

Zagrożenia związane z dużymi stężeniami tlenu

Styczeń 2017

50 lat temu, 27 stycznia 1967 roku, wszyscy trzej członkowie załogi statku kosmicznego Apollo 1 (Virgil "Gus" Grissom, Edward White i Roger Chaffee) zginęli w pożarze modułu dowodzenia, który wystąpił w trakcie testowania na wyrzutni. Stężenie tlenu w module dowodzenia wynosiło 100% a ciśnienie 16.7 psia (1.15 bar). Najbardziej prawdopodobnym źródłem zapłonu były przewody elektryczne. Materiały były trudno zapalne ale palą się gwałtownie w środowisku czystego tlenu lub o wysokiej jego zawartości.

Duże stężenie tlenu jest również ważnym czynnikiem przyczyniającym się do zaistnienia awarii przemysłowej. Oto kilka przykładów zdarzeń:

- Pracownik huty próbował naprawić pojazd, w którym wystąpiła blokada na linii paliwa. Wykorzystał tlen do udroźnienia linii a w wyniku zaistniałego wybuchu zbiornika paliwa zginęła jedna osoba.
- Po pracach konserwacyjnych, rurociąg tlenowy został odtłuszczony i osuszony. Jednakże, zamiast suchego azotu, do rurociągu podano sprężone powietrze zawierające krople oleju smarowego ze sprężarki powietrza. Trochę oleju osadziło się w postaci cienkiej powłoki (filmu) wewnątrz rury. Z chwilą gdy rurociąg został przywrócony do eksploatacji, mieszanina olejowo-tlenowa zapaliła się a rurociąg pękł. Przypuszcza się, że zapłon został wywołany sprężeniem przy zamkniętym zaworze.
- W przypadku butli tlenowych (wykorzystywanych w trakcie spawania, w szpitalach, przy nurkowaniu) odnotowywano pożary na zaworach regulacyjnych, w przypadku gdy tlen zawierał zanieczyszczenia. W trakcie przepływu tlenu przez zawór regulacyjny wytwarza się ciepło. Jakakolwiek palna substancja taka jak nieodpowiednia uszczelka, kurz, olej, tłuszcz (nawet owad!) może zapalić się!



Moduł dowodzenia Apollo



Fragment wnętrza modułu dowodzenia po pożarze



Tablica pamiątkowa w kompleksie wyrzutni

Czy wiedziałeś, że?

- Obecność tlenu w stężeniu powyżej 21% w powietrzu wiąże się ze zwiększeniem zakresu stężenia paliwa, w którym możliwy jest jego wybuch.
- Temperatura samozapłonu (AIT) i minimalna energia zapłonu (MIE) znacząco obniżają się w wysokich stężeniach tlenu. Substancje łatwiej się zapalają, szybciej się palą, generują wyższe temperatury i są trudniejsze do ugaszenia.
- Wyroby włókiennicze a nawet włosy tworzą pułapkę dla gazów. Jeśli taki materiał wchłonął tlen, może spalić się w błysku (dosłownie!).

Co możesz zrobić?

- Nigdy nie wykorzystuj tlenu do przedmuchiwania aparatów celem ich oczyszczenia czy osuszenia.
- Stosuj tylko sprzęt, materiały, uszczelki i połączenia, smary, płyny uszczelniające i inne składniki, które są zatwierdzone w specyfikacji do eksploatacji w tlenie.
- Utrzymuj w czystości aparaturę eksploatowaną w środowisku tlenu. Przestrzegaj wszystkich procedur zakładowych w celu zapewnienia, że nie ma zanieczyszczeń w rurociągach, zaworach, armaturze lub innym sprzęcie pracującym w czystym lub stężonym tlenie.
- Należy zachować szczególną ostrożność, aby unikać wszelkich źródeł zapłonu w pobliżu urządzeń zawierających tlen.
- W przestrzeniach zamkniętych (ograniczonych) należy sprawdzać czy stężenie tlenu jest wyższe czy niższe niż normalnie.
- Jeżeli ludzie zostali narażeni na oddziaływanie tlenu lub powietrza wzbogaconego w tlen należy skierować ich w miejsca z dala od źródeł zapłonu i pozostawić ich na świeżym powietrzu.
- Dostawcy i grupy branżowe publikują wytyczne dotyczące bezpiecznego obchodzenia się z tlenem. Zapoznaj się z tymi wytycznymi i przedyskutuj je ze współpracownikami, jeżeli wykorzystujecie tlen w waszym zakładzie.

Tlen – niezbędny do życia ale niebezpieczny jeżeli nie kontrolowany!