podobny wypadek na tym wydziale. To pokazuje zarazem, że poziom bezpieczeństwa w pracy można podnieść oraz utrzymać go na wyższym poziomie. Potrzebne do tego są nieustające działania zmierzające do poprawy warunków pracy. Nie jest to proces krótki ani szczególnie łatwy, ale jak widać warto inwestować w bezpieczeństwo. Bo od tego zależy nasza przyszłość w pracy, a także poza nią.

Literatura

[1] Zajączkowski J.: Bezpieczeństwo pracy operatorów maszyn i urządzeń. Materiały studium podyplomowego BHP, Politechnika Łódzka, 2015.

[2] Zasady BHP podczas obsługi i użytkowania obrabiarek skrawających do metali. Wydawnictwo CIOP-PIB Warszawa, 2010.

Artykuł był prezentowany na V Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej „Problematyka funkcjonowania i rozwoju branży metalowej w Polsce” zorganizowanej w lipcu 2018 r. przez Radomską Radę FSNT NOT, w której redakcja Obróbki Metalu była jednym z patronów medialnych. ■