

Zagrożenia dymami spawalniczymi

Czym są dymy spawalnicze?

Spawanie polega na łączeniu elementów za pomocą stapiania ich krawędzi, wskutek czego powstaje spoina. Podczas tego procesu jest uwalniana pewna ilość dymów spawalniczych. Są to w zasadzie mikroskopijne cząstki gorącego metalu i gazów, na tyle małe i lotne, że odłączają się od łuku spawalniczego i wznoszą w postaci obłoku do powietrza w otoczeniu miejsca pracy. Dymy te mogą być następnie wdychane przez spawacza lub inne osoby znajdujące się blisko źródła ich emisji. Brak skutecznych środków ochrony naraża pracowników na kontakt z dużymi ilościami takich dymów, co może powodować dotkliwe krótko- i długotrwałe skutki zdrowotne.

Dymy spawalnicze mogą zawierać mieszaninę lotnych gazów, takich jak tlenki azotu (NO_x), tlenek węgla (CO), dwutlenek węgla (CO₂), ozon (O₃) oraz gazy ostonowe, np. argon i hel.

Widoczna część obłoku dymu składa się głównie z cząsteczek metalu, tlenków metali i topnika (jeśli jest używany). Dokładny stopień zagrożenia powodowany przez dymy zależy od spawanego metalu, którym może być żelazo, aluminium, miedź, ołów, mangan, chrom, nikiel itd. Każdy z nich materiałów wywiera inny toksyczny wpływ na organizm, dlatego należy dążyć do minimalizowania kontaktu. Przy określaniu łącznego narażenia spawacza trzeba również brać pod uwagę stężenie w powietrzu oraz całkowity czas wystawienia na działanie dymów.

Znane skutki zdrowotne kontaktu z dymami spawalniczymi

W Stanach Zjednoczonych niedostateczna ochrona dróg oddechowych to czwarte pod względem częstotliwości występowania naruszenie przepisów obowiązujących w miejscu pracy^[1]. Narażenie na dymy spawalnicze powoduje wiele rozpoznanych skutków zdrowotnych:

- Krótkotrwały kontakt z dużą ilością dymów i gazów spawalniczych może powodować podrażnienie wzroku, nosa i gardła, zawroty głowy, bóle głowy i nudności. Szczególnym problemem jest tu ozon powstający w trakcie spawania stali nierdzewnych i aluminium metodą TIG.
- Długotrwałe znaczące narażenie na kontakt z dymami spawalniczymi może powodować nieprawidłowości w funkcjonowaniu płuc, w tym astmę oskrzelową, przewlekłą obturacyjną chorobę płuc (POCHP), pylicę płuc i inne choroby polegające na włóknieniu płuc, jak beryloza (przewlekła choroba berylowa) i kobaltoza (płuco kobaltowe). Wywołuje też różne rodzaje raka, w tym płuc^[2], krtani i dróg moczowych^[3]. Podczas spawania wiele rodzajów stali nierdzewnej i stopów metali nieżelaznych może być emitowany sześciowartościowy chrom (VI), specyficzna chemiczna odmiana chromu, wysoce toksyczna i rakotwórcza. Niektóre dymy (np. cynku) mogą powodować gorączkę metaliczną, wrzody żołądka, uszkodzenie nerek i uszkodzenie układu nerwowego^[3]. Długotrwałe narażenie na kontakt ze związkami manganu może wywoływać objawy przypominające chorobę Parkinsona.
- Zapalenie płuc — spawacze są szczególnie podatni na infekcję płuc, która może prowadzić do ciężkiego, a czasami nawet śmiertelnego zapalenia płuc. Współczesne antybiotyki zwykle zatrzymują infekcję, jednak w ciężkich przypadkach konieczne może być leczenie szpitalne. W Wielkiej Brytanii co roku 40–50 spawaczy jest hospitalizowanych z powodu zapalenia płuc wywołanego dymami spawalniczymi. Dwie z tych osób umierają^[4]. Zagrożenie występuje bez względu na wiek.
- Astma — jest to powszechna choroba spawaczy powodowana przez składniki dymów stali nierdzewnej zawierające tlenek chromu (CrO₃) i tlenek niklu. Z tego powodu dymy spawalnicze stali nierdzewnej uznaje się na bardziej szkodliwe, niż związki stali miękkiej.



Oto kilka strategii minimalizujących narażenie na dymy spawalnicze:

Podczas spawania powstaje mieszanina respirabilnych gazów i/lub dymów (cząstek). W celu przeciwdziałania tym zagrożeniom najlepiej się do ogólnie przyjętej metodologii ograniczania ryzyka zawodowego na stanowisku pracy. Polega ona na wyborze w pierwszej kolejności

1

Należy zmodyfikować proces spawania lub zastąpić go procesami, które generują mniej dymów i/lub eliminują najbardziej toksyczne zanieczyszczenia.

Ograniczenia dotyczące środków zaradczych:

zastąpienie może się okazać niemożliwe. Przykład: produkt końcowy wymaga użycia stali nierdzewnej (chrom).

2

Inżynieryjnym środkiem zaradczym może być na przykład modyfikacja obudowy wokół spawacza, usprawnienie ogólnej wentylacji w warsztacie lub zastosowanie lokalnej wentylacji wyciągowej.

Ograniczenia dotyczące środków zaradczych:

zastosowanie wentylacji może być trudne ze względu na sprzeczne potrzeby, np. ogrzewanie a chłodzenie lub konieczność zapewnienia gazów osłonowych.

3

Podstawowa praktyka robocza stanowi, że spawacz powinien trzymać głowę poza smugą dymów.

Ograniczenia dotyczące środków zaradczych:

ciasne otoczenie obrabianych przedmiotów lub układ miejsca spawania nie pozwala na inne ustawienie głowy spawacza.

4

Indywidualne środki ochrony dróg oddechowych. Jeśli kroki od 1 do 3 nie wyeliminują zagrożeń dla dróg oddechowych, należy zastosować sprzęt do ochrony dróg oddechowych, który zapewni odpowiednie zabezpieczenie i wygodę pracy.

Ograniczenia dotyczące środków zaradczych:

w przedsiębiorstwach powinny istnieć programy ochrony dróg oddechowych, które zapewniają dostęp do sprzętu ochrony dróg oddechowych, wymiennych filtrów, szkolenia oraz konserwacji.

środków które nie tylko minimalizują ekspozycję na szkodliwe substancje, ale jednocześnie są jak najmniej uciążliwe dla użytkownika. Dzięki ocenie każdego elementu ryzyka zawodowego można ustalić priorytety jego eliminowania. Spawacze powinni znać zagrożenia towarzyszące pracy z konkretnymi materiałami, mieć dostęp do odpowiednich kart charakterystyki oraz znać skalę własnego narażenia na kontakt z dymami spawalniczymi.

- Sprawdzanie dostępności mniej szkodliwych materiałów eksploatacyjnych oraz technik spawania, które emitują mniej dymów spawalniczych.
- Powierzchnie spawanych elementów powinny być w największym możliwym stopniu oczyszczone z powłok, smarów, olejów itd., które potencjalnie mogłyby zwiększać stężenie szkodliwych cząsteczek lub par.
- W celu usuwania dymów i gazów ze strefy oddechowej spawacza można stosować systemy lokalnej wentylacji wyciągowej. Każdy wlot systemu wyciągu powietrza powinien znajdować się jak najbliżej źródła smugi, tak aby usuwać jak najwięcej dymów i gazów. Z kolei wyloty powinny się znajdować jak najdalej od pracowników.
- Pracownicy powinni się ustawiać względem źródła dymów i gazów spawalniczych w sposób zapewniający jak najmniejsze narażenie. Na przykład pracując w miejscu otwartym lub na zewnątrz, można próbować stawać od strony nawietrznej. Z kolei pracując w pomieszczeniach, warto poszukać miejsc z naturalnymi przeciągami, które będą odprowadzać dymy i gazy.
- Stosowanie odpowiedniego sprzętu ochrony dróg oddechowych.



Materiały pomocnicze

- [1] 10 najczęściej nieprzeznaczonych zasad, OSHA, Departament Pracy USA, na rok 2015
- [2] Artykuł „Choroby układu oddechowego u spawaczy”, (tłumaczenie za) Medycyna Pracy, Wittczak T., Walusiak J., Pałczyński C., 2009;60(3):201-8.
- [3] „Eliminowanie niebezpiecznych dymów i gazów podczas spawania”, arkusz informacyjny OSHA, Departament Pracy USA, DSG FS-3647, marzec 2013 r.
- [4] Health and Safety Executive (www.hse.gov.uk/welding/illness.htm)

3M Poland Sp. z o.o.

Dział Bezpieczeństwa Pracy
al. Katowicka 117
Kajetany, 05-830 Nadarzyn
Telefon: +48 22 739 60 00
www.3m.pl/bhp

Należy poddać recyklingowi. Wydrukowano w Polsce.
© 3M 2019. 3M to zastrzeżony znak towarowy firmy
3M company. Wszelkie prawa zastrzeżone. J427166

3M