

Wykrywanie nieszczelności w systemach próżniowych

Śledzenie wycieków podczas głębokiego tłoczenia

Każdy, kto sprawdza swoją sieć sprężonego powietrza pod kątem wycieków za pomocą detektora wycieków IPF i eliminuje je, może zaoszczędzić ogromne koszty na drogich narzędziach sprężonego powietrza. Dzięki temu rozwiązaniu firma Lechenauer otworzyła również inny bardzo interesujący obszar zastosowań.

Lechenauer GmbH, z siedzibą w Kremsmünster (Górna Austria), około 40 kilometrów na południowy zachód od Linz, zatrudnia około 30 pracowników i jest specjalistą w dziedzinie inżynierii mechanicznej i technologii tworzyw sztucznych. Zakres usług rozciąga się od małych urządzeń po złożone systemy automatyki, od prostych konstrukcji stalowych po kompletne linie produkcyjne. Pełny zakres usług obejmuje planowanie i projektowanie, produkcję narzędzi, sterowanie i programowanie, a także montaż i uruchomienie. Podstawowe kompetencje obejmują również formowanie wtryskowe od szkicu do gotowego produktu oraz termoformowanie tworzyw sztucznych.

"W dziedzinie termoformowania opracowujemy i produkujemy seryjnie z dużym udziałem dla przemysłu motoryzacyjnego, na przykład opakowania transportowe lub opakowania obiegowe do użytku w intralogistyce. Produkujemy również osłony maszyn, panele i obudowy przełączników, aby wymienić tylko kilka przykładów. Wymiary wahają się od małych części do produktów o wymiarach 2200 mm x 1500 mm przy użyciu najnowocześniejszych systemów termoformowania", wyjaśnia Wolfgang Zorn, inżynier projektant w Lechenauer. Kolejną specjalnością firmy jest projektowanie i produkcja własnych maszyn do termoformowania tworzyw sztucznych pod marką Universal Formers. "W pewnym sensie są to mniejsze wersje dużych systemów termoformowania, których używamy do produkcji kontraktowej".

Opracowanie niestandardowej prasy próżniowej

Na początku 2024 r. firma Lechenauer otrzymała zamówienie klienta na opracowanie i realizację maszyny do termoformowania do produkcji plastikowych brodzików przysznicowych. Wolfgang Zorn opisuje działanie systemu: "Maszyna składa się zasadniczo z czterech wysuwanych stołów próżniowych umieszczonych jeden nad drugim. Podgrzany plastik jest umieszczany w formie i wciągany do formy przez membranę rozciągniętą na górnej ramie stołu za pomocą podciśnienia do -0,85 bara. Dlatego też nazywamy tę maszynę prasą membranową lub próżniową".

Wykrywanie wycieków okazuje się trudne

Aby zagwarantować wysoki poziom szczelności prasy membranowej, a w szczególności zapewnić optymalną, a tym samym niezwykle ekonomiczną pracę pompy podłączonej do zbiornika próżniowego, cały system jest sprawdzany pod kątem ewentualnych nieszczelności, z których mogłoby wydostać się wytworzone podciśnienie. "W przeszłości stosowaliśmy w tym celu fumigację, specjalne spraje do wykrywania nieszczelności lub podobne metody. Jednak bardzo trudno jest wykryć nieszczelności, zwłaszcza w przypadku próżni, zwłaszcza że komora robocza tego urządzenia jest zamknięta, a zatem nie jest już możliwe sprawdzenie, gdzie ostatecznie znika podciśnienie z powodu nieszczelności" - mówi Wolfgang Zorn.

Lokalizacja nawet najmniejszych wycieków

Jakiś czas temu firma Lechenauer nabyła również wykrywacz nieszczelności **UY000003** od IPF, aby przeanalizować sieć sprężonego powietrza pod kątem możliwych wycieków. "Było zaskakująco wiele miejsc z wyciekami, których wcześniej nie podejrzewaliśmy, np. na złączach i połączeniach wtykowych. Bazując na naszych pozytywnych doświadczeniach z tym rozwiązaniem, w końcu wpadliśmy na pomysł wykorzystania urządzenia do sprawdzenia naszej prasy membranowej pod kątem wycieków próżni".

Podobnie jak w przypadku sprężonego powietrza, nieszczelności w systemach próżniowych generują fale ultradźwiękowe. Jeśli skierujesz **UY000003** na obszar z podejrzeniem wycieku za pomocą zintegrowanej kamery i kolorowego wyświetlacza, fale te są łączone za pomocą lejka dźwiękowego, rejestrowane przez mikrofon, konwertowane na częstotliwości słyszalne i przesyłane do słuchawek. Urządzenie **UY000003** posiada kamerę UltraCam i 30 cyfrowych mikrofonów MEMS w lejku dźwiękowym. Oprócz tego dostępny jest również tak zwany reduktor dźwięku, który może być używany do lokalizowania szczególnie małych wycieków. I właśnie to mocowanie urządzenia odgrywa decydującą rolę w firmie Lechenauer.



Detektor wycieków **UY000003** firmy IPF ma między innymi kolorowy wyświetlacz, który pokazuje wyciek w kolorze. (wszystkie zdjęcia: ipf electronic gmbh)



Inżynier projektowy Wolfgang Zorn sprawdza zbiornik próżniowy prasy membranowej pod kątem nieszczelności za pomocą lejka akustycznego detektora nieszczelności.

Do 100 punktów testowych na jednym urządzeniu

Wolfgang Zorn wyjaśnia: "Używamy tuby akustycznej między innymi do sprawdzania połączeń śrubowych i trójdrożnych zaworów sterujących w zbiorniku próżniowym. Ewentualne nieszczelności są wyraźnie widoczne na kolorowym wyświetlaczu. Na przykład stwierdziliśmy, że połączenie śrubowe na bojlerze było nieprawidłowe, co powodowało większe straty próżni. Wadliwe połączenie śrubowe zostało natychmiast wymienione i problem został rozwiązany". Jednak w przypadku całych stołów próżniowych, a tym samym całej komory próżniowej w obszarze roboczym maszyny, najlepiej jest użyć elementu redukującego hałas, ponieważ straty próżni w tych obszarach są tak niskie, że nie można ich zlokalizować za pomocą lejka hałasu. Wolfgang Zorn wyjaśnia: "Punkty testowe obejmują płytę nośną stołu i zaciśniętą membranę. Pomiedzy nimi znajdują się również różne uszczelki. Ponadto przeprowadzana jest kontrola różnych złączek, połączeń śrubowych i przejść węży. Łącznie szacuje się, że jest to do 100 punktów testowych".



Z reduktorem dźwięku i słuchawkami dla UY000003 firmy IPF można zlokalizować najmniejsze straty podciśnienia pod stołem próżniowym, jak pokazano tutaj na połączeniu śrubowym. Szacuje się, że na maszynie należy sprawdzić do 100 punktów testowych.

Nowy potencjał ukierunkowanej optymalizacji

Z poprzednich wyników z UY000003 od IPF: "Zdecydowanie wykorzystamy wykrywacz nieszczelności w projektowaniu i produkcji kolejnych maszyn do termoformowania w celu precyzyjnego wykrywania ewentualnych usterek. Dzięki temu rozwiązaniu możemy nie tylko trwale zoptymalizować działanie pompy dla zbiornika próżniowego, ale także wprowadzić ukierunkowane ulepszenia różnych komponentów i części maszyn".



Testowanie przewodu sprężonego powietrza pod kątem wycieków. Wykrywacz nieszczelności posiada funkcję laserowego pomiaru odległości, która ułatwia zlokalizowanie potencjalnego wycieku. Ponadto pomiar czasu przelotu w połączeniu z intensywnością sygnału ultradźwiękowego odbieranego przez urządzenie może być wykorzystany do precyzyjnego ilościowego określenia strat sprężonego powietrza.