

RECYKLING : drogi i nieobecny sposób na odpady

ODZYSKIWANIE ROZPUSZCZALNIKÓW CHLOROWANYCH Z ODPADÓW POCHODZĄCYCH Z INSTALACJI DO MYCIA I ODTŁUSZCZANIA

Ogólnosiwiatowy fenomen selektywnej zbiórki odpadów i ich ponownego zużycia zagraża ekspansji tradycyjnych sektorów przemysłowych korzystających z kopalin. Konkurencyjność surowców z recyklingu stanowi źródło siły napędzającej nacisk legislacyjny na nowe techniki wspierania działań proekologicznych. Pod przykryciem idei zrównoważonego rozwoju środowiska ekologów we wszystkich państwach demokratycznych próbują wyprowadzić poważne kwoty z kieszeni trucicieli na cele ograniczenia skażeń.

Całkowita rezygnacja ze stosowania rozpuszczalników chlorowanych nie jest możliwa w przewidywalnej przyszłości. Wielu z użytkowników nie może zrezygnować z bezpieczeństwa pożarowego swoich instalacji myjących. Na przykład, żaden arsenał nie może pracować przy konserwacji uzbrojenia w warunkach zagrożenia od eksplozji par rozpuszczalników palnych. Podobny problem ma każdy zakład metalurgiczny, którego technologia wymaga obróbki ogniowej elementów uprzednio odtłuszczanych. Uszczelnienie obiegu rozpuszczalników chlorowanych w przemyśle nie wymaga stosowania nadzwyczajnych środków technicznych, ale trzeba zacząć to robić.

Odpady rozpuszczalników chlorowanych po myciu i odtłuszczeniu są jednym z najgroźniejszych dla stanu środowiska odpadem przemysłowym. Opracowanie efektywnego sposobu ich utylizacji jest przedmiotem badań, gdyż nie uruchomiono dotychczas takiego systemu, który byłby akceptowany przez użytkowników zmywaczy chlorowanych. Recykling jest elementem procesu mycia i odtłuszczenia, ale sposób jego realizacji nie daje gwarancji pełnego bezpieczeństwa ekologicznego. Odpady płynne, powstające w instalacjach destylacyjnych stosowanych w przemyśle do recyklingu, zawierają od 20% do 90% pozostałości rozpuszczalnika.

Opracowany w SAKAR nowy sposób odzyskiwania rozpuszczalnika polega na wspomaganiu destylacji przez przedmuchiwanie przez odpady gazów obojętnych, takich jak CO₂ i para wodna. Proces ten wymaga dokładnej regulacji parametrów termicznych i ciśnieniowych. Destylacja prowadzona w sposób okresowo-ciągły w warunkach pełnej hermetyzacji i pod ciśnieniem atmosferycznym, pozwala na usunięcie z odpadów całej zawartości lotnych substancji chlorowanych oraz destrukcję trujących składników powstających w klasycznych destylarkach przemysłowych. Odzyskany rozpuszczalnik jest zwracany do użytku w firmach dostarczających odpady. Olej oczyszczony jest wartościowym składnikiem wyrobów antykorozyjnych bitumicznych. Jedynym dużym strumieniem odpadów z procedury recyklingu są beczki po surowcu, które po oczyszczeniu trafiają do skupu złomu.

AKTUALNE METODY OGRANICZANIA SKAŻEŃ

Regułą przemysłową jest stosowanie wentylacji lub wykonywanie robót na tzw. świeżym powietrzu, jako jedyne zabezpieczenia przed skażeniami gazowymi. Oczywiście zabezpieczane w ten sposób jest tylko powietrze w miejscu pracy. Natomiast atmosfera w najbliższym

otoczeniu jest narażona na oddziaływanie szkodliwych składników. Bardziej zaawansowane instalacje wentylacyjne są zaopatrzone w urządzenia do wychwytywania skażeń. Często stosowane są pochłaniacze absorpcyjne, których wkłady są następnie niebezpiecznym odpadem stałym. Również spotyka się konwertory z dopalaczami katalitycznymi jako urządzenia do neutralizacji oparów wydostających się z kanałów wentylacyjnych. Niestety dopalacze te często są źródłem skażenia atmosfery produktami utleniania chlorowanych związków organicznych. Jedynymi skutecznymi, choć rzadko stosowanymi z powodu ceny i kosztów eksploatacji, urządzeniami do likwidacji emisji są agregaty wymrażające opary. Produktem ubocznym ochrony atmosfery są w takim przypadku skropliny rozpuszczalnika, które po oddzieleniu od wody można zawracać do urządzeń myjących.

Instytucje zarządzające ochroną atmosfery podejmują szereg działań mających na celu ograniczenie emisji szkodliwych substancji z urządzeń wentylacyjnych. Ulubioną techniką dyscyplinującą użytkowników zmywaczy chlorowanych jest wykonanie pomiarów emisji, następnie wymierzenie grzywny za przekroczenia wartości dopuszczalnych i wreszcie zakaz stosowania tej klasy zmywaczy. Inną metodą jest podwyższanie opłat za użytkowanie środowiska, deponowanych na celowych kontach funduszu ochrony środowiska. Kwoty tam zgromadzone powinny wspierać inwestycje technologiczne związane z ograniczeniem emisji. Niemniej fundusze te rzadko udaje się użytkownikom zmywaczy chlorowanych odzyskać. W rezultacie opłaty tworzące ten fundusz są traktowane jak kontrybucja i na dziesiątki sposobów minimalizowane.

Największy strumień skażeń pochodzi z emisji do atmosfery, jednak znacznie niebezpieczniejszymi są ścieki z procesów mycia i odtłuszczania. Są one często nazywane "tonącymi ściekami" z uwagi na ciężar właściwy większy od ciężaru właściwego wody. Po wylaniu do gruntu lub kanalizacji znikają pod powierzchnią nie powodując plam oleju. Dzięki tej własności niemal wszyscy użytkownicy zmywaczy chlorowanych preferują taką metodę pozbywania się płynnych odpadów po myciu. Natomiast formalne rozliczenie z odpadów polega na zdawaniu do utylizacji, jako "płynne odpady po myciu", innych odpadów naftowych. Punkty skupu olejów i odpadów ropopochodnych w zasadzie nie przyjmują odpadów zawierających ponadnormatywne ilości chloru. Ponadto wysokie opłaty za emisje do atmosfery preferują rozliczenie zużycia rozpuszczalników w trybie tworzenia fikcyjnej dokumentacji rozliczenia odpadów płynnych. Kolejnym czynnikiem, wzmacniającym ten kierunek rozwoju ochrony środowiska przed odpadami rozpuszczalników chlorowanych jest kwota jednostkowa opłat za składowanie na wysypiskach odpadów niebezpiecznych. Jest ona wielokrotnie mniejsza niż opłaty za emisje gazowe. Pozwala to osiągnąć znaczne wyniki ekonomiczne, kiedy mieszaninę rozmaitych odpadów niebezpiecznych, jako odpady po myciu rozpuszczalnikami chlorowanymi, przekazuje się do utylizacji lub składowania, nie robiąc równocześnie nic dla ograniczenia rzeczywistej emisji. Tak więc aktualne metody zarządzania gospodarką odpadami nie tylko nie zmniejszają strumienia tych odpadów, ale również zwiększają emisje gazowe

Warunki ekonomiczne prowadzenia likwidacji odpadów rozpuszczalników chlorowanych stanowią szczególnie zawile środowisko rynkowe. Niezwykłość sytuacji wygenerowana jest aktualnym stanem egzekucji prawa o ochronie środowiska. Z jednej strony rygorystyczne normy prawa wspomagają uświadomienie zagrożeń ekologicznych od odpadów rozpuszczalników chlorowanych. Z drugiej zaś brak

technicznych środków do wykonania zaleceń sprowadza środowisko podmiotów obciążonych problemem odpadów do podziemia gospodarczego. Wejście nowej oferty rozwiązania problemu musi być w tej sytuacji wyjątkowo wyważone. Rozdzielenie kontraktacji usług recyklingu na etap wstępny i docelowy uzasadnione jest obawą potencjalnych dostawców odpadów przed ujawnieniem dotychczasowych metod postępowania. Kłopoty związane z ujawnieniem powstać mogą nie tylko wskutek niedyskrecji kontrahentów. Uruchomienie nowego typu transakcji może stanowić dowód istnienia problemu, zwłaszcza groźny, gdyby kontrakt z przyczyn niezależnych od stron został następnie zerwany. Oferta stałej współpracy dostawcy usług recyklingu powinna zawierać zachętę do gromadzenia maksymalnie dużej części zużywanych rozpuszczalników chlorowanych pod postacią odpadów płynnych. Wspomagać wówczas będzie ograniczenie emisji do środowiska, gdyż użytkownik rozpuszczalników chlorowanych, w celu wykazania jak najmniejszych ubytków gazowych rozpuszczalnika, dopingować będzie pracowników do gromadzenia i magazynowania każdego odpadu płynnego .

OFERTA WSTĘPNA

Rozliczenie usług likwidacji odpadów polega obecnie na pobieraniu opłaty za wywóz nieczystości przez usługodawcę z terenu firmy zlecającej - wytwórcy odpadów. Jest to spowodowane sytuacją, kiedy odpady bez jakiegokolwiek obróbki trafiają na wysypiska, mniej lub bardziej przystosowane do ich składowania. W takim środowisku rynkowym oferta dostawcy usług recyklingu musi imitować warunki zapewnione przez konkurencję. Zupełnie inaczej musi wyglądać oferta skierowana do wytwórcy odpadów, który odkrył sposób na wprowadzenie na rynek nieoczyszczonych odpadów pod przykrywką sprzedaży "oleju". W takim przypadku dostawy odzyskanego rozpuszczalnika mogą być tylko premią do zasadniczej transakcji: zakupu "oleju". Zalecana forma oferty wstępnej to :

- deklaracja wywiezienia odpadów oraz ich likwidacji za cenę niższą od innych ofert wywozu
- deklaracja odkupienia tzw. "oleju po myciu maszyn" po cenie wyższej od proponowanej przez innych odbiorców
- zapewnienie dostawy całej ilości odzyskanego rozpuszczalnika po cenie znacznie niższej od ceny dostaw od producenta.

OFERTA STAŁEJ WSPÓŁPRACY

Stabilizacja kontraktu na usługi likwidacji odpadów rozpuszczalników chlorowanych w trybie recyklingu rozpuszczalnika może być okazją do wzmocnienia proekologicznego charakteru umowy. Oferta docelowa powinna dotyczyć dostaw rozpuszczalnika z recyklingu. W pierwszym etapie uruchomienia procedury recyklingu należy liczyć się z powstaniem nadwyżki odzyskiwanego rozpuszczalnika. Przyczyny takiego zjawiska są następujące:

- część dostaw surowca pochodzi od pośredników, którzy znaleźli się na rynku odpadów rozpuszczalników chlorowanych przypadkowo, wskutek pomyłki w rozpoznaniu jakości odpadu ("olej opałowy" okazał się niepalny)
- część dostaw pochodzi od właścicieli składów odpadów niebezpiecznych, nie zainteresowanych odbiorem rozpuszczalnika

- część jest "zapasem magazynowym" odpadów tych użytkowników rozpuszczalników chlorowanych, którzy utracili kontakt z tradycyjnym dostawcą usług typu "wywieź i zapomnij"

Nadwyżka rozpuszczalnika z pierwszego etapu może zostać skierowana do tych odbiorców, którzy realizują terminowo dostawy odpadów o jednorodnym składzie i bez domieszki zbędnych zanieczyszczeń. Premiowanie działań na terenie zakładu użytkownika rozpuszczalników chlorowanych mających na celu kolekcjonowanie wszystkich odpadów i hermetyzację procesów mycia i odtłuszczania może być zrealizowane następująco :

- dostawy rozpuszczalnika z recyklingu powinny być znacznie atrakcyjniejsze ekonomicznie od dostaw rozpuszczalnika nowego
- odbiór odpadów rozpuszczalników chlorowanych powinien być nieodpłatny lub premiovany znacznymi upustami za zawartość rozpuszczalnika i brak zanieczyszczeń płynnych i stałych

SKŁADOWANIE I MAGAZYNOWANIE ODPADÓW Z INSTALACJI DO MYCIA I ODTŁUSZCZANIA

STAN AKTUALNY

Składowisko beczek z odpadami rozpuszczalników chlorowanych jest często nieutwardzonym placem w trudno dostępnym miejscu ogólnego składowiska odpadów przedsiębiorstwa produkcyjnego lub utylizacyjnego. Rezultatem tego stanu są naturalne ubytki odpadów, niezwykle korzystne ekonomicznie. Natomiast wykazanie zaistnienia skażenia gruntu jest trudne lub niewykonalne z powodu charakteru odpadów. Grunt przepuszczalny dla wody jest przenikany przez te ruchliwe i ciężkie ciecze tak długo aż ulokują się one na warstwie szczelnej gliny, będącej podłożem wodonośnym. Obecność odpadów rozpuszczalników chlorowanych w gruncie można wykazać po pobraniu próbek z zastoin rozpuszczalnika pod wodą gruntową. Takie analizy stanu skażeń aktualnie robi kilka najbardziej zaawansowanych technicznie firm amerykańskich, chociaż swoje wyniki również przedstawiają jako niezupełnie pewne. Brak wykazania obecności zastoiny pod wodą gruntową nie jest bowiem dowodem braku skażenia.

Powszechną praktyką jest składowanie odpadów rozpuszczalników chlorowanych po myciu i odtłuszczeniu w beczkach blaszanych o pojemności 200 l. Są to najczęściej opakowania jednokrotnego użytku dostarczane przez producenta wraz z rozpuszczalnikiem. Długotrwałe składowanie odpadów w tych beczkach powoduje zagrożenie środowiska z powodu ich częstych nieszczelności. Beczka tego typu wykonana z blachy stalowej, malowanej jednostronnie, ulega stosunkowo szybko perforacji spowodowanej korozją w szczególnie agresywnym środowisku. Z powodu ciężaru, nierzadko dochodzącego do 300 kg, beczki są poważnie uszkodzone mechanicznie w czasie operacji magazynowych. Ponadto opakowania tego rodzaju nie posiadają identyfikatorów pozwalających przyporządkować zawartość do źródła odpadów.

Zakłady operujące dużymi ilościami zmywaczy chlorowanych posiadają często zbiorniki magazynowe na odpady płynne o pojemności dochodzącej do 10 000 l. Również ta praktyka posiada istotne niedogodności. Z powodu szczególnych własności odpadu zbiorniki, nawet wykonane ze stali stopowych, są narażone na perforację spowodowaną korozją wżerową. Jest to o tyle niebezpieczne, że odpad typu "tonący ściek" łatwo może przeniknąć z takiego zbiornika do wód

gruntowych, a fakt perforacji zbiornika jest w zasadzie niemożliwy do udowodnienia bez kosztownych badań skażenia gruntu. Kolejnym problemem związanym z użytkowaniem dużych zbiorników magazynowych jest konieczność wymieszania wszystkich zmywaczy i rozpuszczalników stosowanych w zakładach. Taka mieszanka w zasadzie nie nadaje się do recyklingu.

STAN DOCELOWY

- Odpady RC powinny być zmagazynowane w zbiornikach transportowych specjalnie dokładnie nadzorowanych technicznie.
- Zbiorniki powinny być własnością dostawcy usług recyklingowych.
- Objętość jednostkowa zbiornika nie powinna przekraczać objętości jednomiesięcznego zrzuću z jednej instalacji do mycia i odtłuszczania.
- Magazyn odpadów RC powinien być zabezpieczony przed przed rozlewami.
- Ilości składowanych odpadów powinny zostać ograniczone do jednokrotnego załadunku środka transportu firmy utylizacyjnej.
- Identyfikatory przyłączone trwale do zbiorników powinny pozwolić na przyporządkowanie ich zawartości do instalacji będącej źródłem odpadów.

TRANSPORT ODPADÓW Z INSTALACJI DO MYCIA I ODTŁUSZCZANIA

Obecnie transport odpadów rozpuszczalników chlorowanych jest wykonywany przez firmy specjalistyczne zajmujące się wywozem nieczystości wszelkiego rodzaju z terenu zakładów, oraz samochody własne firmy wytwarzającej odpady. Środki transportu eksploatowane przez te przedsiębiorstwa nieczęsto spełniają wymagania przepisów o transporcie materiałów trujących. Szczególnie niebezpieczną jest sytuacja kiedy do transportu trucizn używa się nieuszczelnionych opakowań i sprzętu bez wystarczających zabezpieczeń przeciw rozlewom. Z uwagi na szczególne własności, ograniczoną wielkość i rozproszenie terytorialne zasobów odpadów rozpuszczalników chlorowanych, należy przystosować środki transportu. Wyjątkowe zagrożenie w ruchu drogowym wskutek uszkodzenia pojazdu lub ładunku zmusza do ograniczenia ładowności środka transportu. Również z tego powodu oraz z uwagi na konieczność podjęcia środków zaradczych o wyspecjalizowanym charakterze, pojazd powinien być przystosowany do likwidacji wylewu i obsługiwany przez pracowników przygotowanych do akcji ratownictwa chemicznego.

LOKALIZACJA I WARUNKI RUCHU URZĄDZEŃ DO OCZYSZCZANIA ODPADÓW RC Z INSTALACJI DO MYCIA I ODTŁUSZCZANIA

Aktualne potrzeby krajowe w zakresie odzyskiwania zmywacza z odpadów rozpuszczalników chlorowanych z instalacji do mycia i odtłuszczania można określić w granicach od 1000 do 5000 t rocznie. Z pewnością po wdrożeniu komercyjnym tej procedury recyklingu pojawiają się potrzeby daleko większe. Zdolności przerobowe instalacji do oczyszczania powinny zostać skorelowane z ilością jednostkowej dostawy odpadów o jednorodnym składzie. Doświadczenia etapu próby technicznej procedury recyklingu wskazują, że nie spotyka się partii jednorodnego jakościowo surowca do przerobu większej niż 1000 l. Z tego względu instalacja nie powinna przekraczać wielkości wystarczającej do przerobu 1000 l dziennie. Powyższe szacunki można

zdyskontować ustaleniem ilości i lokalizacji instalacji do oczyszczania odpadów rozpuszczalników chlorowanych:

- 4 instalacje powinny w pierwszym etapie pokryć potrzeby krajowe.
- rozmieszczenie zakładów recyklingu powinno być równomierne, tak aby odległość transportu odpadów nie przekraczała 200 km .
- firma-dostawca usług recyklingu powinna być zlokalizowana na terenie zakładu chemicznego w wyodrębnionym budynku, spełniającym wymagania pracy z truciznami.

Wymagania powyższe również spełnia rozwiązanie polegające na udostępnieniu mobilnej instalacji do recyklingu. Wówczas problem lokalizacji sprowadza się do umiejscowienia bazy sprzętowo - magazynowej o odpowiednich standardach zabezpieczeń. Argumentem za taką wersją prowadzenia usług jest z pewnością wyeliminowanie transportu trujących odpadów. Niemniej elementem ograniczającym to rozwiązanie będzie konieczność odpowiedniego zakwaterowania ludzi do obsługi aparatury, których unikalne kwalifikacje nie mogą być łatwo przeniesione na lokalnych współpracowników. Optymalna będzie z pewnością sytuacja, kiedy stacjonarnie działający zakład recyklingu wyposażony zostanie w mobilną, dodatkową instalację do oczyszczania odpadów rozpuszczalników chlorowanych. Wówczas po uzyskaniu zlecenia od dostawcy, posiadającego duże i trudne do przemieszczenia zapasy odpadów, zespół specjalistów będzie mógł wykonać usługę na miejscu ich składowania.

PODSUMOWANIE

Procedurę recyklingu można uznać za gotową do wdrożenia na skalę techniczną. Wyniki próby technicznej dowodzą osiągnięcia dużego sukcesu technicznego i rynkowego:

- przetworzono ok. 160 t odpadów po myciu i odtłuszczeniu rozpuszczalnikami chlorowanymi, takimi jak : czterochloroetylen, trójchloroetylen, trójchloroetan, czterochlorek węgla i chlorek metylenu.
- odzyskany rozpuszczalnik sprzedany został użytkownikom jako zmywacz.
- oczyszczony olej sprzedano częściowo jako naftowy preparat przeciwkorozyjny, a w części przekazano odpłatnie koncesjonowanemu agentowi skupu olejów przepracowanych.
- praca zakładu doświadczalnego nie spowodowała skażenia środowiska ani też uszczerbku na zdrowiu pracowników.

Alternatywą do wykonania partii próbnej było zdeponowanie w środowisku ilości odpadów, którą można przeliczyć na ponadnormatywnie skażone powietrze w ilości 160 000 000 : 0.005 metrów sześciennych. Poglądowo wynik ten można przedstawić jako warstwę skażonego powietrza o grubości 1 metra i powierzchni 32 000 kilometrów kwadratowych.

Jedynym poszkodowanym przez recykling jest dostawca i producent zmywaczy chlorowanych. Zawracając do użytku 120 ton zmywacza próba techniczna pozbawiła kilkunastu biznesmenów korzyści w kwocie co najmniej 600,000 zł.

Można powiedzieć w końcu, że strony konfliktu wokół recyklingu w tym przykładzie zostały zdefiniowane wraz z kierunkiem ich działania. Z jednej strony stoi grupa techników obciążonych obowiązkiem zgodnej z

prawem likwidacji odpadów po myciu i odtłuszczaniu rozpuszczalnikami chlorowanymi. Z drugiej są zarządy przedsiębiorstw i ich dostawcy, zainteresowani utrzymaniem aktualnego stanu gospodarki odpadami rozpuszczalników. Uruchomienie pełnowymiarowej firmy recyklingowej niesie konkretne zagrożenie interesów tej grupy nacisku. Gdyby w roku 1998 doszło do likwidacji 1000 ton odpadów, a w 1999 roku 5000 ton, grupa zainteresowana promocją zużycia w Polsce rozpuszczalników chlorowanych utraciłaby 3 mln zł i 15 mln zł, odpowiednio.

Krzysztof Lewandowski