

Nota techniczna



AEROZOLE - detekcja i identyfikacja przy wykorzystaniu podręcznego spektrometru mas

Wstęp

Śmiercionośne i wysoce toksyczne substancje mogą być na różne sposoby rozproszone w postaci aerozolu. Może to być prosta forma chemikaliów w dyspenserze typu spray lub bardziej zaawansowana forma ataku w postaci ładunku wybuchowego wypełnionego niebezpiecznymi chemikaliami. Moduł AERO to unikatowe narzędzie pozwalające na szybką detekcję i identyfikację zagrożeń bezpośrednio w terenie.

Mx908 z Aero

Mx908® z zamontowanym modułem AERO zasysa powietrze z otoczenia i analizuje go w czasie rzeczywistym pod kątem zagrożeń w fazie gazowej, tak jak konwencjonalny pomiar z modułem do gazów. W trakcie zasysania zbierane są również aerozolowane ciała stałe i płynne i osadzane na filtrze. Dzieje się to równoległe z pomiarami oparów w czasie rzeczywistym. Po krótkim okresie ciągłego pobierania próbki, filtr jest podgrzewany i aparat

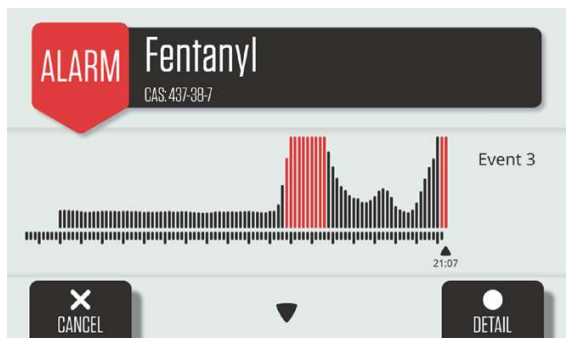


blyskawicznie analizuje osadzone na nim substancje. Analiza ta jest podobna to analizy śladów, lecz nie wymaga żadnej dodatkowej ingerencji ze strony operatora.

Aerozole napotymane w terenie są dynamiczne i obejmują szeroki zakres wielkości cząstek oraz różną dystrybucję tych cząstek w objętości. Każdy z tych parametrów ściśle wpływa na czas utrzymywania się aerozolu w powietrzu. Dokładny rozkład cząstek zawieszonych w powietrzu w trakcie detekcji, zależy od fazy użytej do stworzenia aerozolu oraz od sposobu jego dystrybucji (w jaki sposób został wygenerowany) i wielkości cząstek dystrybucji, z których oba wpływają na czas trwania

pióropusz aerozolu utrzymuje się w powietrzu. Dokładna dystrybucja cząstek zawieszonych w momencie detekcji ściśle zależy od fazy aerozolu w której został wygenerowany, sposobu w jaki został wygenerowany oraz jaki był cel jego utworzenia. Wraz z upływem czasu w „chmurze” aerozolu zaczynają przewarzać cząstki o mniejszym rozmiarze, gdyż większe cząstki albo opadają na ziemię lub częściowo parują zmniejszając swoją objętość.

Reakcja MX908 zależy od ilości/masy próbki wprowadzonej do układu. Moduł AERO jest zaprojektowany tak aby zbierać > 80% cząstek o średnicy większej 2,5 mikrona średnicy.





Testowanie wydajności modułu AERO

AERO został przetestowany w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych pod kątem aerozoli zawierających ciała stałe i ciecze. testowano substancje nie stanowiące zagrożenia jak i chemikalia wysoce toksyczne i niebezpieczne. Warunki desorpcji aerozolu zostały

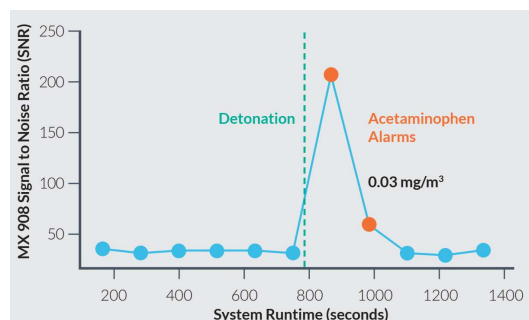
Tabela 1. Wyniki testów laboratoryjnych modułu AERO.

Aerosolized Chemical	Test Concentration Range (mg/m ³)	Exposures/ Alarms
A-234	0.1 - 0.4	38/38
A-232	<0.1 mg/m ³	12/12
VX	<0.1 mg/m ³	15/15

zooptymalizowane tak, aby materiały niebezpieczne o wysokich temperaturach wrzenia, takie jak fentanył i jego pochodne, zostały odpowiednio wykryte bez poświęcania czułości w przypadku substancji o niższych temperaturach wrzenia jak VX. AERO również zostało przetestowane pod kątem wykrywania aerozoli substancji z grupy Novichoków (seria A). Substancje były testowane w różnych stężeniach oraz różnych wilgotnościach otoczenia. System konsekwentnie alarmował przy stężeniach na poziomie 0,1 mg / m³ lub poniżej, jak pokazano w tabeli 1.

Moduł AERO został również przetestowany w terenie, poza warunkami laboratoryjnymi. testy zostały przeprowadzone w dość trudnych warunkach pustynnych, o wysokim zapyleniu. Małe ładunki wybuchowe połączono z paczkami ze sproszkowanym paracetamolem i zdetonowano tworząc chmurę materiału w formie aerozolu. Moduły AERO zostały zainstalowane na kilku urządzeniach Mx908, które znajdowały się w odległości 40-50 stóp w stronę „z wiatrem” od punkt detonacji. Aparaty te miały na celu wszcząć alarm w momencie wykrycia paracetamolu. Każdy z analizatorów został dodatkowo wyposażony w licznik cząstek, który miał na celu obrazować wzrost ilości cząstek w powietrzu w pobliżu detektora. Analizatory MX908 wypadły dobrze, wykrywając 5/6 uwolnień aerozolu w stężeniu poniżej 0,1 mg / m³ i tak niskie, jak 0,01 mg / m³. Co ważne, wszystkie wykryte aerozole w całym zakresie badanych stężeń - czy to w laboratorium, czy w terenie - zostały przez system wypalone w ciągu kilku minut i aparaty były gotowe do dalszej pracy.

MX908 z AERO wypełnia krytyczną lukę w możliwości detekcji zagrożeń chemicznych w postaci aerozoli. Testy wykazały możliwość detekcji i identyfikacji różnych zagrożeń zarówno stałych jak i ciekłych. Szybka i łatwa integracja modułu AERO z analizatorem Mx908 pozwala na szybkie wdrożenie nowych możliwości dla służb szybkiego reagowania.



Wykres przedstawiający odpowiedź systemu MX908 przed, w trakcie i po wytworzeniu chmury aerozolowej z paracetamolu. Stężenie wykryte na aparacie MX908 to 0.03 mg/m³.



Chmura aerozolu zawierającego paracetamol powstała w wyniku detonacji ładunków



Mx908 z zamontowanym modułem AERO oraz licznikiem cząstek w celu badania rzeczywistych stężeń cząstek w powietrzu podczas testu.

