

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



Tablica pamiątkowa w kompleksie wyrzutni



Fragment wnętrza modułu dowodzenia po pożarze

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!