



KOMISJA EUROPEJSKA
DYREKCJA GENERALNA DS. BADAŃ NAUKOWYCH
WSPÓLNE CENTRUM BADAWCZE
Instytut Perspektywicznych Studiów Technologicznych

Zintegrowane Zapobieganie Zanieczyszczeniom i ich Kontrola

Dokument referencyjny na temat
najlepszych dostępnych technik dla produkcji

specjalistycznych chemikaliów nieorganicznych

Październik 2006 r.

STRESZCZENIE

Dokument referencyjny na temat najlepszych dostępnych technik (Best Available Techniques BAT) (tzw. BREF) zatytułowany „Najlepsze dostępne techniki dla produkcji specjalistycznych chemikaliów nieorganicznych” stanowi wynik prac przeprowadzonych przez europejskich ekspertów w Technicznej Grupie Roboczej w celu ustalenia najlepszych dostępnych technik dla produkcji tych chemikaliów. Niniejszy dokument odzwierciedla wymianę informacji przeprowadzoną na mocy art. 16 ust. 2 dyrektywy Rady 96/61/WE (dyrektywa IPPC).

Niniejsze streszczenie opisuje główne ustalenia, podsumowanie najważniejszych wniosków w sprawie najlepszych dostępnych technik i związanych z nimi poziomów zużycia i emisji. Powinno ono być przeczytane wraz z przedmową, która wyjaśnia cele niniejszego dokumentu, sposób korzystania z niego oraz warunki prawne.

Niniejsze streszczenie może być odczytywane jako samodzielny dokument, jednak jako streszczenie nie przedstawia wszystkich złożoności tego pełnego dokumentu. Z tego względu nie powinno ono być stosowane zamiast pełnego tekstu tego dokumentu jako narzędzie przy podejmowaniu decyzji w sprawie najlepszych dostępnych technik (BAT).

Zakres niniejszego dokumentu

Niniejszy dokument, wraz z innymi dokumentami referencyjnymi w tej serii, ma w zamierzeniu objąć działalność opisaną w sekcji 4 dyrektywy IPPC, mianowicie przemysł chemiczny. W ramach przemysłu chemicznego, niniejszy dokument skupia się na sektorze specjalistycznych chemikaliów nieorganicznych (SIC).

Ze względu na to, że dyrektywa IPPC nie definiuje określenia specjalistyczne chemikalia nieorganiczne (SIC) i ponieważ w przemyśle brak jest wspólnego pojmowania tego określenia, w niniejszym dokumencie zaproponowano kryteria rozróżniania SIC i chemikaliów nieorganicznych wytwarzanych w dużych ilościach (LVIC). Ponadto, dla potrzeb niniejszego dokumentu użyto następującej roboczej definicji SIC:

„Jako specjalistyczne nieorganiczne chemikalia (SIC) rozumie się chemikalia nieorganiczne wytwarzane przemysłowo na drodze przetwarzania chemicznego, na ogół w stosunkowo małych ilościach, zgodnie ze specyfikacjami (np. czystością) dostosowanymi do spełnienia określonych wymagań użytkownika lub sektora przemysłowego (np. farmaceutycznego)”.

Biorąc pod uwagę ogromną różnorodność specjalistycznych chemikaliów nieorganicznych (SIC), niniejszy dokument skupia się na ograniczonej liczbie (ilustracyjnych) rodzin SIC i ustala wnioski w sprawie BAT dla każdej z tych konkretnych rodzin. Na podstawie ilustracyjnych rodzin SIC i szczegółowych związanych z nimi wniosków w sprawie BAT w niniejszym dokumencie wyciągnięto ogólne (lub wspólne) wnioski w sprawie BAT, które uważa się za znajdujące zastosowanie do produkcji szerszego asortymentu SIC. Przedstawione w niniejszym dokumencie ilustracyjne rodziny SIC to specjalistyczne pigmenty nieorganiczne, związki fosforu, silikony, nieorganiczne materiały wybuchowe oraz cyjanki. Wymiany informacji na temat rozpuszczalnych soli nieorganicznych niklu nie można było przeprowadzić w takim zakresie, aby można było wyciągnąć wnioski w sprawie BAT, w związku z czym postanowiono usunąć z tego dokumentu sekcję dotyczącą nieorganicznych soli niklu.

Sektor SIC

Nie można podać dokładnych wielkości sprzedaży w sektorze specjalistycznych chemikaliów nieorganicznych (SIC), ponieważ nie ma powszechnej definicji SIC. Uważa się jednak, że

sektor SIC stanowi 10 – 20 % łącznej sprzedaży przemysłu chemicznego i że sprzedaż nieznacznie wzrasta.

Sektor SIC charakteryzuje się różnorodnością i fragmentaryzacją. W całej Europie wytwarza się tysiące produktów SIC używając do tego celu ogromnej ilości różnych surowców i procesów. Instalacjami SIC są zwykle instalacje o rozmiarach od małych do średnich, pracujące w systemie ciągłym lub okresowym. Niektóre instalacje SIC produkują tylko jeden typ SIC, podczas gdy inne są instalacjami uniwersalnymi zdolnymi do wytwarzania wielu różnych SIC. SIC produkują przedsiębiorstwa wszelkiej wielkości (od bardzo dużych do bardzo małych) w samodzielnych instalacjach lub w instalacjach, które są częścią większego kompleksu przemysłowego.

Produkcja w Europie jest na ogół wysoce zautomatyzowana i sterowana komputerowo, choć są wyjątki, do których należy produkcja materiałów wybuchowych i pigmentów. Sektor SIC ma charakter wysoce konkurencyjny i poufny, gdyż przedsiębiorstwa przejawiają tendencję do rozwijania rynków niszowych i skupiania się na ich przewadze konkurencyjnej. Konkurencja opiera się głównie na jakości, w przeciwieństwie do ceny.

Podstawowe zagadnienia środowiskowe

Z powodu ogromnej ilości produkowanych chemikaliów można przyjąć, że każda substancja może stanowić potencjalne zanieczyszczenie wydzielane do dowolnego środowiska. Mimo to, do wspólnych zagadnień środowiskowych w sektorze SIC jako całości należą emisje cząstek stałych do powietrza (głównie pyłu i metali ciężkich); ścieki o wysokim chemicznym zapotrzebowaniu tlenu (COD); ładunki metali ciężkich i/lub soli; zużycie energii i wody. Ogromna różnorodność substancji, które mogą być produkowane i poddawane różnym operacjom (również emitowane) w instalacjach SIC może również obejmować wysoce szkodliwe związki posiadające własności toksyczne lub rakotwórcze (np. cyjanki, kadm, ołów, chrom (VI), arsen). Ponadto wśród substancji SIC są również materiały wybuchowe. Dlatego w produkcji substancji SIC zdrowie i bezpieczeństwo są zasadniczą kwestią. Jednakże tylko niektóre z tych zagadnień są istotne dla indywidualnych instalacji SIC, jak wykazano to na podstawie ilustracyjnych rodzin SIC omówionych w niniejszym dokumencie. Ważnymi czynnikami wpływającymi na oddziaływanie sektora SIC na środowisko są: jakość końcowych produktów i czystość surowców.

Powszechnie stosowane techniki, poziomy zużycia i emisji

Pomimo że procesy stosowane do produkcji SIC są niezwykle różnorodne a niekiedy bardzo złożone (np. w przypadku silikonów), zwykle składają się one z połączenia prostszych operacji (lub etapów procesowych) i urządzeń. Do operacji tych należy rozpuszczanie surowców, mieszanie, synteza/reakcja lub kalcynacja, mycie, suszenie, mielenie/rozcieranie (na mokro lub sucha), przesiewanie, kondensacja, destylacja, odparowanie, filtracja, hydroliza, ekstrakcja, prasowanie, granulowanie i brykietowanie. Te etapy procesowe można zgrupować w pięć ogólnych stadiów procesowych, stanowiących podstawowe operacje w procesie produkcji SIC: dostawa, obsługa i przygotowanie surowców i materiałów pomocniczych; synteza/reakcja/kalcynacja; oddzielanie i oczyszczanie produktów; magazynowanie i obsługa produktów; oraz zmniejszanie emisji. Niniejszy dokument krótko opisuje te operacje i ogólne stadia procesowe oraz uwydatnia związane z nimi zagadnienia środowiskowe. Niniejszy dokument również krótko opisuje urządzenia i infrastrukturę procesową powszechnie używaną w sektorze SIC, jak również charakterystykę jego systemu zaopatrzenia i zarządzania energetycznego.

Trudno jest podać ogólne poziomy zużycia i emisji odzwierciedlające cały sektor SIC, ponieważ poziomy zużycia i emisji są swoiste dla poszczególnych procesów produkcji SIC a w niniejszym dokumencie zbadano tylko kilka ilustracyjnych procesów SIC. Zamiast tego, niniejszy dokument przedstawia listę kontrolną możliwych źródeł emisji oraz składników, na podstawie której można dokonywać ocen dowolnego procesu produkcji SIC.

Powszechne techniki, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu BAT

Ogólne techniki, które wzięto pod uwagę przy ustalaniu najlepszych dostępnych technik dla całego sektora SIC są na ogół przedstawione zgodnie z ogólnym podejściem w celu zrozumienia procesu produkcji SIC. Każdą technikę przedstawiono według takiego samego zarysu, aby ułatwić jej ocenę i, gdy to możliwe, umożliwić dokonanie porównań technik.

Większość powszechnych technik stosowana jest w innych sektorach przemysłu i jest opisana, zwykle bardziej szczegółowo, w innych dokumentach BREF (zwłaszcza w BREF dotyczącym CWW).

Ogólne najlepsze dostępne techniki (BAT)

Niniejszy dokument przedstawia najlepsze dostępne techniki (BAT) na dwóch poziomach: ogólne BAT ważne dla całego sektora SIC oraz szczegółowe BAT ważne dla wybranych ilustracyjnych rodzin SIC. BAT dla produkcji specjalistycznej substancji nieorganicznej należącej do jednej z ilustracyjnych rodzin SIC jest zatem kombinacją elementów ogólnych BAT i elementów szczegółowych BAT, które można znaleźć w niniejszym dokumencie. Dla produkcji specjalistycznej substancji nieorganicznej, która nie należy do jednej spośród tych ilustracyjnych rodzin SIC stosują się wyłącznie elementy ogólne.

Oprócz BAT wymienionych w niniejszym dokumencie, BAT dla instalacji SIC może również zawierać elementy z innych dokumentów IPPC, takich jak tematyczne dokumenty referencyjne (BREF) dotyczące emisji z magazynowania (ESB) oraz wspólnych systemów obróbki/gospodarowania ściekami i gazami odlotowymi w sektorze chemicznym (BREF dotyczący CWW).

Jeżeli chodzi o BREF dotyczący CWW, na uwagę zasługują następujące punkty:

- BREF dotyczący SIC bardziej dogłębnie analizuje zastosowanie niektórych spośród technik rozpoznanych w BREF dotyczącym CWW dla produkcji specjalistycznych chemikaliów nieorganicznych
- w celu ograniczenia potrzeby odsyłania Czytelnika niniejszego dokumentu do dokumentu BREF CWW, w niniejszym dokumencie krótko opisano techniki stosowane zarówno w sektorze SIC, jak i w innych sektorach przemysłu chemicznego. Aby uzyskać bardziej szczegółowe informacje, Czytelnik powinien odwołać się do BREF dotyczącego CWW.

Poniżej podsumowano główne wnioski, które sformułowano w sprawie ogólnych BAT.

Dostawa, magazynowanie, obsługa i przygotowanie surowców i materiałów pomocniczych

BAT to zmniejszenie ilości usuwanych materiałów opakowaniowych, np. przez recykling „twardych” i „miękkich” zużytych materiałów opakowaniowych, o ile nie uniemożliwiają tego względy bezpieczeństwa lub zagrożenia.

Synteza/reakcja/kalcynacja

BAT to zmniejszenie emisji oraz ilości wytwarzanych pozostałości przez wdrożenie jednego lub połączenia następujących środków: używania materiału wsadowego o wysokiej czystości; poprawy sprawności reaktorów; poprawy układów katalizatorów.

Dla procesów nieciągłych, BAT to zoptymalizowanie uzysków, obniżenie emisji i zmniejszenie ilości odpadów przez ustalenie kolejności dodawania substratów reakcji i odczynników. BAT dla procesów nieciągłych to również ograniczenie do minimum operacji czyszczenia przez zoptymalizowanie kolejności dodawania surowców i materiałów pomocniczych.

Obsługa i magazynowanie produktów

BAT to zmniejszenie ilości wytwarzanych pozostałości, na przykład przez używanie zwrotnych pojemników/beczek służących do transportu produktów.

Zmniejszenie emisji zanieczyszczeń w gazach odlotowych

Niniejszy dokument przedstawia wnioski w sprawie BAT i związane z nimi poziomy emisji dla zmniejszania emisji HCN, NH₃, HCl i cząstek stałych. Dla przykładu, dla cząstek stałych BAT to ograniczenie emisji całkowitego pyłu w gazach odlotowych i osiągnięcie poziomów emisji w przedziale 1 - 10 mg/Nm³ przez zastosowanie technik opisanych w niniejszym dokumencie. Dolną część przedziału można osiągnąć stosując filtry tkaninowe wraz z innymi technikami usuwania zanieczyszczeń. Jednakże przedział może być wyższy, w zależności od charakterystyki gazu nośnego i cząstek stałych. Użycie filtrów tkaninowych nie zawsze jest możliwe, np. gdy trzeba usunąć zanieczyszczenia inne niż pył lub gdy gazy odlotowe stwarzają wilgotne warunki. Odzyskane/usunięte cząstki stałe zawracane są do produkcji, gdy jest to wykonalne. Czynniki płuczące jest zawracane do obiegu, gdy jest to wykonalne.

Gospodarowanie ściekami i zmniejszanie emisji do wody

Oczyszczenie ścieków w sektorze SIC odbywa się według co najmniej trzech różnych strategii:

- obróbka wstępna na terenie instalacji SIC i końcowa obróbka (obróbki) w centralnej oczyszczalni ścieków na terenie większego zakładu, gdzie usytuowana jest instalacja SIC
- obróbka wstępna i/lub końcowa obróbka (obróbki) w oczyszczalni ścieków na terenie instalacji SIC
- obróbka wstępna na terenie instalacji SIC i końcowa obróbka (obróbki) w miejskiej oczyszczalni ścieków.

Wszystkie trzy strategie są BAT, gdy są właściwie zastosowane do rzeczywistej sytuacji związanej ze ściekami.

Nie sformułowano wniosków w sprawie ogólnych BAT dotyczących zmniejszania zawartości metali ciężkich w ściekach. Jednakże wyciągnięto wnioski w sprawie BAT dotyczące zmniejszania zawartości metali ciężkich w ściekach właściwe dla trzech spośród pięciu ilustracyjnych rodzin SIC omówionych w niniejszym dokumencie, mianowicie dla specjalistycznych pigmentów nieorganicznych, silikonów i nieorganicznych materiałów wybuchowych. W celu uzyskania informacji na temat zmniejszania zawartości metali ciężkich w ściekach w produkcji substancji nie ujętych w sekcjach niniejszego dokumentu poświęconych ilustracyjnym rodzinom SIC zalecane jest odwołanie się do BREF dotyczącego CWW.

Jako środek ogólny, BAT to rozdzielenie strumieni zanieczyszczonych ścieków zgodnie z zawartym w nich ładunkiem zanieczyszczeń. Ścieki nieorganiczne bez odpowiednich składników organicznych są oddzielane od ścieków organicznych i kierowane są do specjalnych urządzeń obróbczych.

Niniejszy dokument przedstawia również wnioski w sprawie BAT dotyczące zbierania i oczyszczania wody deszczowej.

Infrastruktura

BAT to ograniczenie emisji rozproszonego pyłu w szczególności z magazynowania i obsługi materiałów/produktów przez zastosowanie jednej lub więcej spośród następujących technik: magazynowanie materiałów w zamkniętych układach, wykorzystywanie przykrytych miejsc zabezpieczonych przed deszczem i wiatrem, całkowite lub częściowe zamknięcie urządzeń produkcyjnych, zaprojektowanie urządzeń z kołpakami i kanałami do wychwytywania emisji rozproszonych pyłów i zmniejszania ich zawartości, przeprowadzanie regularnych czynności porządkowych. BAT to zmniejszenie nieorganizowanych emisji gazowych i ciekłych przez zastosowanie jednego lub więcej spośród następujących środków: posiadanie programów okresowego wykrywania i usuwania przecieków, eksploatawanie urządzeń przy ciśnieniu nieco poniżej ciśnienia atmosferycznego, zastąpienie kołnierzy połączeniami spawanymi, używanie

bezszczelkowych pomp i zaworów mieszkowych, używanie wysokosprawnych systemów uszczelnienia, regularne przeprowadzenie czynności porządkowych.

Dla nowych instalacji BAT to używanie komputerowego systemu sterowania do obsługi instalacji. Jednakże nie obowiązuje to wówczas, gdy względy bezpieczeństwa nie pozwalają na automatyczne operacje (np. przy produkcji wybuchowych SIC).

Dla instalacji, w których mogą tworzyć się narosty stałych niebezpiecznych związków w rurociągach, urządzeniach i zbiornikach, BAT to posiadanie przygotowanego systemu zamkniętego czyszczenia i płukania.

Energia

BAT to zmniejszenie zużycia energii przez zoptymalizowanie projektu, konstrukcji i eksploatacji instalacji, na przykład przez zastosowanie metodologii „pinch”, jeżeli względy bezpieczeństwa nie uniemożliwiają jej.

Techniki należące do wielu obszarów

Gdy wykonywane są operacje na substancjach stanowiących potencjalne ryzyko zanieczyszczenia gruntu i wody gruntowej, BAT to ograniczenie do minimum zanieczyszczenia gruntu i wody gruntowej przez zaprojektowanie, zbudowanie, eksploatację i konserwowanie obiektów i urządzeń w taki sposób, aby zminimalizować uchodzenie materiałów. Niniejszy dokument podaje szczegółowy wykaz technik, które są uznane za BAT.

BAT to posiadanie personelu o wysokim poziomie wykształcenia i jego ustawiczne szkolenie. Obejmuje to posiadanie personelu o solidnym podstawowym wykształceniu w zakresie inżynierii chemicznej i operacji chemicznych, stałe szkolenie zawodowe personelu zakładowego, regularną ocenę i zapisywanie wyników pracy personelu oraz regularne szkolenie personelu w zakresie sposobu reagowania w sytuacjach awaryjnych, zdrowia i bezpieczeństwa przy pracy oraz w zakresie przepisów bezpieczeństwa dotyczących produktów i transportu.

BAT to stosowanie zasad kodeksu przemysłowego, jeśli jest dostępny. Obejmuje to: stosowanie bardzo wysokich norm bezpieczeństwa, aspektów środowiskowych i jakościowych w produkcji SIC; przeprowadzanie działań takich, jak audytowanie, certyfikacja, szkolenie personelu zakładowego.

BAT to przeprowadzanie zorganizowanej oceny bezpieczeństwa dla normalnej pracy oraz wzięcie pod uwagę skutków odchyłek procesu chemicznego oraz odchyłek w pracy instalacji. W celu zapewnienia należytego sterowania procesem, BAT ma stosować jedną lub więcej spośród następujących technik: środki organizacyjne, techniki inżynierii sterowania, stopery reakcji, chłodzenie awaryjne, konstrukcja wytrzymała na ciśnienie, systemy dekompresji.

Jako BAT ustalono szereg technik zarządzania środowiskiem. Zakres i charakter systemu zarządzania środowiskiem (EMS) zwykle związany jest z charakterem, skalą i złożonością instalacji oraz zakresem jej oddziaływania na środowisko. BAT to wdrożenie i stosowanie systemu zarządzania środowiskiem zawierającego, stosownie do indywidualnych sytuacji, elementy obejmujące definicję polityki środowiskowej, planowanie, ustanawianie i wdrażanie procedur, sprawdzanie funkcjonowania i podejmowanie działań korygujących, zbadanie i potwierdzenie systemu zarządzania i procedury audytowej przez akredytowany organ certyfikujący lub zewnętrznego weryfikatora EMS.

Ilustracyjne rodziny specjalistycznych chemikaliów nieorganicznych

Specjalistyczne pigmenty nieorganiczne

Informacje ogólne oraz stosowane procesy i techniki

Informacje zawarte w niniejszym dokumencie skupiają się na specjalistycznych pigmentach nieorganicznych produkowanych przemysłowo za pomocą procesów chemicznych (takich jak pigmenty w postaci tlenków żelaza, kompleksowe barwne

pigmenty nieorganiczne, siarczek cynku, siarczany baru oraz pigmenty litoponowe). Inne (niespecjalistyczne) pigmenty nieorganiczne, w szczególności pigmenty w postaci dwutlenku tytanu i sadzy, wchodzi w zakres BREF dotyczącego chemikaliów nieorganicznych wytwarzanych w dużych ilościach – substancji stałych i innych (LVIC-S). W Europie specjalistyczne pigmenty nieorganiczne są produkowane w instalacjach od małych do dużych przy stosowaniu ciągłego lub okresowego trybu pracy. Produkcja zlokalizowana jest głównie z Niemczech, Włoszech i Hiszpanii. Produkcja pigmentów uważana jest za dojrzały sektor przemysłowy, w którym przewiduje się niewielki rozwój.

Pomimo że opracowano wiele procesów produkcyjnych do wytwarzania bardzo dużej różnorodności pigmentów nieorganicznych, produkcję można rozbić na dwa główne procesy: syntezę pigmentów a następnie przetwarzanie pigmentów. Syntezę pigmentów przeprowadza się za pomocą procesu wytrącania na mokro lub za pomocą procesu kalcynacji na sucho, przy czym każdy z nich ma inne oddziaływanie na środowisko. Mokry proces chemiczny wymaga dużej ilości wody i wytwarza dużą ilość ścieków, podczas gdy suchy proces kalcynacji wymaga mniej wody, lecz więcej energii i powoduje większe emisje gazów odlotowych. Przetwarzanie pigmentów obejmuje operacje płukania, suszenia, kalcynowania, mieszania/mielenia, filtracji/przesiewania i suszenia. Przetwarzanie pigmentów jest źródłem emisji do powietrza i wody. Szczególnym problemem jest emisja do powietrza cząstek stałych zawierających metale ciężkie.

Poziomy zużycia/emisji i techniki, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu BAT

W niniejszym dokumencie podano poziomy zużycia i emisji wzięte z przykładowych zakładów w Europie wytwarzających pigmenty. Do technik, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu najlepszych dostępnych technik należy używanie nierakotwórczych surowców, usuwanie fluorków przez płukanie wapnem, używanie do płukania pigmentów wody destylowanej pochodzącej z układu odparowania/stężania, usuwanie chromu ze ścieków, zwracanie szlamu z wytrącania do produkcji, biologiczna obróbka ścieków zawierających azotany, wstępna i końcowa obróbka ścieków zawierających metale ciężkie.

Najlepsze dostępne techniki

W pewnych sytuacjach różnorodność stosowanych procesów produkcyjnych i używanych surowców prowadzi do wniosków w sprawie BAT, które stosują się tylko do niektórych pigmentów i/lub gdy prowadzone są niektóre procesy. Przykłady BAT, które mają szersze zastosowanie przedstawiono poniżej (tj. odnośnie do cząstek stałych, kwaśnych gazów i ścieków).

BAT to wychwytywanie pyłu w miejscach roboczych i kierowanie go do układu jego usuwania. Usunięty pył jest następnie zwracany do produkcji. BAT to również regularne przeprowadzanie czynności porządkowych w miejscach roboczych.

BAT to ograniczenie emisji kwaśnych gazów i fluorków przez stosowanie, na przykład, technik wtrysku sorbentu.

BAT to ograniczenie emisji całkowitego pyłu z operacji przeprowadzanych w instalacji i osiągnięcie poziomów emisji wynoszących 1 – 10 mg/Nm³ przy użyciu technik, takich jak cyklon, filtr tkaninowy, płuczka, ESP. Dolną część przedziału można osiągnąć stosując filtry tkaninowe w połączeniu z innymi technikami usuwania zanieczyszczeń. Użycie filtrów tkaninowych nie zawsze jest możliwe, na przykład gdy trzeba usunąć inne zanieczyszczenia lub gdy gazy odlotowe stwarzają wilgotne warunki.

Dla ścieków, BAT to (wstępne) oczyszczanie ścieków zanieczyszczonych Cr(VI) i osiągnięcie stężenia Cr(VI) <0,1 mg/l przez buforowanie przepływu i redukcję Cr(VI) do Cr(III) przy użyciu, na przykład, siarczynu lub siarczanu żelaza (II). BAT to również wstępne oczyszczenie ścieków z zawartością metali ciężkich przed odprowadzeniem ich

do wody odbiorczej przy użyciu połączenia technik wskazanych w niniejszym dokumencie. Pozostałości po filtracji odzyskane z obróbki ścieków mogą być zawrócone do produkcji.

Związki fosforu

Informacje ogólne oraz stosowane procesy i techniki

Związki fosforu omówione w niniejszym dokumencie, to trójchlorek fosforu (PCl_3), chlorek fosforylu (POCl_3) oraz pięciochlorek fosforu (PCl_5). Wszystkie trzy substancje są bardzo toksyczne. Są one produkowane w Europie przez sześć przedsiębiorstw w siedmiu zakładach. Główne rynki związków fosforu istnieją w rolnictwie i w produkcji środków zmniejszających palność. Produkcja prowadzona jest w uniwersalnych instalacjach z zastosowaniem ciągłego trybu pracy.

Produkcja PCl_3 , POCl_3 i PCl_5 jest ściśle powiązana, gdyż PCl_3 jest materiałem wyjściowym do produkcji dwóch pozostałych związków. PCl_3 jest wytwarzany w Europie za pomocą procesu reakcji w fazie gazowo-ciekłej lub gazowej. Surowcami używanymi do produkcji PCl_3 są: fosfor pierwiastkowy i chlor.

Poziomy zużycia/emisji i techniki, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu BAT

Głównymi zagadnieniami środowiskowymi stanowiącymi problem w produkcji związków fosforu są emisje HCl i tlenku fosforu do powietrza, jak również emisje chlorków i fosforu do wody. Do technik, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu BAT należy używanie gorącej wody kondensacyjnej do topienia fosforu pierwiastkowego i utrzymywania go w postaci ciekłej, stosowanie różnych systemów przykrywania fosforu pierwiastkowego, używanie fosforu pierwiastkowego o niskiej zawartości zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych, stosowanie systemów płukania do zmniejszania zawartości związków fosforu w gazach odlotowych oraz środki magazynowania.

Najlepsze dostępne techniki

BAT dla związków fosforu wiąże się głównie z ograniczeniem ilości odpadów, oszczędnościami energii, zapobieganiem wypadkom, wydajnością produkcji, jak również ograniczeniem emisji chlorków i fosforu do środowiska. Ich przykłady przedstawiono poniżej.

BAT to zmniejszenie zużycia energii wymaganej do topienia surowca w postaci białego/zółtego fosforu pierwiastkowego przez użycie gorącej wody kondensacyjnej pochodzącej z innych części procesu.

BAT to ograniczenie ryzyka pożaru przez przykrycie surowca - fosforu pierwiastkowego czynnikiem obojętnym aż do etapu reakcji.

BAT to zmniejszenie emisji HCl do powietrza z produkcji związków fosforu i osiągnięcie poziomów emisji w granicach 3 – 15 mg/Nm³ za pomocą płukania alkalicznego. Aby ograniczyć emisje we wszystkich warunkach produkcyjnych, natężenia przepływu przez układ płuczek oraz stężenie alkaliów w czynniku płuczającym muszą być dostatecznie wysokie.

BAT to ograniczenie poziomów emisji fosforu i chloru do wody odbiorczej poprzez obróbkę ścieków w oczyszczalni ścieków wyposażonej w urządzenia do obróbki biologicznej oraz osiągnięcie poziomów emisji fosforu do wody odbiorczej w granicach 0,5 – 2 kg/t surowego fosforu pierwiastkowego i poziomów emisji chloru do wody odbiorczej w granicach 5 – 10 kg/t surowego fosforu pierwiastkowego.

W odniesieniu do odpadów, BAT to osiągnięcie poziomów emisji odpadowych pozostałości destylacyjnych z produkcji PCl_3 w granicach 4 – 8 kg/t surowego fosforu pierwiastkowego oraz spoielenie pozostałości destylacyjnych.

Silikony

Informacje ogólne oraz stosowane procesy i techniki

Silikony są specjalną odmianą polimerów. Różnią się one od polimerów, gdyż trzon ich struktury nie zawiera węgla, lecz jest łańcuchem złożonym z występujących naprzemian atomów krzemu i tlenu. Na rynku jest kilka tysięcy różnych produktów silikonowych a jeden zakład często wytwarza ponad tysiąc różnych produktów silikonowych. Niniejszy dokument zajmuje się najważniejszymi z nich, a mianowicie polidwumetylosiloksanem (PDMS). Zastosowania silikonów obejmują izolatory elektryczne, smary, elastomery, powłoki, dodatki do lakierów, farb i produktów kosmetycznych. Silikony produkowane są w Europie przez cztery przedsiębiorstwa, z których wszystkie stosują ciągły tryb pracy.

PDMS jest produkowany poprzez następujące etapy procesowe: synteza chlorku metylowego, mielenie krzemu pierwiastkowego, bezpośrednia synteza (synteza Müllera-Rochowa), destylacja oraz hydroliza/kondensacja. Głównymi surowcami są: krzem pierwiastkowy, HCl i metanol.

Poziomy zużycia/emisji i techniki, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu BAT

Główne zagadnienia środowiskowe, to emisje pyłu, chlorków i NO_x do powietrza, jak również emisje miedzi i cynku do wody odbiorczej. Do technik, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu BAT należą środki magazynowania krzemu pierwiastkowego, metodologia „pinch” optymalizacji zużycia energii, system suchego odpylania dla magazynowania, obsługi i mielenia krzemu pierwiastkowego, różne sposoby odzyskiwania chlorku metylowego, termiczna obróbka gazów odlotowych zawierających lekkie węglowodory i związki chlorowane, obróbka ścieków, powtórne wykorzystanie/odzysk wody i HCl, zapobieganie wypadkom.

Najlepsze dostępne techniki

BAT dla produkcji silikonów związane są głównie z maksymalizacją wydajności reakcji chemicznej, ograniczeniem zużycia materiałów, zapobieganiem wypadkom, ograniczeniem ilości odpadów, efektywnym wykorzystaniem energii oraz zmniejszeniem emisji do powietrza i wody. Przykłady przedstawiono poniżej.

BAT to ograniczenie rozproszonych emisji pyłu z magazynowania i obsługi krzemu pierwiastkowego przez zastosowanie środków wskazanych w niniejszym dokumencie. BAT to zmniejszenie skanalizowanej emisji pyłu z mielenia, magazynowania i obsługi krzemu pierwiastkowego oraz osiągnięcie poziomów emisji w granicach 5 – 20 mg/Nm³ (średnia roczna) przez używanie, na przykład, filtrów tkaninowych i zawracanie oddzielonego pyłu do produkcji.

Aby osiągnąć maksymalną wydajność reakcji chemicznej w bezpośredniej syntezie, BAT ma używać surowców krzemu pierwiastkowego o wielkości cząstek <1 mm.

Jeżeli chodzi o zapobieganie wypadkom, BAT to ograniczenie do minimum źródeł energii zapłonu z mielenia krzemu pierwiastkowego oraz ograniczenie do minimum źródeł eksplozji z mielenia i przenoszenia krzemu pierwiastkowego przez utrzymywanie zawartości tlenu i/lub pyłu krzemu pierwiastkowego w atmosferze urządzeń na bezpiecznym poziomie poniżej LEL (dolnej granicy wybuchowości).

BAT to zmniejszenie zużycia energii przez zawracanie energii wytworzonej w bezpośredniej syntezie.

Dla obróbki ścieków, BAT to ograniczenie emisji miedzi i cynku do wody przez wstępną obróbkę ścieków z produkcji PDMS za pomocą wytrącania/flokulacji w warunkach alkalicznych z następną sedymentacją i filtracją. BAT to również zmniejszenie wielkości BOD/COD (biologicznego/chemicznego zapotrzebowania tlenu) ścieków wychodzących ze wstępnej obróbki przez zastosowanie etapu obróbki biologicznej.

Wybuchowe SIC

Informacje ogólne oraz stosowane procesy i techniki

Nieorganiczne materiały wybuchowe ujęte w niniejszym dokumencie, to azydki ołowiu, trójnitrorezorcynian ołowiu oraz pikrynian ołowiu, które mają przemysłowe i gospodarcze znaczenie w Europie. Substancje te są zaliczane do „inicjujących materiałów wybuchowych”, których główną funkcją jest inicjowanie „wtórnych materiałów wybuchowych” (np. w dynamitach). Do innych zastosowań należy użycie w nadmuchiwach poduszek powietrznych i napinaczach pasów bezpieczeństwa. Nieorganiczne materiały wybuchowe produkowane są partiami.

Używane surowce, to azotan ołowiu i azydki sodu w produkcji azydki ołowiu, azotan ołowiu i trójnitrorezorcyna w produkcji trójnitrorezorcynianu ołowiu oraz azotan ołowiu i pikrynian sodu w produkcji pikrynianu ołowiu. Wybuchowe SIC są wytwarzane za pomocą reakcji strącania. Otrzymany w efekcie produkt jest następnie oczyszczany i suszony.

Poziomy zużycia/emisji i techniki, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu BAT

Główne zagadnienia środowiskowe związane z produkcją nieorganicznych materiałów wybuchowych, to emisje do wody ołowiu, azotanów, siarczanów, COD i zawieszonych cząstek stałych. Do technik, które należy rozważyć przy ustalaniu najlepszych dostępnych technik należy usuwanie ołowiu ze ścieków przez wytrącanie kwasem siarkowym lub węglanem sodu, usuwanie śladów materiałów wybuchowych zawierających ołów ze ścieków za pomocą stacji neutralizacji oraz środki ochrony gruntu.

Najlepsze dostępne techniki

Niniejszy dokument przedstawia najlepsze dostępne techniki w dziedzinach, które obejmują zapobieganie wypadkom, ograniczanie ilości odpadów oraz zmniejszanie emisji ołowiu do wody. Przykłady najlepszych dostępnych technik przedstawiono poniżej.

Aby uniknąć „efektu domina” w przypadku eksplozji, BAT ma przewidywać oddzielenie budynków produkcyjnych i magazynowych w zakładzie produkcyjnym. BAT ma ponadto zmniejszyć ryzyko eksplozji pochodzenia elektrycznego przez składowanie wybuchowych SIC w budynkach wyposażonych w systemy zabezpieczenia elektrycznego oraz systemy bezpieczeństwa.

BAT dla ścieków obejmuje zbieranie i obróbkę zużytych wód procesowych, usuwanie zawartych w ściekach śladów zanieczyszczeń materiałami wybuchowymi, obniżenie zawartości zanieczyszczeń organicznych w ściekach za pomocą węgla aktywnego. BAT to również zwracanie ścieków do procesu produkcyjnego, gdy uzasadnia to skala produkcji i/lub stosunek kosztu energii do kosztu wody. Wreszcie, BAT to wysyłanie ścieków do centralnej oczyszczalni ścieków celem obróbki. Jeżeli centralna oczyszczalnia ścieków nie ma możliwości obróbki polegającej na denitryfikacji (i nitryfikacji, jeśli jest niezbędna), BAT ma przewidywać następnie poddawanie ścieków obróbce w biologicznej oczyszczalni ścieków (na terenie lub poza terenem zakładu, np. w miejskiej oczyszczalni ścieków) z denitryfikacją (i nitryfikacją, jeśli jest niezbędna).

Cyjanki

Informacje ogólne oraz stosowane procesy i techniki

Niniejszy dokument skupia się na rozpuszczalnym w wodzie cyjanku sodu (NaCN) i cyjanku potasu (KCN). Inne nieorganiczne sole cyjankowe nie są ujęte ze względu na małą wielkość ich produkcji. Cyjanki są używane w Europie głównie w przemyśle syntezy chemicznej, jak również w powlekanii elektrolitycznym i w utwardzaniu metali. NaCN i KCN są wytwarzane w mniej niż dwunastu zakładach w Europie w średniej wielkości instalacjach stosujących ciągły tryb pracy.

Niniejszy dokument omawia produkcję NaCN i KCN za pomocą procesu prowadzonego w roztworze wodnym, który obejmuje dwa główne etapy dla produkcji roztworu cyjanków (tj. neutralizację z następującą po niej filtracją) oraz dalsze etapy dla produkcji cyjanków w postaci stałej (tj. suszenie, prasowanie, granulację, oddzielanie od drobnego pyłu, przesiewanie lub brykietowanie). Surowcami są: HCN i NaOH lub KOH.

Poziomy zużycia/emisji i techniki, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu BAT

Na emisje z produkcji cyjanków składają się głównie emisje HCN i NH₃ do powietrza oraz cyjanków do wód odbiorczych. Do technik, które należy wziąć pod uwagę przy ustalaniu najlepszych dostępnych technik należy rozkład cyjanków usuwanych z gazów odpadowych i ścieków przy użyciu nadtlenu wodoru, obróbka cieplna gazów odlotowych zawierających lotne substancje organiczne (VOC), system czyszczenia na miejscu urządzeń zanieczyszczonych cyjankiem, używanie opakowań zwrotnych do transportu stałych cyjanków, używanie komputerowego systemu sterowania do obsługi instalacji, stosowanie Międzynarodowego Kodeksu Gospodarowania Cyjankami, środki magazynowania cyjanków, używanie surowców o niskiej zawartości metali ciężkich, wysoki poziom wykształcenia i ustawiczne szkolenie personelu.

Najlepsze dostępne techniki

Niniejszy dokument przedstawia najlepsze dostępne techniki (BAT) dotyczące zmniejszenia ilości odpadów, ograniczenia zużycia surowców, jak również usuwania NO_x, HCN, NH₃ i lotnych substancji organicznych. Niniejszy dokument przedstawia również związane z BAT poziomy emisji tych zanieczyszczeń.

W odniesieniu do emisji cyjanków do wody niniejszy dokument zawiera wniosek, że BAT to ograniczenie tych emisji przy użyciu technik polegających na utlenianiu cyjanków. Użycie podchlorynu jest również uznane za BAT, gdy strumień ścieków zawierający cyjanki jest wolny od substancji organicznych i gdy w ściekach po reakcji utleniania nie pozostaje wolny podchloryn. W niniejszym dokumencie podano również związane z BAT poziomy emisji.

Przedstawiono także kilka najlepszych dostępnych technik dla zapobiegania zanieczyszczeniu gruntu. Inne wnioski w sprawie BAT dotyczą zużycia wody i energii, magazynowania i pakowania produktów, eksploatacji instalacji i szkolenia personelu.

Pojawiające się techniki

W trakcie prac rozpoznano pewne pojawiające się techniki. Są to: usuwanie zanieczyszczeń z gazów odlotowych i ścieków za pomocą chemicznie modyfikowanych nieorganicznych wymienników jonowych i węgla aktywnego, wykorzystanie odpadów przemysłowych jako paliwa, filtracja powietrza w celu usunięcia lotnych związków chromu, rozwój zastosowania zaawansowanych elektrod ceramicznych do elektrochemicznej eliminacji cyjanków zawartych w ściekach.

Uwagi końcowe

Wymiana informacji na temat najlepszych dostępnych technik dla produkcji specjalistycznych chemikaliów nieorganicznych (SIC) prowadzona była w okresie około dwóch lat, od października 2003 r. do listopada 2005 r. Wymiana informacji była trudnym zadaniem, ponieważ względy poufności utrudniały zebranie danych o rzeczywistym zużyciu i emisjach z poszczególnych instalacji SIC. Jednak nie przeszkodziło to wyciągnięciu wniosków w sprawie ogólnych BAT dla całego sektora SIC, a także wniosków w sprawie BAT dla określonych rodzin SIC omawianych w niniejszym dokumencie. Osiągnięto konsensus w sprawie BAT i nie zanotowano odrębnych opinii.

WE inicjuje i wspiera w ramach swoich programów w dziedzinie badań naukowych i rozwoju technologicznego szereg projektów z zakresu czystych technologii, nowych technologii obróbki ścieków, recyklingu oraz strategii zarządzania. Najprawdopodobniej projekty te wniosą pożyteczny wkład w prace nad przyszłymi przeglądami dokumentów referencyjnych. Z tego względu Czytelnicy są proszeni o informowanie Europejskiego Biura IPPC o wszelkich, mających znaczenie dla niniejszego dokumentu wynikach badań (zob. także przedmowę do dokumentu).