

Wstęp

Celem tego wprowadzenia jest wyjaśnienie stanowiska EIGA i JIGA w związku z wytwarzaniem i użyciem ciekłego powietrza.

Kontekst

W Europie w połowie lat 90-tych nastąpił wzrost produkcji i użycia ciekłego powietrza, szczególnie w przemyśle spożywczym. W związku z tym, że właściwości tej mieszaniny zamrażającej różnią się od właściwości ciekłego tlenu lub ciekłego azotu i mogą zwiększać ryzyko niebezpieczeństwa, EIGA (Europejskie Stowarzyszenie Gazów Przemysłowych) uznało za niezbędne opublikować dokument dotyczący bezpieczeństwa w produkcji, przechowywaniu, dystrybucji oraz użyciu ciekłego powietrza.

EIGA opublikowała dokument IGC 82/01/E Ciekłe powietrze w 2001 r.

IGC 82/01/E

Ten dokument dostarcza porad członkom EIGA i ich klientom dotyczących bezpiecznej produkcji, przechowywania i użycia ciekłego powietrza. Wyjaśnia również specjalny charakter tego dwuskładnikowego produktu i potrzebę fachowego zaangażowania we wszystkie aspekty produkcji i użycia. Szczegółowe problemy dotyczące cieczy i powietrza mogą zostać podsumowane w następujący sposób:

- Analiza ciekłego powietrza jest złożona, ponieważ możliwa jest zmiana składu mieszanki w trakcie procesu analizy i prób.
- Azot paruje z mieszaniny dlatego jeżeli ze zbiornika lub w trakcie procesu uwolni się gaz, pozostanie produkt wzbogacony w tlen.
- Całe wyposażenie w trakcie produkcji, przechowywania i zastosowania musi być dostosowane do użycia tlenu.
- Wymagana jest szczegółowa analiza sprzętu aby utrzymać spójność produktu, zarówno w trakcie produkcji, jak i u klienta.
- Wymagane jest używanie przyłączy przeznaczonych do transferu cieczy.

Stanowisko EIGA

SAG (Zespół Doradców ds. Bezpieczeństwa) skontrolował wytwarzanie, transport i zastosowanie ciekłego powietrza i zalecił Radzie Gazów Przemysłowych (IGC), iż w związku ze szczególnym zagrożeniem i wymaganą złożonością kontroli przy stosowaniu, ciekłe powietrze powinno być używane wyłącznie kiedy jest to niezbędne.

1. Wprowadzenie

Ostatnio w Europie nastąpił wzrost użycia ciekłego powietrza. W związku z tym, że właściwości tej mieszaniny zamrażającej różnią się od właściwości ciekłego tlenu lub ciekłego azotu i mogą zwiększać ryzyko niebezpieczeństwa, EIGA (Europejskie Stowarzyszenie Gazów Przemysłowych) uznało za niezbędne opublikować dokument dotyczący bezpieczeństwa w produkcji, przechowywaniu, dystrybucji oraz użyciu ciekłego powietrza.

2. Zakres i cel działania

2.1. Zakres

Ten dokument dotyczy produkcji, ciągłego przechowywania i transportu w cysternach ciekłego powietrza. Obejmuje również ogólne zalecenia, ale nie jest zamiarem tego dokumentu opisywanie szczegółowych zastosowań. Zbiorniki kriogeniczne mniejsze niż 1 000 litrów takie jak zbiorniki paletowe są wyłączone z zakresu tego dokumentu.

2.2. Cel

Pomoc członkom EIGA i ich klientom w bezpiecznej produkcji, przechowywaniu i użytkowaniu ciekłego powietrza. Wyjaśnienie specjalnego charakteru tego dwuskładnikowego produktu i potrzebę fachowego zaangażowania we wszystkie aspekty produkcji i użycia ciekłego powietrza.

3. Definicje

Ciekłe powietrze jest cieczą o temperaturach kriogenicznych składającą się z obecnych w powietrzu atmosferycznym komponentów (głównie z tlenu i azotu). Typowy skład to mieszanina od 18 do 21% tlenu z azotem.

4. Informacje ogólne

4.1. Właściwości ciekłego powietrza

Właściwości ciekłego powietrza różnią się nieznacznie w zależności od procentowego udziału poszczególnych składników.

Tabela poniżej przedstawia właściwości typowej mieszaniny.

Właściwości mieszaniny 20% tlenu, 80% azotu (mieszanina objętości)	
Temperatura wrzenia przy 1.013 bar	78,7K
Gęstość pary przy 0°C	1.29 kg/m ³
Masa cząsteczkowa	28.81

Dane bezpieczeństwa materiałów dla ciekłego powietrza –Załącznik A.

4.1.1. Szczególne właściwości i efekty ciekłego powietrza

Ponieważ ciekły azot ma niższą punkt wrzenia niż ciekły tlen, dlatego jeżeli ciekłe powietrze jest przechowywane w zamkniętym naczyniu z przestrzenią pod kopułą zawierającą gaz powyżej cieczy, faza gazowa będzie wyższa w azocie, natomiast faza ciekła będzie wyższa w tlenie. Kiedy następuje uwolnienie gazu lub cieczy, skład tlenu w fazie ciekłej będzie wzrastać.

Z powodu tych szczególnych właściwości, z ciekłym powietrzem należy obchodzić się szczególną ostrożnością w każdym miejscu gdzie występuje lub może występować jako ciekły, ponieważ może nastąpić nadmiar ciekłego tlenu lub niedobór tlenu w parującym gazie.

4.1.2. Środki ostrożności

Środki ostrożności mogą być związane z niebezpieczeństwem związanym z niedoborem tlenu, nadmiarem tlenu, oraz z bardzo niskimi temperaturami cieczy kriogenicznych. Te przeciwwskazania są wyszczególnione w dokumentach takich jak:

IGC 44/90 – Niebezpieczeństwa gazów obojętnych

IGC 16/85 – Przechowywanie ciekłego tlenu

IGC 17/85 – Przechowywanie ciekłego azotu i ciekłego argonu

Powinno się stosować lokalne prawo i standardy firm gazowych.

4.1.3. Szkolenie i ochrona personelu

Personel który ma kontakt z ciekłym powietrzem, np. obsługa klienta, kierowcy cystern i personel konserwacyjny powinni być przeszkoleni z szczególnych cech produktu oraz z niebezpieczeństwa ułatniania się gazu. Powinni również zostać ostrzeżeni o ryzyku związanym z niskimi temperaturami tak jak w przypadku wszystkich cieczy kriogenicznych.

4.2. Analiza ciekłego powietrza

Analiza ciekłego powietrza jest bardziej złożona niż analiza czystej cieczy kriogenicznej, ponieważ istnieje możliwość, że skład mieszaniny może się zmienić w trakcie analizy i pobrania próbek. Próbki powinny być pobrane z fazy ciekłej ze szczególnym zwróceniem uwagi czy pobrano reprezentatywną próbkę. Jeżeli ciecz będzie parować częściowo w miejscu pobrania próbek, analiza nie będzie poprawna. Próbka cieczy powinna być całkowicie odparowana zanim dotrze do analizatora. Analizatory powinny znajdować się w pobliżu punktu próby. Należy zapewnić ciągły przepływ do analizatora i stałe odczyty, ponieważ okresowe próby mogą dać błędne odczyty. Systemy próbek cieczy, które pozwalają na wentylację w trakcie zbierania próbki (np. Cosmodyne) nie dadzą poprawnej analizy ciekłego powietrza.

Dokładność analizy systemu powinna być lepsza niż 2%, dla ilości tlenu 20% miara powinna wynosić +/- 0.4%.

Jest znacząca różnica między procentem tlenu mierzonym objętością i mierzonym masą. Na przykład:

	Tlen	Azot
Procent objętości	20%	80%
Procent masy	22.2%	77.8%

5. Produkcja ciekłego powietrza

Ta sekcja dotyczy produkcji ciekłego powietrza. Może ono zostać wyprodukowane różnymi metodami. Najbardziej popularną jest mieszanie ciekłego tlenu i ciekłego azotu. Przykłady innych metod np. wsadowego i ciągłego mieszania, w zbiornikach lub w cysternach pokazano w diagramie w dodatku C. Ciekłe powietrze może powstać też przez skraplanie powietrza atmosferycznego, w tym przypadku będzie zawierać azot, tlen, małą ilość argonu i śladowe ilości innych gazów

5.1 Niebezpieczeństwa i ryzyko

Ponieważ azot będzie stopniowo parował z mieszaniny istnieje tendencja dla ciekłego powietrza, żeby zwiększać zawartość tlenu i to powinno być uwzględnione w trakcie produkcji.

5.2 Ogólne informacje

Cały sprzęt w produkcji powinien być przystosowany do tlenu.

5.3 Produkcja ciekłego powietrza przez mieszanie

5.3.1 Zapobieganie zanieczyszczeniu zwrotnemu

Istnieje niebezpieczeństwo w trakcie mieszania ciekłego tlenu i ciekłego azotu do postaci ciekłego powietrza, że zbiorniki z tlenem i azotem mogą zostać zanieczyszczone przez zanieczyszczenie wstecznego odpływu. Zaleca się mieszanie przez pośredni zbiornik a nie bezpośrednio z głównych zbiorników.

5.3.2 Kontrola mieszania

Ciekły tlen i ciekły azot będą w innych temperaturach przed mieszaniem. Mieszanie powinno rozpocząć się od azotu (niższy punkt wrzenia), aby zapobiec błyskawicznemu parowaniu. W trakcie mieszania może wystąpić odparowanie gazu bogatego w azot. Ważną cechą w następstwie mieszania jest równowaga ciśnienia cieczy, która jest bezpośrednio zależna od temperatury mieszaniny. Jakikolwiek dodanie ciepła w trakcie procesu produkcji zwiększy ciśnienie lub, jeżeli nastąpi ulatnianie gazu, zwiększy zawartość tlenu w pozostałej cieczy. Na przykład kiedy ciekłe powietrze jest przeniesione ze zbiornika do cysterny i otwór cysterny jest otwarty w trakcie napełniania, procentowy skład tlenu (objętości) w cieczy w cysternie będzie większy niż w zbiorniku.

Należy brać pod uwagę względne gęstości ciekłego tlenu i azotu w trakcie mieszania cieczy. Łatwiej poprawić niezgodny produkt przez dodanie tlenu do cieczy, w której jest zbyt mało tlenu, niż przez dodanie azotu do cieczy w której występuje nadmiar tlenu, ponieważ tlen ma większą gęstość niż mieszanina i będzie opadał i mieszał się dobrze, natomiast azot jest mniej gęsty i nie będzie mieszał się dobrze.

Ilości ciekłego tlenu i azotu wymagane do stworzenia ciekłego powietrza z konkretną zawartością tlenu mogą zostać wyliczone z właściwości tych dwóch cieczy. Jeżeli następuje ulatnianie w trakcie mieszania należy wprowadzić korektę, ponieważ gaz który paruje nie będzie miał tego samego stężenia co pozostała ciecz. Proces mieszania często opiera się na masie dwóch składników ale jest również możliwe mieszanie na podstawie objętości. Możliwe jest ciągłe mieszanie, gdzie końcowy skład jest kontrolowany przez zmianę szybkości przepływu dwóch składników, ale wymaga to dokładnej analizy w czasie rzeczywistym aby upewnić się, że końcowy skład zostanie osiągnięty.

5.3.3 Wymiarowanie urządzeń pomocniczych

Wszystkie kanały wentylacyjne i przyrządy bezpieczeństwa powinny zostać ustawione na maksymalny przepływ parującego gazu.

5.3.4 Analiza

Końcowa analiza jakości zawartości tlenu w cieczy powinna zostać przeprowadzona przed aplikacją cieczy. Przed przystąpieniem do analizy należy całkowicie oczyścić linię analizy. Zaleca się drugą analizę. Osiągnięcie jednorodnej mieszaniny i równowagi może zająć trochę czasu (w zależności od użytego sprzętu), więc druga analiza pokaże czy osiągnięto końcową równowagę stężenia. Druga analiza pomaga także w potwierdzeniu procesu analitycznego. (zobacz 4.2).

5.3.5 Produkt poza specyfikacją

Produkt poza specyfikacją może zostać poprawiony przez dodanie tlenu lub azotu. Po korekcie należy przeprowadzić taką samą analizę, jak po mieszanii świeżego zestawu składników.

5.3.6 Mieszanie składników w cysternie

W przypadku mieszania ciekłego tlenu i ciekłego azotu w cysternie należy wcześniej schłodzić naczepę ciekłym powietrzem lub azotem. Czysty azot jest zimniejszy i ma mniejszą gęstość niż ciekłe powietrze przy tym samym ciśnieniu i nie zmienia składu. Ciekłe powietrze używane do schładzania jest bardziej skłonne do zmiany składu. Większość cystern jest zbiornikami niskiego ciśnienia (poniżej 4 bar), więc jest prawdopodobne, że nastąpi odparowanie gazu w trakcie mieszania. Należy sprawdzić kalibrację odpowietrznika i zaworu nadmiarowego aby upewnić się, że są wystarczające dla maksymalnego przepływu gazu. Końcowy skład cieczy po zmieszaniu musi zostać poddany analizie, ponieważ może się on zmienić wskutek parowania azotu. Zalecana jest maksymalna ostrożność jeżeli wymagane jest zastosowanie łączników aby uniknąć zmieszania produktu. (zobacz 6.3.3). Może być wymagany minimalny czas transportu aby zapewnić jednorodność mieszaniny cieczy w cysternie.

6 Transport ciekłego powietrza

Ta sekcja wyszczególnia czynniki które należy wziąć pod uwagę przy bezpiecznym transporcie i dostarczaniu ciekłego powietrza w cysternach.

6.1 Niebezpieczeństwa i ryzyko

Ciecz w cysternie może zostać wzbogacona tlenem jeżeli wystąpi odpowietrzenie gazu. Jeżeli nie są używane łączniki dla ciekłego powietrza istnieje ryzyko, że produkt zostanie zmieszany z ciekłym azotem lub tlenem.

6.2. Ogólne informacje

W trakcie transportu drogowego ciekłe powietrze powinno być wyraźnie oznakowane. Numer produktu UN to 1003. Karta TREM (transport nadzwyczajnego zagrożenia) dla produktu jest załączona w załączniku B. Cysterna powinna być oznaczona żółtym znakiem utleniacza (ADR 5.1) i zielonym niepalny, nie toksyczny gaz (ADR 2.2)

Cysterny do transportu ciekłego powietrza powinny być dostosowane do tlenu i posiadać wszystkie potrzebne zezwolenia.

Odnosnik do 5.3.6, o mieszanii cieczy w cysternach

6.3 Operacyjne środki kontroli

6.3.1 Analiza

Cysterna powinna zostać poddana analizie przed aplikacją cieczy aby potwierdzić wymagany zakres stężenia tlenu i wydanie stosownych certyfikatów. Jeżeli ciekłe powietrze powstało przez mieszanie w cysternie zaleca się taki minimalny czas transportu aby zapewnić całkowite wymieszanie w cysternie.

6.3.2 Obniżenie ciśnienia

Jeżeli są używane standardowe urządzenia do obniżania ciśnienia istnieje możliwość wzbogacenia cieczy tlenem w cysternie, ponieważ działanie awaryjnych zaworów bezpieczeństwa prowadzi do odpowietrzania azotu. Jeżeli zachodzi odpowietrzanie po sprawdzeniu cysterny, ciecz powinna zostać ponownie przeanalizowana zanim zostanie użyta. W celu zmniejszenia prawdopodobieństwa wzbogacenia spowodowanego odpowietrzeniem, można ustawić limit czasu i jeżeli ciecz nie zostanie dostarczona w tym terminie powinna zostać przeanalizowana ponownie.

Jeżeli ciecz pozostanie w cysternie po dostarczeniu do klienta, może wystąpić w niej nadmiar tlenu, ponieważ azot szybciej paruje. Nie jest zalecana dostawa do więcej niż jednego klienta.

6.3.3 Połączenia

Przyłącze przeznaczone do ciekłego powietrza powinny być używane jak tylko to możliwe dla cysterny i węża. Do tego produktu przeznaczone jest przyłącze EIGA DN65, pozycja 5. W chwili obecnej nie ma łącznika DN40 dla tego produktu. Dla regularnych dostaw do zbiorników klienta powinny zostać użyte wyjątkowe przyłącza. Jeżeli jest to jednorazowa dostawa ciekłego powietrza, a aplikacja przebiega pod kontrolą firmy dostarczającej gaz, mogą być użyte łączniki. Ta praktyka jest potencjalnie niebezpieczna i powinna być ostrożnie oceniana i kontrolowana. Jeżeli nie stosuje się dedykowanych przyłączy należy zwrócić szczególną uwagę na uniknięcie zmieszania produktu, ponieważ może być możliwe dostarczanie ciekłego powietrza do zbiorników tlenowych lub azotowych lub wypełnienie czystym tlenem lub azotem zbiornika ciekłego powietrza.

6.3.4 Dostawa

Zaleca się kontrolowanie ciśnienia w zbiorniku odbiorczym przez wypełnienie do górnej części zbiornika stosując połączenie gazu jak wymagane, żeby ponownie zagęścić bogaty w azot gaz powyżej lustra cieczy.

7 Przechowywanie ciekłego powietrza

W tym akapicie opisano przechowywanie ciekłego powietrza w zbiornikach zarówno u klienta, jak i w firmie dostarczającej gaz.

7.1 Niebezpieczeństwa i ryzyko

Istnieje niebezpieczeństwo, że stężenie tlenu w cieczy przechowywanej w zbiorniku może przekroczyć zakres przeznaczony dla aplikacji. Jeżeli poziom tlenu jest zbyt niski, może to potencjalnie prowadzić do uduszenia personelu w miejscu użycia cieczy. Zbyt wysoki poziom tlenu zwiększa ryzyko spalania w zbiorniku, przewodach lub urządzeniach aplikacyjnych. Odpowietrzanie gazu lub wycofanie cieczy ze zbiornika będzie prowadziło do wzbogacenia tlenu w fazie ciekłej. Dzieje się tak, ponieważ azot będzie parował do podwyższonej powierzchni nad lustrem cieczy.

Możliwe przyczyny przekroczenia dopuszczalnego zakresu poziomu tlenu:

- Napełnianie zbiornik cieczą nie spełniającą warunków
- Ulatnianie się pary z powierzchni gazu prowadzące do wzbogacenia (zwiększenia zawartości tlenu) w pozostałej cieczy
- Rozwarstwienie w zbiorniku; tworzą się warstwy cieczy o różnym składzie. Jest to możliwe przy niektórych połączeniach napełniania i operacji; w zbiorniku tworzą się stałe warstwy o różnym składzie. Jakkolwiek, ponieważ górna warstwa w zbiorniku zmierza do wzbogacenia się w tlen, będzie ona bardziej gęsta niż niższe poziomy i opadając i mieszając się utworzy jednorodny skład cieczy.
- Jeżeli nastąpi spadek poziomu cieczy w zbiorniku, parowanie spowodowane przez przeciek do wnętrza doprowadzi do wzrostu poziomu tlenu w cieczy. Kombinacja niskiego poziomu w zbiorniku i niskiego zużycia cieczy spowoduje wzrost stężenia tlenu.

Geometria zbiornika ma wpływ na wzrost poziomu tlenu.

7.2 Uwzględnienie projektu

7.2.1 Generalne informacje

Należy zastosować te same materiały i standardy czystości i konstrukcji jak dla zbiorników z tlenem

Należy uwzględnić podłączenia aby otrzymać próbkę cieczy do analizy

Przyłączenie przeznaczone do ciekłego powietrza powinno zostać użyte; znaki informujące o produkcie powinny być umieszczone w widocznym miejscu na zbiorniku.

W małych ilościach cieczy, które pozostają w zbiornikach i cysternach występuje podwyższony poziom tlenu. Kiedy używa się małych ilości tlenu do schłodzenia zbiornika, również następuje podwyższenie zawartości tlenu. Zalecanym sposobem jest wykorzystanie pozostałej cieczy i następnie napełnienie schłodzonego, pustego zbiornika ciekłym powietrzem.

7.2.2 Minimalizacja zmian w składzie

Zbiorniki do przechowywania ciekłego powietrza powinny być zaprojektowane tak, aby minimalizować zmiany w składzie. Punkty, na które należy zwrócić uwagę w trakcie projektowania zbiornika:

- Sposoby eliminacji możliwości wypuszczenia gazu przez klienta. Może to być blokada zaworów lub usunięcie pokręteł
- Metody zmniejszenia ulatniania się gazu w trakcie normalnej operacji
- Układ obniżania ciśnienia nie powinien pozwolić na ujście gazu bez możliwości wykrycia tego ujścia tak aby możliwe było podjęcie akcji, na przykład użycie przepony bezpieczeństwa zamiast urządzenia obniżającego ciśnienie pod napięciem sprężyny.
- Zdalny pomiar ciśnienia i poziomu wskazania mogą pomagać w kontroli tych parametrów.
- Ustawienie minimalnego poziomu, poniżej którego ciecz nie może się cofnąć. Ten najniższy może być obliczony teoretycznie przez wstępne kształtowanie się najbardziej niekorzystnych kalkulacji wzbogacenia cieczy jeżeli ciśnienie w zbiorniku podniesie się do ochronnej wielkości wodzącej ciśnienia. Geometria zbiornika wpływa na tą kalkulację.
- Metoda mechaniczna (na przykład zawór kontrolny z samoczynnym wyłącznikiem) aby zatrzymać dostawę cieczy do procesu odbiorczego w przypadku, gdy w zbiorniku może występować ciecz niesklasyfikowana (np. z powodu niskiego ciśnienia).
- Ryzyko wyceny projektu powinno zawierać wycenę prawdopodobieństwa i konsekwencji wycieków.

7.3. Kontrola operacyjna

Należy ustalić postępowanie, które zapewni ograniczenie ulatnianie się gazu w trakcie napełniania zbiornika. Konserwacja zbiornika powinna obejmować sprawdzenie przecieków. Czas w jakim ciekłego powietrza może być przechowywane, zanim uruchomią się urządzenia obniżenia ciśnienia, zależy od ciepła przecieku do wnętrza zbiornika. W zbiornikach, w których ciekłe powietrze jest przechowywane przez pewien czas, np. w produkcji lub u odbiorcy gdzie zużycie jest niskie lub sporadyczne, pojawi się wzrost tlenu w fazie ciekłej. Należy ustalić postępowanie w razie przekroczenia dopuszczalnego poziomu tlenu.

Rozruch przy oddaniu do eksploatacji zbiornika powinien uwzględnić możliwość wzrostu poziomu tlenu w momencie napełniania ciepłego zbiornika.

Jeżeli zostaną uruchomione urządzenia obniżające ciśnienie, ciekłe powietrze powinno być traktowane jako produkt niezgodny z wymaganiami i zbadany.

Postępowanie z produktem niezgodnym z wymaganiami powinno objąć stwierdzenie tożsamości produktu i bezpieczne usunięcie cieczy nie spełniającej wymagań technicznych.

W trakcie likwidowania instalacji powinno się uwzględnić, że pozostała ciecz może zawierać wysoki poziom tlenu lub azotu.

8. Aplikacje

Ten rozdział opisuje użycie ciekłego powietrza do chłodzenia i innych zastosowań

Instalacja użytkowa, która uwzględnia układ rurociągów i wyposażenie odpowietrzne zbiornika lub cysterny do dostarczania cieczy, może zostać podzielona na dwie części, dla każdej może zostać zastosowane różne wersje projektu.

8.1 Ogólne rozważania

Wszystkie potencjalne zastosowania ciekłego powietrza winny być rozpatrywane z dużą ostrożnością, szczególnie ocena ryzyka zostanie przeprowadzona dla każdego nowego zastosowania wyposażenia, aby mieć pewność, że jest bezpieczne w przewidywanych zastosowaniu i nie może zostać niewłaściwie użyte. Ocena ryzyka powinna zostać również przeprowadzona dla zagrożeń związanych z umiejscowieniem urządzeń

Separatory faz i wanny na cieczy nie mogą być używane

Gdy już ciekłe powietrze całkowicie odparuje i przemiesza się, może być traktowane jako powietrze atmosferyczne.

8.2 Zagrożenia i ryzyko

Zagrożenia w zastosowaniu ciekłego powietrza to: wzbogacenie tlenem prowadzące do zwiększonego ryzyka spalania zarówno w urządzeniu jak i w miejscu zastosowania; oraz niedobór tlenu, który prowadzi do uduszeń w miejscu gdzie przebywają ludzie.

Ciekłe powietrze podobnie jak inne cieczy kriogeniczne przedstawia zagrożenie. Nieodparowana ciecz lub bardzo zimny gaz mogą spowodować oparzenia zimnem. Kiedy ciekłe powietrze jest wprowadzone do pomieszczenia w którym przebywają ludzie, a powietrze w tym pomieszczeniu jest schłodzone, nastąpi skraplanie wilgoci w powietrzu i powstanie mgła utrudniająca widoczność.

8.3 Obszar zastosowania 1

Obszarem 1 jest rurociąg, zawory i urządzenia kontrolne, przez który przepływa ciekłe powietrze zanim dotrze do miejsca użycia.

8.3.1 Ogólne

Rurociąg, składniki i łączniki powinny być kompatybilne z tlenem. Należy przeprowadzić te same czynności konserwatorskie jak dla rur dostarczających tlen. Separatory fazowe nie mogą zostać użyte w rurociągu przeznaczonym do ciekłego powietrza.

8.3.2 Możliwość przepuszczalności

Projekt powinien ograniczyć możliwość przepuszczalności. Liczba zaworów powinna być ograniczona do minimum i wymagane są zawory kontrolne z zaworami bezpieczeństwa aby zredukować możliwość wystąpienia poduszek gazowych w przewodach, blokujących przepływ ciekłego powietrza.

W miejscach gdzie są zainstalowane zawory nadmiarowe, ocena ryzyka powinna ocenić prawdopodobny stopień wzrostu w momencie ich działania i czy jest to dopuszczalne.

Ciśnieniowe zawory nadmiarowe

8.4 Obszar zastosowania 2

Obszar 2 to miejsce użycia ciekłego powietrza. Na przykład ciekłe powietrze może zostać wstrzyknięte przez dysze do dużego pomieszczenia lub małej szafki. Nie należy używać wanien na płyny, ponieważ pozwalają one na częściowe parowanie cieczy.

8.4.1 Ogólne

Wycena ryzyka dla obszaru 2 powinna uwzględniać możliwą obecność potencjału ciekłego powietrza. Tam, gdzie zostanie określona taka możliwość, należy uważnie sprawdzić ryzyko związane z zetknięciem się cieczy bogatej w tlen z materiałami nie przystosowanymi do tlenu. Czynniki takie jak ilość cieczy i materiał, z którym mogą się zetknąć określają ryzyko związane z oferowanym projektem. Na przykład nie jest możliwe zastosowanie ciekłego powietrza przy frezowaniu, gdzie ciecz może stykać się z małymi cząstkami materiału łatwopalnego.

W załączniku D podano wytyczne do kalkulacji teoretycznej odległości parowania kropelek. Ta informacja pomaga w wycenie ryzyka dla zastosowań wymagających dysz.

Należy wziąć pod uwagę możliwość częściowego zablokowania lub zamknięcia dysz przez lód, kiedy ciekłe powietrze jest włączane. To może prowadzić do kapania cieczy z dysz.

8.4.2 Kontrole

Ocena ryzyka powinna uwzględnić jaki mechanizm kontrolny jest wymagany do zastosowania. Środki ostrożności i kontrole które mogą być właściwe:

Mogą zostać użyte wentylatory aby zapewnić całkowite wymieszanie. Należy uwzględnić urządzenia ryglujące aby zatrzymać przepływ ciepłego powietrza, jeżeli wentylatory nie działają właściwie.

Można wykryć niepełne parowanie przez czujnik temperatury na powierzchni, na przykład podłodze szafki. Jeżeli temperatura spadnie poniżej temperatury roboczej, co sugeruje obecność cieczy, należy zatrzymać dostawę cieczy.

Środki do zatrzymania dostawy ciepłego powietrza w razie niebezpieczeństwa

Monitoring atmosfery w miejscu gdzie jest używane ciepłe powietrze, które włącza alarm w momencie przekroczenia dopuszczalnych norm tlenu.

Znaki umieszczone w miejscu zastosowania ostrzegające o zagrożeniu i zakazie palenia oraz używania nieosłoniętego płomienia.

Dodatek A – materiały dotyczące bezpieczeństwa

1. Identyfikacja substancji/ przygotowanie firmy

MSDS nr 000B

Nazwa produktu	Powietrze, schłodzona ciecz
Identyfikacja firmy	zobacz nagłówek/stopkę
Telefony alarmowe	zobacz nagłówek/stopkę

2. Skład/ informacja o składnikach

Substancja/ przygotowanie	Substancja
Składniki/ zanieczyszczenia	Nie zawiera innych składników lub zanieczyszczeń, które mogą wpłynąć na klasyfikację produktu
EEC nr (z EINECS)	Nie w EINECS

3. Niebezpieczeństwa

Niebezpieczeństwa	Utleniacz. Mocno wspiera spalanie. Może reagować gwałtownie z materiałami łatwopalnymi. Schłodzony ciekły gaz. Kontakt z produktem może spowodować oparzenia zimnem lub odmrożenia
-------------------	---

4. Środki pierwszej pomocy

Oddychanie	Nie niebezpieczne
Kontakt ze skórą/oczami	Natychmiast przemyj oczy wodą przez co najmniej 15 min. W przypadku odmrożenia poleć wodą przez co najmniej 15 min. Nałożyć sterylny opatrunek. Należy niezwłocznie udać się do lekarza.
Spżycie	Spżycie nie jest rozpatrywane jako potencjalne zagrożenie

5. Środki przeciwpożarowe

Zagrożenia	Wspiera spalanie Narażenie na ogień może spowodować eksplozję lub pęknięcie zbiornika Niepalny
Niebezpieczne produkty spalania	Nie
Odpowiednie środki gaśnicze	Wszystkie znane środki gaśnicze mogą zostać użyte
Szczegółowe metody	Jeżeli możliwe zatrzymaj przepływ produktu Odsuń kontener lub schłódź go wodą z bezpiecznej odległości
Specjalne wyposażenie strażaków	Nie ma

Postępowanie w razie ulatniania

Indywidualne środki ostrożności Ewakuacja obszaru

Środowiskowe środki ostrożności

Spróbuj zatrzymać ulatnianie się
Nie wchodzić do studzienek, piwnic i kanałów w których kumulacja gazu może być niebezpieczna.

Środki czyszczenia

Przewietrz pomieszczenie

IGC EIGA 912/04

10

7 HANDLING AND STORAGE

Sposób postępowania i przechowywania

Handling and storage

Ciekłe powietrze powinno być przechowywane tylko w zbiornikach kriogenicznych

Nie należy używać olejów bądź smarów

Otwierać zawór powoli aby uniknąć ciśnieniowego szoku

Rozdzielić od palnych gazów i innych palnych materiałów w magazynie

Należy unikać zassanie wody do pojemnika

Nie wolno dopuścić do zasysania z otoczenia do kontenera

Należy używać tylko odpowiedniego wyposażenia, które jest odpowiednie dla tego produktu oraz jego ciśnienia i temperatury. W razie wątpliwości należy się skontaktować z dostawcą gazu

Należy trzymać z daleka od źródeł zapłonu (w tym i ładunków elektrostatycznych)

Należy zapoznać się z instrukcją użytkowania dostawcy zbiornika

Trzymać zbiornik w temperaturze poniżej 50C w dobrze wentylowanym miejscu

8 EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION

Ochrona osobista

Personal protection Do not smoke while handling product.

Ochrona osobista. Nie wolno palić podczas wykorzystywania produktu

Należy się upewnić, że wentylacja jest wystarczająca

Chroń oczy, twarz i skórę przed rozlaniem się cieczy

9 PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Masa cząsteczkowa	28.9
Temp. topnienia	-216 °C
Temp. wrzenia	-194 °C
Temp. przemiany	-142 °C
Gęstość względna, gaz	1 (air=1)
Rozpuszczalność (mg/l wody)	Brak informacji
Inne informacje	Bezbarwna ciecz Nie posiada zapachu Gaz/wyziew cięższy od powietrza. Może gromadzić się w pomieszczeniach zamkniętych, w szczególności na lub pod poziomem gruntu

10 STABILITY AND REACTIVITY

Stabilność i reaktywność

Stability and reactivity

Może gwałtownie reagować z substancjami palnymi

Może gwałtownie reagować z reduktorami

Gwałtownie utlenia substancje organiczne

Rozlanie cieczy może spowodować kruchość ciał stałych

11 TOXICOLOGICAL INFORMATION

Informacja o toksyczności

Ogólni

Nie ma żadnych toksycznych oddziaływań ze strony tego produktu

12 ECOLOGICAL INFORMATION

Informacja ekologiczna

Ogólnie może spowodować uszkodzenia dla materii żywej związane z chłodem

W ciągu kilku dekad *EIGA* otrzymało raporty dotyczące poważnych uszkodzeń ciała oraz wypadków śmiertelnych związanych z procedurą wzbogacania atmosfery tlenem.

EIGA otrzymywała przez wiele lat raporty dotyczące poważnych uszkodzeń ciała oraz wypadków śmiertelnych związanych ze wzbogacaniem atmosfery w tlen. Latwość powstania pożaru w środowisku wysokiego stężenia tlenu, charakteryzującego się dużą intensywnością sprawia, iż poszkodowani w wypadkach ludzie doświadczają bardzo poważnych poparzeń, skutkujących długotrwałym cierpieniem, bądź śmiercią. Niniejszy biuletyn ma na celu przypomnienie wszystkim niebezpieczeństw związanych z procedurą wzbogacania atmosfery tlenem oraz niezbędnych środków ostrożności, które należy podjąć by uniknąć wypadków.

1. Zagrożenia związane z atmosferą wzbogaconą w tlen

Właściwości tlenu

Tlen w postaci gazowej jest bezwonny i pozbawiony barwy, natomiast w postaci płynnej posiada czysty, jasno-niebieski kolor. Tlen nie pali się, jednakże znacząco wspiera i przyspiesza spalanie innych substancji. Jest w stanie wchodzić w reakcje z większością metali i substancji organicznych. Tempo takich reakcji różni się w zależności od substancji oraz innych warunków towarzyszących. Reakcja może być powolna (jak w przypadku rdzewienia stali) lub błyskawiczna (proces spalania, eksplozja). W związku z podatnością większości materiałów na reakcję z tlenem, następuje taki ich dobór, aby w warunkach eksploatacji ich podatność na działanie tlenu była możliwie ograniczona.

Bezpieczne stężenia tlenu

Powietrze składa się w 21% z tlenu, jednakże gdy jego ilość zostaje zwiększona wzrasta równocześnie zagrożenie pożarowe. W związku z powyższym pożądane jest aby personel nigdy nie był narażony na przebywanie w środowisku, w którym stężenie tlenu przewyższa (w przybliżeniu) o 2% stężenie tlenu w powietrzu. Ubranie, a nawet owłosienie ciała, mogą stać się przyczyną pożaru, jeżeli dojdzie do ich ogrzania lub zapalenia w atmosferze wzbogaconej w tlen, dlatego też personel nie może posiadać zapalek, czy zapalniczek jeżeli istnieje możliwość kontaktu ze środowiskiem o wysokim nasyceniu tlenem.

W porównaniu z pożarem mającym miejsce w otoczeniu zwykłego powietrza, pożar w środowisku o wzbogaconej zawartości tlenu charakteryzuje się:

- większą intensywnością
- wyższymi temperaturami
- większym tempem oddawania ciepła

W większości przypadków, pożar w środowisku tlenowym nie może zostać ugaszony do momentu uszczelnienia i odcięcia źródeł tlenu.

Czym jest wzbogacanie tlenem?

Wzbogacanie tlenem jest zwyczajowym terminem używanym do określenia zagrożeń związanych z płynami i gazami, w których stężenie tlenu przewyższa 21%.

- Terminologia określa gazy o zawartości tlenu przekraczającej 21% jako gazy wzbogacone tlenem.

- Środowisko atmosferyczne, w którym zawartość tlenu przewyższa 21% nazywane jest środowiskiem atmosferycznym wzbogacanym tlenem.
- Ciecz, której zawartość tlenu jest większa od 21% nazywana jest cieczą wzbogaconą tlenem (np. RL (rich liquid) posiada od 35-40% tlenu).

Przyczyny nadmiernego wzbogacenia atmosfery w tlen

- Nieszczelność łączeń rur, instalacji itp.

Przyczyna ta może być szczególnie niebezpieczna w miejscach, w których system wentylacyjny nie jest wystarczająco efektywny, aby obniżyć koncentrację tlenu w atmosferze do normalnego poziomu.

- Wypuszczenie do systemu tlenu pod wysokim ciśnieniem

Nagłe wypuszczenie tlenu będącego pod ciśnieniem może spowodować dostarczenie relatywnie dużego strumienia tlenu.

- Używanie tlenu w procesie cięcia, zgrzewania i spawania

W czasie wykonywania takich czynności jak cięcie, żłobienie, zgrzewanie, spawanie, termiczne nacinanie wykorzystywana jest duża ilość tlenu, aczkolwiek wydajność tego zużycia jest dość niska. Niewykorzystany tlen pozostaje w atmosferze stwarzając zagrożenia związane z nadmiernym wzbogaceniem atmosfery w tlen. Bardzo ważnym elementem w tym przypadku jest odpowiednio dobrany system wentylacyjny.

- Desorpcja (proces uwalniania gazu)

Istnieje możliwość uwolnienia znaczących ilości tlenu przez zimne substancje, które wcześniej dokonały jego absorpcji w chwili ich ogrzania do temperatury pokojowej. Przykładowymi substancjami są środki chłoneące np. żel zawierający dwutlenek krzemu, sita molekularne),

- "Kaluże" ciekłego tlenu

Kaluże ciekłego tlenu w procesie parowania powodują powstanie gęstej chmury powietrza wzbogaconego w tlen. Mimo, iż niebezpieczne stężenie tlenu występuje tylko w obrębie widocznej chmury towarzyszącej wyciekowi ciekłego tlenu należy przeprowadzić kontrolę stanu powietrza atmosferycznego w celu potwierdzenia, powyższej hipotezy. Jest to szczególnie ważne, gdy istnieje potrzeba przebywania w sąsiedztwie powstałej chmury.

- Skraplanie powietrza

W przypadku używania gazów, których punkt wrzenia jest niższy od punktu wrzenia tlenu np. azot, wodór, hel, istnieje możliwość wystąpienia zjawiska wzbogacenia atmosfery tlenem. Otaczające powietrze zostaje wówczas skroplone na nie izolowane urządzenia, w miejscach, gdzie temperatura jest niższa od temperatury skraplania tlenu (-193°C).

(Podobne zjawisko wystąpi w miejscach łączenia rur za pomocą nieszczelnych komórek izolacyjnych. Ciekłe powietrze powstałe w wyniku działania ciśnienia atmosferycznego może zawierać do 50% tlenu, a w przypadku wycieku cieczy i jej parowania nasycenie tlenem w ostatnich porcjach może przekraczać nawet 80%)

- Wyloty tlenu

Szczególnym zagrożeniem cechują się przestrzenie, w których znajdują się kanały i otwory tlenowe. Nagłe uwolnienie tlenu może nastąpić w tych przestrzeniach bez jakiegokolwiek ostrzeżenia. Podkreślenia wymaga fakt, iż produkcja tlenu bądź azotu nie wykorzystująca rozwiązań kriogenicznych może wymagać okresowego, bądź ciągłego odpowietrzania.

- Odpowietrzanie zbiorników kriogenicznych

Ciśnienie w zbiornikach na skutek parowania ciekłego tlenu pod wpływem temperatury stopniowo wzrasta. Jest to zjawisko dość powszechne, szczególnie w sytuacjach nie korzystania z tlenu przez pewien okres czasu i nie wypuszczania jego nadmiaru do atmosfery. Istnieje możliwość wystąpienia zjawiska wzbogacenia atmosfery tlenem, dlatego też zaleca się zapewnienie adekwatnego systemu wentylacyjnego lub umieszczenie wylotu zaworu odpowietrzającego w bezpiecznej strefie.

- Wycieki cieczy

Duża ilość gazu może być rezultatem relatywnie małego wycieku cieczy. Wycieki te mogą być przyczyną nieodpowiedniego eksploataowania systemu odpływowego cieczy, nieprawidłowego umocowania węża doprowadzającego cieczy

Seal gas

Niebezpieczne warunki mogą zostać wytworzone przez zawroty seal gas (od sekcji bogatych w tlen tzw. ASU do systemu smarowania. Tego rodzaju problem pojawia się szczególnie w momencie procesu zamykania fabryk.

Wchodzenie do zamkniętych pomieszczeń

Przed wejściem do pomieszczenia, które podłączone jest do instalacji gazowej innej niż powietrze, należy odłączyć instalację od źródła przez usunięcie części rur, a następnie ich zaślepienie. Pomieszczenie powinno być cały czas wentylowane aby zapewnić stan normalny atmosfery.

Nie jest wystarczające poleganie tylko i wyłącznie na zaworach odcinających w celu zabezpieczenia przed wzbogaceniem atmosfery w tlen. Pozwolenie na wejście do takich stref, po wykonaniu procedur zalecanych wcześniej, może zostać uzyskane pod warunkiem wydania przez odpowiedzialną osobę przepustki. Analiza stanu atmosferycznego takiego pomieszczenia powinna się stać częścią procedury, którą należy wykonać zanim osoba uzyska pozwolenie na wejście do strefy.

Środki ostrożności i prewencji jakie należy zachować podczas procesu wzbogacania tlenem.

Poniżej podane zostały niektóre z podstawowych zasad związanych z bezpieczeństwem przeprowadzania procesu wzbogacania tlenem:

- Konieczność przeprowadzania analiz atmosferycznych w środowisku, w którym istnieje podejrzenie występowania atmosfery wzbogaconej tlenem.
- Usunięcie ludzi ze stref o podwyższonej niż powszechnie (21%) zawartości tlenu (n.p. pomieszczenia odpowietrzające)
- Stosowna selekcja używanych materiałów.
- Zabezpieczenie źródeł of seal gas.
- Odseparowanie łatwopalnych materiałów od gazów i cieczy bogatych w tlen
- Używanie osobistych czytników zawartości tlenu w strefach o potencjalnie wyższej koncentracji tlenu (n.p. zamknięte pomieszczenia, przyłącza odpowietrzające, itp.).
- Używanie komponentów nie zawierających tlenu w każdych okolicznościach.
- Odpowiednie przeszkolenie

Ekspozycja odzieży na działanie tlenu

Odzież posiada właściwości absorpcji tlenu co w konsekwencji sprawia, iż ubranie człowieka znajdującego się w środowisku atmosfery wzbogaconej tlenem zawiera wysokie stężenie tego gazu i przez pewien czas pozostaje szczególnie łatwopalne. Konieczne jest unikanie zatem jakichkolwiek źródeł ognia i zapłonu oraz powstrzymanie się od palenia papierosów przez co najmniej 15 minut dopóki wysokie stężenie tlenu nie zostanie zredukowane (wchłonięte przez

powietrze). Odzież powinna być luźna i często wietrzona w celu łatwiejszego rozproszenia powietrza wzbogaconego tlenem, które może znajdować się pod ubraniem.

Wiele tzw. tekstyliów i materiałów niepalnych w atmosferze wzbogaconej tlenem pali się błyskawicznie. Używanie odzieży ognioodpornej ma sens tylko w przypadku utrzymywania się stężenia tlenu w powietrzu na niskim poziomie, gdyż właściwości ognioodporne są w dużej mierze ograniczane w sytuacji wzrostu tego stężenia. W przypadku koncentracji tlenu na poziomie 25% lub wyższej ognioodporne właściwości materiałów są znikome.

Niektóre materiały syntetyczne mogą wprawdzie być w pewnym stopniu ognioodporne, ale mimo wszystko wciąż istnieje niebezpieczeństwo ich stopienia i tym samym spowodowanie poważnych oparzeń. Z tego względu nie poleca się stosowania odzieży wykonanej z materiałów syntetycznych, która bezpośrednio przylega do ciała.

Źródła zapłonu

Potencjalnymi źródłami zapłonu są:

- Niezabezpieczony płomień taki jak zapalony papieros/zapałka/zapalniczka/lampa acetylenowa.
- Proces tarcia w różnych systemach mechanicznych.
- Mocny wstrząs, lub szybki ruch (jak w przypadku zamykania zaworu).
- Gorące lub żarzące się odłamki tworzone w procesie szlifowania.
- Iskra elektryczna lub wada powodująca przegrzanie materiału.
- Wyładowania.
- Zgaszony papieros.
- Narzędzia elektryczne.

Pierwsza pomoc

Płonący ludzie nie mogą zostać wyciągnięci i uratowani przez innych, gdyż w atmosferze wzbogaconej tlenem jest niemal pewne, że ratownicy i ich odzież również zajmie się ogniem. Ofiara powinna zostać polana wodą znajdującą się we wiadrach, z prysznica lub węża i udać się jak najszybciej w miejsce, które zawiera czyste powietrze. Natychmiastowe Natychmiastowe leczenie medyczne jest pożądane, szczególnie jeśli osobą udzielającą pomocy jest specjalistą od poparzeń.

Najważniejsze zalecenia

Poniżej wymienione są najważniejsze zalecenia i rekomendacje odnośnie zachowań, które mają zredukować możliwość wystąpienia wypadków:

- Upewnienie się, że ludzie, którzy potencjalnie mogą pracować z tlenem są odpowiednio przeszkoleni i poinformowani na temat ryzyka jakie niesie za sobą nadmiar tlenu w atmosferze.
- Upewnienie się, że używany sprzęt jest właściwy i bezpieczny oraz wolny od jakichkolwiek wad eksploatacyjnych.
- Należy stosować tylko takie materiały i urządzenia, które zostały dopuszczone do eksploatacji w warunkach wysokiego stężenia tlenu. Części zamienne muszą również spełniać to kryterium.
- Używanie odpowiedniej, czystej odzieży, która nie posiada na sobie plam po olejach i innych łatwopalnych substancjach.
- Nigdy nie powinno się używać oleju lub tłuszczu w celu nasmarowania części w urządzeniach
- Upewnienie się, że wszystkie gaśnice są w sprawne i gotowe do użycia.
- W przypadku pracy w zamkniętych pomieszczeniach, w których korzysta się z tlenu, należy zapewnić dobrą wentylację, izolację sprzętu oraz upewnić się, że w pomieszczeniu znajduje się urządzenie pomiarowe tlenu. Tylko osoby dobrze przeszkolone lub posiadające specjalne zezwolenia powinny być dopuszczone do takich pomieszczeń.

- Palenie papierosów w przestrzeniach o wysokim stężeniu tlenu jest surowo zabronione. Palący się ludzie nie mogą zostać wyciągnięci i uratowani przez innych, gdyż w atmosferze wzbogaconej tlenem jest niemal pewne, że ratownicy i ich odzież również zajmie się ogniem.
- Osoby, które przebywały w atmosferze wzbogaconej tlenem nie powinny zbliżać się do jakichkolwiek płomieni, palących się papierosów itp. Ograniczenie to ustępuje z chwilą odpowiedniego wywietrzenia odzieży.
- Zapewnienie dobrego i widocznego oznaczenia aparatury tlenowej i sprzętu.
- Drogi ewakuacyjne muszą być gotowe i drożne przez cały czas.

Oдноśniki

- Zagrożenia pożarowe związane z tlenem i atmosferami wzbogacanymi tlenem IGC Doc. 4/00
- Sprężarki tłokowe wykorzystywane w czasie eksploatacji tlenu IGC Doc. 10/81
- Sprężarki śrubowe wykorzystywane w czasie eksploatacji tlenu IGC Doc. 27/01
- Czyszczenie urządzeń wykorzystujących w czasie eksploatacji tlen IGC Doc. 33/97
- Metoda estymacji ryzyka związana ze zbiornikami skroplonego tlenu BCGA Report TR1, 1984
- Prawdopodobieństwo śmiertelnego wypadku w środowisku o atmosferze wzbogaconej tlenem wywołanej wyciekami ciekłego tlenu BCGA Doc. TR2, 1999
- Bezpieczne stosowanie powietrza wzbogacanego tlenem podczas czynności pakowania pożywienia BCGA Doc. GN 5, 1998

2. Kampania prowadzona przez Europejskie Stowarzyszenie na rzecz Gazów Przemysłowych – EIGA (European Industrial Gases Association) zwracająca uwagę i podkreślająca zagrożenia związane z atmosferą wzbogaconą w tlen

Ze względu na fakt, iż proces wzbogacania tlenem wiąże się z powszechnym i ciągłym ryzykiem zarówno dla przemysłu jak i klientów indywidualnych, Grupa ds. Bezpieczeństwa (Safety Advisory Group - SAG) przy Europejskim Stowarzyszeniu na rzecz Gazów Przemysłowych (EIGA) zdecydowała o rozpoczęciu kampanii informacyjnej, której celem jest uświadomienie ryzyka jakie niesie praca w atmosferze wzbogaconej tlenem.

Klasyczne podejście polegające na publikacji porad nie było wystarczająco wydajne, aby przekazać wiedzę wszystkim zainteresowanym. SAG wierzy w potrzebę lepszego propagowania informacji o środkach prewencyjnych oraz tworzenia klimatu zrozumienia dla problemów związanych ze wzbogacaniem tlenem.

Kampania EIGA jest prowadzona na skalę Europejską i skierowana jest do następujących użytkowników:

- Przemysł chemiczny
- Osoby odpowiedzialne za powstawanie fabryk chemicznych jak i innych;
- Przemysł gazowy i jego podwykonawcy;
- Przedsiębiorstwa wodociągowe i firmy użyteczności publicznej;
- Przemysł fabrykatów;
- Laboratoria używające ciekłego tlenu.

- Kampania będzie zorganizowana przez EIGA i prowadzona poprzez jednostki stowarzyszone z EIGA.

Firmy przemysłu gazowego obejmą przewodnictwo wszędzie tam, gdzie nie istnieje żadne krajowe stowarzyszenie.

- Stowarzyszenie krajowe może podjąć decyzję o dotarciu do grupy docelowej przez firmy będące członkiem stowarzyszenia.
- SAG zaprojektowało broszurę oraz prezentację PowerPoint, które staną się głównym narzędziem kampanii.
- Broszura ma na celu przekazania podstawowych treści i upublicznienia wiadomości o dostępności prezentacji oraz innych publikacji, i materiałów znajdujących się na stronie internetowej EIGA.
- EIGA przygotowuje materiały prasowe i upowszechni je organizacjom europejskim oraz magazynów mających również europejski zasięg.
- Stowarzyszenia krajowe przygotowują podobne materiały prasowe i rozesłają je do krajowych organizacji i czasopism. Kampania jest planowana na Styczeń 2005 i zostanie oficjalnie rozpoczęta podczas "Zimowego Spotkania Technicznego"(Winter Technical Meeting) organizowanego przez EIGA.