

Rozwiązania próżniowe dla zrównoważonej produkcji opon

data aktualizacji: 2024.01.09



Liofilizacja, Suszenie, destylacja... Pod próżnią odbywają się niezliczone procesy technologiczne. W technologii próżniowej ćwiczy się wielu producentów dóbr konsumpcyjnych. I nic dziwnego, skoro gazy, opary i wilgoć są ekstrahowane z przetwarzanego materiału. Rezultat? Wyższa jakość produktu. Fabryki produkujące opony też doceniają zalety próżni!

Odgazowanie tworzyw sztucznych podczas wytłaczania ma kolosalne znaczenie dla jakości wyrobu. Pojedyncza opona składa się zasadniczo z trzech głównych elementów: kordu tekstylnego, drutu stalowego i mieszanki kauczuku naturalnego. Te trzy podstawowe materiały są łączone w specyficzny sposób w poszczególne elementy opony. Całość jest składana w formie osnowy i opasania, formowana w oponę i utwardzana.

Użycie próżni w zastosowaniach związanych z formowaniem, prasowaniem i laminowaniem umożliwia usuwanie gazów z formy, termoformowanie i formowanie transferowe. Rozwiązania w postaci pomp próżniowych oszczędzają energię, pieniądze i czas. I poprawiają jakość produktu!

Dlaczego próżnia?

Rozwiązanie próżniowe wydłużają okres przydatności do spożycia, zwiększają bezpieczeństwo, szybkość i płynność procesów, ograniczają zanieczyszczenia, a nawet pomagają ratować życie.

Zakres zastosowań technologii próżniowej dosłownie zapiera dech w piersiach. Odgrywa ona ważną rolę w produkcji żywności, leków, materiałów wybuchowych, turbin wiatrowych, ciepłownictwie, wytwarzaniu stali nierdzewnej i wielu innych dziedzinach. Przyczynia się również do przełomowych badań fizycznych i chemicznych w warunkach wysokiego podciśnienia.

Jednak podstawowa rola systemu próżniowego i reguły naukowe pozostają takie same: zmniejszenie liczby cząstek gazu w układzie, co przy stałej temperaturze odpowiada zmniejszeniu ciśnienia gazu.

I tu zastosowanie próżni w produkcji opon. Tekstylny sznur składa się z dużej liczby włókien tekstylnych i jest wprowadzany do kalandra za pomocą dużego rozwijacza. Jak wspomniano, w poszczególnych komponentach opony mamy warstwy: sznura tekstylnego, drutu stalowego i mieszanki kauczuku. Na pewnym etapie produkcji tekstylny sznur jest powlekany naturalnym kauczukiem, a gumowana siatka tworzy ciągłą, długą taśmę o grubości poniżej jednego milimetra. Siatka jest przycinana na żądaną szerokość prostopadle do wzoru nici i ponownie zwijana w rolkę materiału do dalszej obróbki. Materiał tekstylny jest później bezpośrednio przymocowany do wewnętrznej warstwy gumy. Służy on jako element wzmacniający po wewnętrznej stronie opony.

Kord. Opony diagonalne i radialne.

W oponach radialnych włókna są umieszczone względem siebie równoległe i nie przeplatają się ze sobą, dzięki czemu opony są w stanie bardziej uginać się na bokach. Opona radialna (inaczej promieniowa) jest dziś standardem konstrukcyjnym w branży, szczególnie jeśli chodzi o opony osobowe.

Dziś? Praktycznie tylko w rolnictwie i w branżach pokrewnych diagonalne ogumienie trzyma się mocno. I nic dziwnego, skoro technologia diagonalna jest starsza od radialnej. Opona diagonalna jest stosowana w przemyśle motoryzacyjnym od samego początku (1898 rok uznaje się za moment, kiedy zastąpiła opony z pełnej gumy w pojazdach do transportu drogowego). Przed wprowadzeniem radialnych odpowiedników w późnych latach 40 XX wieku, diagonalna opona była niejakim standardem w branży oponiarskiej.

Nie wdając się w szczegóły, promieniowe ustawienie włókien zapewnia dodatkową stabilność. Warstwa ta wpływa przede wszystkim na nośność opony, a także na zachowanie zawieszenia i właściwości jezdne.

Próżnia osiągnana? To pytanie o: ilość potrzebnej energii

W przemyśle oponiarskim, technologia próżniowa jest stosowana do obsługi zadań przy maszynie do cięcia tekstyliów. Jak to wygląda? W zaawansowanym cyklu produkcyjnym gumowana siatka jest przycinana na żądaną długość, a następnie bezpośrednio nakładana na inny pasek za pomocą maszyny podnoszącej i przenoszącej. Wytwarzanie próżni (w elementach przysawek) w maszynach CNC może generować pokaźne straty energii, skoro precyzyjne pozycjonowanie jest najważniejszym aspektem jakości gotowej siatki tekstylnej. Poszczególne warstwy muszą przecież leżeć dokładnie - jedna na drugiej.

Jak ograniczyć zużycie energii zasilającej ciąg produkcyjny? Do niedawna ratowano się

rozwiązaniem bardzo energochłonnym. Przykładowo, Continental Reifen Deutschland GmbH produkuje wysokiej jakości opony do samochodów osobowych i dostawczych w swoim zakładzie produkcyjnym w Aachen w Niemczech, gdzie do niedawna jedna dmuchawa boczno-kanałowa była stosowana w każdej z trzech maszyn do cięcia tekstyliów. Takie właśnie dmuchawy zapewniały próżnię niezbędną do pracy z taśmami tekstylnymi. Dmuchawy pracowały stale z pełną mocą, zużywając w ten sposób ogromne ilości energii. Dodatkowo powodowały znaczny hałas – bardzo uciążliwy dla pracowników zaangażowanych w procesy produkcyjne.

Dość powiedzieć, że dmuchawy boczno-kanałowe generowały hałas na poziomie 94 dB. Do czasu, gdy rok temu jeden z pracowników Continental Reifen, po prostu... nie wytrzymał i zasugerował za pośrednictwem wewnętrznego działu zarządzania pomysłami, by ktoś „przysłuchał się bliżej” decybelom w sąsiedztwie maszyn do cięcia tekstyliów.

Redukcja hałasu z 94 dB do 72 dB

Wdrożenie nowego rozwiązania było błyskawiczne. W przeciągu kilku dni zaangażowano znawców najlepszych rozwiązań. Efekt z początkiem 2023 roku? W nowym systemie próżniowym firmy Busch ciężko w ogóle wykryć poziom hałasu jednostki próżniowej, ponieważ jest on niższy niż natężenie dźwięków otoczenia – czyli wynosi poniżej 72 dB. Takie właśnie rozwiązanie wdrożono w krótkim czasie, odkąd eksperci Busch Vacuum Solutions zalecili zastosowanie kłowej pompy próżniowej Mink w celu wytworzenia próżni. Ostateczny wybór padła na system próżniowy z dwiema pompami próżniowymi Mink MV Synchro. System ten zastąpił poprzednie trzy dmuchawy boczno-kanałowe i teraz centralnie dostarcza potrzebną próżnię do kilku maszyn do cięcia tekstyliów za pomocą rur ze stali nierdzewnej.

Jak to działa? Pompy próżniowe Mink MV Synchro są standardowo wyposażone w przetwornicę częstotliwości i sterownik regulujący pracę na podstawie zapotrzebowania. Pompy próżniowe wykrywają prędkość pompowania wymaganą w bieżącym procesie, aby bezpiecznie przytrzymać gumowany sznur tekstylny i precyzyjnie go umieścić. Takie centralne źródło podciśnienia zapewnia ciągłą pracę dla trzech maszyn do cięcia tekstyliów.

Od wdrożenia, oprócz znacznego ograniczenia hałasu w hali produkcyjnej, to rozwiązanie próżniowe zapewnia również wysoki poziom oszczędności, jeśli chodzi o koszty energii i konserwacji ponoszone przez producenta opon.

Redukcja kosztów energii rzędu 90 procent

Jeśli wierzyć komunikatom obu firm, to nowy system próżniowy przyczynił się do znacznych oszczędności energii. Jak to możliwe? Dzięki zaawansowanym sterownikom i na podstawie zapotrzebowania, nie zawsze wykorzystywana jest pełna wydajność przyssawek, co oznacza, że system próżniowy jest „uśpiony” i pozostaje w trybie gotowości. Wyłącza się wtedy automatycznie, gdy żadne taśmy tekstylne nie muszą być pobierane.

A gdy produkcja rusza? I tu konkretne oszczędności. Pobór energii przez używane wcześniej dmuchawy wynosił ok. 15 kWh. Podczas adekwatnych pomiarów, gdy użytkowano nowy system próżniowy średnie zużycie energii wyniosło zaledwie 800 W na godzinę. A to oznacza

oszczędność kosztów energii rzędu 90 procent. Innymi słowy, inwestycja szybko się zwróciła, a ze względu na swój aspekt energetyczny być może zostanie sfinansowana przez niemiecki Federalny Urząd Gospodarki i Kontroli Eksportu (BAFA). Testy nowego rozwiązania trwają i wiele wskazuje, że nowe pompy próżniowe pozwolą zaoszczędzić prawie 90 procent rocznych kosztów konserwacji.

Otóż, dmuchawy boczno-kanałowe wymagały intensywnej naprawy i dlatego były źródłem wysokich kosztów. Kłowe pompy próżniowe Mink MV zapewniają całkowicie suche sprężanie powietrza wlotowego i dzięki temu pracują bez materiałów eksploatacyjnych, takich jak olej czy woda. Oznacza to, że pompy próżniowe są w zasadzie bezobsługowe. A to o tyle istotne, że przestoje związane z serwisowaniem poprzedniego rozwiązania również były powodem problemów.

- Udało się nie tylko znacznie ograniczyć natężenie hałasu dla naszych pracowników, ale także znacznie zmniejszyć zużycie energii i nakłady na konserwację oraz zwiększyć wydajność systemu. To doskonały przykład zrównoważonego rozwoju! – nie kryje radości Ingmar Heinze, kierownik działu zaopatrzenia i infrastruktury w Continental.

W nowym systemie próżniowym wyposażonym w dwie kłowe pompy próżniowe Mink wystarczy wykonać kilka niezbędnych czynności serwisowych w jednej z dwóch pomp próżniowych, podczas gdy druga nadal zasila system próżniowy. Oznacza to koniec z przerwami i większą dostępność maszyn do cięcia tekstyliów w Continental Reifen Deutschland GmbH.

Fot. Busch Vacuum Solutions

Źródło: