

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 1/77

Sekcja 1: Identyfikacja substancji/mieszaniny i identyfikacja przedsiębiorstwa**1.1. Identyfikator produktu**

Kadm rafinowany

Nazwa chemiczna: Kadm (niesamozapalny) [CAS: 7440-43-9; WE: 231-152-8]**Numer rejestracji właściwej:** 01-2119489023-40-0018.**1.2. Istotne zidentyfikowane zastosowania substancji lub mieszaniny oraz zastosowania odradzane****Zastosowania zidentyfikowane:** Produkcja metali kadmowych RLE. Produkcja metali kadmowych metodą pirometalurgii. Przechowywanie sztabek w magazynach. Produkcja chemikaliów (piro). Produkcja chemikaliów (hydro). Dodatek do produkcji katalizatorów nieorganicznych. Wytapianie, stopowanie i odlewanie. Produkcja "celów" przez (EB) PVD. Odlewanie i walcowanie kadmem. Produkcja drutu i prętów. Komponent do lutowania produktów. Dalsze wykorzystanie produktów lutowniczych na bazie kadmu. Produkcja proszków kadmowych (stopowych). Proszek do materiałów stykowych. Stosowanie aktywnych proszków do baterii. Użycie drobnych proszków do posypywania mechanicznego. Produkcja stopów zawierających kadm. Stosowanie kadmowych stopów Ag. Galwanotechnika. Fizyczne osadzanie z fazy gazowej (PVD).**Zastosowania odradzane:** Wszystkie inne niż zidentyfikowane.**1.3. Dane dotyczące dostawcy karty charakterystyki****Producent/Dystrybutor:** HUTA CYNKU „Miasteczko Śląskie” S.A.**Adres:** ul. Hutnicza 17; 42-610 Miasteczko Śląskie**Telefon/Fax:** +48 32 2888 444 (centrala) / +48 32 2888 687/885**Adres e-mail** osoby odpowiedzialnej za kartę charakterystyki: hcm@hcm.com.pl**1.4. Numer telefonu alarmowego**

112 (telefon alarmowy), 998 (straż pożarna), 999 (pogotowie ratunkowe)

Sekcja 2: Identyfikacja zagrożeń**2.1. Klasyfikacja substancji lub mieszaniny****Klasyfikacja według rozporządzenia 1272/2008/WE:**

Acute Tox. 2; H330

Muta. 2; H341

Carc. 1B; H350

Repr. 2; H361fd

STOT RE 1; H372

Aquatic Acute 1; H400

Aquatic Chronic 1; H410

Zagrożenia dla człowieka: Powoduje uszkodzenie narządów w następstwie długotrwałego lub powtarzanego narażenia. Może powodować raka. Podejrzewa się, że powoduje wady genetyczne. Podejrzewa się, że działa szkodliwie na płodność lub na dziecko w łonie matki. Wdychanie grozi śmiercią.**Zagrożenia dla środowiska:** Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki.**Zagrożenia wynikające z właściwości fizykochemicznych:** Nie spełnia kryteriów klasyfikacji.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 2/77

W sekcji 16 podano znaczenie zwrotów H oraz symboli.

2.2. Elementy oznakowania**Oznakowanie zgodne z rozporządzeniem 1272/2008/WE (CLP)****Piktogramy określające rodzaj zagrożenia, hasło ostrzegawcze:****Niebezpieczeństwo****Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia:**

H330 - Wdychanie grozi śmiercią.

H341 - Podejrzewa się, że powoduje wady genetyczne.

H350 - Może powodować raka.

H361fd - Podejrzewa się, że działa szkodliwie na płodność lub na dziecko w łonie matki.

H372 - Powoduje uszkodzenie narządów w następstwie długotrwałego lub powtarzanego narażenia.

H410 - Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki.

Zwroty wskazujące środki ostrożności:

P202 - Nie używać przed zapoznaniem się i zrozumieniem wszystkich środków bezpieczeństwa.

P270 - Nie jeść, nie pić i nie palić podczas używania produktu.

P273 - Unikać uwolnienia do środowiska.

P280 - Stosować rękawice ochronne/odzież ochronną/ochronę oczu/ochronę twarzy.

P308+P313 - W przypadku narażenia lub styczości: Zasięgnąć porady/zgłosić się pod opiekę lekarza.

P314 - W przypadku złego samopoczucia zasięgnąć porady/zgłosić się pod opiekę lekarza.

P405 - Przechowywać pod zamknięciem.

Nazwy niebezpiecznych składników umieszczone na etykiecie: Kadm (niesamozapalny) (Oznakowanie WE: 231-152-8).

Na mocy punktu 1.3.4 rozporządzenia 1272/2008, substancja nie wymaga oznakowania pod względem zagrożeń determinowanych przez klasyfikację ze względu na formę w jakiej jest wprowadzana do obrotu.

2.3. Inne zagrożenia

Brak informacji dotyczących spełniania kryteriów PBT lub vPvB zgodnie z załącznikiem XIII rozporządzenia 1907/2006 (REACH). Badania nie zostały przeprowadzone.

Sekcja 3: Skład/informacja o składnikach**3.1. Substancje**

| | |
|---|-------------------------------|
| Nazwa substancji niebezpiecznej: | Kadm (niesamozapalny)* |
| Zakres stężeń [%]: | >99,95 |
| Numer CAS: | 7440-43-9 |

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 3/77

| | |
|-----------------------------------|---|
| Numer WE: | 231-152-8 |
| Numer indeksowy: | 048-002-00-0 |
| Klasyfikacja 1272/2008/WE: | Carc. 1B; H350 Muta. 2; H341 Repr. 2; H361fd Acute Tox. 2; H330 STOT RE 1; H372 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410 |

Zawartość innych metali jako zanieczyszczeń nie przekracza 0,03 % w/w i nie jest podstawą do zmiany klasyfikacji produktu.

*Kadm produkowany jest w trakcie oczyszczania cynku otrzymanego metodą pirometalurgiczną według technologii ISP (Imperial Smelting Processes) w piecu szybowym. Proces rafinacji (oczyszczania) cynku w Hucie Cynku „Miasteczko Śl.” S.A. prowadzi się metodą rektyfikacji. Kadm rafinowany otrzymuje się z kolumny rektyfikacyjnej „Baby”.

W sekcji 16 podano znaczenie zwrotów H oraz symboli.

3.2. Mieszaniny

Nie dotyczy.

Sekcja 4: Środki pierwszej pomocy

4.1. Opis środków pierwszej pomocy

Opisane środki pierwszej pomocy dotyczą pracy w warunkach narażenia na pary, dymy i pyły wytwarzające się podczas obróbki mechanicznej i termicznej kadmu rafinowanego.

Narażenie drogą oddechową: Natychmiast wyprowadzić poszkodowaną osobę na świeże powietrze, zapewnić ciepło oraz odpoczynek. Zastosować sztuczne oddychanie w przypadku zatrzymania oddechu. W przypadku wystąpienia zaburzeń oddechowych podać tlen (tlen powinna podawać osoba przeszkolona). Natychmiast zasięgnąć porady lekarza, zwłaszcza w przypadku narażenia na pyły, dymy i opary kadmu.

Kontakt ze skórą: Zanieczyszczone miejsce natychmiast przemyć dużą ilością wody. Natychmiast zdjąć zanieczyszczoną produktem odzież i obuwie. W razie wystąpienia niepokojących objawów zasięgnąć porady lekarza.

Kontakt z oczami: Usunąć szkła kontaktowe. Przemywać zanieczyszczone oczy większą ilością letniej wody przez 10-15 minut, przy wywiniętych powiekach. Co pewien czas nakładać górną na dolną powiekę. W razie wystąpienia niepokojących objawów zasięgnąć porady lekarza.

Po spożyciu: Wypłukać usta wodą. Osobie przytomnej podać dużo wody do wypicia 2-4 szklanki wody. Osobie nieprzytomnej nie podawać żadnych środków doustnie. Nie wywoływać wymiotów bez wyraźnych zaleceń lekarza. Niezwłocznie zasięgnąć porady lekarza - pokazać niniejszą kartę charakterystyki. Uwzględniając postać produktu (bloki) narażenie drogą pokarmową jest mało prawdopodobne. Pobranie kadmu drogą pokarmową może być następstwem nie przestrzegania podstawowych zasad higieny, np. nie mycia rąk po pracy z produktem; narażenia na duże stężenie pyłów i dymów produktu.

4.2. Najważniejsze ostre i opóźnione objawy oraz skutki narażenia

Narażenie drogą oddechową: Wdychanie grozi śmiercią. Kadm może powodować raka dróg oddechowych. W następstwie powtarzanego narażenia inhalacyjnego może powodować przewlekłe zapalenie oskrzeli, a także owrzodzenie i perforację przegrody

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 4/77

nosowej. Kadm i jego związki mogą powodować uszkodzenie płuc, wątroby i nerek oraz nowotwory płuc i gruczołu krokowego u ludzi. Może powodować upośledzenie węchu, rozedmę płuc, niedokrwistość, demineralizację kości i zwłóknienie płuc. Z wyników badań wynika, że pierwotnym organem docelowego działania toksycznego kadmu w warunkach narażenia przewlekłego są nerki. Może spowodować zgon w następstwie narażenia inhalacyjnego na dymy, pyły i opary. W następstwie narażenia inhalacyjnego na dymy może powodować tzw. gorączkę odlewników z objawami grypopodobnymi, metalicznym posmakiem w ustach, gorączką, dreszczami, kaszlem, osłabieniem, bólem w klatce piersiowej, bólami mięśniowymi i zwiększoną liczbą białych ciałek krwi. Objawy zatrucia mogą ujawnić się z opóźnieniem. Może powodować obrzęk płuc, nudności, wymioty, bóle brzucha, biegunkę i opóźniony obrzęk płuc, a także proteinurię.

Kontakt ze skórą: Może powodować podrażnienie skóry.

Kontakt z oczami: Może powodować podrażnienie oczu w warunkach narażenia na dymy i pyły.

Po spożyciu: Może powodować podrażnienie przewodu żołądkowo-jelitowego z nudnościami, wymiotami, biegunką. W następstwie połknięcia powoduje ubytek płynów ustrojowych, ostrą niewydolność nerek i zaburzenia sercowo-płucne.

4.3. Wskazania dotyczące wszelkiej natychmiastowej pomocy lekarskiej i szczególnego postępowania z poszkodowanym

W temperaturze pokojowej, jeśli pominąć zagrożenia mechaniczne uwarunkowane masą bloków kadmu (ok. 700 kg), kadm w postaci metalicznej nie stwarza bezpośredniego zagrożenia dla zdrowia pracowników. Wyprowadzić poszkodowaną osobę z zanieczyszczonego produktu środowiska. W razie wystąpienia problemów zdrowotnych, natychmiast skontaktować się z lekarzem lub centrum toksykologicznym. Przekazać informacje zawarte w karcie charakterystyki. Osobie nieprzytomnej nie podawać niczego doustnie. W przypadku ostrego zatrucia, przeszkolone osoby z personelu medycznego mogą podać EDTA (sole wapniowo-sodowe). Należy jednak uwzględnić fakt, że podanie tej substancji osobom ze schorzeniami nerek, przewlekłymi schorzeniami dróg oddechowych, schorzeniami wątroby lub skóry może być dla nich szkodliwe.

Sekcja 5: Postępowanie w przypadku pożaru

5.1. Środki gaśnicze

Odpowiednie środki gaśnicze: Piasek, pył grafitowy, suche środki gaśnicze na bazie chlorku sodu.

Niewłaściwe środki gaśnicze: Dostosować do otoczenia.

5.2. Szczególne zagrożenia związane z substancją lub mieszaniną

Produkt niepalny. Podczas pożaru, w temperaturze ponad 313 °C (temperatura topnienia kadmu), wytwarzają się niebezpieczne dymy zawierające toksyczne i drażniące dymy i opary kadmu, tlenek kadmu. Nie wdychać dymów i gazów wytwarzających się podczas pożaru. Pyły kadmu zagrażają wybuchem w obecności otwartego ognia lub wysokiej temperatury. Pod wpływem wysokiej temperatury kadm może ulec gwałtownemu zapłonowi, a także ponownemu zapłonowi po ugaszeniu ognia.

5.3. Informacje dla straży pożarnej

Stosować pełne wyposażenie ochronne oraz aparaty izolujące drogi oddechowe z niezależnym obiegiem powietrza. Chronić kanalizację, wody powierzchniowe i glebę przed zanieczyszczeniem. Wody popożarowe traktować jako niebezpieczne zanieczyszczenie i gromadzić w oddzielnych pojemnikach.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 5/77

Sekcja 6: Postępowanie w przypadku niezamierzonego uwolnienia do środowiska**6.1. Indywidualne środki ostrożności, wyposażenie ochronne i procedury w sytuacjach awaryjnych**

Dla osób nienależących do personelu udzielającego pomocy: Należy ograniczyć dostęp osób postronnych do obszaru awarii do czasu zakończenia procesu usuwania produktu. Stosować odpowiednią odzież ochronną.

Dla osób udzielających pomocy: Stosować odpowiednią odzież ochronną.

6.2. Środki ostrożności w zakresie ochrony środowiska

Zabezpieczyć studzienki ściekowe. Nie dopuszczać do skażenia wód powierzchniowych i gruntu. W przypadku poważnego zanieczyszczenia jakiegokolwiek elementu środowiska, powiadomić odpowiednie władze administracyjne i kontrolne oraz organizacje ratownicze. Zużyte opakowania dostarczać do uprawnionych do ich przerabiania przedsiębiorstw.

6.3. Metody i materiały zapobiegające rozprzestrzenianiu się skażenia i służące do usuwania skażenia

Zbierać mechanicznie. Zebrany ze środowiska produkt można wykorzystać ponownie.

6.4. Odniesienia do innych sekcji

Postępowanie z odpadami – patrz sekcja 13. Środki ochrony indywidualnej – patrz sekcja 8.

Sekcja 7: Postępowanie z substancjami i mieszaninami oraz ich magazynowanie**7.1. Środki ostrożności dotyczące bezpiecznego postępowania**

Podczas wszelkich, wykonywanych czynności z produktem: nie jeść, nie pić, nie palić, nie zażywać leków. Nie ma specjalnych zaleceń w przypadku pracy z kadmem w postaci bloków. Podczas obróbki mechanicznej lub termicznej produktu unikać wytwarzania pyłów i dymów produktu. Zapewnić odpowiednią wentylację. Unikać zanieczyszczenia oczu, skóry i odzieży. Nie wdychać dymów i pyłów produktu wytwarzających się podczas obróbki termicznej lub mechanicznej. Nosić odpowiednie środki ochrony indywidualnej. Myć ręce przed każdą przerwą w pracy i po jej zakończeniu.

7.2. Warunki bezpiecznego magazynowania, w tym informacje dotyczące wszelkich wzajemnych niezgodności

Nie przekraczać dopuszczalnego jednostkowego obciążenia powierzchni magazynowej. Transport wewnętrzny przy użyciu wózka widłowego lub suwnicy. Nie przechowywać razem z żywnością, napojami i paszami. Unikać silnych utleniaczy, kwasów, siarki, cynku, selenu, telluru.

7.3. Szczególne zastosowanie(-a) końcowe

Produkcja metali kadmowych RLE. Produkcja metali kadmowych metodą pirometalurgii. Przechowywanie sztabek w magazynach. Produkcja chemikaliów (piro). Produkcja chemikaliów (hydro). Dodatek do produkcji katalizatorów nieorganicznych. Wytapianie, stopowanie i odlewanie. Produkcja "celów" przez (EB) PVD. Odlewanie i walcowanie kadmem. Produkcja drutu i prętów. Komponent do lutowania produktów. Dalsze wykorzystanie produktów lutowanych na bazie kadmu. Produkcja proszków kadmowych (stopowych). Proszek do materiałów stykowych. Stosowanie aktywnych proszków do baterii. Użycie drobnych proszków do posypywania mechanicznego. Produkcja stopów zawierających kadm. Stosowanie kadmowych stopów Ag. Galwanotechnika. Fizyczne osadzanie z fazy gazowej (PVD).

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 6/77

Sekcja 8: Kontrola narażenia/środki ochrony indywidualnej

Informacje ogólne: Ochronę pracowników w branży związanej z narażeniem na kadm zapewnia się przez systematyczne wdrażanie starannie zaprojektowanego systemu stopniowego zarządzania ryzykiem, określającego środki kontroli narażenia pracowników i łącznego pomiaru narażenia i jego skutków. Celem systemu jest zapobiegania i ochrona przed wystąpieniem wczesnych (subklinicznych) skutków narażenia na poziomie organu docelowego działania toksycznego (nerek). System ten jest szczegółowo opisany w poradniku "Zarządzanie ryzykiem w odniesieniu do przewlekłego narażenia na kadm i jego związki" (ICdA 2006). Poradnik opisuje dwie podstawowe etapy działania:

1) Pomiar stężenie Cd w powietrzu środowiska pracy:

Po pierwsze, uwzględnia się stosowanie środków technicznych, umożliwiających zapewnienie normatywu (i-OEL) – 4 mg respirabilnego Cd/m³, zgodnie z wytycznymi UE zaproponowanymi przez Komitet Naukowy (SCOEL), zgodnie z art. 3 dyrektywy 98/24/WE (2009). Normatyw ten, (i-OEL) jest traktowany jako DNEL,- i jest obligatoryjny, jeżeli inne pomiary narażenia na Cd oraz jego skutków dla zdrowia (jak podano poniżej) ekspozycji i skutku (opisane poniżej) nie są wykonywane. Wartość OEL – 4 µg Cd/m³ dotyczy generalnie kadmu i jego związków, chyba, że udowodni się ograniczoną rozpuszczalność danego związku kadmu. Ogólna/wdychana frakcja odpowiadająca frakcji respirabilnej jest zdeterminowana wielkością wdychanych cząstek.

2) Indywidualne postępowanie medyczne w zależności od wielkości narażenia i ujawnionych skutków dla zdrowia. W zasadzie, podczas pracy z kadmem, i zwłaszcza wtedy, nie można zapewnić zgodności z wartością i-OEL, ochronę pracownika należy zapewnić przez dodatkowe środki ograniczenia ryzyka, zgodnie z wartościami dopuszczalnych stężeń biologicznych, zmierzonych dla każdego pracownika. Środki te obejmują:

- Stosowanie indywidualnych ochron dróg oddechowych i środków BHP w połączeniu z:
- Indywidualnym postępowaniem medycznym, obejmującym okresowy pomiar wskaźników biologicznych narażenia i efektu.

Wskaźniki narażenia: pomiar Cd w moczu (mg Cd/g kreatyniny) i/lub Cd we krwi (mg Cd/l) w celu oceny łącznego indywidualnego narażenia.

wskaźniki efektu: pomiar wczesnych, przedklinicznych wskaźników zaburzeń czynnościowych kanalików nerkowych, takich jak: np. poziom β-mikroglobuliny (β2-MG) i białka wiążącego retinol (RPB).

Swoisty medyczny nadzór (szczegóły ICdA 2006 r. - część II, pkt 4) stanowi uzupełnienie działań technicznych i środków BHP. Umożliwia łączną ocenę narażenia poprzez wszystkie możliwe drogi, dzięki ocenie zawartości Cd w organizmie i ujawnieniu wczesnych (subklinicznych) skutków dla zdrowia. Zapewnia możliwość kontroli ryzyka związanego z narażeniem pracowników na kadm.

8.1. Parametry dotyczące kontroli

| Nazwa substancji | NDS | NDSCh | NDSP | DSB | <u>Oznakowanie substancji notacją</u> |
|--|-------------------------|-------|------|-----|---------------------------------------|
| Kadm [CAS: 7440-43-9] i jego związki nieorganiczne – w przeliczeniu na Cd: – frakcja wdychalna | 0,001 mg/m ³ | - | - | - | - |

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 7/77

Podstawa prawna: Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2018, poz. 1286 z późn. zm.).

Procedury monitorowania:

PN-Z-04102-02:1975 Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości kadmu i jego związków. Oznaczanie kadmu i jego związków na stanowiskach pracy metodą kolorymetryczną z ditazonem (norma wycofana bez zastąpienia).

PN-Z-04102-3:2013-10 Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości kadmu i jego związków. Część 3: Oznaczanie kadmu i jego związków na stanowiskach pracy metodą płomieniową absorpcyjnej spektrometrii atomowej.

Kadm

Wartości DNEL substancji – składników produktu w warunkach narażenia ostrego i przewlekłego

DN(M)ELs dla pracowników

4 µg Cd/m³

DN(M)ELs dla populacji generalnej

1,0 µg Cd/kg masy ciała na dzień (ok. 2 µg/g kreatyniny)

PNEC - Przewidywane stężenie niepowodujące zmian w środowisku.

Kadm [CAS: 7440-43-9]

PNEC dla organizmów słodkowodnych: 0,19 µg/l wody

PNEC dla organizmów morskich: 1,14 µg/l wody

PNEC osad (słodkowodny): 1,8 mg/kg suchej masy osadu

PNEC osad (woda morska): 0,64 mg/kg suchej masy osadu

PNEC gleba: 0,9 mg/kg suchej masy gleby

PNEC_{STP} dla osadu czynnego w oczyszczalniach biologicznych: 20 µg Cd/l

PNEC drogą pokarmową: 0,16 mg/kg żywności (zatrucie wtórne – ptaki i ssaki)

8.2. Kontrola narażenia

Obowiązują przepisy ogólne higieny pracy. Nie dopuszczać do przekraczania w środowisku miejsca pracy stężeń normatywnych niebezpiecznych składników. Zapewnić odpowiednią wentylację, zwłaszcza w pomieszczeniach zamkniętych, ogólną i miejscową wyciągową. Wentylacja powinna być wykonana z zabezpieczeniem przeciwwybuchowym. Myć ręce i twarz przed każdą przerwą i po zakończeniu pracy. W miejscu pracy nie jeść, nie pić, nie palić tytoniu. Unikać kontaktu ze skórą. Nie dopuszczać do zanieczyszczenia oczu. Nie wdychać par, dymów i pyłów produktu. Unikać kontaktu z żywnością.

Ochrona oczu lub twarzy: Stosować odpowiednie okulary ochronne w warunkach narażenia na opary, pyły i dymy produktu (zgodne z EN 166).

Ochrona skóry: Stosować odpowiednie rękawice ochronne (zgodne z EN 374). Właściwości ochronne rękawic zależą nie tylko od rodzaju materiału, z którego są wykonane. Czas działania ochronnego może być różny przypadku różnych producentów rękawic. W przypadku wielu substancji nie można precyzyjnie oszacować czasu działania ochronnego rękawic. Uwzględniając podane przez producenta parametry rękawic należy zwracać uwagę podczas stosowania produktu, czy rękawice jeszcze zachowują swoje właściwości ochronne. Stosownie do narażenia podczas pracy z produktem nosić odpowiednią odzież ochronną z długimi rękawami i nogawkami, fartuchy, obuwiu ochronne.

Ochrona dróg oddechowych: W warunkach narażenia na stężenia przekraczające dopuszczalne wartości NDS, w warunkach narażenia na pyły, dymy i opary produktu nosić

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 8/77

odpowiednie ochrony dróg oddechowych, np. w warunkach krótkotrwałego narażenia - maski filtrujące z odpowiednim pochłaniaczem lub aparaty oddechowe z niezależnym dopływem powietrza w warunkach narażenia na duże stężenia.

Zagrożenia termiczne: Zazwyczaj nie jest wymagana. Podczas pracy z gorącym (roztopionym) produktem stosować ubranie ochronne odporne na wysoką temperaturę (EN 407).

Stosowane środki ochrony indywidualnej powinny spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej. Pracodawca zobowiązany jest zapewnić środki ochrony indywidualnej właściwe do wykonywanych prac oraz spełniające wszystkie wymagania, w tym ich konserwację i czyszczenie.

Należy monitorować stężenie niebezpiecznych substancji w środowisku pracy zgodnie z uznanymi metodami badawczymi. Tryb, metody, rodzaj i częstotliwość wykonywania badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia występujących w środowisku pracy powinny spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2011, Nr 33, poz. 166 z późn. zm.).

Kontrola narażenia środowiska: Nie należy dopuścić do przedostania się dużych ilości produktu do wód gruntowych, kanalizacji, ścieków lub gleby.

Sekcja 9: Właściwości fizyczne i chemiczne**9.1. Informacje na temat podstawowych właściwości fizycznych i chemicznych**

| | |
|---|--|
| <u>Stan skupienia:</u> | <u>Ciało stałe (blok o masie około 700 kg)</u> |
| <u>Kolor:</u> | <u>Srebrnoszare</u> |
| <u>Zapach:</u> | <u>Bezwonny</u> |
| <u>Temperatura topnienia/krzepnięcia:</u> | <u>313 °C</u> |
| <u>Temperatura wrzenia lub początkowa temperatura wrzenia i zakres temperatur wrzenia:</u> | <u>Nie dotyczy, produkt ulega rozkładowi zanim zacznie wrzeć</u> |
| <u>Palność materiałów:</u> | <u>Nie dotyczy</u> |
| <u>Dolna i górna granica wybuchowości:</u> | <u>Nie dotyczy</u> |
| <u>Temperatura zapłonu:</u> | <u>Nie dotyczy</u> |
| <u>Temperatura samozapłonu:</u> | <u>Nie dotyczy</u> |
| <u>Temperatura rozkładu:</u> | <u>Nie określono</u> |
| <u>pH:</u> | <u>Nie dotyczy</u> |
| <u>Lepkość kinematyczna:</u> | <u>Nie dotyczy</u> |
| <u>Rozpuszczalność:</u> | <u>Rozpuszczalność w wodzie 2,3 mg/l</u> |
| <u>Współczynnik podziału n-oktanol/woda (wartość współczynnika log):</u> | <u>Nie dotyczy</u> |
| <u>Preżność pary:</u> | <u>Nie dotyczy</u> |
| <u>Gęstość lub gęstość względna:</u> | <u>Gęstość: 8,6 g/cm³ w 20 °C</u> |
| <u>Względna gęstość pary:</u> | <u>Nie dotyczy</u> |
| <u>Charakterystyka cząstek:</u> | <u>Nie określono</u> |

9.2. Inne informacje

9.2.1. Informacje dotyczące klas zagrożenia fizycznego

Nie określono.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 9/77

9.2.2. Inne właściwości bezpieczeństwaW wyniku kontaktu z kwasami uwalnia się skrajnie łatwopalny wodór.**Sekcja 10: Stabilność i reaktywność****10.1. Reaktywność**

W kontakcie z powietrzem ulega utlenieniu. Łatwo matowieje z kontakcie z wilgotnym powietrzem.

10.2. Stabilność chemiczna

Produkt w warunkach prawidłowego przechowywania jest stabilny chemicznie.

10.3. Możliwość występowania niebezpiecznych reakcji

W wyniku kontaktu z kwasami uwalnia się skrajnie łatwopalny wodór (H₂).

10.4. Warunki, których należy unikać

Unikać nadmiernego ciepła, kontaktu z wilgocią i nadmiernego kontaktu z powietrzem.

10.5. Materiały niezgodne

Unikać silnych utleniaczy, kwasów, siarki, cynku, seleniu, telluru.

10.6. Niebezpieczne produkty rozkładu

Brak w normalnych warunkach stosowania i przechowywania.

Sekcja 11: Informacje toksykologiczne**11.1. Informacje na temat klas zagrożenia zdefiniowanych w rozporządzeniu (WE) nr 1272/2008**

Toksyczność ostra: Wdychanie grozi śmiercią.

ATE (inhalacja, pył) $\leq 0,5$ mg Cd/dm³

Po spożyciu: Działa toksycznie. Może powodować podrażnienie przewodu żołądkowo-jelitowego z nudnościami, wymiotami, biegunką. W następstwie połknięcia powoduje ubytek płynów ustrojowych, ostrą niewydolność nerek i zaburzenia sercowo-płucne.

LD₅₀ (doustnie, myszy, kadm sproszkowany) 890 mg/kg masy ciała

LC₅₀ (doustnie, szczury, kadm sproszkowany) 2330 mg/kg masy ciała

Narażenie drogą oddechową: Działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe. Może spowodować zgon w następstwie narażenia inhalacyjnego na dymy, pyły i opary. W następstwie narażenia inhalacyjnego na dymy może powodować tzw. gorączkę odlewników z objawami grypopodobnymi, metalicznym posmakiem w ustach, gorączką, dreszczami, kaszlem, osłabieniem, bólem w klatce piersiowej, bólami mięśniowymi i zwiększoną liczbą białych ciałek krwi. Objawy zatrucia mogą ujawnić się z opóźnieniem. Może powodować obrzęk płuc, nudności, wymioty, bóle brzucha, biegunkę i opóźniony obrzęk płuc, a także proteinurię. Substancja jest zaklasyfikowana jako stwarzająca zagrożenie w tej klasie: Acute Tox. 2; H330.

Działanie żrące/drażniące na skórę: W oparciu o dostępne dane kryteria klasyfikacji nie są spełnione. Może powodować podrażnienie skóry.

Poważne uszkodzenie oczu/działanie drażniące na oczy: W oparciu o dostępne dane kryteria klasyfikacji nie są spełnione. Może powodować podrażnienie w warunkach narażenia na dymy i pyły.

Działanie uczulające na drogi oddechowe lub skórę: W oparciu o dostępne dane kryteria klasyfikacji nie są spełnione.

Działanie mutagenne na komórki rozrodcze: Podejrzewa się, że powoduje wady genetyczne. Istnieją doniesienia o działaniu mutagennym kadmu. Substancja jest zaklasyfikowana jako stwarzająca zagrożenie w tej klasie: Muta. Cat. 2; H341. Cechy działania mutagennego wykazano w teście mikrojądrowym u myszy oraz metodą analizy

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 10/77

cytogenetycznej u chomików.

Działanie rakotwórcze: Może powodować raka. Substancja jest zaklasyfikowana jako stwarzająca zagrożenie w tej klasie, kategoria Carc 1B; H350.

Na podstawie wyników badań epidemiologicznych u osób zawodowo narażonych na kadm stwierdzono statystycznie zwiększoną liczbę przypadków raka gruczołu krokowego i dróg oddechowych. Na podstawie wyników badań wskazujących na statystycznie istotne zwiększenie liczby zgonów na raka dróg oddechowych wśród pracowników zatrudnionych przy produkcji kadmu wnioskowano, że kadm i jego związki są czynnikami rakotwórczymi. IARC (Międzynarodowa Organizacja do Badań nad Rakiem) zaliczyła kadm do czynników o działaniu rakotwórczym dla ludzi – grupa 1. Również NTP (National Toxicology Programme) w USA zaliczył kadm do grupy czynników rakotwórczych dla ludzi.

Działanie szkodliwe na rozrodczość: Podejrzewa się, że działa szkodliwie na płodność lub na dziecko w łonie matki. U potomstwa szczurów (samców i samic, którym przez okres 13 tygodni podawano drogą pokarmową kadm w dawce 155 mg/kg) stwierdzono zmniejszoną masę urodzeniową i zmiany behawioralne.

U potomstwa samic szczurów, którym w okresie ciąży podawano drogą pokarmową kadm w dawce 23 mg/kg stwierdzono zaburzenia rozwojowe układu krwiotwórczego (śledziony, szpiku kostnego). Cechy działania teratogennego stwierdzono również u potomstwa samic myszy, którym w okresie organogenezy podawano kadm drogą pokarmową.

W warunkach testu wielopokoleniowego, u szczurów narażonych drogą pokarmową, stwierdzono zmniejszenie liczby implantacji/samicę oraz ogólnej liczby implantacji. Zaburzenia spermatogenezy stwierdzono u samców szczurów w następstwie podania kadmu do jamy otrzewnej.

Substancja jest zaklasyfikowana jako stwarzająca zagrożenie w tej klasie: Repr. 2; H361.

Działanie toksyczne na narządy docelowe - narażenie jednorazowe: W oparciu o dostępne dane kryteria klasyfikacji nie są spełnione.

Działanie toksyczne na narządy docelowe - narażenie powtarzane: Powoduje uszkodzenie narządów w następstwie długotrwałego lub powtarzanego narażenia. Działa toksycznie przez drogi oddechowe i po połyknięciu; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia.

Produkt jest zaklasyfikowany jako stwarzający zagrożenie w tej klasie: STOT RE. 1; H372.

Zagrożenie spowodowane aspiracją: W oparciu o dostępne dane kryteria klasyfikacji nie są spełnione.

11.2. Informacje o innych zagrożeniach**11.2.1. Właściwości zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego**

Nie określono.

11.2.2. Inne informacje**Opóźnione, bezpośrednie oraz przewlekłe skutki krótko- i długotrwałego narażenia****Skutki narażenia ostrego:**

Kontakt z oczami: Może powodować podrażnienie oczu w warunkach narażenia na dymy i pyły.

Kontakt ze skórą: Może powodować podrażnienie skóry.

Narażenie drogą oddechową: Wdychanie grozi śmiercią. Może spowodować zgon w następstwie narażenia inhalacyjnego na dymy, pyły i opary. W następstwie narażenia inhalacyjnego na dymy może powodować tzw. gorączkę odlewników z objawami grypopodobnymi, metalicznym posmakiem w ustach, gorączką, dreszczami, kaszlem, osłabieniem, bólem w klatce piersiowej, bólami mięśniowymi i zwiększoną liczbą białych ciałek krwi. Objawy zatrucia mogą ujawnić się z opóźnieniem. Może powodować obrzęk

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 11/77

płuc, nudności, wymioty, bóle brzucha, biegunkę i opóźniony obrzęk płuc, a także proteinurię.

Po spożyciu: Może powodować podrażnienie przewodu żołądkowo-jelitowego z nudnościami, wymiotami, biegunką. W następstwie połknięcia powoduje ubytek płynów ustrojowych, ostrą niewydolność nerek i zaburzenia sercowo-płucne.

Skutki narażenia przewlekłego:

Narażenie drogą oddechową: Może powodować raka. W następstwie powtarzanego narażenia inhalacyjnego może powodować przewlekłe zapalenie oskrzeli, a także owrzodzenie i perforację przegrody nosowej. Kadm i jego związki mogą powodować uszkodzenie płuc, wątroby i nerek oraz nowotwory płuc i gruczołu krokowego u ludzi. Może powodować upośledzenie węchu, rozedmę płuc, niedokrwistość, demineralizację kości i zwłóknienie płuc. Z wyników badań wynika, że pierwotnym organem docelowego działania toksycznego kadmu w warunkach narażenia przewlekłego są nerki.

Narządy docelowego działania toksycznego: Nerki, krew, wątroba, płuca, układ kostny, prostata.

Sekcja 12: Informacje ekologiczne**12.1. Toksyczność**

Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki.

Na mocy punktu 1.3.4 rozporządzenia 1272/2008, substancja nie spełnia tego zagrożenia ze względu na formę w jakiej jest wprowadzana do obrotu.

Toksyczność ostra dla środowiska wodnego:

Wartość TL_m dla pstrąga tęczowego (*Oncorhynchus mykiss*): 30 ppm w warunkach 24-godzinnego narażenia. Wartość CL_{50} dla okonia słonecznego (*Lepomis gibbosus*) w warunkach 24-48-godzinnego narażenia: 0,001 ppm. Wartość TL_{50} dla strzelby grubogłowej (*Pimephales promelas*) w warunkach 96-godzinnego testu statycznego: 7,2 ppm.

EC_{50} dla bezkręgowców (*Daphnia pulex*): 42 $\mu\text{g Cd/l}$. Wartości EC_{50} wynoszą od 38 $\mu\text{g Cd/l}$ do 1900 $\mu\text{g Cd/l}$. Średnia geometryczna dla skorupiaków, (*Daphnia*), wynosi 130 $\mu\text{g Cd/l}$. Substancja jest zaklasyfikowana jako stwarzająca zagrożenie w tej klasie.

Toksyczność przewlekła dla środowiska wodnego:**Wody słodkowodne:**

Dane dla 12 gatunków ryb:

Wartość NOEC wynosi od 0,47 $\mu\text{g/l Cd}$ do 13,5 $\mu\text{g/l Cd}$ (dla substancji rozpuszczonej).

Wody morskie:**Dane dla 6 gatunków ryb:**

Wartość NOEC wynosi od 10 $\mu\text{g/l Cd}$ do 794 $\mu\text{g/l Cd}$ (dla substancji rozpuszczonej).

Najniższa wartość przewlekłego NOEC, zastosowana jako wartość referencyjna do klasyfikacji: 0,21 $\mu\text{g Cd/l}$

Toksyczność dla mikroorganizmów:

EC_{10}/LC_{10} lub NOEC mikroorganizmów wodnych: 0,2 mg/l

Toksyczność dla organizmów w środowisku lądowym:

PNEC drogą pokarmową: 0,16 mg/kg żywności (zatrucie wtórne – ptaki i ssaki)

12.2. Trwałość i zdolność do rozkładu

Nie dotyczy metali, substancji nieorganicznych.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 12/77

12.3. Zdolność do bioakumulacji

Istniejące wyniki badań nie rozstrzygają jednoznacznie o możliwości bioakumulacji kadmu w środowisku. Wyniki badań biomagnifikacji kadmu w łańcuchu pokarmowym w środowisku wodnym, wskazują, że kadm nie ulega biomagnifikacji.

12.4. Mobilność w glebie

Kadm może migrować do powietrza z naturalnych źródeł.

12.5. Wyniki oceny właściwości PBT i vPvB

Nie dotyczy substancji nieorganicznych.

12.6. Właściwości zaburzające funkcjonowanie układu hormonalnego

Nie określono.

12.7. Inne szkodliwe skutki działania

Nie wpływa na ocieplenie globalne i niszczenie warstwy ozonowej.

Sekcja 13: Postępowanie z odpadami

13.1. Metody unieszkodliwiania odpadów

Podczas usuwania odpadów przestrzegać przepisów ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach – tekst ujednolicony (Dz. U. 2021, poz. 779). Przestrzegać przepisów ustawy z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi – tekst ujednolicony (Dz. U. 2020, poz. 1114).

Klasyfikacja odpadów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2020, poz. 10).

Wspólnotowe akty prawne:

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady **2008/98/WE** z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy z późn. zm.

Dyrektywa **94/62/WE** Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 1994 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych z późn. zm.

Sposób likwidacji produktu: Nie wprowadzać do środowiska. Odpady i złom kadmu przekazać do recyklingu.

Sposób likwidacji opakowań: Opakowania usuwać jako odpad; dostarczać do uprawnionego przedsiębiorstwa.

Sekcja 14: Informacje dotyczące transportu

| | ADR | RID | AND | IMDG | ICAO TI |
|---|---|------------|------------|-------------|----------------|
| 14.1. Numer UN lub numer identyfikacyjny ID | | | Brak | | |
| 14.2. Prawidłowa nazwa przewozowa UN | | | Brak | | |
| 14.3. Klasa(-y) zagrożenia w transporcie | | | Brak | | |
| 14.4. Grupa pakowania | | | Brak | | |
| 14.5. Zagrożenia dla środowiska | Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki. | | | | |
| 14.6. Szczególne środki ostrożności dla użytkowników | Podczas obchodzenia się z ładunkiem należy stosować środki ochrony indywidualnej – patrz sekcja 8 | | | | |

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 13/77

**14.7. Transport morski
luzem zgodnie
z instrumentami IMO**

Nie określono

Sekcja 15: Informacje dotyczące przepisów prawnych**15.1. Przepisy prawne dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i ochrony środowiska specyficzne dla substancji lub mieszaniny**

- Ustawa z dnia 25 lutego 2011 r. o substancjach chemicznych i ich mieszaninach – tekst ujednolicony (Dz. U. 2020, poz. 2289).
- Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2018, poz. 1286 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – tekst ujednolicony (Dz. U. 2003, Nr 169, poz. 1650 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2011, Nr 33, poz. 166 z późn. zm.).
- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. – tekst ujednolicony (Dz. U. 2021, poz. 779).
- Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi – tekst ujednolicony (Dz. U. 2020, poz. 1114).
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2020, poz. 10)
- Transport drogowy i kolejowy ADR/RID zgodnie z Oświadczeniem Rządowym z dnia 18 lutego 2019 r. w sprawie wejścia w życie zmian do załączników A i B Umowy europejskiej dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR), sporządzonej w Genewie dnia 30 września 1957 r. - wersja ujednoliconą (Dz. U. 2019, poz. 769) oraz Ustawą z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym - tekst ujednolicony (Dz. U. 2020, poz. 1043 z późn. zm.).
- Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń (REACH), Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 396 z dnia 30 grudnia 2006 roku z późn. zm.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 z późn. zm.
- Rozporządzenie Komisji (UE) 2020/878 z dnia 18 czerwca 2020 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/425 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie środków ochrony indywidualnej oraz uchylenia dyrektywy Rady 89/686/EWG.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy z późn. zm.
- Dyrektywa 94/62/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 1994 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych z późn. zm.
- Dyrektywa Komisji 2000/39/WE z dnia 8 czerwca 2000 r. ustanawiająca pierwszą listę indykatorynych wartości granicznych narażenia na czynniki zewnętrzne podczas pracy w związku z wykonaniem dyrektywy Rady 98/24/EWG w sprawie ochrony zdrowia

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 14/77

i bezpieczeństwa pracowników przed ryzykiem związanym z czynnikami chemicznymi w miejscu pracy.

- Dyrektywa Komisji 2006/15/WE z dnia 7 lutego 2006 r. ustanawiająca drugi wykaz indykatywnych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego w celu wykonania dyrektywy Rady 98/24/WE oraz zmieniająca dyrektywy 91/322/EWG i 2000/39/WE.
- Dyrektywa Komisji 2009/161/UE z dnia 17 grudnia 2009 r. ustanawiająca trzeci wykaz wskaźnikowych wartości narażenia zawodowego w celu wykonania dyrektywy Rady 98/24/WE oraz zmieniająca dyrektywę Komisji 2000/39/WE.
- Dyrektywa Komisji (UE) 2017/164 z dnia 31 stycznia 2017 r. ustanawiająca czwarty wykaz wskaźnikowych dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego zgodnie z dyrektywą Rady 98/24/WE oraz zmieniająca dyrektywy Komisji 91/322/EWG, 2000/39/WE i 2009/161/UE.
- Rozporządzenie Komisji (UE) 2017/542 z dnia 22 marca 2017 r. zmieniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin poprzez dodanie załącznika w sprawie zharmonizowanych informacji związanych z pomocą w nagłych przypadkach zagrożenia zdrowia.

Podczas stosowania tej substancji należy przestrzegać krajowych przepisów zdrowia i bezpieczeństwa pracy.

15.2. Ocena bezpieczeństwa chemicznego

Przeprowadzono ocenę bezpieczeństwa chemicznego dla substancji.

Sekcja 16: Inne informacje**Pełen tekst zwrotów H z sekcji 2 i 3:**

H330 - Wdychanie grozi śmiercią.

H341 - Podejrzewa się, że powoduje wady genetyczne.

H350 - Może powodować raka.

H361fd - Podejrzewa się, że działa szkodliwie na płodność lub na dziecko w łonie matki.

H372 - Powoduje uszkodzenie narządów poprzez długotrwałe lub powtarzane narażenie.

H400 - Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne.

H410 - Działa bardzo toksycznie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki.

Wyjaśnienie skrótów i akronimów:

Aquatic Acute 1 - Stwarzające zagrożenie dla środowiska wodnego – zagrożenie ostre, kategoria 1.

Aquatic Chronic 1 - Stwarzające zagrożenie dla środowiska wodnego - zagrożenie przewlekłe, kategoria 1.

Acute Tox. 2 - Toksyczność ostra (po narażeniu inhalacyjnym), kategoria 2.

Carc. 1B - Rakotwórczość, kategoria zagrożeń 1B.

DNEL - Pochodny poziom niepowodujący zmian stanu zdrowia człowieka.

DSB - Stężenie w materiale biologicznym.

EC₅₀ - Średnie skuteczne stężenie.

LC₅₀ - Stężenie śmiertelne medialne.

LD₅₀ - Dawka śmiertelna medialna.

Muta. 2 - Działanie mutagenne na komórki rozrodcze, kategoria zagrożeń 2.

NDS - Najwyższe dopuszczalne stężenie.

NDSCh - Najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe.

NDSP - Najwyższe dopuszczalne stężenie pułapowe.

PNEC - Przewidywane stężenie niepowodujące zmian w środowisku.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 15/77

Repr. 2 - Działanie szkodliwe na rozrodczość, kategoria zagrożeń 2.

STOT RE 1 - Działanie toksyczne na narządy docelowe - narażenie powtarzane, kategoria zagrożeń 1.

Źródła danych kluczowych:

Karta charakterystyki producenta z dnia 20 maja 2011 roku.

Klasyfikacja zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1272/2008:**Klasyfikacja:**

Acute Tox. 2; H330

Muta. 2; H341

Carc. 1B; H350

Repr. 2; H361fd

STOT RE 1; H372

Aquatic Acute 1; H400

Aquatic Chronic 1; H410

Procedura klasyfikacji:

Metoda obliczeniowa

Metoda obliczeniowa

Metoda obliczeniowa

Metoda obliczeniowa

Metoda obliczeniowa

Metoda obliczeniowa

Metoda obliczeniowa

Porady szkoleniowe: Przed użyciem zapoznać się z kartą charakterystyki.

Uwaga: Niniejsza karta charakterystyki jest bezpośrednio przekazywana użytkownikowi, bez zapewnień lub gwarancji co do kompletności bądź szczegółowości odnośnie do wszystkich informacji lub zaleceń w niej zawartych. Informacje zawarte w niniejszej karcie przedstawiają aktualny stan naszej wiedzy.

Użytkownik ponosi odpowiedzialność za podjęcie wszelkich kroków mających na celu spełnienie wymogów prawa krajowego oraz za określenie przydatności produktu do konkretnych celów. Karta charakterystyki nie może być traktowana jako gwarancja właściwości produktu.

Niniejsza informacja oparta jest na aktualnym stanie naszej wiedzy i jej interpretacją jest opisanie produktu tylko pod kątem uwzględnienia wymogów zdrowia, bezpieczeństwa i ochrony środowiska.

Kartę charakterystyki wykonano na podstawie obowiązujących w Polsce przepisów dotyczących substancji chemicznych i ich mieszanin przez Firmę Doradczą ISOTOP s.c. z siedzibą w Gdańsku: **www.isotop.pl**; e-mail: **reach@isotop.pl**

Aktualizacji karty charakterystyki z dnia 13 października 2017 (wydanie 3) dokonano w podsekcji 7.2, 8.1, 8.2, 9.1, 9.2, 11.1, 11.2, 12.6, 12.7, 13.1, 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5, 14.6, 14.7, 15.1 oraz w sekcji 16 i oznaczono zmieniony tekst przez podkreślenie.

Niniejsza karta charakterystyki zastępuje i unieważnia wszystkie jej poprzednie wydania.

Załączniki do karty charakterystyki stanowią odpowiednie scenariusze narażenia.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 16/77

Scenariusz narażenia 1, załącznik do karty charakterystyki

Sekcja 1. Tytuł scenariusza narażenia

| | |
|------------------------------------|--|
| Tytuł | Zastosowanie przemysłowe materiałów zawierających kadm, pierwotnych i wtórnych, w celu wytworzenia czystego metalu kadmu w procesie składającym się z kilku etapów - hydrometalurgicznych i pirometalurgicznych, z okazjonalnym kontrolowanym narażeniem. |
| Sektory zastosowania | <ul style="list-style-type: none"> ▪ SU3: Zastosowania przemysłowe; ▪ SU8: Masowa, wielkoskalowa produkcja chemikaliów (w tym produktów ropy naftowej); ▪ SU14: Produkcja metali nieszlachetnych, w tym stopów; ▪ SU0: Inne. |
| Kategorie produktów | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PC7: Metale nieszlachetne i stopy. |
| Kategorie procesów | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PROC1: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w procesie zamkniętym bez prawdopodobieństwa narażenia lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia; ▪ PROC2: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w zamkniętych procesach ciągłych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia; ▪ PROC3: Wytwarzanie lub formułacja w przemyśle chemicznym w zamkniętych procesach wsadowych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia; ▪ PROC4: Produkcja chemiczna, w której powstaje możliwość narażenia; ▪ PROC5: Mieszanie lub łączenie w procesach wsadowych; ▪ PROC8b: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek i rozładunek) w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu; ▪ PROC9: Przenoszenie substancji lub mieszanin do małych pojemników (przeznaczona do tego celu linia napełniania wraz z ważeniem); ▪ PROC22: Wytwarzanie i przetwarzanie minerałów i/lub metali w znacznie podwyższonej temperaturze; ▪ PROC25: Inne operacje wysokotemperaturowe z metalami; ▪ PROC26: Magazynowanie litych substancji nieorganicznych w temperaturze otoczenia. |
| Kategorie uwalniania do środowiska | <ul style="list-style-type: none"> ▪ ERC1: Wytworzenie substancji; ▪ ERC2: Formułacja w mieszaninę. |

Sekcja 2. Scenariusz narażenia

Sekcja 2.1. Scenariusz cząstkowy (1) kontrolowane narażenie środowiska na zastosowanie przemysłowe materiałów zawierających kadm, pierwotnych i wtórnych, w celu wytworzenia czystego metalu kadmu w procesie składającym się z kilku etapów - hydrometalurgicznych i pirometalurgicznych, z okazjonalnym kontrolowanym narażeniem.

Dalsze specyfikacje

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 17/77

Opis działań/procesów objętych scenariuszem narażenia

- Obrabianie elektrolityczne
 - Roztwór siarczanu kadmu krąży w sposób ciągły między elektrolizerami w celi elektrolitycznej i chłodnicami atmosferycznymi na zewnątrz budynku;
 - Temperatura jest utrzymywana na poziomie 30 °C, a między ołowianymi anodami i glinowymi katodami stosowane jest napięcie;
 - Osad kadmu wytrąca się przy katodzie, a tlen wydziela się na anodzie;
 - Dodawany jest środek pianotwórczy w celu utworzenia warstwy piany na powierzchni roztworu w celach, od czasu do czasu przykrywający cele, aby zapobiec emisji aerozoli;
 - Osad kadmu jest usuwany mechanicznie z katody średnio co 24 h, jest przemywany i topiony w automatycznych piecach;
 - Anody również muszą być czyszczone z osadów (tlenku ołowiu, tlenku manganu itp.) co 2-3 tygodnie i zastępowane nowymi anodami średnio co 18 miesięcy;
 - Cele muszą być oczyszczane regularnie ze zbierającego się w nich tzw. błota.

- Proces destylacji
 - Roztwór siarczanu kadmu traktuje się w kolejnych ługowaniach, a metal kadmowy wytrącany jest przez dodanie silnych środków redukujących (tj. proszku cynku);
 - Roztwór poddawany jest filtracji i zawracany z powrotem do procesu; Otrzymany produkt jest wyciskany przy pomocy prasy w celu usunięcia resztek roztworu;
 - Kostki kadmowe są roztapiane i dostarczane do komory destylacyjnej;
 - Pod próżnią kadm jest destylowany i dalej chłodzony w strefie kondensatora; ciekły kadm jest przechowywany w stopionej warstwie soli;
 - Bele kadmu są odlewane i pakowane.

- Czynności konserwujące.

Charakterystyka produktu

Warunki związane z produktem, np. stężenie substancji w mieszaninie; lepkość produktu; konstrukcja opakowania mająca wpływ na narażenie.

Kadm jest produkowany w czystej formie np. >99 %.

Zastosowane ilości

Dzienna i roczna ilość na miejsce (w przypadku zastosowań w przemyśle) lub dzienna i roczna ilość w przypadku szeroko rozproszonych zastosowań.

Do 700 ton/rok.

Częstotliwość i czas trwania zastosowania

Przerywany (używany <12 razy w roku przez okres nie dłuższy niż 24 h) lub ciągle stosowanie/uwalnianie.

Zastosowanie ciągle.

Czynniki środowiskowe nie podlegające zarządzaniu ryzykiem

Natężenie przepływu wody powierzchniowej (m^3/d , zwykle 18 000 m^3/d dla standardowego miasta, domyślnie: przepływ domyślny stawka będzie rzadko zmienna w przypadku dalszych zastosowań.

Domyślnie jest używany, chyba że określono inaczej.

Inne warunki robocze mające wpływ na narażenie środowiskowe

Inne dane warunki operacyjne: np. technologii lub technik procesu określających początkowe

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 18/77

uwalnianie substancji z procesu (przez powietrze i ścieki); procesu suchego lub na bazie wody; warunki dotyczące temperatury i ciśnienia; stosowanie wewnątrz lub na zewnątrz budynków; praca w zamkniętych przestrzeniach lub na świeżym powietrzu.

- Powietrze na stanowisku pracy jest filtrowane przed uwolnieniem na zewnątrz budynku;
- Wszystkie procesy są przeprowadzane wewnątrz budynku w ograniczonej przestrzeni. Wszystkie pozostałości zawierające kadm są przekazywane do odzysku;
- Nawet, gdy nie ma wód procesowych (np. podczas procesu suchego), mogą być generowane niektóre wody nie biorące udziału w procesie, a zawierające kadm (na przykład z czyszczenia).

Warunki i środki techniczne na poziomie procesu zapobiegające uwolnieniu

Projektowanie procesu mające na celu zapobieganie uwalnianiu, a tym samym narażeniu na działanie środowiska; dotyczy to w szczególnych warunkach zapewnienie rygorystycznego zamknięcia; należy określić skuteczność ograniczania (np. poprzez określenie ilościowego współczynnika uwalniania w sekcji 9.x.2 CSR).

- Ostrożne stosowanie kwasu siarkowego i roztworów żrących, jeżeli są stosowane;
- W zbiornikach znajdują się zbiorniki ściekowe i filtry, by zebrać przypadkowy wyciek;
- W stosownych przypadkach wody technologiczne należy dokładnie oczyścić przed ich uwolnieniem;
- Operacje dozowania i pakowania odbywają się pod specjalnym okapem wentylacyjnym;
- Powietrze z procesu jest filtrowane przed uwolnieniem poza budynek.

Warunki techniczne i środki w celu zmniejszenia lub ograniczenia wydzielania, emisji do powietrza i uwalniania do gleby

Środki techniczne, np. technologie oczyszczania ścieków i oczyszczania na miejscu, płuczki, filtry i inne środki techniczne mające na celu redukcję emisji do powietrza, ścieków, wody powierzchniowej lub gleby; obejmuje to ściśle kontrolowane warunki (proceduralne i technologii kontroli) w celu zminimalizowania emisji; określić skuteczność środków; określić wielkość oczyszczalni ścieków przemysłowych (m³/d), skuteczność degradacji i oczyszczania osadów ściekowych (jeśli ma to zastosowanie).

- Techniki oczyszczania ścieków na miejscu (jeżeli dotyczy): chemiczne wytrącanie, sedymentacja, filtracja (wydajność 90-99,98 %);
- Ograniczanie objętości cieczy w studzienkach do zbierania/zapobiegania przypadkowemu rozlaniu;
- Emisje z powietrza są kontrolowane za pomocą filtrów workowych i/lub innych urządzeń zmniejszających emisję na przykład filtry tkaninowe (lub worek) (efektywność do 99 %), płuczki mokre (wydajność 50-99 %). Może to spowodować ogólne negatywne ciśnienie w budynku. Emisje z powietrza są stale monitorowane.

Środki organizacyjne w celu zapobiegania/ograniczania uwolnień z zakładu

Szczególne środki organizacyjne lub środki niezbędne do wspierania funkcjonowania poszczególnych środków technicznych. Te środki muszą być zgłaszane w szczególności w celu wykazania ściśle kontrolowanych warunków.

- Generalnie emisje są kontrolowane i zapobiegane poprzez wdrożenie zintegrowanego systemu zarządzania na przykład ISO 9000, ISO 1400X lub podobnymi i, w stosownych przypadkach, zgodnymi z protokołem IPPC
 - Taki system zarządzania powinien obejmować ogólną praktykę higieny

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 19/77

przemysłowej, np.:

- informowanie i szkolenie pracowników;
- regularne czyszczenie sprzętu i podłóg;
- procedury kontroli i utrzymania procesu,
- Leczenie i monitorowanie emisji do powietrza zewnętrznego i strumieni gazów spalinowych (proces i higiena), zgodnie z przepisami krajowymi;
- Zgodność z SEVESO 2, jeśli dotyczy.

Warunki i środki dotyczące komunalnej oczyszczalni ścieków

Rozmiar komunalnej oczyszczalni ścieków (m³/d); określ efektywność degradacji; technikę postępowania z osadem ściekowym (wywóz lub odzysk); środki podjęte w celu ograniczenia emisji do powietrza wynikającej z obróbki osadu ściekowego (jeżeli jest to potrzebne).

W stosownych przypadkach: wielkość domyślna, o ile nie zaznaczono inaczej.

Warunki i środki związane z zewnętrznym zagospodarowaniem odpadów przeznaczonych do usunięcia

Ułamek stosowanej ilości przekazany do utylizacji odpadów zewnętrznych w celu unieszkodliwienia; rodzaj odpowiedniego oczyszczania odpadów wytwarzanych w wyniku zastosowania przez pracowników, np. spalanie odpadów niebezpiecznych, chemiczno-fizyczne traktowanie emulsji, chemiczne utlenianie wodnych marnotrawstwo; określić skuteczność oczyszczania.

- Wszystkie niebezpieczne odpady, jeżeli jakieś są, są traktowane przez certyfikowanych wykonawców zgodnie z przepisami UE i krajowym ustawodawstwem;
- Użytkownicy kadmu i jego związków muszą wybierać formy recyklingu produktu końcowego życia, np.; przemysłowe akumulatory Ni-Cd - zdecydowanie najważniejsze w Europie - powinny być zebrane, przetworzone i poddane recyklingowi;
- Użytkownicy kadmu i jego związków muszą zminimalizować odpady zawierające kadm, promować trasy recyklingu, pozostałe odpady należy usuwać zgodnie z przepisami dotyczącymi gospodarki odpadami.

Warunki i środki związane z zewnętrznym odzyskiem odpadów

Ułamkowa ilość przekazana do zewnętrznego przetwarzania odpadów w celu odzyskania: określić rodzaj odpowiednich operacji odzyskiwania dla odpadów wytwarzanych przez pracowników, np. odzyskiwanie rozpuszczalników, proces rafinacji odpadów smarowych, odzyskiwania żużli, zewnętrzna spalarnia odpadów; określić skuteczność środka.

Produkty uboczne powstałe w trakcie procesu są poddawane recyklingowi, wewnątrz lub zewnątrz lub są poddawane dalszej obróbce odpadów, zgodnie z prawodawstwem dotyczącym odpadów.

Sekcja 2.2. Scenariusz cząstkowy (2) kontrolowanie narażenia pracownika na zastosowanie przemysłowe materiałów zawierających kadm, pierwotnych i wtórnych, w celu wytworzenia czystego metalu kadmu w procesie składającym się z kilku etapów - hydrometalurgicznych i pirometalurgicznych, z okazjonalnym kontrolowanym narażeniem**Charakterystyka produktu**

Warunki związane z produktem, np. stężenie substancji w mieszaninie, fizyczny stan tej mieszaniny (ciało stałe, ciecz, jeśli jest stały: poziom zapylenia), konstrukcja opakowania mająca wpływ na narażenie).

- Czysty kadm jest odlewany jako masa metalowa w formie prętów lub kul;
- Gotowy produkt jest przechowywany w zamkniętych budynkach.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 20/77

Zastosowane ilości

Zastosowane ilości na stanowisku pracy (na zadanie lub na zmianę); Uwaga: często informacja ta nie jest potrzebna do oceny narażenia pracownika.

Maksymalnie do 1 tony/zmianę.

Częstotliwość i czas trwania zastosowania/narażenia

Czas trwania każdego zadania/aktywności (np. ilość godzin na zmianę) i częstotliwości (np. pojedyncze lub powtarzające się przypadki) narażenia.

Zmiana 8-godzinna (najgorszy przypadek), domyślnie przyjmuje się ekspozycję ciągłą. Sporadyczne wykorzystanie sprzętu ochrony osobistej (patrz poniżej).

Czynniki ludzkie, na które nie ma wpływu zarządzanie ryzykiem

Szczególne warunki stosowania, np. potencjalnie narażone części ciała na skutek charakteru działalności.

Nieosłonięte części ciała: twarz (potencjalnie).

Inne warunki operacyjne, mające wpływ na narażenie pracowników

Inne podane warunki operacyjne np. technologie lub techniki procesu określające początkowe uwalnianie substancji z proces w środowisku pracowników; objętość pomieszczeń, czy praca wykonywana jest na zewnątrz/wewnątrz, warunki procesu do temperatury i ciśnienia.

Wszystkie procesy są przeprowadzane w pomieszczeniach zamkniętych.

Warunki techniczne i środki na poziomie procesu (źródło), aby zapobiec uwolnieniu

Projektowanie procesu mające na celu zapobieganie uwalnianiu, a tym samym narażeniu pracowników; w szczególności obejmuje warunki zapewniające rygorystyczne zamknięcie; skuteczność ograniczania (określenie ilościowe strat lub narażenia).

- Stosowanie w procesie zamkniętym lub pół- zamkniętym w stosownych przypadkach;
- Lokalna wentylacja wyciągowa z techniką wychwytywania i usuwania pyłu nad piecami i innymi miejscami pracy z potencjalnym wytwarzaniem pyłu;
- Ograniczanie objętości cieczy w studzienkach do zbierania/zapobiegania przypadkowemu rozlaniu.

Warunki techniczne i środki mające na celu kontrolę uwolnienia ze źródła w kierunku pracownika

Kontrole techniczne, rodzaj wentylacji: ogólna, wywiewna; określenie efektywności środka.

- Miejscowy system wyciągowy (wysoka sprawność 90-95 %);
- Cyklony/filtry (dla minimalizacji emisji pyłu): wydajność: 70-90 % (cyklony), 50-80 % (filtry pyłu), 85-95 % (podwójny filtr kasetowy);
- Obudowa procesowa, zwłaszcza w potencjalnie zapyłonych urządzeniach;
- Kontrola pyłu: zawartość pyłu i kadmu w postaci pyłu mierzy się w powietrzu w miejscu pracy (statyczne lub indywidualne) zgodnie z przepisami krajowymi;
- Szczególna troska o ogólne założenie i utrzymanie czystego środowiska pracy, np.
 - Czyszczenie urządzeń technologicznych i warsztatów;
 - Przechowywanie zapakowanego produktu końcowego w zamkniętych pomieszczeniach.

(patrz także wytyczne "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki" część II, sekcja 1 (ICdA 2006)).

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 21/77

Środki organizacyjne, podjęte w celu zapobiegania/ograniczenia uwolnienia, rozproszenia i narażenia

Określone środki organizacyjne lub środki pomocne w funkcjonowaniu szczególnych środków technicznych. Środki te powinny być omówione szczególnie w celu wykazania ściśle kontrolowanych warunków.

Ochrona pracowników w przemyśle związanym z kadmem jest osiągnięta przez systematyczne wdrażanie starannie zaprojektowanego systemu zarządzania ryzykiem, określającego środki mające na celu kontrolę narażenia pracowników i pomiary zarówno ekspozycji, jak i efektu łącznie. System ma na celu zapobieganie narażeniu i ochronie przeciwko wczesnemu objawowi (podklinicznemu) na poziomie narządu krytycznego, czyli nerki. System jest opisany szczegółowo w dokumencie "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki" (ICdA 2006). Obejmuje zasadniczo 2 etapy działania:

1) Kontrolowanie stężenia kadmu w powietrzu w miejscu pracy

Po pierwsze, podejmowane są kroki techniczne w celu dostosowania się do orientacyjnej wartości UE (i-) OEL wynoszącej $4 \mu\text{g}$ pożądanego Cd/m^3 proponowanej przez SCOEL zgodnie z art. 3 dyrektywy 98/24/WE (2009). To i-OEL jest traktowane jako DNEL; zgodność z i-OEL jest obowiązkowa, jeśli inne pomiary ekspozycji na kadm i efekty (np. opisane poniżej) są zachowane. OEL wynoszący $4 \mu\text{g}$ Cd/m^3 ma zastosowanie do związków kadmu i kadmu w ogóle, chyba że udokumentowana jest ograniczona rozpuszczalność danego związku kadmu. Całkowita frakcja do inhalacji odpowiadająca frakcji respirabilnej jest funkcją rozmiaru wdychanych cząstek.

2) Indywidualne badania medyczne uwzględniają parametry narażenia i efekty.

Ogólnie w przypadku pracy z kadmem, a zwłaszcza jeśli nie można zapewnić zgodności z i-OEL w sposób spójny zapewnia się ochronę pracownika poprzez uzupełniające środki mające na celu zmniejszenie ryzyka i zgodność z wartościami dopuszczalnymi wskaźników biologicznych na poziomie indywidualnym. Środki te obejmują:

- W stosownych przypadkach osobiste środki ochrony dróg oddechowych i higieny (patrz poniżej, rozdział "Warunki oraz środki związane z ochroną osobistą, higieną i oceną zdrowia"), w połączeniu z:
- Medycznym obserwowaniem pracownika polegającym na regularnym pomiarze wskaźników biologicznych narażenia i działania:
 - narażenie: pomiar Cd w moczu (μg Cd/g kreatyniny) i/lub Cd we krwi (μg Cd/l) ocenia zintegrowaną ekspozycję systemową jednostki
 - efekt: pomiar wczesnych (podklinicznych) wskaźników dysfunkcji rurowej (nerki). Dobrze przygotowane wskaźniki biologiczne (BI) dla efektu Cd to np. β -mikroglobuliny (β 2-MG) i białko wiążące retinol (RPB).

Specyficzny nadzór medyczny (szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w dokumencie ICdA 2006 - część II, sekcja 4) podjęte środki techniczne i higieniczne. Integruje ekspozycję na wszystkie możliwe sposoby, oceniając wczesne wskaźniki biologiczne (BI) dotyczące (podklinicznego) działania nerek. Zapewnia takie, że ryzyko dla osób narażonych na kadm jest w pełni kontrolowane.

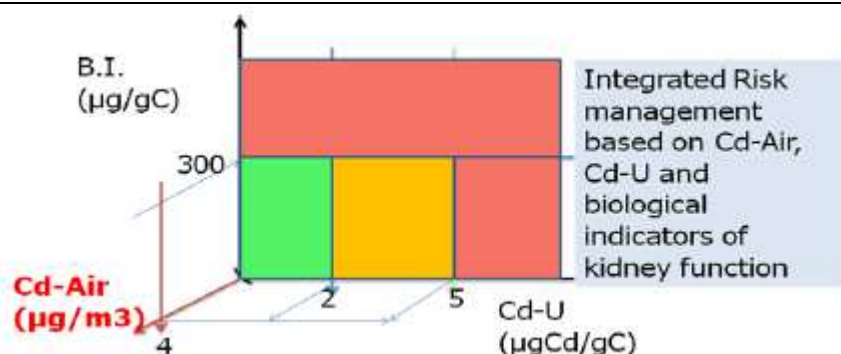
Wyniki nadzoru lekarskiego są stosowane w następujący sposób (patrz także rysunek poniżej):

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 22/77



Obraz: Ilustracja Eurometaux/ICdA (2006) w zakresie nadzoru lekarskiego (BI: wskaźniki biologiczne, C: kreatynina).

Ogólny poziom obserwacji lekarskiej:

$Cd-U \leq 2 \mu\text{g Cd/g}$ kreatyniny (C). Jest to konserwatywny próg oparty na ogólnych badaniach populacji, jak opisano w sekcji 5.6.2. W tej sytuacji pracownik jest obserwowany po ogólnym postępowaniu lekarskim (wskaźnik uzupełniający: $Cd-B \leq 5 \mu\text{g Cd/L}$). Żadne dodatkowe działanie nie jest konieczne poza wdrożeniem ogólnych procedur higieny i nadzoru medycznego

Poziom działania:

$2 < Cd-U \leq 5 \mu\text{g Cd/g}$ kreatyniny: strefa poziomu działania. Ta strefa jest definiowana przez próg oparty na badaniach w miejscu pracy, jak opisano w sekcji 5.6.2. Obserwacja wartości Cd-U (lub Cd-B) w tej strefie działania (komplementarny czynnik: $5 \mu\text{g Cd/l} < Cd-B \leq 8 \mu\text{g Cd/l}$) indywidualne obserwowanie pracownika charakteryzujące się:

- Systematycznym i częstym monitorowaniem narażenia poprzez pomiar Cd-U (analiza uzupełniająca: Cd-B), w połączeniu z indywidualną analizą i kontynuacją zachowania higieny;
- Regularny pomiar wskaźników biologicznych (BI's) wczesnej dysfunkcji nerek (np. beta-2 białka z mikroglobuliny (B2-M) lub białka wiążącego retinol (RBP));

Kiedy pracownik wejdzie w strefę działania, lekarz dyżurny i zespół higieny pracy sprawdzi powód wzrostu narażenia (analiza miejsca pracy, w celu określenia możliwego uwolnienia, analiza zgodności z procedurami higieny pracy oraz wywiad z pracownikiem w celu dokonania oceny innych przyczyn, np. ze względu na obecne lub poprzednie narażenie, ze względu na nie zachowanie zasad higieny pracy?).

Na podstawie wyników indywidualnego programu nadzoru medycznego podejmowane są następujące decyzje dotyczące zarządzania:

- Pracownik pozostaje w strefie działania: jeśli wartości Cd-U (Cd-B) nie postępują daleko w kierunku progowym, a BI pozostają stabilne i poniżej wartości referencyjnej (na przykład $300 \mu\text{g/g}$ kreatyniny dla $\beta 2$ - MG i RBP), pracownik jest utrzymywany w miejscu pracy. Dodatkowe środki higieniczne traktowane są jako odpowiednie, a medyczne działania są ściśle kontynuowane.
- Pracownik jest odsuwany od narażenia:
 - Jeśli $Cd-U > 5 \mu\text{g Cd/g}$ kreatyniny (lub $Cd-B > 8 \mu\text{g/l}$) i/lub
 - Jeśli BI przekroczą wartości referencyjne lub wykazują stały wzrost wzrostu co może prowadzić do zbliżenia wartości odniesienia

Opisany powyżej system zarządzania ma zastosowanie do pracowników, którzy weszli

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 23/77

w przemyśle kadmowy niedawno. Pracownicy, którzy od dłuższego czasu pracowali w przemyśle chemicznym, mogą być historycznie narażeni na podwyższony poziom Cd i mogą wykazywać np. Poziom Cd-U przekraczający 5 µg/gC ze względu na ekspozycję w przeszłości. Lekarz medycyny oceni te osoby dokładnie, skupiając się na BI. W każdym przypadku, gdy wartości BI przekraczają wartości referencyjne BI lub zbliżają się do nich, pracownik zostanie usunięty z narażenia na Cd.

Poza powyższymi ogólnymi programami higieny przemysłowej należy wdrożyć, zgodnie z dyrektywą 98/24/WE UE o ochronie pracowników przed czynnikami chemicznymi i innymi systemami referencyjnymi, praktyki zgodne z: IPPC-BREF, BIMSCH lub równoważne, ICH -Q7, FAMI-QS, ISO9000, ISO 13.100 lub podobne:

- Ogólne praktyki higieniczne w przemyśle;
- Zbiorowe środki ochrony i stosowanie znaków ostrzegawczych i bezpieczeństwa;
- Zmniejszenie liczby pracowników narażonych na działanie lub narażonych na niebezpieczeństwo;
- Czystość w miejscu pracy: zapewnienie, że procedury są projektowane, pisane i realizowane, aby zapewnić czystość w pracy, sekcjach robót, obszarach drogowych i magazynowych, na obszarach górnych, na budowach i na różnych poziomych powierzchniach, kanałach ssących;
- Procedury kontroli procesu.

Warunki i środki związane z ochroną osobistą, higieną i oceną zdrowia

Ochrona osobista, np. noszenie rękawic, ochrony twarzy, całego ciała, ochrona dróg oddechowych, okulary ochronne, respirator; sprecyzować skuteczność działania; określić odpowiednie materiały dla PPE (w stosownych przypadkach) i poinformować o tym, jak długo może być używany sprzęt przed wymianą (jeśli dotyczy)

Wdrożenie systemu zarządzania ryzykiem opisanego powyżej jest ściśle przestrzegane. Poszczególne środki ochronne są stosowane zgodnie z opisem szczegółowym w dokumencie "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki" część II, sekcja 2, 3, 4 (ICdA 2006) i składają się z np.:

- Obowiązkowego noszenia rękawiczek i odzieży ochronnej (wydajność = 90 %).
- Przy normalnym obchodzeniu się z produktem nie jest konieczne stosowanie środków ochrony indywidualnej układu oddechowego (aparaty oddechowe). Jeśli istnieje ryzyko przekroczenia OEL/DNEL, należy stosować np.:
 - półmaski filtrujące P1 (wydajność 75 %)
 - półmaski filtrujące P2 (wydajność 90 %)
 - półmaski filtrujące P3 (wydajność 95 %)
 - pełne maski filtrujące P1 (wydajność 75 %)
 - pełne maski filtrujące P2 (wydajność 90 %)
 - pełne maski filtrujące P3 (wydajność 97,5 %)
- Oczy: gogle ochronne opcjonalnie
- Wdrożenie najlepszych praktyk w procedurach higienicznych zbiorczych i indywidualnych zgodnie z artykułami 5 i 8 z 98/24/WE: skoncentrowano się na szkoleniu informacyjnym pracowników i ich pracowników oraz menedżerów linii bezpieczeństwa i higieny pracy. Praktyka branżowa wykazała, że przy niskim poziomie narażenia przemysłowego na kadm, takich jak na poziomie i-OEL, instalacja i utrzymywanie ostrożnych zasad higieny przemysłowej ważnych dla zapewnienia pełnej kontroli narażenia. Taka praktyka higieny musi obejmować wszystkie aspekty dnia roboczego i obejmuje np.:
 - Szkolenie na temat zagrożeń wynikających z narażenia na substancję w czasie pracy i sporadycznie
 - Zapewnić ubranie robocze z odpowiednią częstotliwością zmiany (tygodniowo)

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 24/77

- lub dziennie) i upewnić się, że jest odpowiednio stosowane
- Budowa odpowiedniej szatni (trzy przedziały: strona socjalna, prysznic i miejsce pracy) z 2 szafkami)
 - Zapewnić, że jedzenie i napoje są dostarczane i spożywane w odpowiednich miejscach oddzielonych od głównego obszaru roboczego
 - Opracowanie odpowiednich procedur w celu zapewnienia, że posiłki nie są źródłem spożycia substancji (mycie rąk, częściowe usunięcie odzieży roboczej przed posiłkiem)
 - Ścisłe oddzielenie miejsca pracy i innych środowisk roboczych w zakładzie, w tym zmiana ubrania
 - Upewnienie się, że po zakończeniu pracy pracownicy korzystają z pryszniców
 - Nie palenie w miejscu pracy
 - Nie noszenie bród, wąsów,

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 25/77

Scenariusz narażenia 2, załącznik do karty charakterystyki
Sekcja 1. Tytuł scenariusza narażenia

| | |
|----------------------|---|
| Tytuł | Przemysłowe zastosowanie katod kadmowych, płyt, kul, kijów, pierwotnych lub wtórnych, przez topienie, ewentualnie stopienie i odlewanie/przekształcanie w wymaganych masywnych formatach i prawdopodobnie przechowywanych jako płyty, sztabki, anody, arkusze, belki, pręty, druty. |
| Sektory zastosowania | <ul style="list-style-type: none"> ▪ SU3: Zastosowania przemysłowe; ▪ SU10: Formulacja; ▪ SU14: Produkcja metali nieszlachetnych, w tym stopów; ▪ SU15: Produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń ▪ SU17: Produkcja ogólna, np. maszyn, urządzeń, pojazdów, innych urządzeń ▪ transportowych ▪ SU0: Inne |
| Kategorie produktów | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PC7: Metale nieszlachetne i stopy; ▪ PC14: Produkty do obróbki powierzchni metalowych; ▪ PC38: Produkty do spawania i lutowania, topniki. |
| Kategorie procesów | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PROC2: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w zamkniętych procesach ciągłych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia; ▪ PROC3: Wytwarzanie lub formulacja w przemyśle chemicznym w zamkniętych procesach wsadowych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia; ▪ PROC5: Mieszanie lub łączenie w procesach wsadowych; ▪ PROC6: Operacje kalandrowania; ▪ PROC8b: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek i rozładunek) w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu; ▪ PROC9: Przenoszenie substancji lub mieszanin do małych pojemników (przeznaczona do tego celu linia napełniania wraz z ważeniem); ▪ PROC13: Obróbka wyrobów poprzez zamaczanie i zalewanie; ▪ PROC15: Stosowanie, jako odczynniki laboratoryjne; ▪ PROC21: Niskoenergetyczna manipulacja i przenoszenie substancji związanych w/na materiałach lub wyrobach; ▪ PROC22: Wytwarzanie i przetwarzanie minerałów i/lub metali w znacznie podwyższonej temperaturze; ▪ PROC23: Otwarte operacje przetwarzania i przenoszenia w znacznie podwyższonej temperaturze; ▪ PROC24: Wysokoenergetyczna (mechaniczna) obróbka substancji związanych w/na materiałach i/lub wyrobach; ▪ PROC26: Magazynowanie litych substancji nieorganicznych w temperaturze otoczenia. |

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 26/77

| | |
|---|---|
| Kategorie wyrobów złożonych | <ul style="list-style-type: none">AC1: Pojazdy;AC2: Maszyny, urządzenia mechaniczne, wyroby elektryczne/elektroniczne;AC3: Baterie i akumulatory elektryczne;AC7: Wyroby metalowe. |
| Kategorie uwalniania do środowiska | <ul style="list-style-type: none">ERC1: Wytworzenie substancji;ERC2: Formulacja w mieszaninę;ERC4: Zastosowanie niereaktywnej substancji pomocniczej w obiekcie przemysłowym (bez włączenia do lub na powierzchnię wyrobu);ERC5: Zastosowanie w obiekcie przemysłowym prowadzące do włączenia do/na powierzchnię wyrobu;ERC10a: Powszechne zastosowanie wyrobów o niskim stopniu uwalniania (na zewnątrz);ERC11a: Powszechne zastosowanie wyrobów o niskim stopniu uwalniania (w pomieszczeniach). |
| Sekcja 2. Scenariusz narażenia | |
| Sekcja 2.1. Scenariusz cząstkowy (1) kontrolowanie narażenia środowiska na przemysłowe zastosowanie katod kadmowych, płyt, kul, kijów, pierwotnych lub wtórnych, przez topienie, ewentualnie stopienie i odlewanie/przekształcanie w wymaganych masywnych formatach i prawdopodobnie przechowywanych jako płyty, sztabki, anody, arkusze, belki, pręty, druty. | |
| <i>Dalsze specyfikacje</i> | |
| Opis działań/procesów objętych scenariuszem narażenia <ul style="list-style-type: none">Dostarczanie i magazynowanie metalicznego kadmu i innych stopowych metali (na przykład Cu, Ag, Sn, Bi);Wprowadzanie sztabek do pieca do topienia/stapiania;Mieszanie i stapianie metali stopowych i kadmu w temperaturze 300°C lub tuż powyżej temperatury topnienia powstałego stopu;Przenoszenie stopu do kadzi odlewniczej, odlewanie do sztabek lub bezpośrednio do maszyny ciągłego odlewania;Pakowanie i odlewanie pałeczek zawierających kadm;Czynności konserwujące. | |
| Charakterystyka produktu | |
| <i>Warunki związane z produktem, np. stężenie substancji w mieszaninie; lepkość produktu; wpływ opakowania na ekspozycję.</i> | |
| Powstały stop zawiera do 85 % wagowych kadmu. | |
| Zastosowane ilości | |
| <i>Dzienna i roczna ilość na miejsce (w przypadku zastosowań w przemyśle) lub dzienna i roczna ilość w przypadku szeroko rozproszonych zastosowań.</i> | |
| Do 700 ton/rok. | |
| Częstotliwość i czas trwania zastosowania | |
| <i>Przerywany (używany <12 razy w roku przez okres nie dłuższy niż 24 h) lub ciągle stosowanie/uwalnianie.</i> | |
| Stosuje się zastosowanie zarówno ciągłe, jak i nieciągłe. | |

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 27/77

Czynniki środowiskowe nie podlegające zarządzaniu ryzykiem

Natężenie przepływu wody powierzchniowej (m^3/d , zwykle 18 000 m^3/d dla standardowego miasta, domyślnie: przepływ domyślny stawka będzie rzadko zmienna w przypadku dalszych zastosowań.

Domyślnie jest używany, chyba że określono inaczej.

Inne warunki robocze mające wpływ na narażenie środowiskowe

Inne dane warunki operacyjne: np. technologia lub technika procesu określające początkowe uwalnianie substancji z procesu (przez powietrze i ścieki); procesu suchego lub na bazie wody; warunki dotyczące temperatury i ciśnienia; stosowanie wewnątrz lub na zewnątrz budynków; praca w zamkniętych przestrzeniach lub na świeżym powietrzu.

- Powietrze na stanowisku pracy jest filtrowane przed uwolnieniem na zewnątrz budynku;
- Wszystkie procesy są przeprowadzane wewnątrz budynku w ograniczonej przestrzeni; Wszystkie pozostałości zawierające kadm są przekazywane do odzysku;
- Nawet, gdy nie ma wód procesowych (np. podczas procesu suchego), mogą być generowane niektóre wody nie biorące udziału w procesie, a zawierające kadm (na przykład z czyszczenia).

Warunki i środki techniczne na poziomie procesu (źródła) zapobiegające uwolnieniu

Projektowanie procesu mające na celu zapobieganie uwalnianiu, a tym samym narażeniu na działanie środowiska; dotyczy to w szczególnych warunkach zapewnienie rygorystycznego zamknięcia; należy określić skuteczność ograniczania (np. poprzez określenie ilościowego współczynnika uwalniania w sekcji 9.x.2 CSR).

- W zbiornikach znajdują się zbiorniki ściekowe i filtry, by zebrać przypadkowy wyciek;
- W stosownych przypadkach wody technologiczne należy dokładnie oczyścić przed ich uwolnieniem;
- Operacje dozowania i pakowania odbywają się pod specjalnym okapem wentylacyjnym;
- Powietrze z procesu jest filtrowane przed uwolnieniem na zewnątrz budynku.

Warunki techniczne i środki w celu zmniejszenia lub ograniczenia wydzielania, emisji do powietrza i uwalniania do gleby

Środki techniczne, np. technologie oczyszczania ścieków i oczyszczania na miejscu, płuczki, filtry i inne środki techniczne mające na celu redukcję emisji do powietrza, ścieków, wody powierzchniowej lub gleby; obejmuje to ściśle kontrolowane warunki (proceduralne i technologii kontroli) w celu zminimalizowania emisji; określić skuteczność środków; określić wielkość oczyszczalni ścieków przemysłowych (m^3/d), skuteczność degradacji i oczyszczania osadów ściekowych (jeśli ma to zastosowanie).

- Techniki oczyszczania ścieków na miejscu (jeżeli dotyczy): chemiczne wytrącanie, sedymentacja, filtracja (wydajność 90-99,98 %);
- Ograniczanie objętości cieczy w studzienkach do zbierania/zapobiegania przypadkowemu rozlaniu;
- Emisje z powietrza są kontrolowane za pomocą filtrów workowych i/lub innych urządzeń zmniejszających emisję, na przykład filtry tkaninowe (lub worek), (efektywność do 99 %), płuczki mokre (wydajność 50-99 %). Może to spowodować ogólne negatywne ciśnienie w budynku. Emisje z powietrza są stale monitorowane.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 28/77

Środki organizacyjne w celu zapobiegania/ograniczenia uwolnień z zakładu

Szczególne środki organizacyjne lub środki niezbędne do wspierania funkcjonowania poszczególnych środków technicznych. Te środki muszą być zgłaszane w szczególności w celu wykazania ściśle kontrolowanych warunków.

- Generalnie emisje są kontrolowane i zapobiegane poprzez wdrożenie zintegrowanego systemu zarządzania na przykład ISO 9000, ISO 1400X lub podobnego i, w stosownych przypadkach, zgodnego z protokołem IPPC
 - Taki system zarządzania powinien obejmować ogólną praktykę higieny przemysłowej, np.:
 - informowanie i szkolenie pracowników;
 - regularne czyszczenie sprzętu i podłóg;
 - procedury kontroli i utrzymania procesu,
- Oczyszczanie i monitorowanie emisji do powietrza zewnętrznego i strumieni gazów spalinowych (proces i higiena), zgodnie z przepisami krajowymi;
- Zgodność z SEVESO 2, jeśli dotyczy.

Warunki i środki związane z oczyszczalnią ścieków komunalnych

Rozmiar oczyszczalni ścieków komunalnych/oczyszczalni ścieków (m³/d); określić skuteczność degradacji; technika oczyszczania osadów (usuwanie lub odzysk); środki mające na celu ograniczenie emisji do powietrza z oczyszczania ścieków (w stosownych przypadkach); proszę zwrócić uwagę że: domyślny rozmiar miejskiej oczyszczalni ścieków (2000 m³/d) będzie rzadko zmieniać się w przypadku dalszych zastosowań.

W stosownych przypadkach: wielkość domyślna, o ile nie zaznaczono inaczej.

Warunki i środki związane z zewnętrzną obróbką odpadów przeznaczonych do usunięcia

Ułamek stosowanej ilości przekazany do utylizacji odpadów zewnętrznych w celu unieszkodliwienia; rodzaj odpowiedniego oczyszczania odpadów wytwarzanych w wyniku zastosowania przez pracowników, np. spalanie odpadów niebezpiecznych, chemiczno-fizyczne traktowanie emulsji, chemiczne utlenianie wodnych marnotrawstwo; określić skuteczność oczyszczania.

- Wszystkie niebezpieczne odpady, jeżeli jakieś są, są traktowane przez certyfikowanych wykonawców zgodnie z przepisami UE i krajowym ustawodawstwem;
- Użytkownicy kadmu i jego związków muszą wybierać formy recyklingu produktu końcowego życia, np.; przemysłowe akumulatory Ni-Cd - zdecydowanie najważniejsze w Europie - powinny być zebrane, przetworzone i poddane recyklingowi;
- Użytkownicy kadmu i jego związków muszą zminimalizować odpady zawierające kadm, promować trasy recyklingu, pozostałe odpady należy usuwać zgodnie z przepisami dotyczącymi gospodarki odpadami.

Warunki i środki związane z zewnętrznym odzyskiem odpadów

Ułamkowa ilość przekazana do zewnętrznego przetwarzania odpadów w celu odzyskania: określić rodzaj odpowiednich operacji odzyskiwania dla odpadów wytwarzanych przez pracowników, np. odzyskiwanie rozpuszczalników, proces rafinacji odpadów smarowych, odzyskiwania żużli, zewnętrzna spalarnia odpadów; określić skuteczność środka.

Produkty uboczne powstałe w trakcie procesu są poddawane recyklingowi, wewnątrz lub zewnątrz lub są poddawane dalszej obróbce, zgodnie z prawodawstwem dotyczącym odpadów.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 29/77

Sekcja 2.2. Scenariusz cząstkowy (2) kontrolowanie narażenia pracownika podczas przemysłowego zastosowania katod kadmowych, płyt, kul, kijów, pierwotnych lub wtórnych, przez topienie, ewentualnie stopienie i odlewanie/przekształcanie w wymaganych masywnych formatach i prawdopodobnie przechowywanych jako płyty, sztabki, anody, arkusze, belki, pręty, druty.

Charakterystyka produktu

Warunki związane z produktem, np. stężenie substancji w mieszaninie, fizyczny stan tej mieszaniny (ciało stałe, ciecz, jeśli jest stały: poziom zapylenia), projekt opakowania wpływający na narażenie).

- Metaliczny stop kadmu lub kadm jest odlany w masywnej postaci: płyty, sztabki, anody, arkusze, pręty, druty;
- Gotowy produkt zawierający kadm jest przechowywany w zamkniętych budynkach.

Zastosowane ilości

Zastosowane ilości na stanowisku pracy (na zadanie lub na zmianę); Uwaga: czasami ta informacja nie jest potrzebna do oceny narażenia pracownika.

Maksymalnie do 1 tony/zmianę.

Częstotliwość i czas trwania zastosowania/narażenia

Czas trwania każdego zadania/aktywności (np. ilość godzin na zmianę) i częstotliwości (np. zdarzenia pojedyncze lub powtórzone) narażenia.

Zmiana 8-godzinna (najgorszy przypadek), domyślnie przyjmuje się ekspozycję ciągłą. Sporadyczne wykorzystanie sprzętu ochrony osobistej (patrz poniżej).

Czynniki ludzkie, na które nie ma wpływu zarządzanie ryzykiem

Szczególne warunki stosowania, np. części ciała potencjalnie narażone na skutek charakteru działalności.

Nieosłonięte części ciała: twarz (potencjalnie).

Inne podane warunki operacyjne wpływające na narażenie pracowników

Inne podane warunki operacyjne np. technologie lub techniki procesu określające początkowe uwalnianie substancji z proces w środowisku pracowników; objętość pomieszczeń, czy praca wykonywana jest na zewnątrz/wewnątrz, warunki procesu do temperatury i ciśnienia.

Wszystkie procesy są przeprowadzane w pomieszczeniach zamkniętych.

Warunki techniczne i środki na poziomie procesu (źródło), aby zapobiec uwolnieniu

Projektowanie procesu mające na celu zapobieganie uwalnianiu, a tym samym narażeniu pracowników; w szczególności obejmuje warunki zapewniające rygorystyczne zamknięcie; skuteczność ograniczania (określenie ilościowe strat lub narażenia).

- Stosowanie w procesie zamkniętym lub pół- zamkniętym w stosownych przypadkach;
- Lokalna wentylacja wyciągowa z techniką wychwytywania i usuwania pyłu nad piecami i innymi miejscami pracy z potencjalnym wytwarzaniem pyłu;
- Ograniczanie objętości cieczy w studzienkach do zbierania/zapobiegania przypadkowemu rozlaniu.

Warunki techniczne i środki mające na celu kontrolę uwolnienia ze źródła w kierunku pracownika

Kontrole inżynierskie, np. wentylacja wyciągowa, wentylacja ogólna; określić skuteczność środka.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 30/77

- Miejscowy system wyciągowy (wysoka sprawność 90-95 %);
- Cyklony/filtry (dla minimalizacji emisji pyłu): wydajność: 70-90 % (cyklony), 50-80 % (filtry pyłu), 85-95 % (podwójny filtr kasetowy);
- Stosowanie w procesie zamkniętym, zwłaszcza w jednostkach suszących/opakowaniowych;
- Kontrola pyłu: zawartość pyłu i kadmu w postaci pyłu mierzy się w powietrzu w miejscu pracy (statycznie lub indywidualnie) zgodnie z przepisami krajowymi;
- Szczególna troska o ogólne założenie i utrzymanie czystego środowiska pracy, np.:
 - Czyszczenie urządzeń technologicznych i warsztatów;
 - Wdrożenie opakowania "łatwego w użytkowaniu";
 - Przechowywanie zapakowanego produktu końcowego w zamkniętych pomieszczeniach.

(patrz także wytyczne "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki "część II, sekcja 1 (ICdA 2006)).

Środki organizacyjne mające na celu zapobieganie/ograniczenie uwalniania, dyspersji i narażenia

Szczególne środki organizacyjne lub środki niezbędne do wspierania funkcjonowania określonych środków technicznych (np. szkolenia i nadzoru). Środki te należy zgłaszać w szczególności w celu wykazania ściśle kontrolowanych warunków (uzasadnić) odstąpienie od narażenia).

Ochrona pracowników w przemyśle związanym z kadmem jest osiągnięta przez systematyczne wdrażanie starannie zaprojektowanego systemu zarządzania ryzykiem, określającego środki mające na celu kontrolę narażenia pracowników i pomiary zarówno ekspozycji, jak i efektu łącznie. System ma na celu zapobieganie narażeniu i ochronie przeciwko wczesnemu objawowi (podklinicznemu) na poziomie narządu krytycznego, czyli nerki. System jest opisany szczegółowo w dokumencie "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki "(ICdA 2006). Obejmuje zasadniczo 2 etapy działania:

1) Kontrolowanie stężenia kadmu w powietrzu w miejscu pracy

Po pierwsze, podejmowane są kroki techniczne w celu dostosowania się do orientacyjnej wartości UE (i-) OEL wynoszącej $4 \mu\text{g}$ pożądanego Cd/m^3 proponowanej przez SCOEL zgodnie z art. 3 dyrektywy 98/24/WE (2009). To i-OEL jest traktowane jako DNEL; zgodność z i-OEL jest obowiązkowa, jeśli inne pomiary ekspozycji na kadm i efekty (np. opisane poniżej) są zachowane. OEL wynoszący $4 \mu\text{g}$ Cd/m^3 ma zastosowanie do związków kadmu i kadmu w ogóle, chyba że udokumentowana jest ograniczona rozpuszczalność danego związku kadmu. Całkowita frakcja do inhalacji odpowiadająca frakcji respirabilnej jest funkcją rozmiaru wdychanych cząstek.

2) Indywidualne badania medyczne uwzględniają parametry narażenia i efekty.

Ogólnie w przypadku pracy z kadmem, a zwłaszcza jeśli nie można zapewnić zgodności z i-OEL w sposób spójny zapewnia się ochronę pracownika poprzez uzupełniające środki mające na celu zmniejszenie ryzyka i zgodność z wartościami dopuszczalnymi wskaźników biologicznych na poziomie indywidualnym. Środki te obejmują:

- W stosownych przypadkach osobiste środki ochrony dróg oddechowych i higieny (patrz poniżej, rozdział "Warunki oraz środki związane z ochroną osobistą, higieną i oceną zdrowia"), w połączeniu z:
- Medycznym obserwowaniem pracownika polegającym na regularnym pomiarze wskaźników biologicznych narażenia i działania:
 - narażenie: pomiar Cd w moczu (μg Cd/g kreatyniny) i/lub Cd we krwi (μg Cd/l)

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

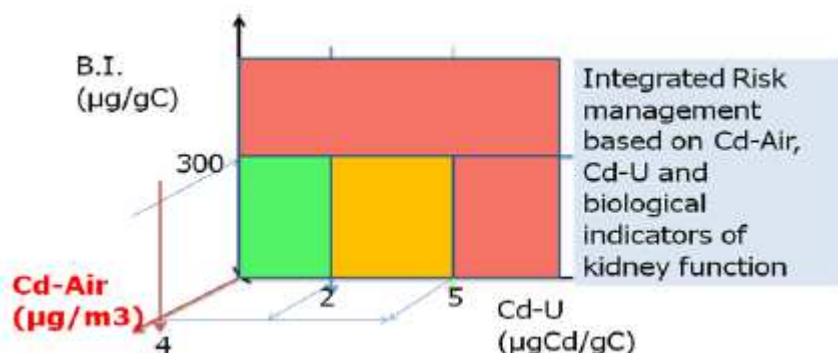
Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 31/77

- ocenia zintegrowaną ekspozycję systemową jednostki;
- efekt: pomiar wczesnych (podklinicznych) wskaźników dysfunkcji rurowej (nerki). Dobrze przygotowane wskaźniki biologiczne (BI) dla efektu Cd to np. β -mikroglobuliny (β 2-MG) i białko wiążące retinol (RBP).

Specyficzny nadzór medyczny (szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w dokumencie ICdA 2006 - część II, sekcja 4) podjęte środki techniczne i higieniczne. Integruje ekspozycję na wszystkie możliwe sposoby, oceniając wczesne wskaźniki biologiczne (BI) dotyczące (podklinicznego) działania nerek. Zapewnia takie, że ryzyko dla osób narażonych na kadm jest w pełni kontrolowane.

Wyniki nadzoru lekarskiego są stosowane w następujący sposób (patrz także rysunek poniżej):



Obraz: Ilustracja Eurometaux/ICdA (2006) w zakresie nadzoru lekarskiego (BI: wskaźniki biologiczne, C: kreatynina).

Ogólny poziom obserwacji lekarskiej:

$Cd-U \leq 2 \mu g$ Cd/g kreatyniny (C). Jest to konserwatywny próg oparty na ogólnych badaniach populacji, jak opisano w sekcji 5.6.2. W tej sytuacji pracownik jest obserwowany po ogólnym postępowaniu lekarskim (wskaźnik uzupełniający: $Cd-B \leq 5 \mu g$ Cd/L). Żadne dodatkowe działanie nie jest konieczne poza wdrożeniem ogólnych procedur higieny i nadzoru medycznego.

Poziom działania:

$2 < Cd-U \leq 5 \mu g$ Cd/g kreatyniny: strefa poziomu działania. Ta strefa jest definiowana przez próg oparty na badaniach w miejscu pracy, jak opisano w sekcji 5.6.2. Obserwacja wartości Cd-U (lub Cd-B) w tej strefie działania (komplementarny czynnik: $5 \mu g$ Cd/l $< Cd-B \leq 8 \mu g$ Cd/l) indywidualne obserwowanie pracownika charakteryzujące się:

- Systematycznym i częstym monitorowaniem narażenia poprzez pomiar Cd-U (analiza uzupełniająca: Cd-B), w połączeniu z indywidualną analizą i kontynuacją zachowania higieny;
- Regularny pomiar wskaźników biologicznych (BI's) wczesnej dysfunkcji nerek (np. beta-2 białka z mikroglobuliny (B2-M) lub białka wiążącego retinol (RBP).

Kiedy pracownik wejdzie w strefę działania, lekarz dyżurny i zespół higieny pracy sprawdzi powód wzrostu narażenia (analiza miejsca pracy, w celu określenia możliwego uwolnienia, analiza zgodności z procedurami higieny pracy oraz wywiad z pracownikiem w celu dokonania oceny innych przyczyn, np. ze względu na obecne lub poprzednie narażenie, ze

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 32/77

względu na nie zachowanie zasad higieny pracy).

Na podstawie wyników indywidualnego programu nadzoru medycznego podejmowane są następujące decyzje dotyczące zarządzania:

- Pracownik pozostaje w strefie działania: jeśli wartości Cd-U (Cd-B) nie postępują daleko w kierunku progowym, a BI pozostają stabilne i poniżej wartości referencyjnej (na przykład 300 µg/g kreatyniny dla β2- MG i RBP), pracownik jest utrzymywany w miejscu pracy. Dodatkowe środki higieniczne traktowane są jako odpowiednie, a medyczne działania są ściśle kontynuowane.
- Pracownik jest odsuwany od narażenia:
 - Jeśli Cd-U > 5 µg Cd/g kreatyniny (lub Cd-B > 8 µg/l) i/lub
 - Jeśli BI przekroczy wartości referencyjne lub wykazują stały wzrost to może dojść do zbliżenia do wartości odniesienia.

Opisany powyżej system zarządzania ma zastosowanie do pracowników, którzy weszli w przemysł kadmowy niedawno. Pracownicy, którzy od dłuższego czasu pracowali w przemyśle chemicznym, mogą być historycznie narażeni na podwyższony poziom Cd i mogą wykazywać np. Poziom Cd-U przekraczający 5 µg/gC ze względu na ekspozycję w przeszłości. Lekarz medycyny oceni te osoby dokładnie, skupiając się na BI. W każdym przypadku, gdy wartości BI przekraczają wartości referencyjne BI lub zbliżają się do nich, pracownik zostanie usunięty z narażenia na Cd.

Poza powyższymi ogólnymi programami higieny przemysłowej należy wdrożyć, zgodnie z dyrektywą 98/24/WE UE o ochronie pracowników przed czynnikami chemicznymi i innymi systemami referencyjnymi, praktyki zgodne z: IPPC-BREF, BIMSCH lub równoważne, ICH -Q7, FAMI-QS, ISO9000, ISO 13.100 lub podobne:

- Ogólne praktyki higieniczne w przemyśle;
- Zbiorowe środki ochrony i stosowanie znaków ostrzegawczych i bezpieczeństwa;
- Zmniejszenie liczby pracowników narażonych na działanie lub narażonych na niebezpieczeństwo;
- Czystość w miejscu pracy: zapewnienie, że procedury są projektowane, pisane i realizowane, aby zapewnić czystość w pracy, sekcjach robót, obszarach drogowych i magazynowych, na obszarach górnych, na budowach i na różnych poziomych powierzchniach, kanałach ssących;
- Procedury kontroli procesu.

Warunki i środki dotyczące ochrony osobistej, higieny i oceny zdrowia

Ochrona osobista, np. noszenie rękawic, ochrony twarzy, całego ciała, ochrona dróg oddechowych, okulary ochronne, respirator; sprecyzować skuteczność działania; określić odpowiednie materiały dla PPE (w stosownych przypadkach) i poinformować o tym, jak długo może być używany sprzęt przed wymianą (jeśli dotyczy)

Wdrożenie systemu zarządzania ryzykiem opisanego powyżej jest ściśle przestrzegane. Poszczególne środki ochronne są stosowane zgodnie z opisem szczegółowym w dokumencie "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki" część II, sekcja 2, 3, 4 (ICdA 2006) i składają się z np.:

- Obowiązkowego noszenia rękawiczek i odzieży ochronnej (wydajność = 90 %).
- Przy normalnym obchodzeniu się z produktem nie jest konieczne stosowanie środków ochrony indywidualnej układu oddechowego (aparaty oddechowe). Jeśli istnieje ryzyko przekroczenia OEL/DNEL, należy stosować np.:
 - półmaski filtrujące P1 (wydajność 75 %);
 - półmaski filtrujące P2 (wydajność 90 %);

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 33/77

- półmaski filtrujące P3 (wydajność 95 %);
- pełne maski filtrujące P1 (wydajność 75 %);
- pełne maski filtrujące P2 (wydajność 90 %);
- pełne maski filtrujące P3 (wydajność 97,5 %);
- Oczy: gogle ochronne opcjonalnie;
- Wdrożenie najlepszych praktyk w procedurach higienicznych zbiorczych i indywidualnych zgodnie z artykułami 5 i 8 z 98/24/WE: skoncentrowano się na szkoleniu informacyjnym pracowników i ich pracowników oraz menedżerów linii bezpieczeństwa i higieny pracy. Praktyka branżowa wykazała, że przy niskim poziomie narażenia przemysłowego na kadm, takich jak na poziomie i-OEL, instalacja i utrzymywanie ostrożnych zasad higieny przemysłowej ważnych dla zapewnienia pełnej kontroli narażenia. Taka praktyka higieny musi obejmować wszystkie aspekty dnia roboczego i obejmuje np.:
 - Szkolenie na temat zagrożeń wynikających z narażenia na substancję w czasie pracy i sporadycznie;
 - Zapewnić ubranie robocze z odpowiednią częstotliwością zmiany (tygodniowo lub dziennie) i upewnić się, że jest odpowiednio stosowane;
 - Budowa odpowiedniej szatni (trzy przedziały: strona socjalna, prysznic i miejsce pracy) z 2 szafkami;
 - Zapewnić, że jedzenie i napoje są dostarczane i spożywane w odpowiednich miejscach oddzielonych od głównego obszaru roboczego;
 - Opracowanie odpowiednich procedur w celu zapewnienia, że posiłki nie są źródłem spożycia substancji (mycie rąk, częściowe usunięcie odzieży roboczej przed posiłkiem);
 - Ścisłe oddzielenie miejsca pracy i innych środowisk roboczych w zakładzie, w tym zmiana ubrania;
 - Upewnienie się, że po zakończeniu pracy pracownicy korzystają z pryszniców;
 - Nie palenie w miejscu pracy;
 - Nie noszenie bród, wąsów,

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 34/77

Scenariusz narażenia 3, załącznik do karty charakterystyki
Sekcja 1. Tytuł scenariusza narażenia

| | |
|------------------------------------|---|
| Tytuł | Przemysłowe wykorzystanie kadmu, czystego lub stopionego, w produkcji proszku/pyłu Cd przy użyciu różnych technik napyłania. Głównym zastosowaniem produktu są baterie, przemysł chemiczny i ochrona przed korozją. |
| Sektory zastosowania | <ul style="list-style-type: none"> ▪ SU3: Zastosowania przemysłowe; ▪ SU8: Masowa, wielkoskalowa produkcja chemikaliów (w tym produktów ropy naftowej); ▪ SU9: Produkcja chemikaliów wysokowartościowych; ▪ SU10: Formulacja; ▪ SU14: Produkcja metali nieszlachetnych, w tym stopów; ▪ SU16: Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych, produkcja urządzeń elektrycznych; ▪ SU0: Inne |
| Kategorie produktów | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PC2: Adsorbenty; ▪ PC7: Metale nieszlachetne i stopy; ▪ PC9b: Wypełniacze, kity, tynki, modelina; ▪ PC14: Produkty do obróbki powierzchni metalowych; ▪ PC20: Produkty z grup regulatorów pH, flokulantów, środków strącających, zobojętniaczy; ▪ PC40: Środki do ekstrakcji. |
| Kategorie procesów | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PROC2: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w zamkniętych procesach ciągłych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia; ▪ PROC3: Wytwarzanie lub formulacja w przemyśle chemicznym w zamkniętych procesach wsadowych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia; ▪ PROC5: Mieszanie lub łączenie w procesach wsadowych; ▪ PROC8b: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek i rozładunek) w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu; ▪ PROC9: Przenoszenie substancji lub mieszanin do małych pojemników (przeznaczona do tego celu linia napełniania wraz z ważeniem); ▪ PROC14: Tabletkowanie, prasowanie, wyciskanie, grudkowanie, granulowanie; ▪ PROC26: Magazynowanie litych substancji nieorganicznych w temperaturze otoczenia; ▪ PROC27a: Produkcja proszków metali (procesy wysokotemperaturowe); ▪ PROC27b: Produkcja proszków metali (procesy na mokro). |
| Kategorie uwalniania do środowiska | <ul style="list-style-type: none"> ▪ ERC1: Wytworzenie substancji; ▪ ERC2: Formulacja w mieszaninę; ▪ ERC4: Zastosowanie niereaktywnej substancji pomocniczej w obiekcie przemysłowym (bez włączenia do lub na |

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 35/77

- powierzchnię wyrobu);
- ERC5: Zastosowanie w obiekcie przemysłowym prowadzące do włączenia do/na powierzchnię wyrobu;
 - ERC6a: Zastosowanie półproduktu;
 - ERC6b: Zastosowanie niereaktywnej substancji pomocniczej w obiekcie przemysłowym (bez włączenia do lub na powierzchnię wyrobu).

Sekcja 2. Scenariusz narażenia

Sekcja 2.1. Scenariusz cząstkowy (1) Kontrola narażenia środowiska podczas przemysłowego wykorzystania kadmu, czystego lub stopionego, do produkcji proszku/pyłu Cd przy użyciu różnych technik napylania. Głównym zastosowaniem produktu są baterie, przemysł chemiczny i ochrona przed korozją.

Dalsze specyfikacje.

Opis działań/procesów objętych scenariuszem narażenia

- Ręczne wkładanie sztabek lub kawałków metalu kadmu do pieca do topienia (tuż powyżej temperatury topnienia w temperaturze ~ 350 °C) pod wentylacją wyciągową. Powierzchnia kąpeli pokryta jest stałą warstwą popiołów, w celu zmniejszenia wytwarzania oparów;
- Zamknięty przepływ roztopionego kadmu - system naczyń połączonych - w strefie ogrzewania indukcyjnego i odparowania ciekłego kadmu do komory reakcyjnej (>700 °C);
- W zamkniętym i ponownie cyrkulowanym strumieniu gazu obojętnego (wolny od azotu O_2) wstrzykiwany strumień gazu kadmowego pozostawia się do ochłodzenia i zestalenia się do małych cząsteczek Cd;
- Dalsze chłodzenie, filtracja i pakowanie wytwarzanego pyłu/proszku kadmu. Pracownicy muszą umieścić i wyregulować torbę lub bęben pod rurą odprowadzającą i ustawić proces w ruchu. Wypełnione torby lub bębny są następnie zamykane i przenoszone do magazynu;
- Czynności konserwacyjne.

Charakterystyka produktu

Warunki związane z produktem, np. stężenie substancji w mieszaninie; lepkość produktu; wpływ opakowania na ekspozycję.

Proszki kadmu są produkowane w formie stopów lub w ich czystej postaci np. >99 %.

Zastosowane ilości

Dzienna i roczna ilość na miejsce (w przypadku zastosowań w przemyśle) lub dzienna i roczna ilość w przypadku szeroko rozproszonych zastosowań.

Do 160 ton/rok.

Częstotliwość i czas trwania zastosowania

Przerwywany (używany <12 razy w roku przez okres nie dłuższy niż 24 h) lub ciągle stosowanie/uwalnianie.

Stosuje się zastosowanie zarówno ciągle, jak i nieciągle.

Czynniki środowiskowe nie podlegające zarządzaniu ryzykiem

Natężenie przepływu wody powierzchniowej (m^3/d , zwykle $18\ 000\ m^3/d$ dla standardowego miasta, domyślnie: przepływ domyślny stawka będzie rzadko zmienna w przypadku dalszych zastosowań.

Domyślnie jest używany, chyba że określono inaczej.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 36/77

Inne warunki robocze mające wpływ na narażenie środowiskowe

Inne dane warunki operacyjne: np. technologia lub technika procesu określające początkowe uwalnianie substancji z procesu (przez powietrze i ścieki); procesu suchego lub na bazie wody; warunki dotyczące temperatury i ciśnienia; stosowanie wewnątrz lub na zewnątrz budynków; praca w zamkniętych przestrzeniach lub na świeżym powietrzu.

- Powietrze na stanowisku pracy jest filtrowane przed uwolnieniem na zewnątrz budynku;
- Wszystkie procesy są przeprowadzane wewnątrz budynku w ograniczonej przestrzeni. Wszystkie pozostałości zawierające kadm są przekazywane do odzysku;
- Nawet, gdy nie ma wód procesowych (np. podczas procesu suchego), mogą być generowane niektóre wody nie biorące udziału w procesie, a zawierające kadm (na przykład z czyszczenia).

Warunki i środki techniczne na poziomie procesu (źródła) zapobiegające uwolnieniu

Projektowanie procesu mające na celu zapobieganie uwalnianiu, a tym samym narażeniu na działanie środowiska; dotyczy to w szczególnych warunkach zapewnienie rygorystycznego zamknięcia; należy określić skuteczność ograniczania (np. poprzez określenie ilościowego współczynnika uwalniania w sekcji 9.x.2 CSR).

- Operacje dozowania i pakowania odbywają się pod specjalnym okapem wentylacyjnym;
- Powietrze procesowe jest filtrowane przed uwolnieniem na zewnątrz budynku.

Warunki techniczne i środki w celu zmniejszenia lub ograniczenia wydzielania, emisji do powietrza i uwalniania do gleby

Środki techniczne, np. technologie oczyszczania ścieków i oczyszczania na miejscu, płuczki, filtry i inne środki techniczne mające na celu redukcję emisji do powietrza, ścieków, wody powierzchniowej lub gleby; obejmuje to ściśle kontrolowane warunki (proceduralne i technologii kontroli) w celu zminimalizowania emisji; określić skuteczność środków; określić wielkość oczyszczalni ścieków przemysłowych (m^3/d), skuteczność degradacji i oczyszczania osadów ściekowych (jeśli ma to zastosowanie).

- Techniki oczyszczania ścieków na miejscu (jeżeli dotyczy): chemiczne wytrącanie, sedymentacja, filtracja (wydajność 90-99,98 %);
- Ograniczanie objętości cieczy w studzienkach do zbierania/zapobiegania przypadkowemu rozlaniu;
- Emisje z powietrza są kontrolowane za pomocą filtrów workowych i/lub innych urządzeń zmniejszających emisję na przykład filtry tkaninowe (lub worek) (efektywność do 99 %), płuczki mokre (wydajność 50-99 %). Może to spowodować ogólne negatywne ciśnienie w budynku. Emisje z powietrza są stale monitorowane.

Środki organizacyjne w celu zapobiegania/ograniczenia uwolnień z zakładu

Szczególne środki organizacyjne lub środki niezbędne do wspierania funkcjonowania poszczególnych środków technicznych. Te środki muszą być zgłaszane w szczególności w celu wykazania ściśle kontrolowanych warunków.

- Generalnie emisje są kontrolowane i zapobiegane poprzez wdrożenie zintegrowanego systemu zarządzania na przykład ISO 9000, ISO 1400X lub podobnymi i, w stosownych przypadkach, zgodnymi z protokołem IPPC
 - Taki system zarządzania powinien obejmować ogólną praktykę higieny przemysłowej, np.:

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 37/77

- informowanie i szkolenie pracowników;
- regularne czyszczenie sprzętu i podłóg;
- procedury kontroli i utrzymania procesu,
- Leczenie i monitorowanie emisji do powietrza zewnętrznego i strumieni gazów spalinowych (proces i higiena), zgodnie z przepisami krajowymi;
- Zgodność z SEVESO 2, jeśli dotyczy.

Warunki i środki związane z oczyszczalnią ścieków komunalnych

Rozmiar oczyszczalni ścieków komunalnych/oczyszczalni ścieków (m^3/d); określić skuteczność degradacji; technika oczyszczania osadów (usuwanie lub odzysk); środki mające na celu ograniczenie emisji do powietrza z oczyszczania ścieków (w stosownych przypadkach); proszę zwrócić uwagę że: domyślny rozmiar miejskiej oczyszczalni ścieków ($2000 m^3/d$) będzie rzadko zmieniać się w przypadku dalszych zastosowań.

W stosownych przypadkach: wielkość domyślna, o ile nie zaznaczono inaczej.

Warunki i środki związane z zewnętrzną obróbką odpadów przeznaczonych do usunięcia

Ułamek stosowanej ilości przekazany do utylizacji odpadów zewnętrznych w celu unieszkodliwienia; rodzaj odpowiedniego oczyszczania odpadów wytwarzanych w wyniku zastosowania przez pracowników, np. spalanie odpadów niebezpiecznych, chemiczno-fizyczne traktowanie emulsji, chemiczne utlenianie wodnych marnotrawstwo; określić skuteczność oczyszczania.

- Wszystkie niebezpieczne odpady, jeżeli jakieś są, są traktowane przez certyfikowanych wykonawców zgodnie z przepisami UE i krajowym ustawodawstwem;
- Użytkownicy kadmu i jego związków muszą wybierać formy recyklingu produktu końcowego życia, np.; przemysłowe akumulatory Ni-Cd - zdecydowanie najważniejsze w Europie - powinny być zebrane, przetworzone i poddane recyklingowi;
- Użytkownicy kadmu i jego związków muszą zminimalizować odpady zawierające kadm, promować trasy recyklingu, pozostałe odpady należy usuwać zgodnie z przepisami dotyczącymi gospodarki odpadami.

Warunki i środki związane z zewnętrznym odzyskiem odpadów

Ułamkowa ilość przekazana do zewnętrznego przetwarzania odpadów w celu odzyskania; określić rodzaj odpowiednich operacji odzyskiwania dla odpadów wytwarzanych przez pracowników, np. odzyskiwanie rozpuszczalników, proces rafinacji odpadów smarowych, odzyskiwania żużli, zewnętrzna spalarnia odpadów; określić skuteczność środka.

Produkty uboczne powstałe w trakcie procesu są poddawane recyklingowi, wewnątrz lub zewnątrz lub są poddawane dalszej obróbce odpadów, zgodnie z prawodawstwem dotyczącym odpadów.

Sekcja 2.2. Scenariusz cząstkowy (2) kontrolowanie narażenia pracownika podczas przemysłowego wykorzystania kadmu, czystego lub stopionego, do produkcji proszku/pyłu Cd przy użyciu różnych technik napyłania. Głównym zastosowaniem produktu są baterie, przemysł chemiczny i ochrona przed korozją.

Charakterystyka produktu

Warunki związane z produktem, np. stężenie substancji w mieszaninie, fizyczny stan tej mieszaniny (ciało stałe, ciecz, jeśli jest stały: poziom zapylenia), projekt opakowania wpływający na narażenie).

- Czysty Cd proszek jest wytworzony z możliwie wysokim zapyleniem ($5-15 \mu m$ (Outotec 2010));
- Specjalne opakowanie zabezpieczające ("łatwe w użytkowaniu") służy do

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 38/77

zapobiegania ekspozycji podczas pakowania;

- Produkt końcowy przechowywany jest w szczelnie zamkniętych opakowaniach w zamkniętych budynkach.

Zastosowane ilości

Zastosowane ilości na stanowisku pracy (na zadanie lub na zmianę); Uwaga: czasami ta informacja nie jest potrzebna do oceny narażenia pracownika.

Maksymalnie do 1 tony/zmianę.

Częstotliwość i czas trwania zastosowania/narażenia

Czas trwania każdego zadania/aktywności (np. ilość godzin na zmianę) i częstotliwości (np. zdarzenia pojedyncze lub powtórzone) narażenia.

Zmiana 8-godzinna (najgorszy przypadek), domyślnie przyjmuje się ekspozycję ciągłą. Sporadyczne wykorzystanie sprzętu ochrony osobistej (patrz poniżej).

Czynniki ludzkie, na które nie ma wpływu zarządzanie ryzykiem

Szczególne warunki stosowania, np. części ciała potencjalnie narażone na skutek charakteru działalności.

Nieosłonięte części ciała: twarz (potencjalnie).

Inne podane warunki operacyjne wpływające na narażenie pracowników

Inne podane warunki operacyjne np. technologie lub techniki procesu określające początkowe uwalnianie substancji z proces w środowisku pracowników; objętość pomieszczeń, czy praca wykonywana jest na zewnątrz/wewnątrz, warunki procesu do temperatury i ciśnienia.

Wszystkie procesy są przeprowadzane w pomieszczeniach zamkniętych.

Warunki techniczne i środki na poziomie procesu (źródła), aby zapobiec uwolnieniu

Projektowanie procesu mające na celu zapobieganie uwalnianiu, a tym samym narażeniu pracowników; w szczególności obejmuje warunki zapewniające rygorystyczne zamknięcie; skuteczność ograniczania (określenie ilościowe strat lub narażenia).

- Stosowanie w procesie zamkniętym lub pół- zamkniętym w stosownych przypadkach;
- Lokalna wentylacja wyciągowa z techniką wychwytywania i usuwania pyłu nad piecami i innymi miejscami pracy z potencjalnym wytwarzaniem pyłu;
- Ograniczanie objętości cieczy w studzienkach do zbierania/zapobiegania przypadkowemu rozlaniu.

Warunki techniczne i środki mające na celu kontrolę uwolnienia ze źródła w kierunku pracownika

Kontrole inżynieryjne, np. wentylacja wyciągowa, wentylacja ogólna; określić skuteczność środka.

- Miejscowy system wyciągowy (wysoka sprawność 90-95 %);
- Cyklony/filtry (dla minimalizacji emisji pyłu): wydajność: 70-90 % (cyklony), 50-80 % (filtry pyłu), 85-95 % (podwójny filtr kasetowy);
- Stosowanie w procesie zamkniętym, zwłaszcza w jednostkach suszących/opakowaniowych;
- Kontrola pyłu: zawartość pyłu i kadmu w postaci pyłu mierzy się w powietrzu w miejscu pracy (statycznie lub indywidualnie) zgodnie z przepisami krajowymi;
- Szczególna troska o ogólne założenie i utrzymanie czystego środowiska pracy, np.:
 - Czyszczenie urządzeń technologicznych i warsztatów;
 - Wdrożenie opakowania "łatwego w użytkowaniu";

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 39/77

- Przechowywanie zapakowanego produktu końcowego w zamkniętych pomieszczeniach.

(patrz także wytyczne "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki "część II, sekcja 1 (ICdA 2006)).

Środki organizacyjne mające na celu zapobieganie/ograniczenie uwalniania, dyspersji i narażenia

Szczególne środki organizacyjne lub środki niezbędne do wspierania funkcjonowania określonych środków technicznych (np. szkolenia i nadzoru). Środki te należy zgłaszać w szczególności w celu wykazania ściśle kontrolowanych warunków (uzasadnić) odstępnie od narażenia).

Ochrona pracowników w przemyśle związanym z kadmem jest osiągnięta przez systematyczne wdrażanie starannie zaprojektowanego systemu zarządzania ryzykiem, określającego środki mające na celu kontrolę narażenia pracowników i pomiary zarówno ekspozycji, jak i efektu łącznie. System ma na celu zapobieganie narażeniu i ochronie przeciwko wczesnemu objawowi (podklinicznemu) na poziomie narządu krytycznego, czyli nerki. System jest opisany szczegółowo w dokumencie "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki "(ICdA 2006). Obejmuje zasadniczo 2 etapy działania:

1) Kontrolowanie stężenia kadmu w powietrzu w miejscu pracy

Po pierwsze, podejmowane są kroki techniczne w celu dostosowania się do orientacyjnej wartości UE (i-) OEL wynoszącej $4 \mu\text{g}$ pożądanego Cd/m^3 proponowanej przez SCOEL zgodnie z art. 3 dyrektywy 98/24/WE (2009). To i-OEL jest traktowane jako DNEL; zgodność z i-OEL jest obowiązkowa, jeśli inne pomiary ekspozycji na kadm i efekty (np. opisane poniżej) są zachowane. OEL wynoszący $4 \mu\text{g}$ Cd/m^3 ma zastosowanie do związków kadmu i kadmu w ogóle, chyba że udokumentowana jest ograniczona rozpuszczalność danego związku kadmu. Całkowita frakcja inhalacyjna odpowiadająca frakcji respirabilnej jest funkcją rozmiaru wdychanych cząstek.

2) Indywidualne badania medyczne uwzględniają parametry narażenia i efekty.

Ogólnie w przypadku pracy z kadmem, a zwłaszcza jeśli nie można zapewnić zgodności z i-OEL w sposób spójny zapewnia się ochronę pracownika poprzez uzupełniające środki mające na celu zmniejszenie ryzyka i zgodność z wartościami dopuszczalnymi wskaźników biologicznych na poziomie indywidualnym. Środki te obejmują:

- W stosownych przypadkach osobiste środki ochrony dróg oddechowych i higieny (patrz poniżej, rozdział "Warunki oraz środki związane z ochroną osobistą, higieną i oceną zdrowia"), w połączeniu z:
- Medycznym obserwowaniem pracownika polegającym na regularnym pomiarze wskaźników biologicznych narażenia i działania:
 - narażenie: pomiar Cd w moczu (μg Cd/g kreatyniny) i/lub Cd we krwi (μg Cd/l) ocenia zintegrowaną ekspozycję systemową jednostki;
 - efekt: pomiar wczesnych (podklinicznych) wskaźników dysfunkcji rurowej (nerki). Dobrze przygotowane wskaźniki biologiczne (BI) dla efektu Cd to np. β -mikroglobuliny (β 2-MG) i białko wiążące retinol (RPB).

Specyficzny nadzór medyczny (szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w dokumencie ICdA 2006 - część II, sekcja 4) podjęte środki techniczne i higieniczne. Integruje ekspozycję na wszystkie możliwe sposoby, oceniając wczesne wskaźniki biologiczne (BI) dotyczące (podklinicznego) działania nerek. Zapewnia takie, że ryzyko dla osób narażonych na kadm jest w pełni kontrolowane.

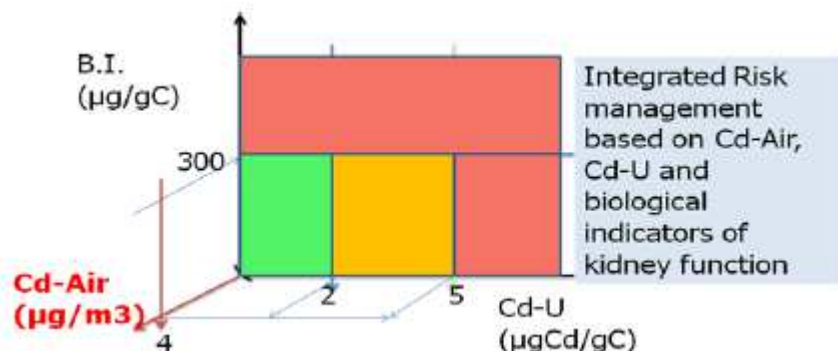
KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 40/77

Wyniki nadzoru lekarskiego są stosowane w następujący sposób (patrz także rysunek poniżej):



Obraz: Ilustracja Eurometaux/ICdA (2006) w zakresie nadzoru lekarskiego (BI: wskaźniki biologiczne, C: kreatynina).

Ogólny poziom obserwacji lekarskiej:

$Cd-U \leq 2 \mu\text{g Cd/g}$ kreatyniny (C). Jest to konserwatywny próg oparty na ogólnych badaniach populacji, jak opisano w sekcji 5.6.2. W tej sytuacji pracownik jest obserwowany po ogólnym postępowaniu lekarskim (wskaźnik uzupełniający: $Cd-B \leq 5 \mu\text{g Cd/L}$). Żadne dodatkowe działanie nie jest konieczne poza wdrożeniem ogólnych procedur higieny i nadzoru medycznego

Poziom działania:

$2 < Cd-U \leq 5 \mu\text{g Cd/g}$ kreatyniny: strefa poziomu działania. Ta strefa jest definiowana przez próg oparty na badaniach w miejscu pracy, jak opisano w sekcji 5.6.2. Obserwacja wartości Cd-U (lub Cd-B) w tej strefie działania (komplementarny czynnik: $5 \mu\text{g Cd/l} < Cd-B \leq 8 \mu\text{g Cd/l}$) indywidualne obserwowanie pracownika charakteryzujące się:

- Systematycznym i częstym monitorowaniem narażenia poprzez pomiar Cd-U (analiza uzupełniająca: Cd-B), w połączeniu z indywidualną analizą i kontynuacją zachowania higieny;
- Regularny pomiar wskaźników biologicznych (BI's) wczesnej dysfunkcji nerek (np. beta-2 białka z mikroglobuliny (B2-M) lub białka wiążącego retinol (RBP)).

Kiedy pracownik wejdzie w strefę działania, lekarz dyżurny i zespół higieny pracy sprawdzi powód wzrostu narażenia (analiza miejsca pracy, w celu określenia możliwego uwolnienia, analiza zgodności z procedurami higieny pracy oraz wywiad z pracownikiem w celu dokonania oceny innych przyczyn, np. ze względu na obecne lub poprzednie narażenie, ze względu na nie zachowanie zasad higieny pracy?).

Na podstawie wyników indywidualnego programu nadzoru medycznego podejmowane są następujące decyzje dotyczące zarządzania:

- Pracownik pozostaje w strefie działania: jeśli wartości Cd-U (Cd-B) nie postępują daleko w kierunku progowym, a BI pozostają stabilne i poniżej wartości referencyjnej (na przykład $300 \mu\text{g/g}$ kreatyniny dla β_2 - MG i RBP), pracownik jest utrzymywany w miejscu pracy. Dodatkowe środki higieniczne traktowane są jako odpowiednie, a medyczne działania są ściśle kontynuowane.
- Pracownik jest odsuwany od narażenia:
 - Jeśli $Cd-U > 5 \mu\text{g Cd/g}$ kreatyniny (lub $Cd-B > 8 \mu\text{g/l}$) i/lub

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 41/77

- Jeśli BI przekroczą wartości referencyjne lub wykazują stały wzrost to może dojść do zbliżenia do wartości odniesienia.

Opisany powyżej system zarządzania ma zastosowanie do pracowników, którzy weszli w przemysł kadmowy niedawno. Pracownicy, którzy od dłuższego czasu pracowali w przemyśle chemicznym, mogą być historycznie narażeni na podwyższony poziom Cd i mogą wykazywać np. Poziom Cd-U przekraczający 5 µg/gC ze względu na ekspozycję w przeszłości. Lekarz medycyny oceni te osoby dokładnie, skupiając się na BI. W każdym przypadku, gdy wartości BI przekraczają wartości referencyjne BI lub zbliżają się do nich, pracownik zostanie usunięty z narażenia na Cd.

Poza powyższymi ogólnymi programami higieny przemysłowej należy wdrożyć, zgodnie z dyrektywą 98/24/WE UE o ochronie pracowników przed czynnikami chemicznymi i innymi systemami referencyjnymi, praktyki zgodne z: IPPC-BREF, BIMSCH lub równoważne, ICH -Q7, FAMI-QS, ISO9000, ISO 13.100 lub podobne:

- Ogólne praktyki higieniczne w przemyśle;
- Zbiorowe środki ochrony i stosowanie znaków ostrzegawczych i bezpieczeństwa;
- Zmniejszenie liczby pracowników narażonych na działanie lub narażonych na niebezpieczeństwo;
- Czystość w miejscu pracy: zapewnienie, że procedury są projektowane, pisane i realizowane, aby zapewnić czystość w pracy, sekcjach robót, obszarach drogowych i magazynowych, na obszarach górnych, na budowach i na różnych poziomych powierzchniach, kanałach ssących;
- Procedury kontroli procesu.

Warunki i środki dotyczące ochrony osobistej, higieny i oceny zdrowia

Ochrona osobista, np. noszenie rękawic, ochrony twarzy, całego ciała, ochrona dróg oddechowych, okulary ochronne, respirator; sprecyzować skuteczność działania; określić odpowiednie materiały dla PPE (w stosownych przypadkach) i poinformować o tym, jak długo może być używany sprzęt przed wymianą (jeśli dotyczy).

Poszczególne środki ochronne są stosowane zgodnie z opisem szczegółowym w dokumencie "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki" część II, sekcja 2, 3, 4 (ICdA 2006) i składają się z np.:

- Obowiązkowego noszenia rękawiczek i odzieży ochronnej (wydajność = 90 %).
- Przy normalnym obchodzeniu się z produktem nie jest konieczne stosowanie środków ochrony indywidualnej układu oddechowego (aparaty oddechowe). Jeśli istnieje ryzyko przekroczenia OEL/DNEL, należy stosować np.:
 - półmaski filtrujące P1 (wydajność 75 %);
 - półmaski filtrujące P2 (wydajność 90 %);
 - półmaski filtrujące P3 (wydajność 95 %);
 - pełne maski filtrujące P1 (wydajność 75 %);
 - pełne maski filtrujące P2 (wydajność 90 %);
 - pełne maski filtrujące P3 (wydajność 97,5 %);
- Oczy: gogle ochronne opcjonalnie;
- Wdrożenie najlepszych praktyk w procedurach higienicznych zbiorczych i indywidualnych zgodnie z artykułami 5 i 8 z 98/24/WE: koncentrowano się na szkoleniu informacyjnym pracowników i ich pracowników oraz menedżerów linii bezpieczeństwa i higieny pracy. Praktyka branżowa wykazała, że przy niskim poziomie narażenia przemysłowego na kadm, takich jak na poziomie i-OEL, instalacja i utrzymywanie ostrożnych zasad higieny przemysłowej ważnych dla zapewnienia pełnej kontroli narażenia. Taka praktyka higieny musi obejmować

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 42/77

wszystkie aspekty dnia roboczego i obejmuje np.:

- Szkolenie na temat zagrożeń wynikających z narażenia na substancję w czasie pracy i sporadycznie;
- Zapewnić ubranie robocze z odpowiednią częstotliwością zmiany (tygodniowo lub dziennie) i upewnić się, że jest odpowiednio stosowane;
- Budowa odpowiedniej szatni (trzy przedziały: strona socjalna, prysznic i miejsce pracy) z 2 szafkami;
- Zapewnić, że jedzenie i napoje są dostarczane i spożywane w odpowiednich miejscach oddzielonych od głównego obszaru roboczego;
- Opracowanie odpowiednich procedur w celu zapewnienia, że posiłki nie są źródłem spożycia substancji (mycie rąk, częściowe usunięcie odzieży roboczej przed posiłkiem, ...);
- Ścisłe oddzielenie miejsca pracy i innych środowisk roboczych w zakładzie, w tym zmiana ubrania;
- Upewnienie się, że po zakończeniu pracy pracownicy korzystają z pryszniców;
- Nie palenie w miejscu pracy;
- Nie noszenie bród, wąsów,

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 43/77

Scenariusz narażenia 4, załącznik do karty charakterystyki
Sekcja 1. Tytuł scenariusza narażenia

| | |
|------------------------------------|--|
| Tytuł | Przemysłowe wykorzystanie sztabek lub proszku kadmu do produkcji innych substancji kadmu poprzez różne drogi technologiczne, procesy hydro-, piro-, elektrolityczne. |
| Sektory zastosowania | <ul style="list-style-type: none"> ▪ SU3: Zastosowania przemysłowe; ▪ SU8: Masowa, wielkoskalowa produkcja chemikaliów (w tym produktów ropy naftowej); ▪ SU9: Produkcja chemikaliów wysokowartościowych; ▪ SU10: Formułacja; ▪ SU0: Inne. |
| Kategorie produktów | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PC7: Metale nieszlachetne i stopy; ▪ PC20: Produkty z grup regulatorów pH, flokulantów, środków strącających, zobojętniaczy; ▪ PC21: Chemikalia laboratoryjne. |
| Kategorie procesów | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PROC2: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w zamkniętych procesach ciągłych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia; ▪ PROC3: Wytwarzanie lub formułacja w przemyśle chemicznym w zamkniętych procesach wsadowych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia; ▪ PROC8b: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek i rozładunek) w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu; ▪ PROC9: Przenoszenie substancji lub mieszanin do małych pojemników (przeznaczona do tego celu linia napełniania wraz z ważeniem); ▪ PROC13: Obróbka wyrobów poprzez zamaczanie i zalewanie; ▪ PROC15: Stosowanie, jako odczynniki laboratoryjne; ▪ PROC22: Wytwarzanie i przetwarzanie minerałów i/lub metali w znacznie podwyższonej temperaturze; ▪ PROC26: Magazynowanie litych substancji nieorganicznych w temperaturze otoczenia. |
| Kategorie uwalniania do środowiska | <ul style="list-style-type: none"> ▪ ERC1: Wytworzenie substancji. |

Sekcja 2. Scenariusz narażenia
Sekcja 2.1. Scenariusz cząstkowy (1) Kontrola narażenia środowiska podczas przemysłowego wykorzystania sztabek lub proszku kadmu do produkcji innych substancji kadmu poprzez różne drogi technologiczne, procesy hydro-, piro-, elektrolityczne.
Dalsze specyfikacje.

- a) Produkcja tlenku kadmu w procesie pirometalurgicznym
 - Wkładanie materiałów pierwotnych (kawałki metalu kadmu) do pieca do topienia (tuż powyżej temperatury topnienia w ~ 350 °C), pod wyciągiem. Powierzchnia

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 44/77

basenu powinna być na stałe pokryta warstwą popiołu w celu uniemożliwienia generowania oparów;

- Zamknięty przepływ płynnego kadmu - system naczyń połączonych - w strefie ogrzewania indukcyjnego i odparowania ciekłego kadmu do komory reakcyjnej (>700 °C);
- W zamkniętym i ponownie cyrkulowanym strumieniu powietrza wtryskiwany strumień gazu kadmowego jest utleniany i pozostawiany do ochłodzenia i zestalenia się z małymi cząsteczkami CdO;
- Dalsze chłodzenie, filtracja i pakowanie wytwarzanego pyłu/proszku CdO.

b) Lokalny proces utleniania (stopionych) powłok Cd

- Powłoki metaliczne kadmowe, stopione lub nie, są powierzchniowo utleniane w kontrolowanych warunkach;
- Artykuły, tzn. materiały stykowe są dalej składowane i przechowywane.

c) Hydrometalurgiczny proces produkcji tlenku kadmu

- Chociaż nie były stosowane bardzo często, od oczyszczonego roztworu soli kadmowej (głównie siarczanu lub chlorku);
- Wodorotlenek kadmu i/lub węglan można strącać przez dodanie zasad i odsączenia z roztworów;
- Finalnie tlenek kadmu może być wytwarzany przez kalcynowanie (dehydratacja, dekarboksylacja) wodorotlenku kadmu lub węglanu kadmu lub mieszaniny obu.

d) Procesy hydrometalurgiczne do produkcji innych związków Cd:

- Odbiór materiałów zawierających kadm, jeśli ma to zastosowanie, i przeniesienie do zbiornika reakcyjnego (z mediami reakcyjnymi);
- Odbieranie roztworu kadmu w zbiorniku reakcyjnym, w stosownych przypadkach;
- W razie potrzeby dodaje się sekwencyjnie odczynniki do etapów oczyszczania i filtruje na filtrze prasy; Wentylacja jest dostosowana;
- Zatężenie przez odparowanie wody, pod wentylacją wyciągową;
- Wyładowanie i zapakowanie wytworzonych kryształów związków Cd;
- Wypełnione torby lub bębny są następnie zamykane i przenoszone do magazynu;
- Narażenie na kurz może wystąpić podczas pakowania proszkowych form. Roztwory są pakowane w formie półproduktu do kontenerów (ok. 1 m³ pojemności); ciało stałe pakowane jest w worki lub bębny;
- Działalność konserwatorska.

Charakterystyka produktu

Warunki związane z produktem, np. stężenie substancji w mieszaninie; lepkość produktu; wpływ opakowania na ekspozycję.

Związki kadmu są produkowane w ich czystej postaci np. >99 % .

Zastosowane ilości

Dzienna i roczna ilość na miejsce (w przypadku zastosowań w przemyśle) lub dzienna i roczna ilość w przypadku szeroko rozproszonych zastosowań.

CdO: do 4000 ton/rok; większość innych związków kadmu do 10 ton/rok.

Częstotliwość i czas trwania zastosowania

Przerywany (używany <12 razy w roku przez okres nie dłuższy niż 24 h) lub ciągle stosowanie/uwalnianie.

Zakłada się zastosowanie ciągle.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 45/77

Czynniki środowiskowe nie podlegające zarządzaniu ryzykiem

Natężenie przepływu wody powierzchniowej (m^3/d , zwykle 18 000 m^3/d dla standardowego miasta, domyślnie: przepływ domyślny stawka będzie rzadko zmienna w przypadku dalszych zastosowań.

Domyślnie jest używany, chyba że określono inaczej.

Inne warunki robocze mające wpływ na narażenie środowiskowe

Inne dane warunki operacyjne: np. technologia lub technika procesu określające początkowe uwalnianie substancji z procesu (przez powietrze i ścieki); procesu suchego lub na bazie wody; warunki dotyczące temperatury i ciśnienia; stosowanie wewnątrz lub na zewnątrz budynków; praca w zamkniętych przestrzeniach lub na świeżym powietrzu.

- Powietrze na stanowisku pracy jest filtrowane przed uwolnieniem na zewnątrz budynku;
- Wszystkie procesy są przeprowadzane wewnątrz budynku w ograniczonej przestrzeni. Wszystkie pozostałości zawierające kadm są przekazywane do odzysku;
- Nawet, gdy nie ma wód procesowych (np. podczas procesu suchego), mogą być generowane niektóre wody nie biorące udziału w procesie, a zawierające kadm (na przykład z czyszczenia).

Warunki i środki techniczne na poziomie procesu (źródła) zapobiegające uwolnieniu

Projektowanie procesu mające na celu zapobieganie uwalnianiu, a tym samym narażeniu na działanie środowiska; dotyczy to w szczególnych warunkach zapewnienie rygorystycznego zamknięcia; należy określić skuteczność ograniczania (np. poprzez określenie ilościowego współczynnika uwalniania w sekcji 9.x.2 CSR).

- Stosować w procesach i obwodach zamkniętych tam, gdzie jest to wskazane i możliwe;
- Lokalna wentylacja wyciągowa z techniką wychwytywania i usuwania pyłu przy piecach i innych miejscach pracy z potencjalnym wytwarzaniem pyłu. Powietrze z procesu jest filtrowane przed uwolnieniem na zewnątrz budynku;
- W stosownych przypadkach wody technologiczne należy dokładnie oczyścić przed ich uwolnieniem;
- Operacje dozowania i pakowania odbywają się pod specjalnym okapem wentylacyjnym;
- Ograniczanie objętości cieczy w studzienkach do zbierania/zapobiegania przypadkowemu rozlaniu. Roztwory kwasowe zobojętniać zasadami. W otoczeniu pieców do kalcynowania występuje wysoka temperatura.

Warunki techniczne i środki w celu zmniejszenia lub ograniczenia wydzielania, emisji do powietrza i uwalniania do gleby

Środki techniczne, np. technologie oczyszczania ścieków i oczyszczania na miejscu, płuczki, filtry i inne środki techniczne mające na celu redukcję emisji do powietrza, ścieków, wody powierzchniowej lub gleby; obejmuje to ściśle kontrolowane warunki (proceduralne i technologii kontroli) w celu zminimalizowania emisji; określić skuteczność środków; określić wielkość oczyszczalni ścieków przemysłowych (m^3/d), skuteczność degradacji i oczyszczania osadów ściekowych (jeśli ma to zastosowanie).

- Techniki oczyszczania ścieków na miejscu (jeżeli dotyczy): chemiczne wytrącanie, sedymentacja, filtracja (wydajność 90-99,98 %);
- Ograniczanie objętości cieczy w studzienkach do zbierania/zapobiegania przypadkowemu rozlaniu;
- Emisje z powietrza są kontrolowane za pomocą filtrów workowych i/lub innych

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 46/77

urządzeń zmniejszających emisję na przykład filtry tkaninowe (lub worek) (efektywność do 99 %), płuczki mokre (wydajność 50-99 %). Może to spowodować ogólne negatywne ciśnienie w budynku. Emisje z powietrza są stale monitorowane.

Środki organizacyjne w celu zapobiegania/ograniczenia uwolnień z zakładu

Szczególne środki organizacyjne lub środki niezbędne do wspierania funkcjonowania poszczególnych środków technicznych. Te środki muszą być zgłaszane w szczególności w celu wykazania ściśle kontrolowanych warunków.

- Generalnie emisje są kontrolowane i zapobiegane poprzez wdrożenie zintegrowanego systemu zarządzania na przykład ISO 9000, ISO 1400X lub podobnymi i, w stosownych przypadkach, zgodnymi z protokołem IPPC
 - Taki system zarządzania powinien obejmować ogólną praktykę higieny przemysłowej, np.:
 - informowanie i szkolenie pracowników;
 - regularne czyszczenie sprzętu i podłóg;
 - procedury kontroli i utrzymania procesu,
- Leczenie i monitorowanie emisji do powietrza zewnętrznego i strumieni gazów spalinowych (proces i higiena), zgodnie z przepisami krajowymi;
- Zgodność z SEVESO 2, jeśli dotyczy.

Warunki i środki związane z oczyszczalnią ścieków komunalnych

Rozmiar oczyszczalni ścieków komunalnych/oczyszczalni ścieków (m^3/d); określić skuteczność degradacji; technika oczyszczania osadów (usuwanie lub odzysk); środki mające na celu ograniczenie emisji do powietrza z oczyszczania ścieków (w stosownych przypadkach); proszę zwrócić uwagę że: domyślny rozmiar miejskiej oczyszczalni ścieków ($2000 m^3/d$) będzie rzadko zmieniać się w przypadku dalszych zastosowań.

W stosownych przypadkach: wielkość domyślna, o ile nie zaznaczono inaczej.

Warunki i środki związane z zewnętrzną obróbką odpadów przeznaczonych do usunięcia

Ułamek stosowanej ilości przekazany do utylizacji odpadów zewnętrznych w celu unieszkodliwienia; rodzaj odpowiedniego oczyszczania odpadów wytwarzanych w wyniku zastosowania przez pracowników, np. spalanie odpadów niebezpiecznych, chemiczno-fizyczne traktowanie emulsji, chemiczne utlenianie wodnych marnotrawstwo; określić skuteczność oczyszczania.

- Wszystkie niebezpieczne odpady, jeżeli jakieś są, są traktowane przez certyfikowanych wykonawców zgodnie z przepisami UE i krajowym ustawodawstwem;
- Użytkownicy kadmu i jego związków muszą wybierać formy recyklingu produktu końcowego życia, np.; przemysłowe akumulatory Ni-Cd - zdecydowanie najważniejsze w Europie - powinny być zebrane, przetworzone i poddane recyklingowi;
- Użytkownicy kadmu i jego związków muszą zminimalizować odpady zawierające kadm, promować trasy recyklingu, pozostałe odpady należy usuwać zgodnie z przepisami dotyczącymi gospodarki odpadami.

Warunki i środki związane z zewnętrznym odzyskiem odpadów

Ułamkowa ilość przekazana do zewnętrznego przetwarzania odpadów w celu odzyskania: określić rodzaj odpowiednich operacji odzyskiwania dla odpadów wytwarzanych przez pracowników, np. odzyskiwanie rozpuszczalników, proces rafinacji odpadów smarowych, odzyskiwania żużli, zewnętrzna spalarnia odpadów; określić skuteczność środka.

Produkty uboczne powstałe w trakcie procesu są poddawane recyklingowi, wewnątrz

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 47/77

lub zewnętrznie lub są poddawane dalszej obróbce odpadów, zgodnie z prawodawstwem dotyczącym odpadów.

Sekcja 2.2. Scenariusz cząstkowy (2) kontrolowanie narażenia pracownika podczas przemysłowego wykorzystania sztabek lub proszku kadmu do produkcji innych substancji kadmu poprzez różne drogi technologiczne, procesy hydro-, piro-, elektrolityczne.

Charakterystyka produktu

Warunki związane z produktem, np. stężenie substancji w mieszaninie, fizyczny stan tej mieszaniny (ciało stałe, ciecz, jeśli jest stały: poziom zapylenia), projekt opakowania wpływający na narażenie).

- Czyste związki kadmu można wytworzyć w postaci drobnego proszku (np. CdO o wysokim zapyleniu) lub jako płatki, kryształy (np. Cd(NO₃)₂, Cd(OH)₂ - bardziej higroskopijnie niskie zapylenie);
- Specjalne opakowanie zabezpieczające ("łatwe w użytkowaniu") służy do zapobiegania ekspozycji podczas pakowania;
- Produkt końcowy kadmu przechowywany jest w szczelnie zamkniętych opakowaniach w zamkniętych budynkach.

Zastosowane ilości

Zastosowane ilości na stanowisku pracy (na zadanie lub na zmianę); Uwaga: czasami ta informacja nie jest potrzebna do oceny narażenia pracownika.

Maksymalnie do 6 ton/zmianę (CdO), 0,02 tony/zmianę (większość innych związków).

Częstotliwość i czas trwania zastosowania/narażenia

Czas trwania każdego zadania/aktywności (np. ilość godzin na zmianę) i częstotliwości (np. zdarzenia pojedyncze lub powtórzone) narażenia.

Zmiana 8-godzinna (najgorszy przypadek), domyślnie przyjmuje się ekspozycję ciągłą. Sporadyczne wykorzystanie sprzętu ochrony osobistej (patrz poniżej).

Czynniki ludzkie, na które nie ma wpływu zarządzanie ryzykiem

Szczególne warunki stosowania, np. części ciała potencjalnie narażone na skutek charakteru działalności.

Nieosłonięte części ciała: twarz (potencjalnie).

Inne podane warunki operacyjne wpływające na narażenie pracowników

Inne podane warunki operacyjne np. technologie lub techniki procesu określające początkowe uwalnianie substancji z proces w środowisku pracowników; objętość pomieszczeń, czy praca wykonywana jest na zewnątrz/wewnątrz, warunki procesu do temperatury i ciśnienia.

Wszystkie procesy są przeprowadzane w pomieszczeniach zamkniętych.

Warunki techniczne i środki na poziomie procesu (źródła), aby zapobiec uwolnieniu

Projektowanie procesu mające na celu zapobieganie uwalnianiu, a tym samym narażeniu pracowników; w szczególności obejmuje warunki zapewniające rygorystyczne zamknięcie; skuteczność ograniczania (określenie ilościowe strat lub narażenia).

- Stosowanie w procesie zamkniętym lub pół- zamkniętym w stosownych przypadkach;
- Lokalna wentylacja wyciągowa z techniką wychwytywania i usuwania pyłu nad piecami i innymi miejscami pracy z potencjalnym wytwarzaniem pyłu;
- Ograniczanie objętości cieczy w studzienkach do zbierania/zapobiegania przypadkowemu rozlaniu.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 48/77

Warunki techniczne i środki mające na celu kontrolę uwolnienia ze źródła w kierunku pracownika*Kontrole inżynieryjne, np. wentylacja wyciągowa, wentylacja ogólna; określić skuteczność środka.*

- Miejscowy system wyciągowy (wysoka sprawność 90-95 %);
- Cyklony/filtry (dla minimalizacji emisji pyłu): wydajność: 70-90 % (cyklony), 50-80 % (filtry pyłu), 85-95 % (podwójny filtr kasetowy);
- Stosowanie w procesie zamkniętym, zwłaszcza w jednostkach suszących/opakowaniowych;
- Kontrola pyłu: zawartość pyłu i kadmu w postaci pyłu mierzy się w powietrzu w miejscu pracy (statycznie lub indywidualnie) zgodnie z przepisami krajowymi;
- Szczególna troska o ogólne założenie i utrzymanie czystego środowiska pracy, np.:
 - Czyszczenie urządzeń technologicznych i warsztatów;
 - Wdrożenie opakowania "łatwego w użytkowaniu";
 - Przechowywanie zapakowanego produktu końcowego w zamkniętych pomieszczeniach.

(patrz także wytyczne "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki "część II, sekcja 1 (ICdA 2006)).

Środki organizacyjne mające na celu zapobieganie/ograniczenie uwalniania, dyspersji i narażenia*Szczególne środki organizacyjne lub środki niezbędne do wspierania funkcjonowania określonych środków technicznych (np. szkolenia i nadzoru). Środki te należy zgłaszać w szczególności w celu wykazania ściśle kontrolowanych warunków (uzasadnić) odstępnie od narażenia).*

Ochrona pracowników w przemyśle związanym z kadmem jest osiągnięta przez systematyczne wdrażanie starannie zaprojektowanego systemu zarządzania ryzykiem, określającego środki mające na celu kontrolę narażenia pracowników i pomiary zarówno ekspozycji, jak i efektu łącznie. System ma na celu zapobieganie narażeniu i ochronie przeciwko wczesnemu objawowi (podklinicznemu) na poziomie narządu krytycznego, czyli nerki. System jest opisany szczegółowo w dokumencie "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki "(ICdA 2006). Obejmuje zasadniczo 2 etapy działania:

1) Kontrolowanie stężenia kadmu w powietrzu w miejscu pracy

Po pierwsze, podejmowane są kroki techniczne w celu dostosowania się do orientacyjnej wartości UE (i-) OEL wynoszącej 4 µg pożądanego Cd/m³ proponowanej przez SCOEL zgodnie z art. 3 dyrektywy 98/24/WE (2009). To i-OEL jest traktowane jako DNEL; zgodność z i-OEL jest obowiązkowa, jeśli inne pomiary ekspozycji na kadm i efekty (np. opisane poniżej) są zachowane. OEL wynoszący 4 µg Cd/m³ ma zastosowanie do związków kadmu i kadmu w ogóle, chyba że udokumentowana jest ograniczona rozpuszczalność danego związku kadmu. Całkowita frakcja inhalacyjna odpowiadająca frakcji respirabilnej jest funkcją rozmiaru wdychanych cząstek.

2) Indywidualne badania medyczne uwzględniają parametry narażenia i efekty.

Ogólnie w przypadku pracy z kadmem, a zwłaszcza jeśli nie można zapewnić zgodności z i-OEL w sposób spójny zapewnia się ochronę pracownika poprzez uzupełniające środki mające na celu zmniejszenie ryzyka i zgodność z wartościami dopuszczalnymi wskaźników biologicznych na poziomie indywidualnym. Środki te obejmują:

- W stosownych przypadkach osobiste środki ochrony dróg oddechowych i higieny (patrz poniżej, rozdział "Warunki oraz środki związane z ochroną osobistą, higieną

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

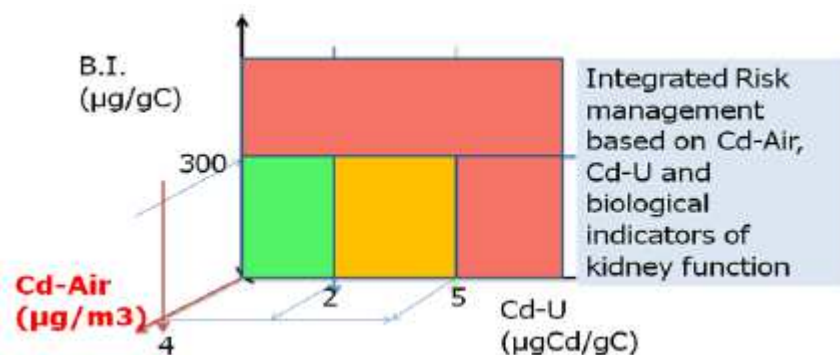
Strona/stron: 49/77

i oceną zdrowia"), w połączeniu z:

- Medycznym obserwowaniem pracownika polegającym na regularnym pomiarze wskaźników biologicznych narażenia i działania:
 - narażenie: pomiar Cd w moczu ($\mu\text{g Cd/g}$ kreatyniny) i/lub Cd we krwi ($\mu\text{g Cd/l}$) ocenia zintegrowaną ekspozycję systemową jednostki;
 - efekt: pomiar wczesnych (podklinicznych) wskaźników dysfunkcji rurowej (nerki). Dobrze przygotowane wskaźniki biologiczne (BI) dla efektu Cd to np. β -mikroglobuliny (β 2-MG) i białko wiążące retinol (RPB).

Specyficzny nadzór medyczny (szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w dokumencie ICdA 2006 - część II, sekcja 4) podjęte środki techniczne i higieniczne. Integruje ekspozycję na wszystkie możliwe sposoby, oceniając wczesne wskaźniki biologiczne (BI) dotyczące (podklinicznego) działania nerek. Zapewnia takie, że ryzyko dla osób narażonych na kadm jest w pełni kontrolowane.

Wyniki nadzoru lekarskiego są stosowane w następujący sposób (patrz także rysunek poniżej):



Obraz: Ilustracja Eurometaux/ICdA (2006) w zakresie nadzoru lekarskiego (BI: wskaźniki biologiczne, C: kreatynina).

Ogólny poziom obserwacji lekarskiej:

$\text{Cd-U} \leq 2 \mu\text{g Cd/g}$ kreatyniny (C). Jest to konserwatywny próg oparty na ogólnych badaniach populacji, jak opisano w sekcji 5.6.2. W tej sytuacji pracownik jest obserwowany po ogólnym postępowaniu lekarskim (wskaźnik uzupełniający: $\text{Cd-B} \leq 5 \mu\text{g Cd/l}$). Żadne dodatkowe działanie nie jest konieczne poza wdrożeniem ogólnych procedur higieny i nadzoru medycznego.

Poziom działania:

$2 < \text{Cd-U} \leq 5 \mu\text{g Cd/g}$ kreatyniny: strefa poziomu działania. Ta strefa jest definiowana przez próg oparty na badaniach w miejscu pracy, jak opisano w sekcji 5.6.2. Obserwacja wartości Cd-U (lub Cd-B) w tej strefie działania (komplementarny czynnik: $5 \mu\text{g Cd/l} < \text{Cd-B} \leq 8 \mu\text{g Cd/l}$) indywidualne obserwowanie pracownika charakteryzujące się:

- Systematycznym i częstym monitorowaniem narażenia poprzez pomiar Cd-U (analiza uzupełniająca: Cd-B), w połączeniu z indywidualną analizą i kontynuacją zachowania higieny;
- Regularny pomiar wskaźników biologicznych (BI's) wczesnej dysfunkcji nerek (np. beta-2 białka z mikroglobuliny (B2-M) lub białka wiążącego retinol (RBP).

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 50/77

Kiedy pracownik wejdzie w strefę działania, lekarz dyżurny i zespół higieny pracy sprawdzi powód wzrostu narażenia (analiza miejsca pracy, w celu określenia możliwego uwolnienia, analiza zgodności z procedurami higieny pracy oraz wywiad z pracownikiem w celu dokonania oceny innych przyczyn, np. ze względu na obecne lub poprzednie narażenie, ze względu na nie zachowanie zasad higieny pracy).

Na podstawie wyników indywidualnego programu nadzoru medycznego podejmowane są następujące decyzje dotyczące zarządzania:

- Pracownik pozostaje w strefie działania: jeśli wartości Cd-U (Cd-B) nie postępują daleko w kierunku progowym, a BI pozostają stabilne i poniżej wartości referencyjnej (na przykład 300 µg/g kreatyniny dla β₂- MG i RBP), pracownik jest utrzymywany w miejscu pracy. Dodatkowe środki higieniczne traktowane są jako odpowiednie, a medyczne działania są ściśle kontynuowane.
- Pracownik jest odsuwany od narażenia:
 - Jeśli Cd-U > 5 µg Cd/g kreatyniny (lub Cd-B > 8 µg/l) i/lub
 - Jeśli BI przekroczy wartości referencyjne lub wykazują stały wzrost to może dojść do zbliżenia do wartości odniesienia.

Opisany powyżej system zarządzania ma zastosowanie do pracowników, którzy weszli w przemysł kadmowy niedawno. Pracownicy, którzy od dłuższego czasu pracowali w przemyśle chemicznym, mogą być historycznie narażeni na podwyższony poziom Cd i mogą wykazywać np. Poziom Cd-U przekraczający 5 µg/gC ze względu na ekspozycję w przeszłości. Lekarz medycyny oceni te osoby dokładnie, skupiając się na BI. W każdym przypadku, gdy wartości BI przekraczają wartości referencyjne BI lub zbliżają się do nich, pracownik zostanie usunięty z narażenia na Cd.

Poza powyższymi ogólnymi programami higieny przemysłowej należy wdrożyć, zgodnie z dyrektywą 98/24/WE UE o ochronie pracowników przed czynnikami chemicznymi i innymi systemami referencyjnymi, praktyki zgodne z: IPPC-BREF, BIMSCH lub równoważne, ICH -Q7, FAMI-QS, ISO9000, ISO 13.100 lub podobne:

- Ogólne praktyki higieniczne w przemyśle;
- Zbiorowe środki ochrony i stosowanie znaków ostrzegawczych i bezpieczeństwa;
- Zmniejszenie liczby pracowników narażonych na działanie lub narażonych na niebezpieczeństwo;
- Czystość w miejscu pracy: zapewnienie, że procedury są projektowane, pisane i realizowane, aby zapewnić czystość w pracy, sekcjach robót, obszarach drogowych i magazynowych, na obszarach górnych, na budowach i na różnych poziomych powierzchniach, kanałach ssących;
- Procedury kontroli procesu.

Warunki i środki dotyczące ochrony osobistej, higieny i oceny zdrowia

Ochrona osobista, np. noszenie rękawic, ochrony twarzy, całego ciała, ochrona dróg oddechowych, okulary ochronne, respirator; sprecyzować skuteczność działania; określić odpowiednie materiały dla PPE (w stosownych przypadkach) i poinformować o tym, jak długo może być używany sprzęt przed wymianą (jeśli dotyczy).

Wdrożenie systemu zarządzania ryzykiem opisanego powyżej jest ściśle przestrzegane.

Poszczególne środki ochronne są stosowane zgodnie z opisem szczegółowym w dokumencie "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki" część II, sekcja 2, 3, 4 (ICdA 2006) i składają się z np.:

- Obowiązkowego noszenia rękawiczek i odzieży ochronnej (wydajność ≥90%);

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 51/77

- Przy normalnym obchodzeniu się z produktem nie jest konieczne stosowanie środków ochrony indywidualnej układu oddechowego (aparaty oddechowe). Jeśli istnieje ryzyko przekroczenia OEL/DNEL, należy stosować np.:
 - półmaski filtrujące P1 (wydajność 75 %);
 - półmaski filtrujące P2 (wydajność 90 %);
 - półmaski filtrujące P3 (wydajność 95 %);
 - pełne maski filtrujące P1 (wydajność 75 %);
 - pełne maski filtrujące P2 (wydajność 90 %);
 - pełne maski filtrujące P3 (wydajność 97,5 %);
- Oczy: gogle ochronne opcjonalnie;
- Wdrożenie najlepszych praktyk w procedurach higienicznych zbiorczych i indywidualnych zgodnie z artykułami 5 i 8 z 98/24/WE: skoncentrowano się na szkoleniu informacyjnym pracowników i ich pracowników oraz menedżerów linii bezpieczeństwa i higieny pracy. Praktyka branżowa wykazała, że przy niskim poziomie narażenia przemysłowego na kadm, takich jak na poziomie i-OEL, instalacja i utrzymywanie ostrożnych zasad higieny przemysłowej ważnych dla zapewnienia pełnej kontroli narażenia. Taka praktyka higieny musi obejmować wszystkie aspekty dnia roboczego i obejmuje np.:
 - Szkolenie na temat zagrożeń wynikających z narażenia na substancję w czasie pracy i sporadycznie;
 - Zapewnić ubranie robocze z odpowiednią częstotliwością zmiany (tygodniowo lub dziennie) i upewnić się, że jest odpowiednio stosowane;
 - Budowa odpowiedniej szatni (trzy przedziały: strona socjalna, prysznic i miejsce pracy) z 2 szafkami;
 - Zapewnić, że jedzenie i napoje są dostarczane i spożywane w odpowiednich miejscach oddzielonych od głównego obszaru roboczego;
 - Opracowanie odpowiednich procedur w celu zapewnienia, że posiłki nie są źródłem spożycia substancji (mycie rąk, częściowe usunięcie odzieży roboczej przed posiłkiem);
 - Ścisłe oddzielenie miejsca pracy i innych środowisk roboczych w zakładzie, w tym zmiana ubrania;
 - Upewnienie się, że po zakończeniu pracy pracownicy korzystają z pryszniców;
 - Nie palenie w miejscu pracy;
 - Nie noszenie bród, wąsów,

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 52/77

Scenariusz narażenia 5, załącznik do karty charakterystyki
Sekcja 1. Tytuł scenariusza narażenia

| | |
|------------------------------------|--|
| Tytuł | Przemysłowe użycie masywnych kawałków kadmu (tj. słupów, prętów, kul, ..), czystych lub w formie stopu, odlewanych i ewentualnie dalej przekształcanych (walcowanych, wytłaczanych i/lub dziurkowanych) w celu wytworzenia półproduktów. |
| Sektory zastosowania | <ul style="list-style-type: none"> ▪ SU3: Zastosowania przemysłowe; ▪ SU14: Produkcja metali nieszlachetnych, w tym stopów; ▪ SU15: Produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń; ▪ SU16: Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych, produkcja urządzeń elektrycznych; ▪ SU0: Inne. |
| Kategorie produktów | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PC7: Metale nieszlachetne i stopy; ▪ PC38: Produkty do spawania i lutowania, topniki. |
| Kategorie wyrobów złożonych | <ul style="list-style-type: none"> ▪ AC1: Pojazdy; ▪ AC2: Maszyny, urządzenia mechaniczne, wyroby elektryczne/elektroniczne; ▪ AC3: Baterie i akumulatory elektryczne; ▪ AC7: Wyroby metalowe. |
| Kategorie procesów | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PROC5: Mieszanie lub łączenie w procesach wsadowych; ▪ PROC6: Operacje kalandrowania; ▪ PROC8b: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek i rozładunek) w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu; ▪ PROC14: Tabletkowanie, prasowanie, wyciskanie, grudkowanie, granulowanie; ▪ PROC21: Niskoenergetyczna manipulacja i przenoszenie substancji związanych w/na materiałach lub wyrobach; ▪ PROC22: Wytwarzanie i przetwarzanie minerałów i/lub metali w znacznie podwyższonej temperaturze; ▪ PROC24: Wysokoenergetyczna (mechaniczna) obróbka substancji związanych w/na materiałach i/lub wyrobach; ▪ PROC25: Inne operacje wysokotemperaturowe z metalami; ▪ PROC26: Magazynowanie litych substancji nieorganicznych w temperaturze otoczenia. |
| Kategorie uwalniania do środowiska | <ul style="list-style-type: none"> ▪ ERC2: Formulacja w mieszaninę; ▪ ERC3: Formulacja do stałej matrycy; ▪ ERC5: Zastosowanie w obiekcie przemysłowym prowadzące do włączenia do/na powierzchnię wyrobu. |

Sekcja 2. Scenariusz narażenia

Sekcja 2.1. Scenariusz cząstkowy (1) Kontrolowanie narażenia środowiska na przemysłowe użycie masywnych kawałków kadmu (tj. słupów, prętów, kul), czystych lub w formie stopu, odlewanych i ewentualnie dalej przekształcanych (walcowanych, wytłaczanych i/lub dziurkowanych) w celu wytworzenia półproduktów.

Dalsze specyfikacje.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 53/77

Opis działań/procesów objętych scenariuszem narażenia, np. odlewy do walcowania, granulki, odlewanie ciśnieniowe, odlewanie mosiądzu,

- Kadm o wysokiej czystości (stop) jest roztapiany, ewentualnie roztapiany i wylewany do maszyny do odlewania lub podawany do dysz wtryskowych;
- Po odlewie, taśmy i granulki są szybko schłodzone; pozostała część operacji dotyczy zautomatyzowanych produkcji wyrobów końcowych, które są w masie metalowej;
- Wszystkie odlewy wykonywane są w specjalnie wydzielonych urządzeniach;
- Świeży złom jest zazwyczaj zwracany do pieca do topienia do bezpośredniego recyklingu;
- Artykuły są przechowywane przed wysyłką do końcowej obróbki;
- Czynności konserwacyjne.

Charakterystyka produktu

Warunki związane z produktem, np. stężenie substancji w mieszaninie; lepkość produktu; wpływ opakowania na ekspozycję.

- Stopy kadmu mogą być wykonane z Cu, Ag,
- Te pierwiastki stopowe mogą wymagać zastosowania pewnych specyficznych środków zarządzania ryzykiem dla pracowników.

Zastosowane ilości

Dzienna i roczna ilość na miejsce (w przypadku zastosowań w przemyśle) lub dzienna i roczna ilość w przypadku szeroko rozproszonych zastosowań.

Do 0,25 ton Cd/dzień; 50 ton/rok.

Częstotliwość i czas trwania zastosowania

Przerywany (używany <12 razy w roku przez okres nie dłuższy niż 24 h) lub ciągle stosowanie/uwalnianie.

Zastosowanie ciągle.

Czynniki środowiskowe nie podlegające zarządzaniu ryzykiem

Natężenie przepływu wody powierzchniowej (m^3/d , zwykle 18 000 m^3/d dla standardowego miasta, domyślnie: przepływ domyślny stawka będzie rzadko zmienna w przypadku dalszych zastosowań.

Domyślnie jest używany, chyba że określono inaczej.

Inne warunki robocze mające wpływ na narażenie środowiskowe

Inne dane warunki operacyjne: np. technologia lub technika procesu określające początkowe uwalnianie substancji z procesu (przez powietrze i ścieki); procesu suchego lub na bazie wody; warunki dotyczące temperatury i ciśnienia; stosowanie wewnątrz lub na zewnątrz budynków; praca w zamkniętych przestrzeniach lub na świeżym powietrzu.

- Stopiony kadm w kotle jest w temperaturze topnienia (350 °C);
- W całym budynku wykonuje się jedynie pracę w trybie suchym: tylko woda chłodząca jest obecna w obiegu zamkniętym lub ponownie wykorzystana w innym procesie;
- Powietrze w miejscu pracy jest filtrowane przed uwolnieniem na zewnątrz budynku;
- Wszystkie wewnętrzne procesy wykonywane są w ograniczonej przestrzeni.

Warunki i środki techniczne na poziomie procesu (źródła) zapobiegające uwolnieniu

Projektowanie procesu mające na celu zapobieganie uwalnianiu, a tym samym narażeniu na działanie środowiska; dotyczy to w szczególnych warunkach zapewnienie rygorystycznego zamknięcia; należy określić skuteczność ograniczania (np. poprzez określenie ilościowego

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 54/77

współczynnika uwalniania w sekcji 9.x.2 CSR).

- W stosownych przypadkach, zbiorniki ścieków są umieszczone pod zbiornikami, a filtry, np. w celu zebrania przypadkowego rozlania i wód technologicznych należy dokładnie przetworzyć przed zwolnieniem;
- Brudne operacje występują pod właściwą wentylacją wyciągową;
- Powietrze procesowe jest filtrowane przed uwolnieniem na zewnątrz budynku.

Warunki techniczne i środki w celu zmniejszenia lub ograniczenia wydzielania, emisji do powietrza i uwalniania do gleby

Środki techniczne, np. technologie oczyszczania ścieków i oczyszczania na miejscu, płuczki, filtry i inne środki techniczne mające na celu redukcję emisji do powietrza, ścieków, wody powierzchniowej lub gleby; obejmuje to ściśle kontrolowane warunki (proceduralne i technologie kontroli) w celu zminimalizowania emisji; określić skuteczność środków; określić wielkość oczyszczalni ścieków przemysłowych (m^3/d), skuteczność degradacji i oczyszczania osadów ściekowych (jeśli ma to zastosowanie).

- Techniki oczyszczania ścieków na miejscu (jeżeli dotyczy): chemiczne wytrącanie, sedymentacja, filtracja (wydajność 90-99,98 %);
- Ograniczanie objętości cieczy w studzienkach do zbierania/zapobiegania przypadkowemu rozlaniu;
- Emisje z powietrza są kontrolowane za pomocą filtrów workowych i/lub innych urządzeń zmniejszających emisję na przykład filtry tkaninowe (lub worki) (efektywność do 99 %), płuczki mokre (wydajność 50-99 %). Może to spowodować ogólne negatywne ciśnienie w budynku. Emisje z powietrza są stale monitorowane.

Środki organizacyjne w celu zapobiegania/ograniczenia uwolnień z zakładu

Szczególne środki organizacyjne lub środki niezbędne do wspierania funkcjonowania poszczególnych środków technicznych. Te środki muszą być zgłaszane w szczególności w celu wykazania ściśle kontrolowanych warunków.

- Generalnie emisje są kontrolowane i zapobiegane poprzez wdrożenie zintegrowanego systemu zarządzania na przykład ISO 9000, ISO 1400X lub podobnymi i, w stosownych przypadkach, zgodnymi z protokołem IPPC
 - Taki system zarządzania powinien obejmować ogólną praktykę higieny przemysłowej, np.:
 - informowanie i szkolenie pracowników;
 - regularne czyszczenie sprzętu i podłóg;
 - procedury kontroli i utrzymania procesu,
- Leczenie i monitorowanie emisji do powietrza zewnętrznego i strumieni gazów spalinowych (proces i higiena), zgodnie z przepisami krajowymi;
- Zgodność z SEVESO 2, jeśli dotyczy.

Warunki i środki związane z oczyszczalnią ścieków komunalnych

Rozmiar oczyszczalni ścieków komunalnych/oczyszczalni ścieków (m^3/d); określić skuteczność degradacji; technika oczyszczania osadów (usuwanie lub odzysk); środki mające na celu ograniczenie emisji do powietrza z oczyszczania ścieków (w stosownych przypadkach); proszę zwrócić uwagę że: domyślny rozmiar miejskiej oczyszczalni ścieków ($2000 m^3/d$) będzie rzadko zmieniać się w przypadku dalszych zastosowań.

W stosownych przypadkach: wielkość domyślna, o ile nie zaznaczono inaczej.

Warunki i środki związane z zewnętrzną obróbką odpadów przeznaczonych do usunięcia

Ułamek stosowanej ilości przekazany do utylizacji odpadów zewnętrznych w celu unieszkodliwienia;

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 55/77

rodzaj odpowiedniego oczyszczania odpadów wytwarzanych w wyniku zastosowania przez pracowników, np. spalanie odpadów niebezpiecznych, chemiczno-fizyczne traktowanie emulsji, chemiczne utlenianie wodnych marnotrawstwo; określić skuteczność oczyszczania.

- Wszystkie niebezpieczne odpady, jeżeli jakieś są, są traktowane przez certyfikowanych wykonawców zgodnie z przepisami UE i krajowym ustawodawstwem;
- Użytkownicy kadmu i jego związków muszą wybierać formy recyklingu produktu końcowego, np.; przemysłowe akumulatory Ni-Cd - zdecydowanie najważniejsze w Europie - powinny być zebrane, przetworzone i poddane recyklingowi;
- Użytkownicy kadmu i jego związków muszą zminimalizować odpady zawierające kadm, promować drogi recyklingu, pozostałe odpady należy usuwać zgodnie z przepisami dotyczącymi gospodarki odpadami.

Warunki i środki związane z zewnętrznym odzyskiem odpadów

Ułamkowa ilość przekazana do zewnętrznego przetwarzania odpadów w celu odzyskania: określić rodzaj odpowiednich operacji odzyskiwania dla odpadów wytwarzanych przez pracowników, np. odzyskiwanie rozpuszczalników, proces rafinacji odpadów smarowych, odzyskiwania żużli, zewnętrzna spalarnia odpadów; określić skuteczność środka.

Produkty uboczne powstałe w trakcie procesu są poddawane recyklingowi, wewnątrz lub zewnątrz lub są poddawane dalszej obróbce odpadów, zgodnie z prawodawstwem dotyczącym odpadów.

Sekcja 2.2. Scenariusz cząstkowy (2) Kontrolowanie narażenia pracownika na przemysłowe użycie masywnych kawałków kadmu (tj. słupów, prętów, kul), czystych lub w formie stopu, odlewanych i ewentualnie dalej przekształcanych (wałkowanych, wytłaczanych i/lub dziurkowanych) w celu wytworzenia półproduktów.

Charakterystyka produktu

Warunki związane z produktem, np. stężenie substancji w mieszaninie, fizyczny stan tej mieszaniny (ciało stałe, ciecz, jeśli jest stały: poziom zapylenia), projekt opakowania wpływający na narażenie).

- Ilość kadmu w głównych stopach może wynosić nawet >80 %;
- Zmienne ilości Cu, Al, Ni, Ag mogą być dodane do niektórych produktów stopowych w celu polepszenia specyficznych właściwości materiału;
- Formami końcowymi są masy metalu;
- Gotowy produkt zawierający Cd jest przechowywany w strefach do tego przeznaczonych.

Zastosowane ilości

Zastosowane ilości na stanowisku pracy (na zadanie lub na zmianę); Uwaga: czasami ta informacja nie jest potrzebna do oceny narażenia pracownika.

Do 0,25 t/dzień, 50 ton/rok.

Częstotliwość i czas trwania zastosowania/narażenia

Czas trwania każdego zadania/aktywności (np. ilość godzin na zmianę) i częstotliwości (np. zdarzenia pojedyncze lub powtórzone) narażenia.

Zmiana 8-godzinna (najgorszy przypadek), domyślnie przyjmuje się ekspozycję ciągłą. Sporadyczne wykorzystanie sprzętu ochrony osobistej (patrz poniżej).

Czynniki ludzkie, na które nie ma wpływu zarządzanie ryzykiem

Szczególne warunki stosowania, np. części ciała potencjalnie narażone na skutek charakteru działalności.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 56/77

Nieosłonięte części ciała: twarz (potencjalnie).

Inne podane warunki operacyjne wpływające na narażenie pracowników

Inne podane warunki operacyjne np. technologie lub techniki procesu określające początkowe uwalnianie substancji z proces w środowisku pracowników; objętość pomieszczeń, czy praca wykonywana jest na zewnątrz/wewnątrz, warunki procesu do temperatury i ciśnienia.

- Stopiony kadm w kotle jest utrzymywany w temperaturze topnienia (350 °C);
- Wszystkie procesy są przeprowadzane w budynku w pomieszczeniach zamkniętych.

Warunki techniczne i środki na poziomie procesu (źródła), aby zapobiec uwolnieniu

Projektowanie procesu mające na celu zapobieganie uwalnianiu, a tym samym narażeniu pracowników; w szczególności obejmuje warunki zapewniające rygorystyczne zamknięcie; skuteczność ograniczania (określenie ilościowe strat lub narażenia).

- Stosowanie w procesie zamkniętym lub pół- zamkniętym w stosownych przypadkach;
- Lokalna wentylacja wyciągowa z techniką wychwytywania i usuwania pyłu nad piecami i innymi miejscami pracy z potencjalnym wytwarzaniem pyłu;
- Ograniczanie objętości cieczy w studzienkach do zbierania/zapobiegania przypadkowemu rozlaniu.

Warunki techniczne i środki mające na celu kontrolę uwolnienia ze źródła w kierunku pracownika

Kontrole inżynieryjne, np. wentylacja wyciągowa, wentylacja ogólna; określić skuteczność środka.

- Miejscowy system wyciągowy (wysoka sprawność 90-95 %);
- Cyklony/filtry (dla minimalizacji emisji pyłu): wydajność: 70-90 % (cyklony), 50-80 % (filtry pyłu), 85-95 % (podwójny filtr kasetowy);
- Stosowanie w procesie zamkniętym, zwłaszcza w jednostkach suszących/opakowaniowych;
- Kontrola pyłu: zawartość pyłu i kadmu w postaci pyłu mierzy się w powietrzu w miejscu pracy (statycznie lub indywidualnie) zgodnie z przepisami krajowymi;
- Szczególna troska o ogólne założenie i utrzymanie czystego środowiska pracy, np.:
 - Czyszczenie urządzeń technologicznych i warsztatów;
 - Wdrożenie opakowania "łatwego w użytkowaniu";
 - Przechowywanie zapakowanego produktu końcowego w zamkniętych pomieszczeniach.

(patrz także wytyczne "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki "część II, sekcja 1 (ICdA 2006)).

Środki organizacyjne mające na celu zapobieganie/ograniczenie uwalniania, dyspersji i narażenia

Szczególne środki organizacyjne lub środki niezbędne do wspierania funkcjonowania określonych środków technicznych (np. szkolenia i nadzoru). Środki te należy zgłaszać w szczególności w celu wykazania ściśle kontrolowanych warunków (uzasadnić) odstępianie od narażenia).

Ochrona pracowników w przemyśle związanym z kadmem jest osiągnięta przez systematyczne wdrażanie starannie zaprojektowanego systemu zarządzania ryzykiem, określającego środki mające na celu kontrolę narażenia pracowników i pomiary zarówno ekspozycji, jak i efektu łącznie. System ma na celu zapobieganie narażeniu i ochronie przeciwko wczesnemu objawowi (podklinicznemu) na poziomie narządu krytycznego, czyli nerki. System jest opisany szczegółowo w dokumencie "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki "(ICdA 2006). Obejmuje

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 57/77

zasadniczo 2 etapy działania:

1) Kontrolowanie stężenia kadmu w powietrzu w miejscu pracy:

Po pierwsze, podejmowane są kroki techniczne w celu dostosowania się do orientacyjnej wartości UE (i-) OEL wynoszącej $4 \mu\text{g}$ pożądanego Cd/m^3 proponowanej przez SCOEL zgodnie z art. 3 dyrektywy 98/24/WE (2009). To i-OEL jest traktowane jako DNEL; zgodność z i-OEL jest obowiązkowa, jeśli inne pomiary ekspozycji na kadm i efekty (np. opisane poniżej) są zachowane. OEL wynoszący $4 \mu\text{g Cd}/\text{m}^3$ ma zastosowanie do związków kadmu i kadmu w ogóle, chyba że udokumentowana jest ograniczona rozpuszczalność danego związku kadmu. Całkowita frakcja inhalacyjna odpowiadająca frakcji respirabilnej jest funkcją rozmiaru wdychanych cząstek.

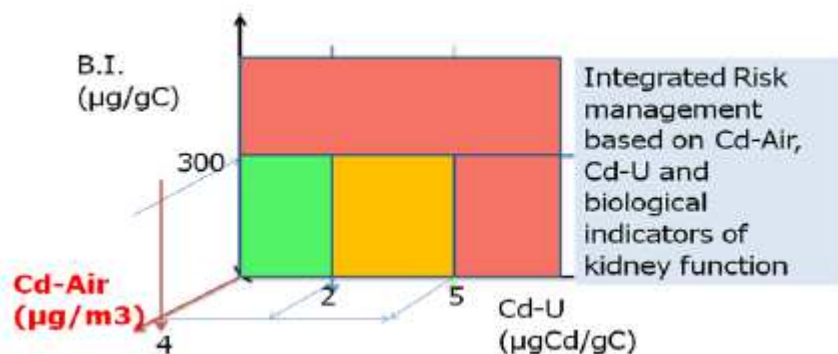
2) Indywidualne badania medyczne uwzględniają parametry narażenia i efekty:

Ogólnie w przypadku pracy z kadmem, a zwłaszcza jeśli nie można zapewnić zgodności z i-OEL w sposób spójny zapewnia się ochronę pracownika poprzez uzupełniające środki mające na celu zmniejszenie ryzyka i zgodność z wartościami dopuszczalnymi wskaźników biologicznych na poziomie indywidualnym. Środki te obejmują:

- W stosownych przypadkach osobiste środki ochrony dróg oddechowych i higieny (patrz poniżej, rozdział "Warunki oraz środki związane z ochroną osobistą, higieną i oceną zdrowia"), w połączeniu z:
- Medycznym obserwowaniem pracownika polegającym na regularnym pomiarze wskaźników biologicznych narażenia i działania:
 - narażenie: pomiar Cd w moczu ($\mu\text{g Cd}/\text{g}$ kreatyniny) i/lub Cd we krwi ($\mu\text{g Cd}/\text{l}$) ocenia zintegrowaną ekspozycję systemową jednostki;
 - efekt: pomiar wczesnych (podklinicznych) wskaźników dysfunkcji rurowej (nerki). Dobrze przygotowane wskaźniki biologiczne (BI) dla efektu Cd to np. β -mikroglobuliny (β 2-MG) i białko wiążące retinol (RPB).

Specyficzny nadzór medyczny (szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w dokumencie ICdA 2006 - część II, sekcja 4) podjęte środki techniczne i higieniczne. Integruje ekspozycję na wszystkie możliwe sposoby, oceniając wczesne wskaźniki biologiczne (BI) dotyczące (podklinicznego) działania nerek. Zapewnia takie, że ryzyko dla osób narażonych na kadm jest w pełni kontrolowane.

Wyniki nadzoru lekarskiego są stosowane w następujący sposób (patrz także rysunek poniżej):



Obraz: Ilustracja Eurometaux/ICdA (2006) w zakresie nadzoru lekarskiego (BI: wskaźniki biologiczne, C: kreatynina).

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 58/77

Ogólny poziom obserwacji lekarskiej:

$Cd-U \leq 2 \mu g$ Cd/g kreatyniny (C). Jest to konserwatywny próg oparty na ogólnych badaniach populacji, jak opisano w sekcji 5.6.2. W tej sytuacji pracownik jest obserwowany po ogólnym postępowaniu lekarskim (wskaźnik uzupełniający: $Cd-B \leq 5 \mu g$ Cd/L). Żadne dodatkowe działanie nie jest konieczne poza wdrożeniem ogólnych procedur higieny i nadzoru medycznego.

Poziom działania:

$2 < Cd-U \leq 5 \mu g$ Cd/g kreatyniny: strefa poziomu działania. Ta strefa jest definiowana przez próg oparty na badaniach w miejscu pracy, jak opisano w sekcji 5.6.2. Obserwacja wartości Cd-U (lub Cd-B) w tej strefie działania (komplementarny czynnik: $5 \mu g$ Cd/l < Cd-B $\leq 8 \mu g$ Cd/l) indywidualne obserwowanie pracownika charakteryzujące się:

- Systematycznym i częstym monitorowaniem narażenia poprzez pomiar Cd-U (analiza uzupełniająca: Cd-B), w połączeniu z indywidualną analizą i kontynuacją zachowania higieny;
- Regularny pomiar wskaźników biologicznych (BI's) wczesnej dysfunkcji nerek (np. beta-2 białka z mikrogobuliny (B2-M) lub białka wiążącego retinol (RBP)).

Kiedy pracownik wejdzie w strefę działania, lekarz dyżurny i zespół higieny pracy sprawdzi powód wzrostu narażenia (analiza miejsca pracy, w celu określenia możliwego uwolnienia, analiza zgodności z procedurami higieny pracy oraz wywiad z pracownikiem w celu dokonania oceny innych przyczyn, np. ze względu na obecne lub poprzednie narażenie, ze względu na nie zachowanie zasad higieny pracy).

Na podstawie wyników indywidualnego programu nadzoru medycznego podejmowane są następujące decyzje dotyczące zarządzania:

- Pracownik pozostaje w strefie działania: jeśli wartości Cd-U (Cd-B) nie postępują daleko w kierunku progowym, a BI pozostają stabilne i poniżej wartości referencyjnej (na przykład $300 \mu g/g$ kreatyniny dla $\beta 2$ - MG i RBP), pracownik jest utrzymywany w miejscu pracy. Dodatkowe środki higieniczne traktowane są jako odpowiednie, a medyczne działania są ściśle kontynuowane.
- Pracownik jest odsuwany od narażenia:
 - Jeśli $Cd-U > 5 \mu g$ Cd/g kreatyniny (lub $Cd-B > 8 \mu g/l$) i/lub
 - Jeśli BI przekroczą wartości referencyjne lub wykazują stały wzrost to może dojść do zbliżenia do wartości odniesienia.

Opisany powyżej system zarządzania ma zastosowanie do pracowników, którzy weszli w przemysł kadmowy niedawno. Pracownicy, którzy od dłuższego czasu pracowali w przemyśle chemicznym, mogą być historycznie narażeni na podwyższony poziom Cd i mogą wykazywać np. Poziom Cd-U przekraczający $5 \mu g/gC$ ze względu na ekspozycję w przeszłości. Lekarz medycyny oceni te osoby dokładnie, skupiając się na BI. W każdym przypadku, gdy wartości BI przekraczają wartości referencyjne BI lub zbliżają się do nich, pracownik zostanie usunięty z narażenia na Cd.

Poza powyższymi ogólnymi programami higieny przemysłowej należy wdrożyć, zgodnie z dyrektywą 98/24/WE UE o ochronie pracowników przed czynnikami chemicznymi i innymi systemami referencyjnymi, praktyki zgodne z: IPPC-BREF, BIMSCH lub równoważne, ICH -Q7, FAMI-QS, ISO9000, ISO 13.100 lub podobne:

- Ogólne praktyki higieniczne w przemyśle;
- Zbiorowe środki ochrony i stosowanie znaków ostrzegawczych i bezpieczeństwa;
- Zmniejszenie liczby pracowników narażonych na działanie lub narażonych na

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 59/77

niebezpieczeństwo;

- Czystość w miejscu pracy: zapewnienie, że procedury są projektowane, pisane i realizowane, aby zapewnić czystość w pracy, sekcjach robót, obszarach drogowych i magazynowych, na obszarach górnych, na budowach i na różnych poziomych powierzchniach, kanałach ssących;
- Procedury kontroli procesu.

Warunki i środki dotyczące ochrony osobistej, higieny i oceny zdrowia

Ochrona osobista, np. noszenie rękawic, ochrony twarzy, całego ciała, ochrona dróg oddechowych, okulary ochronne, respirator; sprecyzować skuteczność działania; określić odpowiednie materiały dla PPE (w stosownych przypadkach) i poinformować o tym, jak długo może być używany sprzęt przed wymianą (jeśli dotyczy).

Wdrożenie systemu zarządzania ryzykiem opisanego powyżej jest ściśle przestrzegane.

Poszczególne środki ochronne są stosowane zgodnie z opisem szczegółowym w dokumencie "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki "część II, sekcja 2, 3, 4 (ICdA 2006) i składają się z np.:

- Obowiązkowego noszenia rękawiczek i odzieży ochronnej (wydajność $\geq 90\%$).
- Przy normalnym obchodzeniu się z produktem nie jest konieczne stosowanie środków ochrony indywidualnej układu oddechowego (aparaty oddechowe). Jeśli istnieje ryzyko przekroczenia OEL/DNEL, należy stosować np.:
 - półmaski filtrujące P1 (wydajność 75 %);
 - półmaski filtrujące P2 (wydajność 90 %);
 - półmaski filtrujące P3 (wydajność 95 %);
 - pełne maski filtrujące P1 (wydajność 75 %);
 - pełne maski filtrujące P2 (wydajność 90 %);
 - pełne maski filtrujące P3 (wydajność 97,5 %);
- Oczy: gogle ochronne opcjonalnie;
- Wdrożenie najlepszych praktyk w procedurach higienicznych zbiorczych i indywidualnych zgodnie z artykułami 5 i 8 z 98/24/WE: skoncentrowano się na szkoleniu informacyjnym pracowników i ich pracowników oraz menedżerów linii bezpieczeństwa i higieny pracy. Praktyka branżowa wykazała, że przy niskim poziomie narażenia przemysłowego na kadm, takich jak na poziomie i-OEL, instalacja i utrzymywanie ostrożnych zasad higieny przemysłowej ważnych dla zapewnienia pełnej kontroli narażenia. Taka praktyka higieny musi obejmować wszystkie aspekty dnia roboczego i obejmuje np.:
 - Szkolenie na temat zagrożeń wynikających z narażenia na substancję w czasie pracy i sporadycznie;
 - Zapewnić ubranie robocze z odpowiednią częstotliwością zmiany (tygodniowo lub dziennie) i upewnić się, że jest odpowiednio stosowane;
 - Budowa odpowiedniej szatni (trzy przedziały: strona socjalna, prysznic i miejsce pracy) z 2 szafkami;
 - Zapewnić, że jedzenie i napoje są dostarczane i spożywane w odpowiednich miejscach oddzielonych od głównego obszaru roboczego;
 - Opracowanie odpowiednich procedur w celu zapewnienia, że posiłki nie są źródłem spożycia substancji (mycie rąk, częściowe usunięcie odzieży roboczej przed posiłkiem);
 - Ścisłe oddzielenie miejsca pracy i innych środowisk roboczych w zakładzie, w tym zmiana ubrania;
 - Upewnienie się, że po zakończeniu pracy pracownicy korzystają z pryszniców;
 - Nie palenie w miejscu pracy;

KARTA CHARAKTERYSTYKI

Na podstawie rozporządzenia nr 1907/2006/WE (REACH) z późn. zm.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 60/77

➤ Nie noszenie bród, wąsów,

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 61/77

Scenariusz narażenia 6, załącznik do karty charakterystyki
Sekcja 1. Tytuł scenariusza narażenia

| | |
|------------------------------------|---|
| Tytuł | Przemysłowe i profesjonalne wykorzystanie metalicznego proszku kadmu, stopionego lub nie, pasywowanego lub nie, do mechanicznego galwanizowania lub wytwarzania różnych podstawowych mieszanin lub dyspersji, do budowy baterii, katalizatorów, farb, lakierów, materiałów stykowych i innych powłok. |
| Sektory zastosowania | <ul style="list-style-type: none"> ▪ SU3: Zastosowania przemysłowe; ▪ SU9: Produkcja chemikaliów wysokowartościowych; ▪ SU14: Produkcja metali nieszlachetnych, w tym stopów; ▪ SU15: Produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń; ▪ SU16: Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych, produkcja urządzeń elektrycznych; ▪ SU0: Inne. |
| Kategorie produktów | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PC7: Metale nieszlachetne i stopy; ▪ PC14: Produkty do obróbki powierzchni metalowych. |
| Kategorie wyrobów złożonych | <ul style="list-style-type: none"> ▪ AC1: Pojazdy; ▪ AC2: Maszyny, urządzenia mechaniczne, wyroby elektryczne/elektroniczne; ▪ AC3: Baterie i akumulatory elektryczne; ▪ AC7: Wyroby metalowe. |
| Kategorie procesów | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PROC3: Wytwarzanie lub formułacja w przemyśle chemicznym w zamkniętych procesach wsadowych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia; ▪ PROC5: Mieszanie lub łączenie w procesach wsadowych; ▪ PROC8b: Przenoszenie substancji lub mieszanin (załadunek i rozładunek) w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu; ▪ PROC9: Przenoszenie substancji lub mieszanin do małych pojemników (przeznaczona do tego celu linia napełniania wraz z ważeniem); ▪ PROC24: Wysokoenergetyczna (mechaniczna) obróbka substancji związanych w/na materiałach i/lub wyrobach. |
| Kategorie uwalniania do środowiska | <ul style="list-style-type: none"> ▪ ERC2: Formułacja w mieszaninę; ▪ ERC3: Formułacja do stałej matrycy; ▪ ERC4: Zastosowanie niereaktywnej substancji pomocniczej w obiekcie przemysłowym (bez włączenia do lub na powierzchnię wyrobu); ▪ ERC5: Zastosowanie w obiekcie przemysłowym prowadzące do włączenia do/na powierzchnię wyrobu. |

Sekcja 2. Scenariusz narażenia

Sekcja 2.1. Scenariusz cząstkowy (1) Kontrolowanie narażenia środowiska na przemysłowe i profesjonalne wykorzystanie metalicznego proszku kadmu, stopionego lub nie, pasywowanego lub nie, do mechanicznego galwanizowania lub wytwarzania różnych podstawowych mieszanin lub dyspersji, do budowy

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 62/77

baterii, katalizatorów, farb, lakierów, materiałów stykowych i innych powłok.*Dalsze specyfikacje*

W opisanym procesie, produkt/mieszanina zawierająca proszek kadmu jest:

- Rozpakowany i prawdopodobnie przechowywany w silosach;
- Wydobywany z silosu i:
 - przy wytwarzaniu podstawowych mieszanin, dozowany i podawany z innymi odczynnikami i/lub rozpuszczalnikami do zbiornika mieszającego, w sposób wsadowy lub ciągły, zgodnie z procesem. Otrzymana mieszanina zawierająca kadm (dyspersja, pasta) jest bezpośrednio przetwarzana lub pakowana w celu dalszego przetwarzania/stosowania;
 - w konkretnych zastosowaniach, np. mechanicznego posypywania, sproszkowany kadm jest nakładany na powierzchnię stalową.

Charakterystyka produktu*Warunki związane z produktem.*

Zawartość proszku kadmu w produkcie może wynosić >25 %, zwykle <5 %.

Zastosowane ilości*Dzienna i roczna ilość na miejsce.*

Maksymalnie 10 ton/rok.

Częstotliwość i czas trwania zastosowania

W najgorszym przypadku zakłada się produkcję ciągłą. Możliwe jest, że użycie nie jest ciągłe; należy wziąć to pod uwagę przy szacowaniu narażenia.

Czynniki środowiskowe nie podlegające zarządzaniu ryzykiem*Natężenie przepływu wody powierzchniowej.*Domyślny dla scenariusza ogólnego: 18 000 m³/d, o ile nie zaznaczono inaczej.**Inne warunki robocze mające wpływ na narażenie środowiskowe***Inne dane warunki operacyjne: np. technologia lub technika procesu określające początkowe uwalnianie substancji z procesu (przez powietrze i ścieki); procesu suchego lub na bazie wody; warunki dotyczące temperatury i ciśnienia; stosowanie wewnątrz lub na zewnątrz budynków; praca w zamkniętych przestrzeniach lub na świeżym powietrzu.*

- Nawet, gdy nie ma wody procesowej, można wytworzyć trochę wody zawierającej kadm spoza procesu (na przykład z czyszczenia);
- Wszystkie procesy są przeprowadzane w pomieszczeniach zamkniętych w przeznaczonych do tego pomieszczeniach;
- Wszystkie pozostałości zawierające kadm są zwracane do obiegu.

Warunki i środki techniczne na poziomie procesu (źródła) zapobiegające uwolnieniu*Projektowanie procesu mające na celu zapobieganie uwalnianiu, a tym samym narażeniu na działanie środowiska; dotyczy to w szczególnych warunkach zapewnienie rygorystycznego zamknięcia; należy określić skuteczność ograniczania (np. poprzez określenie ilościowego współczynnika uwalniania w sekcji 9.x.2 CSR).*

- Lokalna wentylacja wyciągowa nad zbiornikami mieszającymi i w innych miejscach pracy z potencjalnym powstawaniem pyłu;
- Stosowane są techniki wychwytywania i usuwania kurzu;
- Stosowanie w procesie zamkniętym, gdzie jest to wskazane i możliwe.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 63/77

Warunki techniczne i środki w celu zmniejszenia lub ograniczenia wydzielania, emisji do powietrza i uwalniania do gleby

Środki techniczne, np. technologie oczyszczania ścieków i oczyszczania na miejscu, płuczki, filtry i inne środki techniczne mające na celu redukcję emisji do powietrza, ścieków, wody powierzchniowej lub gleby; obejmuje to ściśle kontrolowane warunki (proceduralne i technologie kontroli) w celu zminimalizowania emisji; określić skuteczność środków; określić wielkość oczyszczalni ścieków przemysłowych (m^3/d), skuteczność degradacji i oczyszczania osadów ściekowych (jeśli ma to zastosowanie).

- Operacje mogą zawierać etapy procesu na mokro lub na sucho;
- W zbiornikach znajdują się zbiorniki ściekowe, a filtry, np. zbierać przypadkowe wycieki;
- W celu uniknięcia uwolnień do wody (w stosownych przypadkach) mogą być stosowane techniki oczyszczania ścieków na miejscu, np.: wytrącanie chemiczne, sedymentacja i filtracja (skuteczność 90-99,98 %);
- Emisje z powietrza są kontrolowane przez filtry workowe i/lub inne urządzenia redukujące emisję do powietrza, np. filtry z tkanin lub worków, płuczki na mokro. Może to powodować ogólne negatywne ciśnienie w budynku.

Środki organizacyjne w celu zapobiegania/ograniczania uwolnień z zakładu

Szczególne środki organizacyjne lub środki niezbędne do wspierania funkcjonowania poszczególnych środków technicznych. Te środki muszą być zgłaszane w szczególności w celu wykazania ściśle kontrolowanych warunków.

- Generalnie emisje są kontrolowane i zapobiegane poprzez wdrożenie zintegrowanego systemu zarządzania na przykład ISO 9000, ISO 1400X lub podobnymi i, w stosownych przypadkach, zgodnymi z protokołem IPPC
 - Taki system zarządzania powinien obejmować ogólną praktykę higieny przemysłowej, np.:
 - informowanie i szkolenie pracowników;
 - regularne czyszczenie sprzętu i podłóg;
 - procedury kontroli i utrzymania procesu,
- Leczenie i monitorowanie emisji do powietrza zewnętrznego i strumieni gazów spalinowych (proces i higiena), zgodnie z przepisami krajowymi;
- Zgodność z SEVESO 2, jeśli dotyczy.

Warunki i środki związane z oczyszczalnią ścieków komunalnych

Rozmiar oczyszczalni ścieków komunalnych/oczyszczalni ścieków (m^3/d); określić skuteczność degradacji; technika oczyszczania osadów (usuwanie lub odzysk); środki mające na celu ograniczenie emisji do powietrza z oczyszczania ścieków (w stosownych przypadkach); proszę zwrócić uwagę że: domyślny rozmiar miejskiej oczyszczalni ścieków ($2000 m^3/d$) będzie rzadko zmieniać się w przypadku dalszych zastosowań.

W stosownych przypadkach: wielkość domyślna, o ile nie zaznaczono inaczej.

Warunki i środki związane z zewnętrzną obróbką odpadów przeznaczonych do usunięcia

Ułamek stosowanej ilości przekazany do utylizacji odpadów zewnętrznych w celu unieszkodliwienia; rodzaj odpowiedniego oczyszczania odpadów wytwarzanych w wyniku zastosowania przez pracowników, np. spalanie odpadów niebezpiecznych, chemiczno-fizyczne traktowanie emulsji, chemiczne utlenianie wodnych marnotrawstwo; określić skuteczność oczyszczania.

- Wszystkie niebezpieczne odpady, jeżeli jakieś są, są traktowane przez certyfikowanych wykonawców zgodnie z przepisami UE i krajowym ustawodawstwem;
- Użytkownicy kadmu i jego związków muszą wybierać formy recyklingu produktu

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 64/77

końcowego życia, np.; przemysłowe akumulatory Ni-Cd - zdecydowanie najważniejsze w Europie - powinny być zebrane, przetworzone i poddane recyklingowi;

- Użytkownicy kadmu i jego związków muszą zminimalizować odpady zawierające kadm, promować trasy recyklingu, pozostałe odpady należy usuwać zgodnie z przepisami dotyczącymi gospodarki odpadami.

Warunki i środki związane z zewnętrznym odzyskiem odpadów

Ułamkowa ilość przekazana do zewnętrznego przetwarzania odpadów w celu odzyskania: określić rodzaj odpowiednich operacji odzyskiwania dla odpadów wytwarzanych przez pracowników, np. odzyskiwanie rozpuszczalników, proces rafinacji odpadów smarowych, odzyskiwania żużli, zewnętrzna spalarnia odpadów; określić skuteczność środka.

Produkty uboczne powstałe w trakcie procesu są poddawane recyklingowi, wewnątrz lub zewnątrz lub są poddawane dalszej obróbce odpadów, zgodnie z prawodawstwem dotyczącym odpadów.

Sekcja 2.2. Scenariusz cząstkowy (2) Kontrolowanie narażenia pracownika na przemysłowe i profesjonalne wykorzystanie metalicznego proszku kadmu, stopionego lub nie, pasywowanego lub nie, do mechanicznego galwanizowania lub wytwarzania różnych podstawowych mieszanin lub dyspersji, do budowy baterii, katalizatorów, farb, lakierów, materiałów stykowych i innych powłok.

Charakterystyka produktu

Warunki związane z produktem, np. stężenie substancji w mieszaninie, fizyczny stan tej mieszaniny (ciało stałe, ciecz, jeśli jest stały: poziom zapylenia), projekt opakowania wpływający na narażenie).

- Stężenie kadmu w mieszaninach może wynosić do >25 %, ale zwykle jest rzędu ≤5%, w zależności od zastosowania.
- Preparat może być stały, lub w stanie ciekłym, jako pasta lub dyspersja lub inna lepka lub spolimeryzowana matryca, o niskim poziomie zapylenia; Mogą wystąpić formy proszku, dlatego średnie zapylenie jest stosunkowo najgorsze.

Zastosowane ilości

Zastosowane ilości na stanowisku pracy (na zadanie lub na zmianę); Uwaga: czasami ta informacja nie jest potrzebna do oceny narażenia pracownika.

Maksymalnie 10 ton/rok = 0,05 tony/dzień w zależności od zastosowania.

Częstotliwość i czas trwania zastosowania/narażenia

Czas trwania każdego zadania/aktywności (np. ilość godzin na zmianę) i częstotliwości (np. zdarzenia pojedyncze lub powtórzone) narażenia.

Jako punkt wyjścia przyjmuje się 8-godzinne zmiany (domyślnie najgorsze); podkreślono, że rzeczywisty czas narażenia może być mniejszy. Należy wziąć pod uwagę przy szacowaniu narażenia.

Czynniki ludzkie, na które nie ma wpływu zarządzanie ryzykiem

Szczególne warunki stosowania, np. części ciała potencjalnie narażone na skutek charakteru działalności.

Nieosłonięte części ciała: twarz (potencjalnie).

Inne podane warunki operacyjne wpływające na narażenie pracowników

Inne podane warunki operacyjne np. technologie lub techniki procesu określające początkowe uwalnianie substancji z proces w środowisku pracowników; objętość pomieszczeń, czy praca wykonywana jest na zewnątrz/wewnątrz, warunki procesu do temperatury i ciśnienia.

- Procesy mokre lub suche;

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 65/77

- Wszystkie procesy przeprowadza się wewnątrz budynków w przeznaczonych do tego pomieszczeniach.

Warunki techniczne i środki na poziomie procesu (źródła), aby zapobiec uwolnieniu

Projektowanie procesu mające na celu zapobieganie uwalnianiu, a tym samym narażeniu pracowników; w szczególności obejmuje warunki zapewniające rygorystyczne zamknięcie; skuteczność ograniczania (określenie ilościowe strat lub narażenia).

- Lokalna wentylacja wyciągowa z technikami przechwytywania i usuwania pyłu nad zbiornikami do mieszania, piecami i innymi miejscami pracy z potencjalnym wytwarzaniem pyłu;
- W stosownych przypadkach stosowanie w procesie zamkniętym.

Warunki techniczne i środki mające na celu kontrolę uwolnienia ze źródła w kierunku pracownika

Kontrole inżynieryjne, np. wentylacja wyciągowa, wentylacja ogólna; określić skuteczność środka.

- Miejscowy system wyciągowy (wysoka sprawność 90-95 %);
- Cyklony/filtry (dla minimalizacji emisji pyłu): wydajność: 70-90 % (cyklony), 50-80 % (filtry pyłu), 85-95 % (podwójny filtr kasetowy);
- Stosowanie w procesie zamkniętym, zwłaszcza w potencjalnie zakurzonych jednostkach;
- Kontrola pyłu: zawartość pyłu i kadmu w postaci pyłu mierzy się w powietrzu w miejscu pracy (statycznie lub indywidualnie) zgodnie z przepisami krajowymi;
- Szczególna troska o ogólne założenie i utrzymanie czystego środowiska pracy, np.:
 - Czyszczenie urządzeń technologicznych i warsztatów;
 - Przechowywanie zapakowanego produktu końcowego w zamkniętych pomieszczeniach.

(patrz także wytyczne "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki" część II, sekcja 1 (ICdA 2006)).

Środki organizacyjne mające na celu zapobieganie/ograniczanie uwalniania, dyspersji i narażenia

Szczególne środki organizacyjne lub środki niezbędne do wspierania funkcjonowania określonych środków technicznych (np. szkolenia i nadzoru). Środki te należy zgłaszać w szczególności w celu wykazania ściśle kontrolowanych warunków (uzasadnić) odstępianie od narażenia).

Ochrona pracowników w przemyśle związanym z kadmem jest osiągnięta przez systematyczne wdrażanie starannie zaprojektowanego systemu zarządzania ryzykiem, określającego środki mające na celu kontrolę narażenia pracowników i pomiary zarówno ekspozycji, jak i efektu łącznie. System ma na celu zapobieganie narażeniu i ochronie przeciwko wczesnemu objawowi (podklinicznemu) na poziomie narządu krytycznego, czyli nerki. System jest opisany szczegółowo w dokumencie "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki" (ICdA 2006). Obejmuje zasadniczo 2 etapy działania:

1) Kontrolowanie stężenia kadmu w powietrzu w miejscu pracy

Po pierwsze, podejmowane są kroki techniczne w celu dostosowania się do orientacyjnej wartości UE (i-) OEL wynoszącej $4 \mu\text{g}$ pożądanego Cd/m^3 proponowanej przez SCOEL zgodnie z art. 3 dyrektywy 98/24/WE (2009). To i-OEL jest traktowane jako DNEL; zgodność z i-OEL jest obowiązkowa, jeśli inne pomiary ekspozycji na kadm i efekty (np. opisane poniżej) są zachowane. OEL wynoszący $4 \mu\text{g}$ Cd/m^3 ma zastosowanie do związków kadmu i kadmu w ogóle, chyba że udokumentowana jest ograniczona

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 66/77

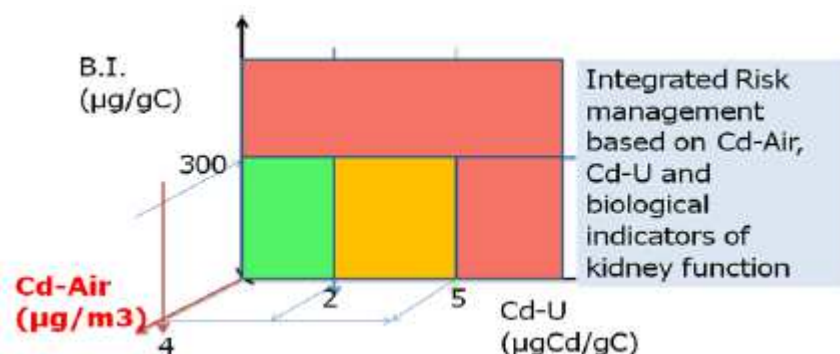
rozpuszczalność danego związku kadmu. Całkowita frakcja inhalacyjna odpowiadająca frakcji respirabilnej jest funkcją rozmiaru wdychanych cząstek.

2) Indywidualne badania medyczne uwzględniają parametry narażenia i efekty. Ogólnie w przypadku pracy z kadmem, a zwłaszcza jeśli nie można zapewnić zgodności z i-OEL w sposób spójny zapewnia się ochronę pracownika poprzez uzupełniające środki mające na celu zmniejszenie ryzyka i zgodność z wartościami dopuszczalnymi wskaźników biologicznych na poziomie indywidualnym. Środki te obejmują:

- W stosownych przypadkach osobiste środki ochrony dróg oddechowych i higieny (patrz poniżej, rozdział "Warunki oraz środki związane z ochroną osobistą, higieną i oceną zdrowia"), w połączeniu z:
- Medycznym obserwowaniem pracownika polegającym na regularnym pomiarze wskaźników biologicznych narażenia i działania:
 - narażenie: pomiar Cd w moczu ($\mu\text{g Cd/g}$ kreatyniny) i/lub Cd we krwi ($\mu\text{g Cd/l}$) ocenia zintegrowaną ekspozycję systemową jednostki;
 - efekt: pomiar wczesnych (podklinicznych) wskaźników dysfunkcji rurowej (nerki). Dobrze przygotowane wskaźniki biologiczne (BI) dla efektu Cd to np. β -mikroglobuliny (β 2-MG) i białko wiążące retinol (RPB).

Specyficzny nadzór medyczny (szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w dokumencie ICdA 2006 - część II, sekcja 4) podjęte środki techniczne i higieniczne. Integruje ekspozycję na wszystkie możliwe sposoby, oceniając wczesne wskaźniki biologiczne (BI) dotyczące (podklinicznego) działania nerek. Zapewnia takie, że ryzyko dla osób narażonych na kadm jest w pełni kontrolowane.

Wyniki nadzoru lekarskiego są stosowane w następujący sposób (patrz także rysunek poniżej):



Obraz: Ilustracja Eurometaux/ICdA (2006) w zakresie nadzoru lekarskiego (BI: wskaźniki biologiczne, C: kreatynina).

Ogólny poziom obserwacji lekarskiej:

$\text{Cd-U} \leq 2 \mu\text{g Cd/g}$ kreatyniny (C). Jest to konserwatywny próg oparty na ogólnych badaniach populacji, jak opisano w sekcji 5.6.2. W tej sytuacji pracownik jest obserwowany po ogólnym postępowaniu lekarskim (wskaźnik uzupełniający: $\text{Cd-B} \leq 5 \mu\text{g Cd/L}$). Żadne dodatkowe działania nie jest konieczne poza wdrożeniem ogólnych procedur higieny i nadzoru medycznego.

Poziom działania:

$2 < \text{Cd-U} \leq 5 \mu\text{g Cd/g}$ kreatyniny: strefa poziomu działania. Ta strefa jest definiowana przez

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 67/77

próg oparty na badaniach w miejscu pracy, jak opisano w sekcji 5.6.2. Obserwacja wartości Cd-U (lub Cd-B) w tej strefie działania (komplementarny czynnik: $5 \mu\text{g Cd/l} < \text{Cd-B} \leq 8 \mu\text{g Cd/l}$) indywidualne obserwowanie pracownika charakteryzujące się:

- Systematycznym i częstym monitorowaniem narażenia poprzez pomiar Cd-U (analiza uzupełniająca: Cd-B), w połączeniu z indywidualną analizą i kontynuacją zachowania higieny;
- Regularny pomiar wskaźników biologicznych (BI's) wczesnej dysfunkcji nerek (np. beta-2 białka z mikroglobuliny (B2-M) lub białka wiążącego retinol (RBP)).

Kiedy pracownik wejdzie w strefę działania, lekarz dyżurny i zespół higieny pracy sprawdzi powód wzrostu narażenia (analiza miejsca pracy, w celu określenia możliwego uwolnienia, analiza zgodności z procedurami higieny pracy oraz wywiad z pracownikiem w celu dokonania oceny innych przyczyn, np. ze względu na obecne lub poprzednie narażenie, ze względu na nie zachowanie zasad higieny pracy).

Na podstawie wyników indywidualnego programu nadzoru medycznego podejmowane są następujące decyzje dotyczące zarządzania:

- Pracownik pozostaje w strefie działania: jeśli wartości Cd-U (Cd-B) nie postępują daleko w kierunku progowym, a BI pozostają stabilne i poniżej wartości referencyjnej (na przykład $300 \mu\text{g/g}$ kreatyniny dla $\beta 2$ - MG i RBP), pracownik jest utrzymywany w miejscu pracy. Dodatkowe środki higieniczne traktowane są jako odpowiednie, a medyczne działania są ściśle kontynuowane.
- Pracownik jest odsuwany od narażenia:
 - Jeśli $\text{Cd-U} > 5 \mu\text{g Cd/g}$ kreatyniny (lub $\text{Cd-B} > 8 \mu\text{g/l}$) i/lub
 - Jeśli BI przekroczą wartości referencyjne lub wykazują stały wzrost to może dojść do zbliżenia do wartości odniesienia.

Opisany powyżej system zarządzania ma zastosowanie do pracowników, którzy weszli w przemysł kadmowy niedawno. Pracownicy, którzy od dłuższego czasu pracowali w przemyśle chemicznym, mogą być historycznie narażeni na podwyższony poziom Cd i mogą wykazywać np. Poziom Cd-U przekraczający $5 \mu\text{g/gC}$ ze względu na ekspozycję w przeszłości. Lekarz medycyny oceni te osoby dokładnie, skupiając się na BI. W każdym przypadku, gdy wartości BI przekraczają wartości referencyjne BI lub zbliżają się do nich, pracownik zostanie usunięty z narażenia na Cd.

Poza powyższymi ogólnymi programami higieny przemysłowej należy wdrożyć, zgodnie z dyrektywą 98/24/WE UE o ochronie pracowników przed czynnikami chemicznymi i innymi systemami referencyjnymi, praktyki zgodne z: IPPC-BREF, BIMSCH lub równoważne, ICH -Q7, FAMI-QS, ISO9000, ISO 13.100 lub podobne:

- Ogólne praktyki higieniczne w przemyśle;
- Zbiorowe środki ochrony i stosowanie znaków ostrzegawczych i bezpieczeństwa;
- Zmniejszenie liczby pracowników narażonych na działanie lub narażonych na niebezpieczeństwo;
- Czystość w miejscu pracy: zapewnienie, że procedury są projektowane, pisane i realizowane, aby zapewnić czystość w pracy, sekcjach robót, obszarach drogowych i magazynowych, na obszarach górnych, na budowach i na różnych poziomych powierzchniach, kanałach ssących;
- Procedury kontroli procesu.

Warunki i środki dotyczące ochrony osobistej, higieny i oceny zdrowia

Ochrona osobista, np. noszenie rękawic, ochrony twarzy, całego ciała, ochrona dróg oddechowych,

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 68/77

okulary ochronne, respirator; sprecyzować skuteczność działania; określić odpowiednie materiały dla PPE (w stosownych przypadkach) i poinformować o tym, jak długo może być używany sprzęt przed wymianą (jeśli dotyczy).

Wdrożenie systemu zarządzania ryzykiem opisanego powyżej jest ściśle przestrzegane.

Poszczególne środki ochronne są stosowane zgodnie z opisem szczegółowym w dokumencie "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki" część II, sekcja 2, 3, 4 (ICdA 2006) i składają się z np.:

- Obowiązkowego noszenia rękawiczek i odzieży ochronnej (wydajność $\geq 90\%$).
- Przy normalnym obchodzeniu się z produktem nie jest konieczne stosowanie środków ochrony indywidualnej układu oddechowego (aparaty oddechowe). Jeśli istnieje ryzyko przekroczenia OEL/DNEL, należy stosować np.:
 - półmaski filtrujące P1 (wydajność 75 %);
 - półmaski filtrujące P2 (wydajność 90 %);
 - półmaski filtrujące P3 (wydajność 95 %);
 - pełne maski filtrujące P1 (wydajność 75 %);
 - pełne maski filtrujące P2 (wydajność 90 %);
 - pełne maski filtrujące P3 (wydajność 97,5 %);
- Oczy: gogle ochronne opcjonalnie;
- Wdrożenie najlepszych praktyk w procedurach higienicznych zbiorczych i indywidualnych zgodnie z artykułami 5 i 8 z 98/24/WE: skoncentrowano się na szkoleniu informacyjnym pracowników i ich pracowników oraz menedżerów linii bezpieczeństwa i higieny pracy. Praktyka branżowa wykazała, że przy niskim poziomie narażenia przemysłowego na kadm, takich jak na poziomie i-OEL, instalacja i utrzymywanie ostrożnych zasad higieny przemysłowej ważnych dla zapewnienia pełnej kontroli narażenia. Taka praktyka higieny musi obejmować wszystkie aspekty dnia roboczego i obejmuje np.:
 - Szkolenie na temat zagrożeń wynikających z narażenia na substancję w czasie pracy i sporadycznie;
 - Zapewnić ubranie robocze z odpowiednią częstotliwością zmiany (tygodniowo lub dziennie) i upewnić się, że jest odpowiednio stosowane;
 - Budowa odpowiedniej szatni (trzy przedziały: strona socjalna, prysznic i miejsce pracy) z 2 szafkami;
 - Zapewnić, że jedzenie i napoje są dostarczane i spożywane w odpowiednich miejscach oddzielonych od głównego obszaru roboczego;
 - Opracowanie odpowiednich procedur w celu zapewnienia, że posiłki nie są źródłem spożycia substancji (mycie rąk, częściowe usunięcie odzieży roboczej przed posiłkiem);
 - Ściśle oddzielenie miejsca pracy i innych środowisk roboczych w zakładzie, w tym zmiana ubrania;
 - Upewnienie się, że po zakończeniu pracy pracownicy korzystają z pryszniców;
 - Nie palenie w miejscu pracy;
 - Nie noszenie bród, wąsów,

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 69/77

Scenariusz narażenia 7, załącznik do karty charakterystyki
Sekcja 1. Tytuł scenariusza narażenia

| | |
|------------------------------------|--|
| Tytuł | Przemysłowe i profesjonalne wykorzystanie metalowych brył kadmu lub pokrytych kadmem w formie stopu lub nie. |
| Sektory zastosowania | <ul style="list-style-type: none"> ▪ SU3: Zastosowania przemysłowe; ▪ SU14: Produkcja metali nieszlachetnych, w tym stopów; ▪ SU15: Produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń; ▪ SU16: Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych, produkcja urządzeń elektrycznych; ▪ SU17: Produkcja ogólna, np. maszyn, urządzeń, pojazdów, innych urządzeń transportowych; ▪ SU18: Produkcja mebli; ▪ SU19: Budownictwo i roboty budowlane; ▪ SU22: Zastosowania zawodowe; ▪ SU0: Inne. |
| Kategorie produktów | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PC7: Metale nieszlachetne i stopy; ▪ PC38: Produkty do spawania i lutowania, topniki. |
| Kategorie wyrobów złożonych | <ul style="list-style-type: none"> ▪ AC1: Pojazdy; ▪ AC2: Maszyny, urządzenia mechaniczne, wyroby elektryczne/elektroniczne; ▪ AC3: Baterie i akumulatory elektryczne; ▪ AC7: Wyroby metalowe. |
| Kategorie procesów | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PROC1: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w procesie zamkniętym bez prawdopodobieństwa narażenia lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia; ▪ PROC2: Produkcja chemiczna lub rafineryjna w zamkniętych procesach ciągłych ze sporadycznym, kontrolowanym narażeniem lub procesy o równoważnych warunkach zabezpieczenia; ▪ PROC21: Niskoenergetyczna manipulacja i przenoszenie substancji związanych w/na materiałach lub wyrobach; ▪ PROC22: Wytwarzanie i przetwarzanie minerałów i/lub metali w znacznie podwyższonej temperaturze; ▪ PROC25: Inne operacje wysokotemperaturowe z metalami. |
| Kategorie uwalniania do środowiska | <ul style="list-style-type: none"> ▪ ERC1: Produkcja substancji; ▪ ERC2: Formulacja w mieszaninę; ▪ ERC4: Zastosowanie niereaktywnej substancji pomocniczej w obiekcie przemysłowym (bez włączenia do lub na powierzchnię wyrobu); ▪ ERC5: Zastosowanie w obiekcie przemysłowym prowadzące do włączenia do/na powierzchnię wyrobu; ▪ ERC10a: Powszechne zastosowanie wyrobów o niskim stopniu uwalniania (na zewnątrz); ▪ ERC11a: Powszechne zastosowanie wyrobów o niskim stopniu uwalniania (w pomieszczeniach). |

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 70/77

Sekcja 2. Scenariusz narażenia**Sekcja 2.1. Scenariusz cząstkowy (1) Kontrolowanie narażenia środowiska na przemysłowe i profesjonalne wykorzystanie metalowych brył kadmu lub pokrytych kadmem w formie stopu lub nie.***Dalsze specyfikacje.*

Ten scenariusz obejmuje zarówno procesy w skali przemysłowej, jak i profesjonalne wykorzystanie. W opisywanym sposobie przedstawia się dalszy proces przetwarzania produktu/mieszanki zawierającej kadm składający się potencjalnie z następujących etapów:

- Odbiór/rozpakowanie materiału;
- Końcowe zastosowanie, osadzanie lub kształtowanie produktu końcowego lub wyrobu.

Charakterystyka produktu*Warunki związane z produktem.*

Zawartość proszku kadmu w produkcie wynosi <25 %, gdy stanowi składnik powłoki i >25 %, gdy stanowi składnik masy wyrobu.

Zastosowane ilości*Dzienna i roczna ilość na miejsce.*

- Ilości objęte tym scenariuszem są 10-50 razy mniejsze niż w przypadku mieszania;
- Typowymi ilościami dla zastosowań przemysłowych są 1 tona/rok (typowo), maksymalnie 10 ton/rok (w warunkach przemysłowych);
- Do profesjonalnego użytku: maksymalnie 1 tona/rok;
- (zaleca się konsumentom).

Częstotliwość i czas trwania zastosowania

W najgorszym przypadku zakłada się produkcję ciągłą. Zazwyczaj użycie nie jest ciągłe; należy wziąć to pod uwagę przy szacowaniu narażenia.

Czynniki środowiskowe nie podlegające zarządzaniu ryzykiem*Natężenie przepływu wody powierzchniowej.*

Domyślnie dla scenariusza ogólnego: 18 000 m³/d, o ile nie zaznaczono inaczej.

Inne warunki robocze mające wpływ na narażenie środowiskowe

Inne dane warunki operacyjne: np. technologia lub technika procesu określające początkowe uwalnianie substancji z procesu (przez powietrze i ścieki); procesu suchego lub na bazie wody; warunki dotyczące temperatury i ciśnienia; stosowanie wewnątrz lub na zewnątrz budynków; praca w zamkniętych przestrzeniach lub na świeżym powietrzu.

- Ciało stałe, a więc w zasadzie wszystkie procesy przebiegają na sucho, bez wód technologicznych. Nawet jeśli nie ma wód procesowych (przy suchym procesie), może powstawać woda spoza procesu zawierająca cynk (na przykład z czyszczenia);
- W warunkach przemysłowych i zawodowych procesy są wykonywane zwykle w pomieszczeniach zamkniętych; Profesjonalne użycie może przebiegać na zewnątrz;
- Wszystkie pozostałości zawierające cynk są zwracane do obiegu;
- Powietrze w miejscu pracy jest filtrowane przed uwolnieniem na zewnątrz budynku (ustawienia przemysłowe).

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 71/77

Warunki i środki techniczne na poziomie procesu (źródła) zapobiegające uwolnieniu

Projektowanie procesu mające na celu zapobieganie uwalnianiu, a tym samym narażeniu na działanie środowiska; dotyczy to w szczególnych warunkach zapewnienie rygorystycznego zamknięcia; należy określić skuteczność ograniczania (np. poprzez określenie ilościowego współczynnika uwalniania w sekcji 9.x.2 CSR).

- W pomieszczeniach przemysłowych i profesjonalnych wewnątrz budynku obowiązują następujące zasady:
 - Lokalna wentylacja wyciągowa nad zbiornikami mieszającymi i w innych miejscach pracy z potencjalnym powstawaniem pyłu;
 - Stosowane są techniki wychwytywania i usuwania kurzu;
 - Stosowanie w procesie zamkniętym, gdzie jest to wskazane i możliwe.
- Nie przeprowadza się zastosowań profesjonalnych na zewnątrz.

Warunki techniczne i środki w celu zmniejszenia lub ograniczenia wydzielania, emisji do powietrza i uwalniania do gleby

Środki techniczne, np. technologie oczyszczania ścieków i oczyszczania na miejscu, płuczki, filtry i inne środki techniczne mające na celu redukcję emisji do powietrza, ścieków, wody powierzchniowej lub gleby; obejmuje to ściśle kontrolowane warunki (proceduralne i technologie kontroli) w celu zminimalizowania emisji; określić skuteczność środków; określić wielkość oczyszczalni ścieków przemysłowych (m^3/d), skuteczność degradacji i oczyszczania osadów ściekowych (jeśli ma to zastosowanie).

- W pomieszczeniach przemysłowych i profesjonalnych wewnątrz budynku obowiązują następujące zasady:
 - Brak wód technologicznych, więc możliwość emisji do wody jest ograniczona i nie związana z procesem;
 - Jeśli występują emisje kadmu do wody, można zastosować technologie oczyszczania ścieków na miejscu w celu uniknięcia uwolnienia (np. chemiczne wytrącanie, sedymentację i filtrację) (wydajność 90-99,98 %).
 - W modelu narażenia przewiduje się, że w ilościach użytych ≥ 5 ton/rok należy dokonać dokładnej oceny narażenia na działania na wody i osad (ocena narażenia na podstawie rzeczywistych zmierzonych danych i lokalnych parametrów). W takich warunkach może być potrzebna obróbka emisji w takich warunkach (patrz "oszacowanie narażenia i charakterystyka ryzyka").
 - Emisje z powietrza są kontrolowane przez filtry workowe i/lub inne urządzenia redukujące emisję do powietrza, np. filtry tkaninowe lub workowe, płuczki na mokro. Może to powodować ogólne negatywne ciśnienie w budynku.

Środki organizacyjne w celu zapobiegania/ograniczania uwolnień z zakładu

Szczególne środki organizacyjne lub środki niezbędne do wspierania funkcjonowania poszczególnych środków technicznych. Te środki muszą być zgłaszane w szczególności w celu wykazania ściśle kontrolowanych warunków.

Generalnie emisje są kontrolowane i zapobiegane poprzez wdrożenie zintegrowanego systemu zarządzania. Taki system zarządzania powinien obejmować:

- informowanie i szkolenie pracowników;
- regularne czyszczenie sprzętu i podłóg;
- procedury kontroli i utrzymania procesu,
- Leczenie i monitorowanie emisji do powietrza zewnętrznego i strumieni gazów spalinowych (proces i higiena), zgodnie z przepisami krajowymi;
- Zgodność z SEVESO 2, jeśli dotyczy.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 72/77

Warunki i środki związane z oczyszczalnią ścieków komunalnych

Rozmiar oczyszczalni ścieków komunalnych/oczyszczalni ścieków (m^3/d); określić skuteczność degradacji; technika oczyszczania osadów (usuwanie lub odzysk); środki mające na celu ograniczenie emisji do powietrza z oczyszczania ścieków (w stosownych przypadkach); proszę zwrócić uwagę że: domyślny rozmiar miejskiej oczyszczalni ścieków ($2000 m^3/d$) będzie rzadko zmieniać się w przypadku dalszych zastosowań.

W stosownych przypadkach: wielkość domyślna, o ile nie zaznaczono inaczej.

Warunki i środki związane z zewnętrzną obróbką odpadów przeznaczonych do usunięcia

Ułamek stosowanej ilości przekazany do utylizacji odpadów zewnętrznych w celu unieszkodliwienia; rodzaj odpowiedniego oczyszczania odpadów wytwarzanych w wyniku zastosowania przez pracowników, np. spalanie odpadów niebezpiecznych, chemiczno-fizyczne traktowanie emulsji, chemiczne utlenianie wodnych marnotrawstwo; określić skuteczność oczyszczania.

- Wszystkie niebezpieczne odpady, jeżeli jakieś są, są traktowane przez certyfikowanych wykonawców zgodnie z przepisami UE i krajowym ustawodawstwem;
- Użytkownicy kadmu i jego związków muszą wybierać formy recyklingu produktu końcowego życia, np.; przemysłowe akumulatory Ni-Cd - zdecydowanie najważniejsze w Europie - powinny być zebrane, przetworzone i poddane recyklingowi;
- Użytkownicy kadmu i jego związków muszą zminimalizować odpady zawierające kadm, promować trasy recyklingu, pozostałe odpady należy usuwać zgodnie z przepisami dotyczącymi gospodarki odpadami.

Warunki i środki związane z zewnętrznym odzyskiem odpadów

Ułamkowa ilość przekazana do zewnętrznego przetwarzania odpadów w celu odzyskania; określić rodzaj odpowiednich operacji odzyskiwania dla odpadów wytwarzanych przez pracowników, np. odzyskiwanie rozpuszczalników, proces rafinacji odpadów smarowych, odzyskiwania żużli, zewnętrzna spalarnia odpadów; określić skuteczność środka.

Produkty uboczne powstałe w trakcie procesu są poddawane recyklingowi są poddawane dalszej obróbce odpadów, zgodnie z prawodawstwem dotyczącym odpadów.

Sekcja 2.2. Scenariusz cząstkowy (2) Kontrolowanie narażenia pracownika na przemysłowe i profesjonalne wykorzystanie metalowych brył kadmu lub pokrytych kadmem w formie stopu lub nie.**Charakterystyka produktu**

Warunki związane z produktem, np. stężenie substancji w mieszaninie, fizyczny stan tej mieszaniny (ciało stałe, ciecz, jeśli jest stały: poziom zapylenia), projekt opakowania wpływający na narażenie).

Stężenie kadmu w wyrobie wynosi $<25\%$, jeżeli znajduje się w powłoce i $>25\%$, kiedy znajduje się w masie metalu.

- Mieszanina zawierająca kadm jest w stanie stałym, zazwyczaj o małym zapyleniu;
- Jednak w niektórych procesach, np. lutowanie (PC38), mogą powstawać opary kadmu; tego typu działania traktuje się jako procesy o wysokim zapyleniu.

Zastosowane ilości

Zastosowane ilości na stanowisku pracy (na zadanie lub na zmianę); Uwaga: czasami ta informacja nie jest potrzebna do oceny narażenia pracownika.

- Ilości zawarte w tym scenariuszu wynoszą zazwyczaj <1 ton/rok w warunkach przemysłowych, a maksymalnie 10 ton/rok.
- Użycie profesjonalne (w warunkach nieprzemysłowych) może wynosić

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 73/77

maksymalnie 1 tonę/rok.

Częstotliwość i czas trwania zastosowania/narażenia

Czas trwania każdego zadania/aktywności (np. ilość godzin na zmianę) i częstotliwości (np. zdarzenia pojedyncze lub powtórzone) narażenia.

Jako punkt wyjścia przyjmuje się 8-godzinne zmiany (domyślnie najgorsze); podkreślono, że rzeczywisty czas narażenia może być mniejszy. Należy wziąć pod uwagę przy szacowaniu narażenia.

Czynniki ludzkie, na które nie ma wpływu zarządzanie ryzykiem

Szczególne warunki stosowania, np. części ciała potencjalnie narażone na skutek charakteru działalności.

Nieosłonięte części ciała: twarz (potencjalnie).

Inne podane warunki operacyjne wpływające na narażenie pracowników

Inne podane warunki operacyjne np. technologie lub techniki procesu określające początkowe uwalnianie substancji z proces w środowisku pracowników; objętość pomieszczeń, czy praca wykonywana jest na zewnątrz/wewnątrz, warunki procesu do temperatury i ciśnienia.

- Procesy suche: suche warunki eksploatacji w całym procesie; brak wody technologicznej;
- Wszystkie procesy wewnętrzne (przemysłowe) w zamkniętych obszarach;
- Mogą wystąpić procesy przeprowadzane w wysokiej temperaturze (lutowanie twarde);
- Wszystkie procesy są przeprowadzane wewnątrz budynków w pomieszczeniach zamkniętych, z założenia nie mogą być stosowane na zewnątrz.

Warunki techniczne i środki na poziomie procesu (źródła), aby zapobiec uwolnieniu

Projektowanie procesu mające na celu zapobieganie uwalnianiu, a tym samym narażeniu pracowników; w szczególności obejmuje warunki zapewniające rygorystyczne zamknięcie; skuteczność ograniczania (określenie ilościowe strat lub narażenia).

- Stosowanie w procesie zamkniętym lub pół otwartym, gdzie jest to zalecane;
- Lokalna wentylacja wyciągowa z techniką wykrywania i usuwania pyłu nad piecem i innymi obszarami roboczymi gdzie istnieje prawdopodobieństwo wytwarzania pyłu i dymu.

Warunki techniczne i środki mające na celu kontrolę uwolnienia ze źródła w kierunku pracownika

Kontrole inżynierskie, np. wentylacja wyciągowa, wentylacja ogólna; określić skuteczność środka.

- Miejscowy system wyciągowy (wysoka sprawność 90-95 %);
- Cyklony/filtry (dla minimalizacji emisji pyłu): wydajność: 70-90 % (cyklony), 50-80 % (filtry pyłu), 85-95 % (podwójny filtr kasetowy);
- Stosowanie w procesie zamkniętym, zwłaszcza w potencjalnie zakurzonych jednostkach;
- Kontrola pyłu: zawartość pyłu i kadmu w postaci pyłu mierzy się w powietrzu w miejscu pracy (statycznie lub indywidualnie) zgodnie z przepisami krajowymi;
- Szczególna troska o ogólne założenie i utrzymanie czystego środowiska pracy, np.:
 - Czyszczenie urządzeń technologicznych i warsztatów;
 - Stosowanie opakowania „łatwego w użyciu”;
 - Przechowywanie zapakowanego produktu końcowego w zamkniętych pomieszczeniach.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 74/77

(patrz także wytyczne "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki" część II, sekcja 1 (ICdA 2006)).

Środki organizacyjne mające na celu zapobieganie/ograniczenie uwalniania, dyspersji i narażenia

Szczególne środki organizacyjne lub środki niezbędne do wspierania funkcjonowania określonych środków technicznych (np. szkolenia i nadzoru). Środki te należy zgłaszać w szczególności w celu wykazania ściśle kontrolowanych warunków (uzasadnić) odstąpienie od narażenia).

Ochrona pracowników w przemyśle związanym z kadmem jest osiągnięta przez systematyczne wdrażanie starannie zaprojektowanego systemu zarządzania ryzykiem, określającego środki mające na celu kontrolę narażenia pracowników i pomiary zarówno ekspozycji, jak i efektu łącznie. System ma na celu zapobieganie narażeniu i ochronie przeciwko wczesnemu objawowi (podklinicznemu) na poziomie narządu krytycznego, czyli nerki. System jest opisany szczegółowo w dokumencie "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki" (ICdA 2006). Obejmuje zasadniczo 2 etapy działania:

1) Kontrolowanie stężenia kadmu w powietrzu w miejscu pracy

Po pierwsze, podejmowane są kroki techniczne w celu dostosowania się do orientacyjnej wartości UE (i-) OEL wynoszącej $4 \mu\text{g}$ pożądanego Cd/m^3 proponowanej przez SCOEL zgodnie z art. 3 dyrektywy 98/24/WE (2009). To i-OEL jest traktowane jako DNEL; zgodność z i-OEL jest obowiązkowa, jeśli inne pomiary ekspozycji na kadm i efekty (np. opisane poniżej) są zachowane. OEL wynoszący $4 \mu\text{g}$ Cd/m^3 ma zastosowanie do związków kadmu i kadmu w ogóle, chyba że udokumentowana jest ograniczona rozpuszczalność danego związku kadmu. Całkowita frakcja inhalacyjna odpowiadająca frakcji respirabilnej jest funkcją rozmiaru wdychanych cząstek.

2) Indywidualne badania medyczne uwzględniają parametry narażenia i efekty.

Ogólnie w przypadku pracy z kadmem, a zwłaszcza jeśli nie można zapewnić zgodności z i-OEL w sposób spójny zapewnia się ochronę pracownika poprzez uzupełniające środki mające na celu zmniejszenie ryzyka i zgodność z wartościami dopuszczalnymi wskaźników biologicznych na poziomie indywidualnym. Środki te obejmują:

- W stosownych przypadkach osobiste środki ochrony dróg oddechowych i higieny (patrz poniżej, rozdział "Warunki oraz środki związane z ochroną osobistą, higieną i oceną zdrowia"), w połączeniu z:
- Medycznym obserwowaniem pracownika polegającym na regularnym pomiarze wskaźników biologicznych narażenia i działania:
 - narażenie: pomiar Cd w moczu (μg Cd/g kreatyniny) i/lub Cd we krwi (μg Cd/l) ocenia zintegrowaną ekspozycję systemową jednostki;
 - efekt: pomiar wczesnych (podklinicznych) wskaźników dysfunkcji rurowej (nerki). Dobrze przygotowane wskaźniki biologiczne (BI) dla efektu Cd to np. β -mikroglobuliny (β 2-MG) i białko wiążące retinol (RPB).

Specyficzny nadzór medyczny (szczegółowe informacje na ten temat można znaleźć w dokumencie ICdA 2006 - część II, sekcja 4) podjęte środki techniczne i higieniczne. Integruje ekspozycję na wszystkie możliwe sposoby, oceniając wczesne wskaźniki biologiczne (BI) dotyczące (podklinicznego) działania nerek. Zapewnia takie, że ryzyko dla osób narażonych na kadm jest w pełni kontrolowane.

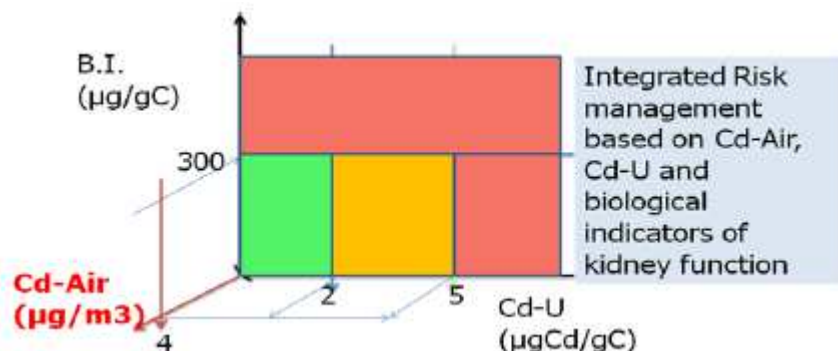
Wyniki nadzoru lekarskiego są stosowane w następujący sposób (patrz także rysunek poniżej):

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 75/77



Obraz: Ilustracja Eurometaux/ICdA (2006) w zakresie nadzoru lekarskiego (BI: wskaźniki biologiczne, C: kreatynina).

Ogólny poziom obserwacji lekarskiej:

$Cd-U \leq 2 \mu g \text{ Cd/g}$ kreatyniny (C). Jest to konserwatywny próg oparty na ogólnych badaniach populacji, jak opisano w sekcji 5.6.2. W tej sytuacji pracownik jest obserwowany po ogólnym postępowaniu lekarskim (wskaźnik uzupełniający: $Cd-B \leq 5 \mu g \text{ Cd/L}$). Żadne dodatkowe działanie nie jest konieczne poza wdrożeniem ogólnych procedur higieny i nadzoru medycznego.

Poziom działania:

$2 < Cd-U \leq 5 \mu g \text{ Cd/g}$ kreatyniny: strefa poziomu działania. Ta strefa jest definiowana przez próg oparty na badaniach w miejscu pracy, jak opisano w sekcji 5.6.2. Obserwacja wartości Cd-U (lub Cd-B) w tej strefie działania (komplementarny czynnik: $5 \mu g \text{ Cd/l} < Cd-B \leq 8 \mu g \text{ Cd/l}$) indywidualne obserwowanie pracownika charakteryzujące się:

- Systematycznym i częstym monitorowaniem narażenia poprzez pomiar Cd-U (analiza uzupełniająca: Cd-B), w połączeniu z indywidualną analizą i kontynuacją zachowania higieny;
- Regularny pomiar wskaźników biologicznych (BI's) wczesnej dysfunkcji nerek (np. beta-2 białka z mikroglobuliny (B2-M) lub białka wiążącego retinol (RBP)).

Kiedy pracownik wejdzie w strefę działania, lekarz dyżurny i zespół higieny pracy sprawdzi powód wzrostu narażenia (analiza miejsca pracy, w celu określenia możliwego uwolnienia, analiza zgodności z procedurami higieny pracy oraz wywiad z pracownikiem w celu dokonania oceny innych przyczyn, np. ze względu na obecne lub poprzednie narażenie, ze względu na nie zachowanie zasad higieny pracy).

Na podstawie wyników indywidualnego programu nadzoru medycznego podejmowane są następujące decyzje dotyczące zarządzania:

- Pracownik pozostaje w strefie działania: jeśli wartości Cd-U (Cd-B) nie postępują daleko w kierunku progowym, a BI pozostają stabilne i poniżej wartości referencyjnej (na przykład $300 \mu g/g$ kreatyniny dla $\beta 2$ - MG i RBP), pracownik jest utrzymywany w miejscu pracy. Dodatkowe środki higieniczne traktowane są jako odpowiednie, a medyczne działania są ściśle kontynuowane.
- Pracownik jest odsuwany od narażenia:
 - Jeśli $Cd-U > 5 \mu g \text{ Cd/g}$ kreatyniny (lub $Cd-B > 8 \mu g/l$) i/lub
 - Jeśli BI przekroczą wartości referencyjne lub wykazują stały wzrost to może dojść do zbliżenia do wartości odniesienia.

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 76/77

Opisany powyżej system zarządzania ma zastosowanie do pracowników, którzy weszli w przemysł kadmowy niedawno. Pracownicy, którzy od dłuższego czasu pracowali w przemyśle chemicznym, mogą być historycznie narażeni na podwyższony poziom Cd i mogą wykazywać np. Poziom Cd-U przekraczający 5 µg/gC ze względu na ekspozycję w przeszłości. Lekarz medycyny oceni te osoby dokładnie, skupiając się na BI. W każdym przypadku, gdy wartości BI przekraczają wartości referencyjne BI lub zbliżają się do nich, pracownik zostanie usunięty z narażenia na Cd.

Poza powyższymi ogólnymi programami higieny przemysłowej należy wdrożyć, zgodnie z dyrektywą 98/24/WE UE o ochronie pracowników przed czynnikami chemicznymi i innymi systemami referencyjnymi, praktyki zgodne z: IPPC-BREF, BIMSCH lub równoważne, ICH -Q7, FAMI-QS, ISO9000, ISO 13.100 lub podobne:

- Ogólne praktyki higieniczne w przemyśle;
- Zbiorowe środki ochrony i stosowanie znaków ostrzegawczych i bezpieczeństwa;
- Zmniejszenie liczby pracowników narażonych na działanie lub narażonych na niebezpieczeństwo;
- Czystość w miejscu pracy: zapewnienie, że procedury są projektowane, pisane i realizowane, aby zapewnić czystość w pracy, sekcjach robót, obszarach drogowych i magazynowych, na obszarach górnych, na budowach i na różnych poziomych powierzchniach, kanałach ssących;
- Procedury kontroli procesu.

Warunki i środki dotyczące ochrony osobistej, higieny i oceny zdrowia

Ochrona osobista, np. noszenie rękawic, ochrony twarzy, całego ciała, ochrona dróg oddechowych, okulary ochronne, respirator; sprecyzować skuteczność działania; określić odpowiednie materiały dla PPE (w stosownych przypadkach) i poinformować o tym, jak długo może być używany sprzęt przed wymianą (jeśli dotyczy).

Wdrożenie systemu zarządzania ryzykiem opisanego powyżej jest ściśle przestrzegane.

Poszczególne środki ochronne są stosowane zgodnie z opisem szczegółowym w dokumencie "Zarządzanie ryzykiem związanym z przewlekłym narażeniem zawodowym na kadm i jego związki" część II, sekcja 2, 3, 4 (ICdA 2006) i składają się z np.:

- Obowiązkowego noszenia rękawiczek i odzieży ochronnej (wydajność $\geq 90\%$).
- Przy normalnym obchodzeniu się z produktem nie jest konieczne stosowanie środków ochrony indywidualnej układu oddechowego (aparaty oddechowe). Jeśli istnieje ryzyko przekroczenia OEL/DNEL, należy stosować np.:
 - półmaski filtrujące P1 (wydajność 75 %);
 - półmaski filtrujące P2 (wydajność 90 %);
 - półmaski filtrujące P3 (wydajność 95 %);
 - pełne maski filtrujące P1 (wydajność 75 %);
 - pełne maski filtrujące P2 (wydajność 90 %);
 - pełne maski filtrujące P3 (wydajność 97,5 %);
- Oczy: gogle ochronne opcjonalnie;
- Wdrożenie najlepszych praktyk w procedurach higienicznych zbiorczych i indywidualnych zgodnie z artykułami 5 i 8 z 98/24/WE: skoncentrowano się na szkoleniu informacyjnym pracowników i ich pracowników oraz menedżerów linii bezpieczeństwa i higieny pracy. Praktyka branżowa wykazała, że przy niskim poziomie narażenia przemysłowego na kadm, takich jak na poziomie i-OEL, instalacja i utrzymywanie ostrożnych zasad higieny przemysłowej ważnych dla zapewnienia pełnej kontroli narażenia. Taka praktyka higieny musi obejmować

KADM RAFINOWANY

Data wydania: 29.02.2012

Aktualizacja: 13.05.2021

Strona/stron: 77/77

wszystkie aspekty dnia roboczego i obejmuje np.:

- Szkolenie na temat zagrożeń wynikających z narażenia na substancję w czasie pracy i sporadycznie;
- Zapewnić ubranie robocze z odpowiednią częstotliwością zmiany (tygodniowo lub dziennie) i upewnić się, że jest odpowiednio stosowane;
- Budowa odpowiedniej szatni (trzy przedziały: strona socjalna, prysznic i miejsce pracy) z 2 szafkami;
- Zapewnić, że jedzenie i napoje są dostarczane i spożywane w odpowiednich miejscach oddzielonych od głównego obszaru roboczego;
- Opracowanie odpowiednich procedur w celu zapewnienia, że posiłki nie są źródłem spożycia substancji (mycie rąk, częściowe usunięcie odzieży roboczej przed posiłkiem, ...);
- Ścisłe oddzielenie miejsca pracy i innych środowisk roboczych w zakładzie, w tym zmiana ubrania;
- Upewnienie się, że po zakończeniu pracy pracownicy korzystają z pryszniców;
- Nie palenie w miejscu pracy;
- Nie noszenie bród, wąsów,

Uwaga: Scenariusze "Przemysłowe zastosowanie proszku kadmu lub kadmu w formie masy, stopionego lub nie, pasywowanego lub nie, jako aktywnego odczynnika laboratoryjnego w środowisku wodnym lub organicznym, jako odczynnika do analizy lub syntezy"GES-4; "Przemysłowe użycie kadmu, stopionego lub nie, do obróbki powierzchni metalowych (cynkowanie ogniowe) lub do pirometalurgicznych procesów ekstrakcji "GES-5; "Przemysłowe i profesjonalne stosowanie powłok i farb, rozcieńczalników i zmywaczy do farb zawierających proszek kadmowy "GES-9 nie mają zastosowania.