

Ukryte zyski związane z szybkim wykrywaniem nieszczelności w instalacjach sprężonego powietrza, gazowych i podciśnieniowych

Nowa, przełomowa technologia może ułatwić zapobieganie przestojom

W zakładach i obiektach przemysłowych układy sprężonego powietrza, gazu i podciśnienia są niezbędnym źródłem energii. Sprężarki są we współczesnych fabrykach łatwiej dostępne niż inne źródła energii, takie jak elektryczność. Obsługują maszyny, narzędzia, roboty, lasery, systemy obróbki produktów i wiele innych elementów.

Mimo to wiele układów sprężonego powietrza, gazu i podciśnienia jest podatnych na zużycie i niewłaściwe praktyki konserwacyjne, które przyczyniają się do powstania największych strat w całym okresie użytkowania – stale obecnych nieszczelności. Mogą być one ukryte za maszynami, w punktach przyłączeniowych, zamocowanych u góry rurach, pękniętych przewodach lub zużytych węzłach. Straty szybko się nawarstwiają i mogą nawet prowadzić do przestoju.

Wysokie koszty zmarnowanego powietrza

Według Departamentu Energii Stanów Zjednoczonych jedna nieszczelność na długości 1/8 cala (3 mm) w instalacji sprężonego powietrza może kosztować ponad 2500 USD rocznie. Urząd szacuje, że przeciętny amerykański zakład, który nie jest odpowiednio konserwowany, może w wyniku nieszczelności obniżyć o 20% swoją łączną wydajność wytwarzania sprężonego powietrza. Rząd Nowej Zelandii w ramach projektu Target Sustainability ocenia, że nieszczelności układów mogą stanowić od 30 do 50% wydajności układu sprężonego powietrza. Koszty energii związane z wyciekami

powietrza stanowią oddzielny czynnik w obrębie kosztów ogólnych. Wycieki powietrza mogą również prowadzić do wydatków kapitałowych, przeróbek, przestoju lub problemów z jakością oraz wzrostu kosztów konserwacji.

Aby zmniejszyć straty ciśnienia spowodowane nieszczelnościami, operatorzy często wyrównują je z nadwyżką poprzez zakup większej sprężarki, niż jest to potrzebne, co wymaga znacznych nakładów kapitałowych i prowadzi do wzrostu kosztów energii. Nieszczelności układu mogą również spowodować awarię urządzeń zależnych od panującego w układzie ciśnienia wynikającą z jego spadku. To z kolei może prowadzić do opóźnień w produkcji, nieplanowanych przestoju, problemów z jakością, skrócenia okresu eksploatacji i zwiększenia liczby czynności konserwacyjnych ze względu na niepotrzebne cykle pracy sprężarek.

Na przykład kierownik ds. konserwacji jednego z producentów w Stanach Zjednoczonych mówi, że niskie ciśnienie w jednym z narzędzi do dokręcania powietrzem może potencjalnie spowodować uszkodzenie produktu. „Zbyt lekkie lub zbyt mocne dokręcenie urządzeń może doprowadzić do ich wycofania z rynku. Skutkuje to również większą liczbą roboczogodzin poświęconych czynnościom, które powinny być standardowym procesem”, mówi. „To strata pieniędzy w formie utraconych zysków i produktów. W najgorszym przypadku tracimy także potencjalnych klientów, ponieważ nie jesteśmy w stanie zaspokoić popytu”.



Nic dziwnego, że układy sprężonego powietrza w przedsiębiorstwach użyteczności publicznej, zakładach przemysłowych i jednostkach rządowych traktowane są jako potencjalne źródło oszczędności. Wycieki prowadzą do strat. Ich usunięcie pomaga operatorowi zaoszczędzić pieniądze i uniknąć konieczności zwiększenia wydajności układu przez zastosowanie dodatkowych urządzeń.

Zrozumienie istoty problemu

W wielu zakładach i obiektach nie wdrożono programu wykrywania nieszczelności. Ich znalezienie i usunięcie nie jest łatwe. Określenie ilości odpadów i obliczenie kosztów wymaga zatrudnienia specjalistów ds. energii lub konsultantów przeprowadzających audyty układów zasilania powietrzem przy użyciu analizatorów i rejestratorów energii. Systematyczne obliczanie rocznych oszczędności związanych z eliminowaniem wycieków może stanowić dobre uzasadnienie biznesowe dla realizacji tego rodzaju projektu.

Audyty energetyczne układów sprężonego powietrza są często przeprowadzane we współpracy z organizacjami przemysłowymi, rządowymi i pozarządowymi (NGO). Program partnerski Compressed Air Challenge (CAC)

stanowi przykład współpracy podjętej z inicjatywy tych grup. Jego głównym celem jest dostarczanie rzetelnych informacji i materiałów edukacyjnych, które pomogą przedsiębiorstwom w wytwarzaniu i wykorzystywaniu sprężonego powietrza przy zachowaniu maksymalnej, zrównoważonej wydajności.

W jaki sposób wykrywa się nieszczelności

Typowe praktyki w zakresie wykrywania nieszczelności są niestety dość prymitywne. Tradycyjna metoda polega na nasłuchiwaniu syczących dźwięków, które są praktycznie niemożliwe do usłyszenia w wielu środowiskach, a także spryskaniu wodą z mydłem obszaru potencjalnego wycieku, co powoduje bałagan i stwarza ryzyko poślizgnięcia się.

Najpopularniejszym obecnie przyrządem służącym do wykrywania wycieków ze sprężarki jest ultradźwiękowy czujnik akustyczny – przenośne urządzenie elektroniczne, które rozpoznaje dźwięki o wysokiej częstotliwości związane z wyciekami powietrza. Typowe czujniki ultradźwiękowe ułatwiają wykrywanie wycieków, ale ich obsługa jest czasochłonna, a personel serwisowy może z nich korzystać tylko w czasie planowanych przestojów, podczas których jego czas mógłby zostać efektywniej wykorzystany na konserwację innych maszyn o kluczowym znaczeniu. Przyrządy te wymagają również, aby w celu znalezienia nieszczelności operator znajdował się w pobliżu testowanego urządzenia, co utrudnia ich obsługę w trudno dostępnych miejscach, takich jak sufity czy obszary znajdujące się za urządzeniami.

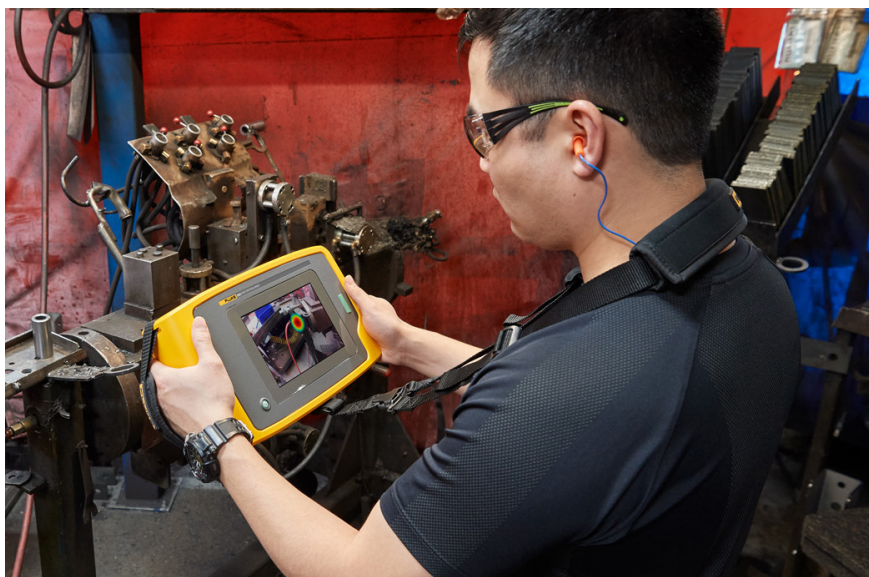
Oprócz czasu potrzebnego do wykrycia nieszczelności za pomocą mydlin lub czujników ultradźwiękowych, mogą wystąpić problemy z bezpieczeństwem w przypadku znalezienia nieszczelności nad sprzętem lub pod nim przy użyciu tych technik. Wspinanie się po drabinach lub czołganie się w pobliżu sprzętu może stanowić zagrożenie.

Przełomowa technologia

A jeśli istniałaby technologia wykrywania nieszczelności, która umożliwiłaby precyzyjne określenie miejsca wycieku z odległości do 50 metrów, nawet w głośnym otoczeniu, bez konieczności wyłączenia sprzętu? Firma Fluke opracowała kamerę przemysłową, która spełnia te wymagania. Kierownicy ds. utrzymania instalacji przemysłowych nazywają przemysłową kamerę dźwiękową Fluke ii900 „przełomowym rozwiązaniem” w dziedzinie wykrywania wycieków sprężonego powietrza.

Ten nowy model przemysłowej kamery dźwiękowej, wykrywający szerszy zakres częstotliwości niż tradycyjne urządzenia ultradźwiękowe, wykorzystuje nową technologię SoundSight™ w celu zapewnienia lepszego wizualnego rozpoznawania wycieków powietrza, podobnego do wykrywania gorących miejsc przez kamery termowizyjne.

Model ii900 jest wyposażony w zestaw niewielkich, niezwykle czułych mikrofonów, które wykrywają zarówno fale dźwiękowe, jak i ultradźwiękowe. ii900 rozpoznaje źródło dźwięku w miejscu potencjalnej nieszczelności i stosuje zastrzeżone algorytmy, które interpretują dźwięk jako wyciek. W efekcie powstaje



obraz SoundMap™ – mapa kolorów nałożona na obraz światła widzialnego – wskazujący dokładnie miejsce nieszczelności. Wyniki są wyświetlane na siedmiocalowym ekranie LCD jako zdjęcia lub obrazy wideo w czasie rzeczywistym. W kamerze ii900 można zapisać do 999 plików obrazów lub 20 plików wideo do celów prowadzenia dokumentacji lub zapewnienia zgodności z przepisami.

Istnieje możliwość szybkiego skanowania dużych obszarów, co pomaga zlokalizować wycieki szybciej niż przy zastosowaniu innych metod. Można również filtrować zakresy intensywności i częstotliwości. Zespół w dużym zakładzie produkcyjnym użył ostatnio dwóch prototypowych urządzeń ii900 do zlokalizowania 80 wycieków sprężonego powietrza w ciągu jednego dnia. Kierownik ds. konserwacji stwierdził, że w przypadku użycia tradycyjnych metod znalezienie takiej liczby wycieków zajęłoby kilka tygodni. Szybkie wykrywanie i usuwanie wycieków pozwoliło ekipie także skrócić czas przestoju, który może kosztować zakład około 100 tys. USD za godzinę utraconej zdolności produkcyjnej.

Gdzie można znaleźć wycieki:

- Złącza
- Przewody
- Rury
- Mocowania
- Gwintowane złącza rur
- Szybkozłącza
- Zestawy FRL (kombinacje filtrów, regulatorów i smarownic)
- Syfony kondensatu
- Zawory
- Kołnierze
- Opakowania
- Przewody powietrza
- Zbiorniki pneumatyczne

Ile powietrza marnuje się w Państwa zakładzie?

Pierwszym krokiem w ramach kontrolowania nie szczelności w układach sprężonego powietrza, gazu i podciśnienia jest oszacowanie obciążenia. Nie- wielkie wycieki (poniżej 10%) to typowe zjawisko. Wszystko, co wykracza poza ten zakres, jest uważane za marnotrawstwo. Najpierw należy określić aktualne obciążenie wyciekami, aby można było je wykorzysta- stać jako punkt odniesienia do porównania po wpro- wadzeniu usprawnień.

Najlepszą metodą szacowania obciążenia jest wyko- rzystanie układu sterowania. Jeśli maszyna jest wyposażona w układ z elementami sterującymi uruchomieniem/zatrzymaniem, wystarczy uruchomić sprężarkę, gdy nie ma na jej pracę zapotrzebowania za strony układu – po godzinach pracy lub poza zmianą. Następnie wykonać kilka odczytów cykli sprężarki, aby określić średni czas rozładowania układu. Rozładowywanie układu bez działającego sprzętu jest spowodowane wyciekami.

$$\text{Wyciek (\%)} = (T \times 100) \div (T + t)$$

T = czas obciążenia (minuty), t = czas odciążenia (minuty)

Aby oszacować obciążenie wyciekami w układach o bardziej złożonych strategiach sterowania, należy umieścić manometr za objętością (V, w stopach sześciennych), w tym za wszystkimi odbiornikami pomocniczymi, siecią zasilającą i orurowaniem. Bez zapotrzebowania ze strony układu, z wyjątkiem nie szczelności, doprowadzić układ do normalnego ciśnienia roboczego (P1, w psig). Wybrać drugie ciśnienie (P2, około połowy wartości P1) i zmierzyć czas (T, w minutach), który jest potrzebny, aby ciśnie- nie w układzie spadło do wartości P2.

$$\text{Wyciek (w cfm wolnego powietrza)} = [(V \times (P1 - P2) \div (T \times 14,7))] \times 1,25$$

Mnożnik 1,25 koryguje wyciek do normalnego ciśnienia w układzie, tym samym wyjaśniając zmniejszenie wycieku wraz ze spadkiem ciśnienia w układzie.

Efektywne usuwanie wycieków może prowadzić do znaczącej redukcji kosztów w przypadku firm zależnych od zasilania sprężonym powietrzem. Przedsiębiorstwa mogą nie tylko oszczędzać energię poprzez usuwanie nie szczelności, ale także podwyż- szać poziom produkcji i wydłużać okres eksploatacji sprzętu.

Więcej informacji na temat przemysłowej kamery dźwiękowej Fluke ii900 można znaleźć na stronie www.fluke.com/ii900



Fluke. Keeping your world up and running.®

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands
Tel: +31 4 0267 5406
E-mail cs.pl@fluke.com
Web: www.fluke.pl

©2019 Fluke Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone.
Dane mogą ulec zmianie bez uprzedzenia.
4/2019 6012219a-pl

Modyfikacja niniejszego dokumentu bez pisemnej zgody Fluke Corporation jest zabroniona.