



Kamera FLIR do optycznego obrazowania gazów pomaga ograniczyć wpływ na środowisko i zwiększyć bezpieczeństwo w Borealis Stenungsund

W wielu zakładach petrochemicznych używane są niewidoczne węglowodory w stanie lotnym. Większość tych gazów stwarza określone zagrożenia. Mogą być toksyczne lub powodować problemy zdrowotne w przypadku dłuższego narażenia. Inne są łatwopalne, a nawet wybuchowe, a większość z nich wywiera negatywny wpływ na środowisko w przypadku uwolnienia ich do atmosfery w dużych ilościach. Dlatego w zakładach petrochemicznych ogromne znaczenie ma wykrywanie wycieków.

Jednym z takich zakładów jest fabryka wytwarzająca polietylen małej gęstości (LDPE) w procesie wysokociśnieniowym w Stenungsund (Szwecja) dla branży kabli i przewodów. Osiąga ona roczną wielkość produkcji rzędu 350 tys. ton. Instalacja do krakingu w fabryce Borealis dostarcza główny składnik, etylen, który jest przerabiany na polietylen w procesie polimeryzacji wysokociśnieniowej.

Etylen jest łatwopalnym węglowodorem. Aby dodatkowo zwiększyć bezpieczeństwo w zakładzie i ograniczyć oddziaływanie na środowisko, firma Borealis zakupiła od FLIR Systems kamerę do optycznego obrazowania gazów. Dzięki temu narzędziu pracownicy zakładu Borealis mają pewność, że żaden wyciek gazu nie umknie uwadze operatorów procesu.

Kamera do optycznego obrazowania gazów to szybki bezstykowy przyrząd pomiarowy umożliwiający wizualizację wycieków gazów w czasie rzeczywistym. Podczas, gdy wiele innych przyrządów dostarcza osobie kontrolującej jedynie wartość liczbową, kamery do optycznego obrazowania gazów prezentują dane graficznie, co sprawia, że wykrywanie nieszczelności staje się bardziej intuicyjne. Kamery do optycznego obrazowania gazów mogą być używane również w trudno dostępnych miejscach, gdyż potrafią wykrywać niewielkie wycieki na odległość. „Gdy zaczynaliśmy testować tę dość nową technologię, na początku byłem dość sceptyczny”, mówi kierownik zmiany w dziale LDPE Jan Åke Schiller. „Widząc, jak działają kamery do optycznego obrazowania gazów, szybko zdałem sobie sprawę z ich ogromnego potencjału



Kamera FLIR GF306 do optycznego obrazowania gazów umożliwia wizualizację wycieków gazów w czasie rzeczywistym.



Kierownik zmiany Jan Åke Schiller był początkowo sceptyczny, ale obecnie jest przekonany o potencjale, jaki mają kamery do optycznego obrazowania gazów.



Wycieki są prezentowane na obrazie wideo w postaci oparów przypominających ulatujący dym.





Jako tworzywo sztuczne polietylen służy do wytwarzania wielu różnych produktów takich jak izolacja przewodów czy deski rozdzielcze samochodów.

w zakresie wykrywania wycieków w zakładzie produkcji polietylenu, ale też w zakładach petrochemicznych w ogóle”.

Zalety optycznego obrazowania gazów

Przed zakupem kamery FLIR GF306 do optycznego obrazowania gazów Schiller i jego koledzy korzystali z detektorów nieszczelności – urządzeń mierzących stężenie określonego gazu w danym miejscu i zwracających odczyt w częściach na milion (ppm). „Główną zaletą kamery OGI (Optical Gas Imaging) jest możliwość wizualnego wykrywania gazów”, wyjaśnia Schiller. „Detektory wyświetlają jedynie liczbę, a kamera do optycznego obrazowania gazów pozwala na wykrycie wycieku gazu w dowolnym miejscu znajdującym się w polu widzenia kamery. To znacznie przyspiesza kontrole. Dysponując kamerą do optycznego obrazowania gazów, możemy dokonać szybkiej kontroli przy każdym uruchomieniu. Szybka kontrola może objąć około 80% całego zakładu w ciągu mniej więcej trzydziestu minut. Aby uzyskać ten sam rezultat, potrzeba zespołu dziesięciu osób wyposażonych w detektory pracującego dwa pełne dni”.

„Nie oznacza to, że nie używamy już detektorów”, podkreśla Schiller. „Korzystamy z nich wraz z kamerami do obrazowania gazów. Kamera służy do wykrycia wycieku, a detektor do pomiaru jego wielkości”. Schiller był zaskoczony tym, jak czuła jest kamera FLIR GF306 do optycznego obrazowania gazów. „Udało mi się wykryć nieszczelność, gdy detektor podawał odczyt poniżej 100 ppm. Kamera jest zaskakująco czuła w trybie wysokiej czułości, można używać jej do wykrywania mniejszych wycieków z odległości nawet siedemdziesięciu metrów. Pozwala to operatorowi na prowadzenie kontroli z bezpiecznej odległości”.



W sterowni prowadzona jest dokładna obserwacja przepływu wszystkich gazów w zakładzie.

Tryb wysokiej czułości

Tryb wysokiej czułości (HSM) to specjalna funkcja wszystkich kamer do optycznego obrazowania gazów serii GF. To technika przetwarzania wideo oparta na subtrakcji obrazu, która skutecznie zwiększa czułość termiczną kamery. Funkcja HSM odejmuje odsetek sygnałów poszczególnych pikseli w klatkach strumienia wideo od kolejnych klatek, uwydatniając różnice między nimi i pozwalając na bardziej wyraźne obrazowanie wycieków w generowanych obrazach.

Wszelkie nieszczelności, które należy usunąć, są zgłaszane zespołom zajmującym się konserwacją. Zdaniem Schillera na tym etapie części procesu zastosowanie kamer



Niewielki wyciek gazu wykryty za pomocą kamery do optycznego obrazowania gazów jest mierzony przy użyciu detektora. Ponieważ stężenie znajduje się poniżej wartości progowej, ten wyciek nie ma wysokiego priorytetu.

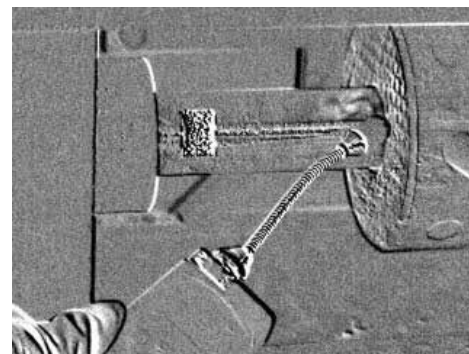


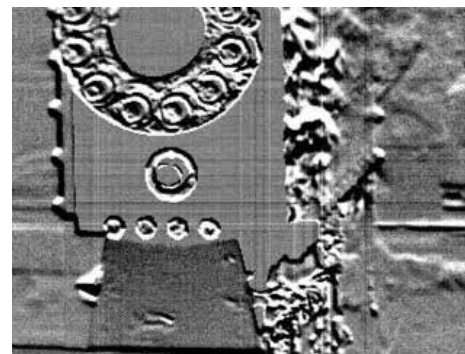
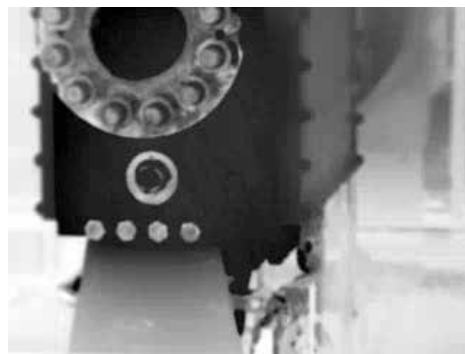
Aby wykryć wyciek gazu, należy skierować detektor dokładnie w kierunku jego lokalizacji. Kamery do optycznego obrazowania gazów potrafią wykrywać wycieki gazów w dowolnym miejscu znajdującym się w ich polu widzenia.

do optycznego obrazowania gazów ma jeszcze jedną przewagę nad detektorami. „Gdy korzystasz z detektorów, musisz słownie opisać dokładne umiejscowienie wycieku, co niekiedy może być trudne. Używając kamery do optycznego obrazowania gazów, wystarczy załączyć plik wideo do zlecenia, aby konserwatorzy mogli sami zobaczyć, gdzie zlokalizowany jest wyciek. Dzięki temu poświęcam mniej czasu na tworzenie raportów, a więcej czasu w zakładzie, wykrywając wycieki lub wykonując inne obowiązki”.

Częstsze kontrole

Ponieważ dzięki zastosowaniu kamery FLIR GF306 kontrole są mniej czasochłonne, według Schillera częstotliwość kontroli znacznie wzrosła. „Dysponując jedynie detektorami, prowadziliśmy kontrole co dwa lata. Sprawdzenie wszystkich rur w zakładzie, których łączna długość przekracza 100 kilometrów, wymaga tygodniowej pracy zespołu ludzi wyposażonych w detektory. Dzięki kamerze do optycznego obrazowania gazów taka kontrola angażuje jedną osobę na jeden dzień. Posiadając kamerę do optycznego obrazowania gazów, sprawdzamy cały zakład dwa razy w roku i przeprowadzamy szybką kontrolę przy każdym uruchomieniu.





W trybie HSM wyciek jest o wiele bardziej widoczny niż w przypadku obrazu wykonanego w normalnym trybie.



Kamera GF306 do optycznego obrazowania gazów jest przyrządem kompaktowym, dość lekkim i zaprojektowanym z myślą o ergonomii, aby zapobiec urazom pleców i ramienia.

Tak więc częstotliwość kontroli znacznie wzrosła”.

Narzędzie używane tak często jak kamera FLIR GF306 w zakładzie Borealis w Stenungsund musi być lekkie, poręczne i ergonomiczne, aby zapobiec urazom kręgosłupa i ramienia. Wszystkie kamery FLIR serii GF do optycznego obrazowania gazów mają ergonomiczną konstrukcję. Wyposażona w obrotowy uchwyt, przyciski bezpośredniego dostępu, pochylany wizjer i wyświetlacz LCD kamera FLIR GF306 została opracowana z myślą o potrzebach użytkownika końcowego, zapewniając zaawansowaną ergonomię, która zwiększa bezpieczeństwo operatora. Kamera FLIR GF306 waży 2,4 kg, co czyni ją względnie lekką i poręczną.

Absorpcja podczerwieni

Kamera do optycznego obrazowania gazów FLIR GF306 zawiera fotodetektor ze studnią kwantową (QWIP) generujący obrazy cieplne o rozdzielczości 320 × 240 pikseli przy czułości termicznej 25 mK (0,025°C). Funkcja wizualizacji gazu kamer FLIR serii GF jest oparta na absorpcji podczerwieni. Gazy pochłaniają promieniowanie elektromagnetyczne w określonych

częściach widma. Kamery FLIR serii GF zawierają filtr widma, macierz detektorów ogniskowej i optykę dostosowaną do tej części zakresu widmowego. Ponieważ gaz pochłania promieniowanie podczerwone, przesłania promieniowanie od przedmiotów znajdujących się za nim, przez co wycieki są widoczne jako czarne lub białe smugi dymu na obrazie termicznym, w zależności od tego, jakie ustawienie wybrał użytkownik.

Rejestrowanie materiału wideo

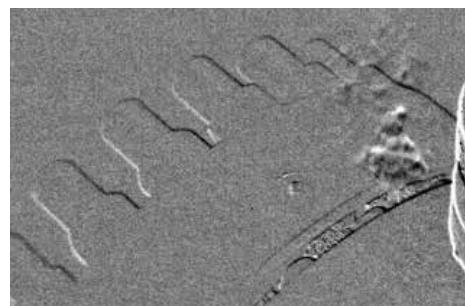
Poza wizualizacją w czasie rzeczywistym kamera FLIR GF306 do optycznego obrazowania gazów umożliwia rejestrowanie zarówno obrazu światła widzialnego, jak i promieniowania podczerwonego w formie materiału wideo. „To bardzo ważne, ponieważ ruchome smugi przypominające dym znacznie lepiej widać na filmie niż na zdjęciu”, wyjaśnia Schiller. „W przypadku stwierdzenia wycieku zwykle uruchamiamy rejestrację wideo w trybie światła widzialnego, wskazując lokalizację konserwatorom, następnie w trybie wykrywania gazów, aby pokazać wyciek, aż wreszcie ponownie pokazujemy normalny obraz, potwierdzając miejsce wystąpienia wycieku. Ta metoda naprawdę dobrze się u nas sprawdza”.



„To dość nowy zakład – został otwarty kilka lat temu w miejsce starej fabryki polietylenu”, dodaje Schiller. „Mamy kilka problemów typowych dla wczesnych etapów eksploatacji, ale dzięki kamerze do optycznego obrazowania gazów staliśmy się jednym z najszczelniejszych zakładów wytwarzających polietylen na świecie. Mówiąc konkretnie, nowy zakład produkuje dwa razy więcej tworzywa niż stary, ale ilość lotnych związków organicznych uwalnianych wskutek wycieków jest dziesięciokrotnie mniejsza. Moim zdaniem kamera do optycznego obrazowania gazów FLIR GF306 pomogła nam w osiągnięciu tak niskiego poziomu wycieków”.

Wykrywanie wycieków w nietypowych miejscach

Zdaniem Schillera jednym z atutów korzystania z optycznego obrazowania gazów jest większe prawdopodobieństwo wykrycia wycieków w nietypowych miejscach. „Wycieki mogą wystąpić w naprawdę dziwnych miejscach. Mieliśmy przypadek, w którym rurę wsporczą przyspawano do kolanka rury, ale spawacz nieco przesadził i spawanie spowodowało wyciek z rury do podpory. Dzięki zastosowaniu kamery do optycznego obrazowania gazów zlokalizowanie gazu wydostającego się z rury wsporczej okazało



Kamera FLIR GF306 do optycznego obrazowania gazów potrafi wykryć na odległość nawet niewielkie wycieki takie jak przedstawiony na zdjęciu wyciek wykryty przy użyciu funkcji HSM.

się bardzo łatwe, ponieważ wyciek był wyraźnie widoczny na obrazie termicznym, ale jego wykrycie przy użyciu detektora zajęłoby mnóstwo czasu; jest całkiem możliwe, że w ogóle nie wykrylibyśmy wycieku, bo kto szukałby wycieków w podporze rury?"

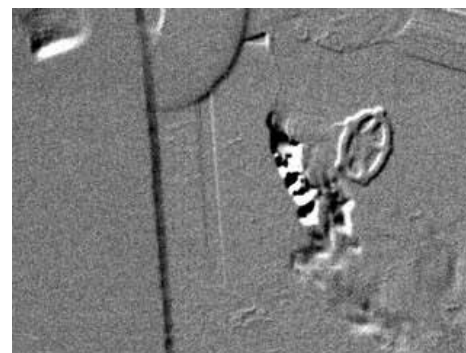
„Inny przykład nietypowego miejsca wycieku to wykrycie gazu wydostającego się z materiału izolacyjnego. W wyniku nieszczelności połączenia na przeciwnym końcu gaz wyciekał zza izolacji, wydostając się na zewnątrz na drugim końcu. To tylko jeden z wielu wycieków wykrytych za pomocą kamery do optycznego obrazowania gazów, którego stwierdzenie byłoby prawie niemożliwe za pomocą detektora. Aby wykryć wyciek, należy skierować detektor dokładnie w jego kierunku, więc prowadzący kontrolę używa go w lokalizacjach, w których można spodziewać się wycieków. Kamera do optycznego obrazowania gazów pokazuje wszelkie wycieki w swoim polu widzenia. Można użyć jej w celu łatwego i szybkiego wykrycia wycieków. Zwiększa również dokładność prowadzonych kontroli”.



Z tego zaworu wydostaje się etylen, widoczny jako biały dym na ciemnym obrazie termicznym.



Wideo w trybie HSM wyraźnie pokazuje wyciek gazu.



Warto inwestować w bezpieczeństwo

„Niektóre firmy mogą nie być chętne, by kupić kamerę do optycznego obrazowania gazów z powodu pułapu cenowego, co jest zrozumiałe, gdyż detektor jest znacznie tańszy”, kontynuuje Schiller. „Ale różnica w koszcie zakupu jest zwodnicza. Po pierwsze, kontrole za pomocą detektorów są znacznie bardziej pracochłonne, a robotogodziny nie są tanie, przynajmniej nie tutaj, w Europie. Po drugie, wycieki występujące w nietypowych miejscach jest trudno odnaleźć i łatwo przeoczyć, korzystając z detektorów, więc użycie kamer do optycznego obrazowania gazów pomoże zapewnić bezpieczeństwo pracownikom i mieszkańcom okolicy. Moim zdaniem warto inwestować w bezpieczeństwo. Stosowanie optycznego obrazowania gazów zwiększa poczucie bezpieczeństwa pracowników zakładu. Mogą czuć się bezpiecznie, wiedząc, że żaden wyciek nie umknie mojej uwadze, gdy korzystam z kamery FLIR GF306 do optycznego obrazowania gazów”.

„Wreszcie, zastosowanie optycznego obrazowania gazów pomoże ograniczyć ilość gazów uwalnianych do atmosfery”, dodaje Schiller. „Biorąc pod uwagę, że gazy są dla nas podstawowym surowcem, ich utrata wskutek wycieków jest marnowaniem zasobów. Wolałbym wytwarzać z nich plastik. Więc dopuszczanie do wycieków gazów jest jak wyrzucanie pieniędzy w błoto. Dzięki ograniczeniu wycieków można uzyskać zwrot kosztu zakupu kamery do optycznego obrazowania gazów. Podsumowując, mogę zdecydowanie stwierdzić, że kamera do optycznego obrazowania gazów to dobra inwestycja”.



Wycieki mogą pojawić się w nieoczekiwanych lokalizacjach takich jak rura wsporcza.



Inna nietypowa lokalizacja wycieku. Wskutek nieszczelności połączenia gaz wydostaje się z materiału izolacyjnego.

Więcej informacji na temat kamer termowizyjnych oraz opisywanego zastosowania można uzyskać, kontaktując się z:

FLIR ATS

19 Boulevard Bidault
F77183, Croissy Beaubourg
FRANCE
Phone : +33 (0)1 60 37 01 00
Fax : +33 (0)1 64 11 37 55
e-mail : gasimaging@flir.com
www.flir.com