

Smary i Oleje

2024

Nie ma dwóch takich samych smarów: wiele czynników wpływa na właściwości fizyczne smarów

- Smarowanie mgłą olejową w urządzeniach pneumatycznych
- Zwiększanie wydajności i zysków dzięki skutecznym środkom smarnym
- Analiza oleju i konserwacja prewencyjna

Dodatek do:

INŻYNIERIA &
**UTRZYMANIE
RUCHU**

Nie ma dwóch **takich** samych smarów

Właściwości fizyczne obejmują konsystencję, stabilność mechaniczną, separację oleju, odporność na wodę i płynność w niskich temperaturach.

Smary to złożone produkty, składające się z płynu smarującego, dodatków zwiększających wydajność i zagęszczacza. Płyn smarujący może być olejem mineralnym, syntetycznym płynem różnego rodzaju lub nawet przetworzonym olejem roślinnym. Lepkość płynu może wahać się od bardzo niskiej (ISO 10 lub niższej) do bardzo wysokiej (ISO 6800 lub wyższej).



Dodatki są dodawane do smaru w celu zapewnienia lub poprawy różnych właściwości użytkowych. Trzecim składnikiem smaru, który odróżnia go od smarów płynnych, jest zagęszczacz. Do zagęszczania oleju w celu uzyskania smaru stosowano wiele rodzajów materiałów, przy czym obecnie najpopularniejszymi zagęszczaczami są mydła (sole) długołańcuchowych kwasów tłuszczowych i metali ziem alkalicznych. Reakcja kwasu tłuszczowego z zasadą znana jest jako zmydlanie. Zagęszczacz jest składnikiem smaru, który nadaje mu konsystencję. Innymi słowy, jest to sztywność charakterystyczna dla smaru.

Zagęszczanie smarów

Jak już wspomniano, najpopularniejszymi zagęszczaczami smarów są mydła proste i złożone. Mydła proste powstają w wyniku reakcji pojedynczego kwasu tłuszczowego z pojedynczym metalem ziem alkalicznych. Mydła złożone powstają w wyniku reakcji zarówno długołańcuchowego kwasu tłuszczowego, jak i kwasu difunkcyjnego o krótszym łańcuchu z metalem ziem alkalicznych. Najczęściej stosowanymi formami metali są wodorotlenki litu, wapnia i reaktywne związki glinu.

Inne zagęszczacze stosowane do produkcji smarów obejmują polimocznik (produkt reakcji amin i izocyjanianów), sulfonian wapnia, glinę organofilową, zmatowioną



Do zagęszczania oleju w celu uzyskania smaru stosowano wiele rodzajów materiałów, przy czym obecnie najpopularniejszymi zagęszczaczami są mydła (sole) długołańcuchowych kwasów tłuszczowych i metali ziem alkalicznych.

Kotły do smarów mogą być ciśnieniowe lub bezciśnieniowe i są używane do produkcji smarów.

Dzięki uprzejmości: NLGI

krzemionkę i politetrafluoroetylen (PTFE). Podobnie jak w przypadku smarów zagęszczanych mydłem, zagęszczacz polimocznikowy wymaga przeprowadzenia reakcji w określonych warunkach. Zagęszczacz na bazie sulfonianu wapnia również wymaga kontrolowanej obróbki w celu uzyskania stabilnego smaru. Pozostałe zagęszczacze wymagają zdyspersgowania w płynie smarującym w celu wytworzenia smaru.

Produkcja smarów

W przypadku zagęszczaczy mydlnych, polimocznika i sulfonianu wapnia, do wytworzenia zagęszczacza, a następnie gotowego smaru wymagana jest znaczna obróbka. Wymagane są liczne etapy dodawania oleju i składnika zagęszczającego, mieszania, podgrzewania, chłodzenia, aby utworzyć zagęszczacz, który wytworzy smar o pożądanych właściwościach.

Smary mogą być wytwarzane w wielu typach urządzeń, w tym w kotłach otwartych (atmosferycznych), kotłach zamkniętych (ciśnieniowych), stycznikach Stratco i jednostkach produkcji ciągłej. Konfiguracje mieszania, media grzewcze/chłodzące i wiek sprzętu znacznie się różnią.

We wszystkich przypadkach produkcji, zmienne procesowe muszą być utrzymywane w celu wytworzeniażądanego zagęszczacza i gotowego smaru.

W przypadku otwartych kotłów, kotłów ciśnieniowych i stycznika Stratco, profil czasowo-temperaturowy ma ogromne znaczenie. Odpowiednia temperatura musi zostać osiągnięta w określonym czasie, aby reakcja przebiegła prawidłowo. Ponadto różnica temperatur między płaszczem a wsadem, szybkość dodawania płynu, kolejność dodawania dodatków, stopień homogenizacji i inne zmienne procesowe mogą mieć wpływ na wynik procesu produkcyjnego.

W przypadku procesu ciągłego utrzymanie zmiennych procesowych, takich jak temperatura, ciśnienie, różnica ciśnień i natężenie przepływu, wpływa na właściwości produktu końcowego. Każda zmienna musi być utrzymywana w stanie ustalonym w trakcie produkcji, aby uzyskać smar o stałych właściwościach.

Znaczenie specyfikacji smaru

Ponieważ w produkcji smaru występuje tak wiele zmiennych, które mogą w rzeczywistości zastąpić samą formułę, specyfikacje mają kluczowe znaczenie dla zapewnienia stałej wydajności. Specyfikacje zazwyczaj obejmują wiele właściwości fizycznych, na które wpływa proces produkcyjny, takich jak konsystencja, stabilność mechaniczna, separacja oleju, odporność na wodę i przepływ w niskich temperaturach. Każda z tych właściwości zależy od stężenia zagęszczacza w smarze, a z kolei od zmiennych procesu produkcyjnego. Przy odpowiedniej kontroli zmiennych procesowych,

”

Smary mogą być wytwarzane w wielu typach urządzeń, w tym w kotłach otwartych (atmosferycznych), kotłach zamkniętych (ciśnieniowych), stycznikach Stratco i jednostkach produkcji ciągłej. Konfiguracje mieszania, media grzewcze/chłodzące i wiek sprzętu znacznie się różnią.



smar spełni wymagania specyfikacji i zapewniżądaną wydajność.

Specyfikacja smaru High-Performance Multiuse (HPM) NLGI1 obejmuje testy wielu właściwości, na które wpływa tworzenie i stężenie zagęszczacza. Konieczne jest kontrolowanie zmiennych procesowych podczas produkcji smaru, aby wytwarzać spójny produkt z jednej partii do drugiej, tak aby konsekwentnie spełniać wymagania specyfikacji. Specyfikacja HPM zapewnia produkt o dobrej wszechstronnej wydajności dla wielu zastosowań.

Gdy zastosowanie ma bardziej ekstremalne warunki pracy, może być potrzebny produkt o wyższym poziomie wydajności. Specyfikacja HPM ma towarzyszące "znaczniki", które oznaczają zwiększoną wydajność w niektórych obszarach. Smary z oznaczeniem WR mają zwiększoną odporność na wodę, podczas gdy oznaczenie LT wskazuje na wydajność w niskich temperaturach, a oznaczenie HL ma na celu zapewnienie wyższej nośności.

Kluczem do certyfikacji HPM jest to, że specyfikacja jest bardziej obszerna i wymagająca niż typowe specyfikacje smarów i wymaga walidacji wydajności przez NLGI za pośrednictwem niezależnych agentów certyfikacji jakości i testowania. W związku z tym specyfikatorzy smarów mogą mieć pewność co do jakości smarów z certyfikatem HPM.



Szybka i precyzyjna metoda analizy zanieczyszczeń olejów i smarów w eksploatacji

Badanie pierwiastków i innych zanieczyszczeń w środkach smarnych należy do najważniejszych metod diagnostyki układów smarowania. Powinno być priorytetem w każdym schemacie utrzymania ruchu maszyn i w każdej gałęzi przemysłu. Badania takie w czasie rzeczywistym gwarantują obniżenie kosztów związanych z nagłymi przestojami wywołanymi awariami.

Srodki smarne to substancje, których zadaniem jest zmniejszenie oporów tarcia. Mogą to być substancje na bazie olejów mineralnych lub syntetycznych jak np. polialkilenoglikole, uszlachetnione odpowiednimi dodatkami w celu uzyskania lepszych parametrów eksploatacyjnych, w tym również wydłużenia czasu życia. Dodatki uszlachetniające wchodzące w skład olejów smarowych lub smarów mogą zawierać, np.: fosfor, cynk, wapń, magnez czy molibden (w zależności od przeznaczenia i technologii środka smarnego). Dodatki do olejów smarowych (detergenty, dyspergatory, dodatki lepkościowe i depresatory) mają poprawiać właściwości smarne oraz chronić przed utratą właściwości użytkowych oleju w warunkach eksploatacyjnych (antyutleniające oraz dodatki antykorozyjne).

Stan oleju w eksploatacji ocenia się głównie poprzez oznaczenie:

- pyłów z powietrza, sadzy, koksów, popiołu (klasa czystości, liczniki cząstek)
- produktów zużycia tribologicznego części maszyn (oznaczanie pierwiastków metodami spektralnymi XRF, ASA, ICP)
- produktów korozji, ścieru, cząstek powłok, cząstek czysciwa (metody spektralne, FTIR, NIR)

Punktem wyjścia jest dobra znajomość oleju świeżego, pakietu dodatków i jego własności (lepkość).

Oznaczając pierwiastki w trakcie eksploatacji oleju można stwierdzić, które pierwiastki pojawiają się w oleju na skutek procesów zużycia części maszyn, ocenić dynamikę zjawiska i zawnoczu re-agować.

Metody spektralne w analizach olejów smarnych stosuje się do wielu lat, a obecnie jest to rutynowa metoda monitorowania stanu technicznego urządzeń. Dla uzyskania informacji o zmianach w oleju, takich jak: poziom zanieczyszczenia sadzą, stopień oksydacji, stopień zaazotowania, zawartość wody, zawartość glikolu i innych chłodziw, poziom rozpuszczenia paliwa, poziom dodatków fosforanowych, poziom dodatków sulfonianowych i ich ubytku oraz wartość liczby kwasowej (w korelacji do ASTM D 664), czy liczby zasadowej (w korelacji do ASTM D 2896), można się posłużyć techniką NIR/MID – FTIR. Spektrometry takie jak np. ERASPEC OIL firmy Eralytics działają w oparciu o szereg dedykowanych norm takich jak: ASTM E2412, ASTM D7412, ASTM D7414, ASTM D7415, ASTM D7418, ASTM D7624.



Szybka analiza spektralna olejów smarowych jak też płynów hydraulicznych pod kątem pierwiastków, zanieczyszczeń metalicznych pochodzących ze zużycia części maszyn daje możliwość monitorowania pracy i stanu technicznego oleju oraz smarowanego układu.

Najnowszym i najbardziej zaawansowanym technicznie osiągnięciem w tej dziedzinie jest spektrometr oparty na technice RDE-EOS ERAOIL (rotating disc electrode spectrometer) przeznaczony do analizy zawartości metali zużycia, dodatków i zanieczyszczeń we wszystkich cieczach roboczych, takich jak oleje smarne, paliwa, chłodziwa czy woda procesowa.

Aparat jest w pełni zgodny z ASTM D6595 dla oznaczania metali zużycia, dodatków i zanieczyszczeń w olejach w eksploatacji i cieczach hydraulicznych, oraz ASTM D6728 dla oznaczania zanieczyszczeń w paliwach do turbin gazowych i silników diesla.

Ma możliwość oznaczania do 32 pierwiastków w czasie 30 sekund. Wysokiej klasy detektor CMOS firmy Eralytics w połączeniu z automatyczną korekcją tła pozwalają na osiągnięcie granicy wykrywalności poniżej ppm (LOD) dla większości pierwiastków.

Oznaczanie pierwiastków zużycia w olejach układów smarowania maszyn jest kluczem do sukcesu ekip odpowiedzialnych za stan maszyn i utrzymanie ruchu. ■

ANALIZA SPEKTRALNA OLEJÓW

Spektrometr **RDE-OES ERAOIL** to szybka analiza zawartości metali pochodzących z procesów zużycia, dodatków oraz zanieczyszczeń w szerokiej gamie płynów eksploatacyjnych. Dzięki spektrometrowi mid-FTIR **ERASPEC OIL** możliwa jest szczegółowa analiza środków smarowych oraz oleju napędowego w ciągu kilku sekund.



eraoil



eraspec oil

ZALETY

- Pomiar pierwiastków zużycia, dodatków i zanieczyszczeń w olejach smarowych, płynach hydraulicznych oraz w paliwach do turbin gazowych i diesla
- Oznaczenie do 32 pierwiastków w 30 s
- LOD poniżej ppm
- Wolnostojący, wbudowany PC.
- Półprzewodnikowy detektor CMOS
- Najszybszy monitoring zmian własności oleju – oznaczanie parametrów olejów w eksploatacji techniką mid-FTIR
- Monitoring produktów degradacji oraz ubytku dodatków
- Oznaczenie TAN, TBN oraz lepkości
- Moduł do pomiarów parametrów oleju napędowego

ASTM D6595, ASTM D6728
ASTM E2412, ASTM D7412
DIN 51452

MONITOROWANIE STANU OLEJU

Kompleksowe oprogramowanie **ERASOFT OCM** kontroluje cały proces oraz zbiera, porównuje, ostrzega i przechowuje wyniki pomiarów ze wszystkich zaangażowanych urządzeń w proces OCM.

- Elastyczne zarządzanie dla dowolnej struktury
- Automatyczne raportowanie, w tym powiadamianie o wartościach krytycznych
- Definicja i realizacja działań związanych z utrzymaniem ruchu



erasoft OCM

Więcej informacji na www.tusnovics.pl

ASTM D445, ASTM D7042
ASTM D4052
ISO 4406, ISO 11171

LEPKOŚĆ; KLASA CZYSTOŚCI

ERAVISC X to automatyczny aparat do jednoczesnego pomiaru lepkości i gęstości. Połączenie rewolucyjnej celi do lepkości z pionową, metalową, oscylacyjną U-rurką, pozwala na bardzo precyzyjny pomiar tych dwóch parametrów. Licznik cząstek **ERACOUNT XS** to idealny aparat do szybkich pomiarów ilości cząstek (oceny klasy czystości) z laboratoryjną precyzją bezpośrednio w terenie.



eravisc X



eracount xs

ZALETY

- 2 w 1 – pomiar lepkości i gęstości z laboratoryjną precyzją
- Odporna na korozję aluminiowa obudowa
- Idealne rozwiązanie do laboratorium, a także bezpośrednio w terenie
- Czas pomiaru 60 sekund
- Lepkość: 1 – 1000 mm²/s
- Gęstość: 0 – 3 g/cm³
- Czas pomiaru 60 sekund
- Waga 3 kg
- Metalowa obudowa gwarantuje odporność na trudne warunki pracy
- Pomiar do 8 rozmiarów cząstek (4, 6, 14, 21, 25, 30, 38, 70 μm)
- Max. lepkość 1000 cSt @ 22°C lub 300 cSt @ 40°C
- Wymaga 5 ml próbki przy przepływie 10 ml/min

ASTM D7094, ASTM D6450
ASTM D93c, ASTM D56c

TEMPERATURA ZAPŁONU

Aparat **ERAFLASH** to najbardziej bezpieczny i dokładny sposób oznaczania temperatury zapłonu metodą tygła zamkniętego.

ZALETY

- Bez otwartego ognia.
- 1 lub 2 ml próbki
- Zakres temperatur: -25°C do +420°C
- 10 pozycyjny podajnik próbek
- Szeroka gama zastosowań - odpowiedni dla paliw i olejów, świeżych i przetworzonych, asfaltów, perfum, kosmetyków, farb, lakierów, a nawet odpadów
- Odporny na pracę w terenie



eraflash

Charles Werdehoff, IMI Norgen

Smarowanie mgłą olejową w urządzeniach pneumatycznych

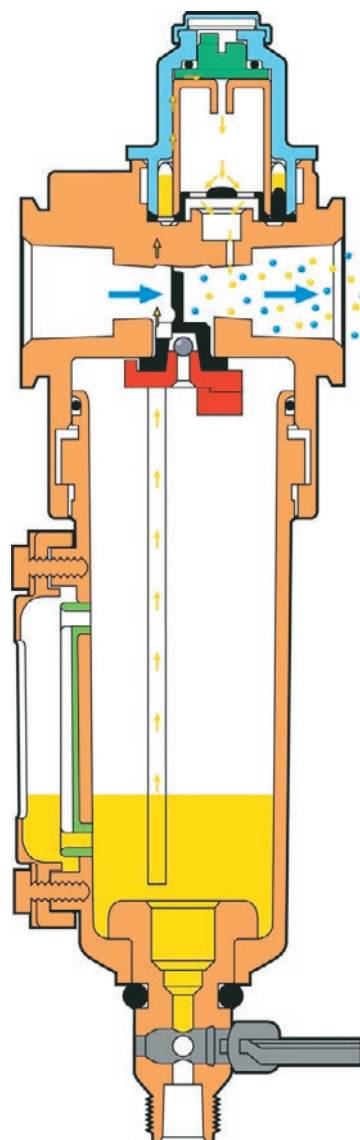
Trwałość narzędzi pneumatycznych, siłowników, zaworów, silników i innego sprzętu napędzanego sprężonym powietrzem **może zostać wydłużona dzięki smarowaniu mgłą olejową.**

Czynniki środowiskowe, takie jak wysoka temperatura i podwyższona wilgotność, w połączeniu z czynnikami operacyjnymi, takimi jak rozruch i tarcie, skracają trwałość i żywotność większości urządzeń pneumatycznych. Mgła olejowa doprowadzana do sprężonego powietrza zmniejsza wpływ tych czynników i wydłuża okres trwałości urządzeń pneumatycznych.

Jak działają smarownice typu mgłowego

Smarownice typu mgłowego w systemie pneumatycznym podają w sposób automatyczny odpowiednią ilość oleju do strugi powietrza. Zasadą ich działania jest zjawisko zachodzące w zwężce, w której maleje ciśnienie czynnika i olej zasysany

dujących się w gardzieli smarownicy bezpośrednio do strumienia powietrza. Krople oleju znajdujące się w strumieniu są zwykle wielkości 2 mikrometrów lub większe. Z powodu działania siły grawitacji krople oleju unoszą się w strumieniu zaledwie przez 45 metrów i zwykle nie mogą być transportowane w kierunku pionowym lub poddawane częstym zmianom



Standardowe smarownice mgłowe nie są dostosowane do pracy w warunkach, w których przewody instalacji sprężonego powietrza ustawione są pionowo, rozchodzą się na więcej przewodów lub gwałtownie zmieniają kierunek.

jest do regulowanej dyszy. Regulowanie dyszy i obserwacja wydatku oleju pozwalają operatorowi na ustawienie odpowiedniej ilości rozprowadzanego oleju.

Instrukcje serwisowe narzędzi pneumatycznych często zawierają informacje na temat ilości oleju, jaka jest wymagana do optymalnej pracy urządzenia. Smarownice powinny być dostosowane tak, by podawać określoną ilość oleju, odpowiednią dla danych warunków pracy. Następnie należy sprawdzić, czy ilość ta jest właściwa, gdy sprzęt już pracuje.

Mgła olejowa prosto do narzędzia

Najbardziej rozpowszechnionym typem smarownicy jest smarownica mgłowa. Urządzenia te podają 100% kropli oleju znaj-

Rys. 1. Standardowa smarownica mgłowa podaje krople oleju o wielkości 2 mikrometrów lub większe bezpośrednio do strumienia powietrza. Najlepiej jest ulokować smarownice blisko smarowanego narzędzia.

kierunku, wymuszonym np. przez skomplikowany kształt przewodu. Z tych powodów smarownica mgłowa powinna być umieszczona blisko smarowanego urządzenia, a przewód łączący powinien mieć jak najprostszy kształt. Smarownice te w bardzo wydajny sposób dostarczają środek smarny bezpośrednio do cylindra, zaworu lub narzędzia.

Nie zawsze jest możliwe zapewnienie optymalnych warunków pracy smarownic mgłowych. Jeśli warunki będą nieodpowiednie, olej zamiast podróżować wraz ze strumieniem powietrza, będzie osiadał na ściankach przewodu. W rezultacie nastąpi zmniejszenie wydatku przepływu i albo niedostateczne, albo zbyt duże smarowanie narzędzia.

Standardowe smarownice mgłowe nie są dostosowane do pracy w warunkach, w których przewody instalacji sprężonego powietrza ustawione są pionowo, rozchodzą się na więcej przewodów lub gwałtownie zmieniają kierunek. Takie sytuacje sprawiają bowiem, że olej nie dociera do urządzenia. W takich warunkach lepsza okaże się smarownica mikromgłowa.

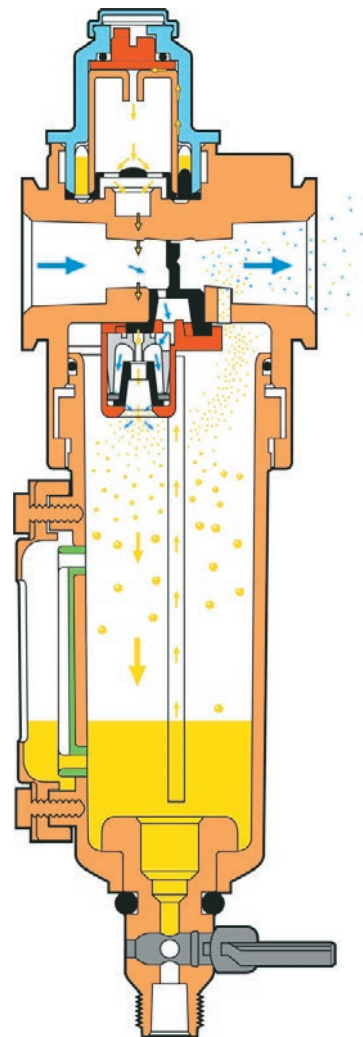
Smarownica mikromgłowa

W przypadku tego urządzenia olej rozpylany jest w postaci kropeł mniejszych od 2 mikrometrów. W tych smarownicach tylko około 10% oleju znajdującego się w gardzieli smarownicy zostaje przetransportowane wraz ze strumieniem powietrza, podczas gdy reszta oleju wraca do zbiornika. Ponieważ cząstki oleju są niewielkie, mogą być transportowane na dalekie dystanse w kierunku pionowym i poziomym oraz przez rozdzielacze. Ponieważ jedynie 10% oleju jest dostarczane do urządzenia, takie smarownice są odpowiednie w przypadku urządzeń wymagających precyzyjnego dozowania niewielkich ilości środka smarnego.

Smarownica – regulator – filtr

Smarownica niemal zawsze współpracuje z filtrem i regulatorem. Mogą to być niezależne urządzenia lub występować w jednej obudowie ze smarownicą. Powietrze opuszczające kompresor zawiera wodę i zanieczyszczenia, które mogą skrócić trwałość smarowanych urządzeń. Nawet smarowane mechanizmy mogą ulec awarii, gdy zanieczyszczone powietrze spowoduje degradację oleju i jego wypłukanie. Obecność zanieczyszczonego powietrza w smarownicy może spowodować mniejszą ilość mgły olejowej w układzie.

Filtrowanie sprawia, że do smarownicy oraz zasilanych urządzeń trafia czyste i suche powietrze. Regulacja wydatku powietrza w celu spełnienia wymagań opisanych w instrukcji sprzętu zapewnia optymalne zachowanie sprzętu. Smarowanie



Rys. 2. Smarownica mikromgłowa wytwarza krople oleju mniejsze od 2 mikrometrów. Krople te mogą być przenoszone pionowo na długie dystanse lub przez przewody o skomplikowanym kształcie i mogą być używane do smarowania wielu narzędzi.

olejem w postaci aerozolu to kolejna składowa, tuż po filtracji i regulacji.

Podsumowanie

Urządzenia pneumatyczne wykonujące takie zadania, jak pchanie, przyciąganie, podnoszenie, pozycjonowanie i przenoszenie, pracują dłużej i lepiej, gdy są zasilane wolnym od zanieczyszczeń i wilgoci oraz odpowiednio regulowanym i smarowanym sprężonym powietrzem. Zastosowanie smarowania mgłą olejową może się przyczynić do wydłużenia okresów żywotności tych urządzeń.

Charles Werdehoff jest menedżerem ds. inżynierii precyzyjnej i marketingu produktu w firmie IMI Norgen.

”
Urządzenia pneumatyczne pracują dłużej i lepiej, gdy są zasilane wolnym od zanieczyszczeń i wilgoci oraz odpowiednio regulowanym i smarowanym sprężonym powietrzem.

FUCHS OIL CORPORATION (PL) SP. Z O.O.

Jak właściwie dobrać środki smarne do sprężarek przemysłowych?

Oleje do sprężarek powietrza w branży przemysłowych środków smarnych są raczej niszowymi produktami. Krótkie okresy eksploatacji lub awarie mogą prowadzić do przestojów w produkcji, dlatego zastosowanie właściwego środka smarnego jest jednym z podstawowych warunków bezpiecznej i ekonomicznej eksploatacji sprężarek.

POPULARNE RODZAJE SPRĘŻAREK.

Wyróżniamy dwa najważniejsze rodzaje sprężarek: sprężarki wyporowe i sprężarki przepływowe. W sprężarkach wyporowych czynnik gazowy jest zasysany do komory, sprężany i wydalany przez tłok posuwisto-zwrotny.

Zasada działania sprężarek przepływowych polega na tym, że koła turbinowe przyspieszają czynnik, który następnie jest gwałtownie odhamowywany. W ciągu ostatnich 30 lat sprężarki tłokowe były coraz częściej zastępowane przez sprężarki rotacyjne, a w szczególności sprężarki śrubowe, tak że udział w rynku sprężarek śrubowych i łożatkowych wynosi obecnie >60%.

W porównaniu ze sprężarkami tłokowymi, w których olej smaruje przede wszystkim łożyska, tłoki, cylindry i zawory, olej w zalanych olejem sprężarkach śrubowych i łożatkowych pełni dodatkowo funkcję chłodzenia i uszczelniania.

DLACZEGO WYBÓR ODPOWIEDNIEGO OLEJU DO SPRĘŻARKI JEST TAK WAŻNY?

Smarowanie ma istotny wpływ na zachowanie się sprężarek i ich dyspozycyjność. Dlatego wybór i prawidłowe zastosowanie środka smarnego do sprężarki powietrza ma szczególne znaczenie dla utrzymania niezawodnej, ekonomicznej i bezpiecznej pracy.

Z reguły w sprężarkach tłokowych stosowane są specjalne oleje bazowe, które spełniają i przewyższają wymagania i specyfikacje normy DIN 51 506 VDL. Są to na ogół oleje do sprężarek powietrza o lepkości pomiędzy 68 cSt, a 150 cSt.

Do głównych zadań oleju do sprężarek powietrza należy:

- smarowanie łożysk i przekładni,
- uszczelnianie (minimalizacja strat przepływu wstecznego),
- rozpraszanie ciepła sprężania,
- ochrona przed korozją (stali i metali kolorowych).

Aby spełnić te wymagania, wysokowydajne środki smarne do sprężarek powietrza charakteryzować się:

- niską skłonnością do parowania/koksowania,
- dobrą zdolnością do demulgowania,
- niską skłonnością do pienienia się,
- dobre długoterminowe zachowanie lepkościowo-temperaturowe,
- właściwości uwalniania powietrza,
- wysoką ochronę przed korozją,
- doskonałą stabilność oksydacyjną i termiczną,
- odporność na starzenie.

Te dwie ostatnie cechy mają szczególne znaczenie w kontekście bezpieczeństwa i uzyskiwania długiego okresu użytkowania.

Ważną grupą produktów w kategorii olejów do sprężarek powietrza są tzw. oleje do sprężarek śrubowych. Bywają one narażone na wysokie temperatury i wysoką zawartość utleniania w śrubach chłodzonych olejem. Zwykle mają one lepkość pomiędzy ISO VG 32, a 68 cSt. Ponieważ stosuje się je w sprężarkach śrubowych ze wtryskiem oleju, to zazwyczaj są zwykle oparte na specjalnych olejach bazowych z dodatkami poprawiającymi stabilność utleniania, ochronę przed korozją i łagodne działanie w warunkach ekstremalnego ciśnienia.



Dr inż. Bogdan Miśta
Menedżer Produktu
I Oleje przemysłowe
FUCHS OIL
CORPORATION (PL)
Sp. z o.o.

WYMAGANIA STAWIANE OLEJOM DO SPRĘŻAREK POWIETRZA.

Obecnie sprężone powietrze jest ważnym źródłem energii dla licznych zastosowań technicznych. Niezawodne wytwarzanie sprężonego powietrza ma duże znaczenie dla wielu użytkowników, dlatego też sprężarki powietrza odgrywają kluczową rolę w wielu sektorach przemysłu.

W ostatnich latach systemy sprężonego powietrza zostały zoptymalizowane, dlatego też nowoczesnym środkiem smarnym do sprężarek powietrza stawia się wyższe wymagania.

Użytkownik oczekuje od urządzeń dłuższych okresów międzykonserwacyjnych, a tym samym dłuższych okresów użytkowa-



Test stabilności termicznej i skłonności do tworzenia osadów.

nia środków smarnych do sprężarek. Jednak wydłużeniu uległy nie tylko okresy wymiany oleju, ale również temperatury środka, a wszystko to przy jednoczesnym zmniejszeniu jego objętości.

Aby sprostać tym wymaganiom, firma FUCHS opracowała specjalne środki smarne do sprężarek powietrza RENOLIN i poddała je zaawansowanemu testom.

SPRĘŻARKI O WYSOKIEJ WYDAJNOŚCI: ŚRUBOWE, ŁOPATKOWE, TŁOKOWE.

W ostatnich latach sprężarki śrubowe nie tylko zyskały udział w rynku, ale także wzrosła ich wydajność. Dzisiejsze jednostki mają wyższą wydajność specyficzną przy mniejszych rozmiarach. Prowadzi to między innymi do zwiększonych wymagań w stosunku do stosowanych środków smarnych, ponieważ ilość oleju dostępnego do chłodzenia i smarowania stale się zmniejsza.

W celu obniżenia kosztów eksploatacji i zminimalizowania przestoju związanych z konserwacją skrócono przerwy międzyobsługowe, co prowadzi do wydłużenia okresów pomiędzy wymianami oleju. Powyższe warunki oraz wyższe temperatury końcowe sprężania powietrza powodują coraz większe obciążenie olejów sprężarkowych.

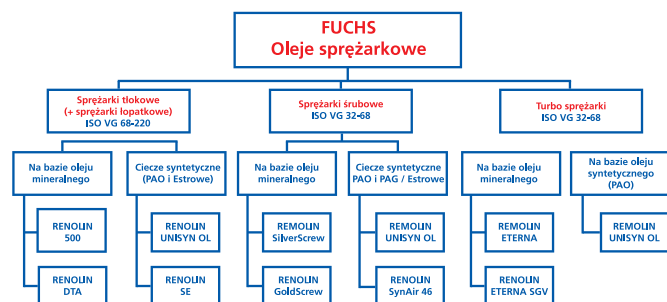
Obecnie wiele instalacji pracuje przy temperaturach końcowych sprężania powietrza $>+110^{\circ}\text{C}$, a nie jak wcześniej $+75^{\circ}\text{C}$ do $+85^{\circ}\text{C}$.

Wymóg wydłużenia okresów wymiany oleju dotyczy również sprężarek tłokowych i rotacyjnych. W tym przypadku końcowe temperatury sprężania powietrza w układach pozostały wysokie, ale konieczność długotrwałego przebywania oleju w sprężarce stanowi również zwiększone zapotrzebowanie na kompozycję tych produktów. Stosowane jeszcze często oleje jednosezonowe typu HD osiągnęły tutaj kres swoich możliwości.

Konieczne staje się więc zastosowanie olejów specjalnych, które z reguły muszą również spełniać wymagania stawiane olejom VDL zgodnie z DIN 51 506. Również w tym przypadku oferujemy oleje o wysokiej wydajności.

POLECANE OLEJE FUCHS DO ZASTOSOWAŃ W SPRĘŻARKACH POWIETRZA.

Różnorodność dostępnych olejów sprężarkowych FUCHS prezentuje poniższy schemat.



Różnorodność dostępnych olejów sprężarkowych FUCHS.

RENO LIN 500 SERIA.

Wysoco stabilne starzeniowo oleje mineralne z bezpopiołowym dodatkiem przeciwzużyciowym do termicznie obciążonych sprę-

żarek powietrza, do których zalecany jest olej VCL-/VDL wg DIN 51 506.

Do kategorii RENOLIN 500-Seria zaliczają się następujące produkty: RENOLIN 503 ISO VG 68; RENOLIN 504 -ISO VG 100; RENOLIN 505 ISO VG 150.

RENO LIN UNISYN OL SERIA.

Oleje syntetyczne do sprężarek powietrza RENOLIN UNISYN OL-Seria to produkty na bazie PAO o wysokim naturalnym wskaźniku lepkości do wydłużonych okresów międzyprzegładowych także przy wysokich obciążeniach termicznych dla systemów, dla których zgodnie z DIN 51 506 wymagane jest olej VCL-/VDL. (ISO VG 68, 100, 150).

RENO LIN SE 100.

RENO LIN SE 100 to olej do sprężarek powietrza na bazie syntetycznych estrów o bardzo dobrej stabilności oksydacyjnej i niskiej skłonności do koksowania. Możliwe wydłużenie okresów między wymianami oleju (ISO VG 100).

RENO LIN SILVER SCREW SERIA.

Zaawansowane technologicznie oleje do sprężarek powietrza o wysokiej stabilności oksydacyjnej i termicznej, zapewniające wydłużony okres eksploatacji oleju do 6 000 godzin pracy. Produkty te są szczególnie zalecane do stosowania w sprężarkach śrubowych ze wtryskiem oleju. Mogą być również stosowane w sprężarkach tłokowych i łopatkowych.

Nowo opracowane produkty serii RENOLIN SilverScrew spełniają i przewyższają wymagania normy DIN 51 506 VDL i mogą być stosowane uniwersalnie. Są one zasadniczo mieszalne i kompatybilne z innymi olejami sprężarkowymi na bazie olejów mineralnych.

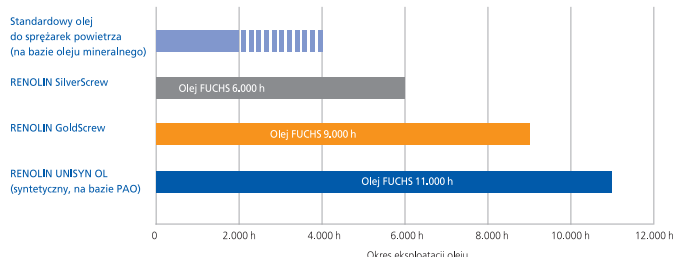
RENO LIN GOLD SCREW SERIA.

Produkty z tej serii to znakomite, zaawansowane technologicznie oleje do sprężarek powietrza o wyjątkowo wysokiej stabilności oksydacyjnej i termicznej. Zostały zaprojektowane z myślą o wydłużonym okresie eksploatacji do 9 000 godzin pracy.

Środki smarne z linii RENOLIN GoldScrew reprezentują najwyższą klasę technologii olejów bazowych i dodatków uszlachetniających w dziedzinie sprężarek śrubowych z wtryskiem oleju. Dzięki zastosowaniu tych produktów można znacznie wydłużyć okresy pomiędzy wymianami oleju. Produkty te stanowią również alternatywę dla olejów sprężarkowych na bazie PAO. Są one zasadniczo mieszalne i kompatybilne z innymi olejami sprężarkowymi na bazie olejów mineralnych.

Oleje do sprężarek powietrza FUCHS - Dla wyjątkowo długich okresów między wymianami oleju

Rys.1: Standardowy olej do sprężarek powietrza w porównaniu z produktami FUCHS High Performance



Zwiększanie wydajności i zysków dzięki skutecznym środkom smarnym

Nowoczesny proces produkcyjny składa się z wielu powiązanych ze sobą elementów. Poruszenie jednego z nich powoduje efekt domina. **Jedną z przyczyn niosących takie skutki jest awaria maszyny bądź urządzenia wykorzystywanego w produkcji.** Aby zapobiec tego typu sytuacjom należy przeprowadzać systematyczne kontrole stanu technicznego sprzętu, jak też przestrzegać zaleceń eksploatacyjnych i serwisowych producenta.

Oczekuje się, że do 2025 roku światowy przemysł produkcji tworzyw sztucznych metodą wtryskową osiągnie wartość 496 miliardów dolarów. W Europie, która jest jednym z najszybciej rozwijających się regionów, całkowita wartość branży ma w tym samym okresie dojść do 122 miliardów dolarów. Dynamicznie rozwijający się rynek i szybki postęp technologiczny oznaczają duże możliwości wzrostu dla przedsiębiorstw i wiążą się z rozwojem inteligentnych fabryk w ramach Przemysłu 4.0.

Ze względu na wysokie koszty początkowe inwestycji w maszyny oraz bardzo silną konkurencję, firmy muszą przyjąć podejście oparte na całkowitym koszcie użytkowania (TCO), w którym bierze się pod uwagę długoterminowy koszt całkowity. Istotnym elementem takiego podejścia jest wdrożenie skutecznego systemu konserwacji, który pomaga w radzeniu sobie z problemami związanymi z maszynami. Każdy z tych problemów może przyczynić się do awarii lub nieplanowanych przestojów, co w konsekwencji doprowadzi do strat finansowych.

Znaczenie gospodarki smarowniczej

Odpowiednio zorganizowana gospodarka smarownicza i usługi w zakresie konserwacji mogą przyczynić się do ograniczenia ryzyka awarii oraz do podniesienia efektywności funkcjonujących maszyn, co jest szczególnie istotne i pomaga w rozwoju firm z branży produkcji tworzyw sztucznych metodą formowania wtryskowego.

Jak wynika z danych Shell, niedostateczna konserwacja może zmniejszyć wydajność fabryki o od 5 do nawet 20%. Odsunięcie jej na dalszy plan może mieć istotne konsekwencje dla wydajności produkcyjnej, a więc i wyniku finansowego. Na przykład wysokowydajny olej hydrauliczny nie tylko mechanicznie rozprowadza energię w obrębie całego układu, lecz zapewnia również ochronę ruchomych części znajdujących się w sercu wtryskarki do tworzyw sztucznych. Z kolei od 50 do 70% awarii urządzeń związanych jest z nieodpowiednim stanem oleju hydraulicznego. Od układów hydraulicznych oczekuje się maksymalnej wydajności podczas pracy pod wysokim ciśnieniem, w zmiennych temperaturach i często w trudnych warunkach. Prawidłowa ochrona tych układów za pomocą skutecznych olejów hydraulicznych może ograniczyć ryzyko awarii i kosztownych napraw, wydłużając tym samym okres użytkowania oraz wpływając pozytywnie na wynik finansowy.

Sięgając po niezbędne środki smarne warto korzystać z rozwiązań przygotowanych przez ekspertów w swojej dziedzinie. Shell oferuje szereg profesjonalnych produktów smarnych przeznaczonych do zastosowań przemysłowych. Wyróżniają się one wysokimi parametrami użytkowymi, w tym pracy pod obciążeniem i odpornością na zużycie. To między innymi olej sprężarkowy Shell Corena czy olej hydrauliczny Shell Tellus S4 VE.

Stosowanie środków smarnych, których jakość jest potwierdzona przez producentów maszyn i urządzeń, przekłada się na niższe koszty eksploatacji uzyskiwane głównie dzięki dłuższej i bezawaryjnej pracy podzespołów oraz niższymi kosztom zużycia oleju. Najbardziej znanym produktem tego



typu w ofercie Shell jest olej hydrauliczny Shell Tellus S2 MX w lepkościach 32-68. Oferujemy również oleje hydrauliczne które zapewniają 2-3 razy dłuższy czas pracy w porównaniu do obecnie stosowanych olejów mineralnych oraz oszczędności energii nawet do 5%. Są one wytwarzanych z olejów bazowych powstających w procesie GTL, a sprzedawane pod nazwą Shell Tellus S4 VE. Dzięki swoim właściwościom Shell Tellus S4 VE powoduje, że maszyna staje się niemal bezobsługowa a brak jednej wymiany kompensuje często jego koszt – mówi Cezary Wyszecki, Doradca Techniczny w dziale Sprzedaży Dystrybucyjnej środków smarnych w Shell Polska.

Oleje hydrauliczne o dłuższej żywotności

Oleje Shell Tellus S4 VE i ME zostały opracowane w celu zwiększenia efektywności energetycznej układu, w którym są stosowane. Na podstawie kontrolowanych badań stanowiskowych układu hydraulicznego, w którym zastosowano Shell Tellus S4 ME obliczono, że oszczędność energii w jednej wtryskarce może wynieść do 6,4%^[1]. Ponadto olej ten ma wydłużoną żywotność, nawet czterokrotnie w porównaniu z konwencjonalnymi olejami z gamy Shell oraz konkurencji, a także może pomóc wydłużyć żywotność urządzeń dzięki doskonałej ochronie pompy hydraulicznej przed zużyciem.

Potwierdzeniem wysokiej skuteczności działania oleju Shell Tellus S2 MX jest przypadek firmy FARPLAS – tureckiego producenta tworzyw sztucznych i wiodącego dostawcy dla największych producentów samochodów na świecie. W swojej fabryce FARPLAS posiada 53 wtryskarki, większość produkcji ENGEL. W maszynach stosowano olej hydrauliczny ISO VG 46. Podczas ich pracy pojawiały się problemy techniczne związane ze stosowaniem środków smarnych. Specjaliści Shell przeanalizowali te problemy i zasugerowali zmianę dotychczasowego oleju hydraulicznego na olej Shell Tellus S2 M/MX 46, zapewniający wysoką odporność na utlenianie i degradację termiczną oraz dobrą ochronę przeciwzuzyciową, jak też kompatybilność z uszczelnieniami. Zespół Shell polecił także korzystanie z usługi Shell LubeAnalyst, która pomogłaby w monitorowaniu stanu oleju i sprzętu podczas pracy.

Rzeczywiste korzyści dzięki rozwiązaniom Shell

Dzięki zastosowaniu oleju Shell Tellus S2 M/MX oraz korzystaniu z usługi Shell LubeAnalyst przedsiębiorstwu FARPLAS udało się ograniczyć liczbę problemów technicznych związanych ze środkami smarnymi oraz wydłużyć okresy między wymianami oleju bez obniżenia poziomu zabezpieczenia maszyn. Przedsiębiorstwo odnosi korzyści dzięki zmniejszeniu kosztów utrzymania oraz wzrostowi mocy produkcyjnej,



ponieważ wydłużył się okres pracy maszyn pomiędzy wymianami oleju i są one mniej narażone na nieplanowane przestoje. W związku z tym w skali roku przedsiębiorstwo FARPLAS odnotowało łączne oszczędności w kwocie 69 100 dolarów^[2].

Oleje sprężarkowe do stosowania w przemyśle

Kolejnym ważnym środkiem smarnym w procesie utrzymania ruchu są oleje sprężarkowe. Shell jest znanym na całym świecie producentem wysokiej jakości olejów Shell Corena, które również pozwalają na obniżanie kosztów i maksymalizacji wydajności. Gama tych produktów powstała przy ścisłej współpracy z klientami i producentami urządzeń. Należy do nich Shell Corena S3 RX – pierwszy na rynku syntetyczny olej sprężarkowy wytwarzany w technologii GTL.

Shell Corena S3 RX zalecany jest do różnorodnych sprężarek wykorzystywanych między innymi w przemyśle przetwórczym, papierniczym, tekstylnym czy chemicznym. Potwierdzone testami i badaniami właściwości ponad dwukrotnie wydłużają interwały wymiany^[3] oraz generują trzy razy mniej zanieczyszczeń^[4], gwarantując nawet osiem tysięcy godzin bezpiecznej pracy^[5]. W efekcie, w porównaniu do oleju mineralnego, ograniczona zostaje konieczność dolewek. Co więcej, Shell Corena S3 RX jest kompatybilny z innymi olejami, a jego stosowanie nie wymaga wcześniejszego płukania układu. Środek ten spełnia wymagania wielu producentów sprężarek.

Szeroka gama naszych środków smarnych pozwala dostosować właściwości użytkowe do konkretnych zastosowań. Wszystkie, zgodnie ze swoim przeznaczeniem, spełniają wymagania producentów maszyn z układami hydraulicznymi oraz wykorzystującymi stacjonarne i mobilne sprężarki powietrza. Kluczowe pozostaje jedno – właściwie dobrane oleje hydrauliczne Tellus i sprężarkowe Corena gwarantują ograniczenie całkowitych kosztów użytkowania (TCO), co przekłada się na efektywność prowadzonej działalności – podkreśla Cezary Wyszecki, Doradca Techniczny w dziale Sprzedaży Dystrybucyjnej środków smarnych w Shell Polska. ■

^[1] Rzeczywiste oszczędności zależą od zastosowania, aktualnie stosowanego oleju, procedur konserwacji, stanu urządzenia, warunków eksploatacji i intensywności zużycia mocy hydraulicznej.

^[2] Wskazane oszczędności są charakterystyczne dla dnia obliczeniowego i wymienionego zakładu. Powyższe obliczenia mogą się różnić w zależności od lokalizacji i czasu oraz zależą, np. od zastosowania, warunków pracy, aktualnie stosowanych produktów, stanu sprzętu oraz praktyk konserwacyjnych.

^[3] W porównaniu z olejami mineralnymi w testach w temperaturze 120° C przy użyciu sprężarek Hydrovane 22, które przyspieszają starzenie się oleju.

^[4] Przemysłowe testy stabilności termicznej z metalami katalitycznymi w temperaturze 135° C przez 168 godzin (ASTM D2070).

^[5] W oparciu o wewnętrzne, rygorystyczne testy Shell



Rosnąca popularność silników gazowych

Wraz z tendencją do obniżania emisji gazów cieplarnianych – rośnie zainteresowanie w przemyśle stosowaniem stacjonarnych silników zasilanych gazem, wykorzystywanych przy produkcji energii elektrycznej, ale również ciepłej, w przypadku układów kogeneracyjnych. To dobry wybór również dlatego, że silniki te charakteryzuje wysoka wydajność i szybki rozruch. Konstrukcja takiego silnika daje możliwość zasilania różnymi rodzajami gazu: począwszy od gazu ziemnego, poprzez gaz wysypiskowy czy gaz fermentacyjny.

Niegdyś powszechnie stosowane w przemyśle wydobywczym i energetyce, dziś spotykane są również w innych branżach.

Ze względu na proces spalania gazu, który jednak różni się od spalania paliw ciekłych – silniki zasilane gazem wymagają odpowiednio dobranego oleju. Wynika to przede wszystkim z faktu, że spalanie mieszanki gazowo – powietrznej zachodzi znacznie wolniej, przez co stosunkowo wysoka temperatura w dłuższym czasie oddziałuje na elementy silnika w komorze spalania. Olej nie tylko smaruje powierzchnię będącą w ruchu względem siebie, zapewniając separację tych powierzchni, ale także odpowiada za chłodzenie wielu części silnika. Zapewnia również ochronę przed zużyciem podczas rozruchu i przed korozją ze strony substancji kwasowych pochodzących z paliwa lub procesów degradacji oleju. I wreszcie, co niezwykle ważne, utrzymuje silnik w czystości.

Jakość i technologia

Postęp technologiczny w zakresie konstrukcji silników oraz technologii olejów smarowych jest ze sobą powiązany i ma charakter dwustronny. Wraz z pojawianiem się nowych konstrukcji silników zmieniają się (rozszerzają) zadania olejów silnikowych i oczekiwania wobec nich. Historia przemysłu i motoryzacji pokazuje, że rozwój jednych pociąga za sobą rozwój drugich.

Jakość olejów silnikowych musi odpowiadać aktualnym wymaganiom stawianym zarówno przez producentów silników, jak i przez użytkowników. Dlatego przy doborze produktu należy uwzględnić z jednej strony zasady klasyfikacji olejów, jak również specyficzne wymagania konkretnego modelu silnika, a z drugiej – warunki i środowisko planowanej eksploatacji.

Nowoczesne oleje muszą nieustannie podążać za zmianami konstrukcyjnymi silników, wprowadzanymi do eksploatacji nowymi paliwami, a także zaostrzającymi się wymaganiami w obszarze ochrony środowiska. Powoduje to, że powinny cechować się coraz większą liczbą właściwości, często sprzecznych ze sobą i literalnie trudnych do pogodzenia.

Spośród najistotniejszych funkcji oleju wymienić można:

- utrzymywanie lepkości w szerokim zakresie temperatur, co wynika z coraz bardziej ekstremalnej pracy silników;
- sprzyjanie energooszczędnym właściwościom silnika;

- ograniczanie zawartości popiołów siarczanowych, siarki, fosforu;
- kompatybilność z materiałami, z których wykonane są elementy silnika;
- kompatybilność ze stosowanym paliwem.

A to nie wszystko. Nie należy zapominać o podstawowych zadaniach olejów smarowych, a mianowicie zapewnieniu odpowiedniego smarowania (separowanie współdziałających części), odprowadzaniu ciepła czy ochronie przed korozją. Oprócz tego olej powinien zmywać tworzące się w silniku zanieczyszczenia i utrzymywać je w postaci zawiesiny, co ma zapobiegać powstawaniu osadów oraz ograniczać emisję szkodliwych składników spalin z silnika.

Wydaje się, że w przypadku olejów do stacjonarnych silników gazowych te wymagania odgrywają jeszcze większą rolę, olej narażony jest bowiem na trudne warunki pracy. Bardzo często stacjonarne silniki pracują w trybie ciągłym, a w zależności od rodzaju gazu, jakim są zasilane (w związku z różnym oddziaływaniem korozyjnym spalin, wynikającym ze składu spalanego paliwa), wymagają zastosowania oleju o odpowiednich parametrach.

Zróżnicowane paliwa gazowe

Do zasilania wspomnianych silników wykorzystuje się różne typy gazów. Gaz ziemny, którego pokłady występują samodzielnie lub towarzyszą złożom ropy naftowej albo węgla kamiennego, jest dość czystym rodzajem paliwa w porównaniu z pozostałymi – bez większych zanieczyszczeń, o dużej i stabilnej zawartości metanu (80–99%).

Kolejnym typem gazu jest biogaz, otrzymywany w wyniku biologicznej degradacji materiału pochodzenia organicznego, zawierającego celulozę, białko, węglowodany, skrobię. Takie związki występują w odpadach komunalnych pochodzenia biologicznego, w ściekach komunalnych i przemyśle rolno-spożywczym czy odchodach zwierząt. Często mówi się o biogazie jako o gazie kwaśnym, ściekowym. Występują w nim zanieczyszczenia takie jak siarka (w postaci siarkowodoru), może zawierać również siloksyany, a zawartość metanu waha się w przedziale 40–75%.

Wśród paliw do stacjonarnych silników gazowych wyróżnia się także tzw. gaz wysypiskowy. Jest to rodzaj biogazu. Jak sama nazwa wskazuje, powstaje on w składowiskach odpadów komunalnych, stanowiących mieszaninę związków organicznych i nieorganicznych. Zawartość metanu w gazie wysypiskowym wynosi ok. 40–60%. Zanieczyszczenia, jakie w nim występują, to wspomniane

wcześniej związki siarki (siarkowodór), siloksany, ale również związki chloru, fluoru.

Należy także wspomnieć o tzw. gazach specjalnych, do których zaliczają się m.in. wodór i gazy o wysokiej jego zawartości, jak gazy hutnicze, pirolityczne czy wreszcie gaz drzewny.

Wodór, który traktowany jest jako alternatywne źródło paliw – pozwalające na ograniczenie emisji CO₂ – stanowi wyzwanie dla producentów stacjonarnych silników gazowych. Trudności związane są nie tylko z dostępnością i kosztami produkcji tego paliwa, ale także z jego transportem i magazynowaniem. Niemniej konstruktorzy silników nieustannie pracują nad rozwiązaniami, które pozwolą wykorzystywać paliwa zawierające coraz większą ilość wodoru.

Jak widać, różne rodzaje paliwa gazowego niosą ze sobą różne wymagania zarówno dla silników, jak i dla środków smarowych. Stąd obecność w ofercie tak wielu olejów o często zróżnicowanych parametrach. Przy ich doborze warto kierować się wskazaniem nie tylko producenta silnika, lecz także własnych służb utrzymania ruchu.

Różne oleje i zróżnicowane potrzeby

Oleje DELGAS są odpowiedzią spółki ORLEN OIL na zróżnicowane potrzeby silników zasilanych paliwami gazowymi.

Jakość paliwa ma wpływ na żywotność oleju – im bardziej zanieczyszczony gaz, tym bardziej olej narażony jest na przyspieszoną degradację i potrzebę częstszej wymiany.

Ogromną rolę w eksploatacji stacjonarnych silników gazowych, oprócz regularnych przeglądów i remontów, odgrywa także monitoring stanu oleju. Bieżąca analiza

zmian właściwości fizykochemicznych oleju w odniesieniu do wartości granicznych wybranych parametrów pozwala ocenić chemiczne starzenie się oleju. Każdy producent określa te wielkości dla swoich typów silników. Spośród parametrów fizykochemicznych monitoruje się m.in. lepkość kinematyczną w 100°C, liczbę zasadową, oksydację, nitratację. Sprawdza się także poziom zanieczyszczeń w oleju w trakcie eksploatacji. Olej badany jest w określonych odstępach czasu i za każdym razem w tym samym zakresie, aby określić trend zmian. Porównanie wyników pozwala podjąć decyzję co do dalszej pracy danego oleju w układzie. Warto pamiętać, że czas pracy oleju zależy nie tylko od jego jakości, ale też od jakości gazu jakim silnik jest zasilany i w jednym silniku przepracuje więcej godzin, a w innym mniej.

Podsumowując, musimy przyznać, że postęp technologiczny, a także zmieniające się wymagania środowiskowe prowadzą do rozwoju zarówno konstrukcji silników, jak i samych olejów smarowych. Wyzwaniem na najbliższe lata będzie dostosowanie silników oraz olejów do nowych, alternatywnych rodzajów paliwa przy jednoczesnym spełnieniu wszelkich kryteriów środowiskowych i oczekiwań użytkowników. Kluczem do sukcesu, jak również pogodzenia oczekiwań z możliwościami jest z jednej strony współpraca pomiędzy producentami silników i producentami środków smarowych, a z drugiej – dialog techniczny między użytkownikami silników a służbami utrzymania ruchu.

Elżbieta Migdał

Kierownik Produktu

Dział Badań i Rozwoju ORLEN OIL

Nazwa produktu	Opis produktu
DELGAS PREMIUM L 40	Olej przeznaczony do różnych typów stacjonarnych, czterosurowych silników gazowych (m.in. Jenbacher) wolnossących i turbodoładowanych, zasilanych gazami bogatymi w metan, takimi jak gaz wysypiskowy, gaz kopalniany oraz biogaz. Może być stosowany w trójdrożnych i selektywnych systemach katalizatorów.
DELGAS L 40	Olej przeznaczony do różnych typów stacjonarnych, czterosurowych silników gazowych (m.in. Jenbacher, MWM) zasilanych głównie gazem ziemnym. Może być stosowany w trójdrożnych i selektywnych systemach katalizatorów.
DELGAS M 40	Olej przeznaczony do różnych typów stacjonarnych, czterosurowych silników gazowych (m.in. Jenbacher, MAN, Deutz) wolnossących i turbodoładowanych, zasilanych gazami bogatymi w metan, takimi jak gaz wysypiskowy, gaz kopalniany oraz biogaz. Może być stosowany w trójdrożnych i selektywnych systemach katalizatorów.
DELGAS M 15W-40	Olej przeznaczony do różnych typów czterosurowych silników gazowych zasilanych gazem ziemnym, jak również innymi gazami bogatymi w metan, takimi jak gaz wysypiskowy oraz biogaz. Produkowany głównie dla wolnossących i turbodoładowanych silników gazowych agregatów prądotwórczych pracujących w zabudowie kontenerowej. Może być stosowany w trójdrożnych i selektywnych systemach katalizatorów.
DELGAS A 15W-40	Bezpociolowy olej przeznaczony do stosowania w dwusurowych silnikach zasilanych gazem ziemnym, pracujących w stacjach przesyłu i sprężania gazu.

Analiza oleju i prewencyjne utrzymanie ruchu

Wyobraź sobie konsekwencje zaniedbania sprawdzenia systemów smarowania urządzeń w zakładzie. Awaria w tym przypadku byłaby zarówno katastrofalna, jak i kosztowna. Nie tylko ze względu na koszty naprawy uszkodzeń fizycznych, ale także czas potrzebny na usunięcie problemu i utracone przychody z powodu nieużywania sprzętu.

Programy analizy oleju

Płynne działanie i długoterminowa wydajność maszyn zakładowych okazały się tak krytyczne, że niektórzy producenci sprzętu oferują swoim klientom program analizy oleju w ramach konserwacji zapobiegawczej. Będą oni regularnie pobierać próbki oleju i za pomocą kombinacji testów fizycznych i chemicznych oceniać, jak dobrze działa skrzynia biegów lub układ hydrauliczny. Monitorują jego właściwości fizyczne, poziomy zanieczyszczenia i ślady zużycia w czasie, aby lepiej zrozumieć żywotność ruchomych części.

Ten rodzaj programu był tradycyjnie oferowany przez niektórych większych producentów wyposażenia zakładów, ale myśląc przyszłościowo firmy naftowe również zaczynają zdawać sobie sprawę z jego znaczenia. Oferując kompleksowy program analizy oleju w ramach zapobiegawczego utrzymania ruchu, otrzymują wczesne ostrzeżenie o problemach swoich klientów, zanim staną się one zbyt poważne.

Co nam powie analiza oleju? Posłużmy się przykładem układu hydraulicznego. Przyjmij podstawowe założenie, że składa się on z dwóch zasadniczych elementów, ruchomych części i środka smarnego. Wszystko inne należy uznać za obcy materiał. Gdy sprzęt zaczyna się zużywać, małe mikroskopijne cząstki i produkty ciepła oraz procesu utleniania zostaną zawieszone w oleju. Cząstki te mogą dostarczyć krytycznych informacji o tym, które ruchome części ulegają zużyciu lub czy występuje zanieczyszczenie ze źródeł zewnętrznych. Chociaż istnieje wiele różnych metod testowych i podejść do tego problemu, ogólnie przyjmuje się, że aby program analizy oleju był

skuteczny, musi on przeprowadzać szereg pomiarów fizycznych i chemicznych. Niektóre z najważniejszych testów obejmują:

Lepkość. W miarę użytkowania oleju, węglowodory rozkładają się pod wpływem ciepła, a lepkość oleju wzrasta. Monitorowanie lepkości oleju za pomocą wiskozymetru jest dobrym wskaźnikiem i może pomóc określić, czy olej wymaga wymiany.

Woda. W niewielkich ilościach zanieczyszczenie to nie spowoduje większych szkód. Jednak w większych ilościach może tworzyć emulsje, które mogą zatkać filtry, przyczyniać się do powstawania kwasów powodujących korozję metali

i przyspieszać utlenianie oleju. Analizę wilgotności można przeprowadzić za pomocą spektroskopii w podczerwieni lub metodą Karla Fischera.

Całkowita liczba kwasowa (TAN) i całkowita liczba zasadowa (TBN). Monitorują odpowiednio kwasy organiczne i zasady, które powstają z połączenia produktów utleniania generowanych przez ciepło i rozkładu dodatków w zużytych oleju.

Zużycie metali. Cząstki metaliczne w oleju, generowane przez zużycie, mogą ujawnić stan poszczególnych komponentów w maszynie. Tendencje we względnych stężeniach głównych i drugorzędnych pierwiastków w oleju mogą pomóc w zidentyfikowaniu ich prawdopodobnego źródła (Tabela 1).

Analiza metali zużywalnych jest zwykle przeprowadzana za pomocą technik emisji optycznej. Typowa analiza metali zużywalnych za pomocą spektroskopii emisyjnej pokazuje trend zawartości ołowiu i miedzi w czasie w próbce oleju używanej w łożysku z brązu. Po około 6000-7000 godzin pracy poziomy ołowiu i miedzi w oleju zaczynają rosnać, wskazując na potencjalny problem z łożyskiem.

Monitorowanie metali sygnaturowych dla danej formułacji produktu może również wskazywać, czy pakiet dodatków jest wyczerpany lub czy nastąpiło zanieczyszczenie innym olejem. Jest to ważna część każdej analizy zużytego oleju, zwłaszcza gdy w jednym miejscu używanych jest wiele produktów o różnym składzie.

Zawartość metali żelaznych. Czuły magnetometr służy do pomiaru masy materiału żelaznego w próbce oleju i wyświetla go jako wskaźnik kwantyfikatora cząstek (PQ). W testach zawartości metali zużywających się dla wszystkich metali, wskaźnik PQ jest tylko wskaźnikiem zużycia opartego na żelazie.

Kluczowe KONCEPCJE

- ▶ Istnieją opłacalne sposoby optymalizacji wydajności i ograniczenia przestoju maszyn;
- ▶ Kluczem do uniknięcia poważnych uszkodzeń jest analiza próbek oleju z dużą częstotliwością, szybkim czasem realizacji i dobrą dokładnością;
- ▶ Dzięki systemowi opartemu na Internecie firmy naftowe mogą uzyskać kompleksowy wgląd w cały program analizy oleju klienta, wyzerować obszary problematyczne i zaoferować fachową pomoc.



Zliczanie cząstek. Podejście to wykorzystuje zasadę rozpraszania światła do pomiaru wielkości cząstek stałych zawieszonych w oleju. Zużyty olej przechodzi przez wiązkę lasera, w której wszelkie cząstki będą blokować światło przed dotarciem do detektora. W przypadku zużytego oleju licznik cząstek jest zwykle ustawiony na odczyt trzech różnych rozmiarów, cząstek o wielkości 4, 6 i 14 mikronów, co może wskazywać na rodzaj i stopień zużycia.

Wysoka wydajność testów

Aby program zapobiegawczego utrzymania ruchu analizy oleju zakończył się sukcesem, absolutnie niezbędne jest regularne analizowanie oleju. Analiza oleju, gdy urządzenie jest nowe, zapewnia punkt odniesienia. Następnie, przez cały okres eksploatacji sprzętu, zużyty olej jest często próbkowany i analizowany. Zmiana tych właściwości chemicznych i fizycznych w czasie tworzy analizę trendu oleju, która może wskazywać na szereg potencjalnych problemów, w tym:

- Termiczny lub oksydacyjny rozkład oleju,
- Zużycie części maszyny,
- Zanieczyszczenie ze źródeł zewnętrznych.

Kluczem do uniknięcia poważnych uszkodzeń jest analiza próbek oleju z dużą częstotliwością, szybkim czasem realizacji i dobrą dokładnością. Niestety, wysoka przepustowość próbek może czasami mieć negatywny wpływ na jakość wyników, chyba że używany sprzęt jest zoptymalizowany do tego zadania. W przypadku tego typu wymagających zastosowań, które



Znaleziony element	Możliwe źródło
Aluminium (Al)	Łożyska
Miedź (Cu)	Łożyska wzdłużne, zużycie koszyka łożyska wałeczkowego
Żelazo (Fe)	Łożyska wałeczkowe
Ołów (Pb)	Łożyska
Wanad (V)	Powłoki powierzchniowe
Krzem (Si)	Zanieczyszczenia

Tabela 1: Typowe źródła zanieczyszczeń olejów metalami trudnościeralnymi

mogą generować kilkaset tysięcy testów rocznie, musi istnieć ścisła współpraca między producentem a użytkownikiem sprzętu.

Producent przyrządów rozumie technologię i sposób jej działania, podczas gdy użytkownik sprzętu dostarcza wiedzę na temat zastosowań i doświadczenie w podejmowaniu krytycznych decyzji w oparciu o generowane dane. Istnieją dwie główne techniki analityczne do przeprowadzania większości testów chemicznych stosowanych w programie analizy oleju w maszynach zakładowych.

ICP-OES to szybka technika wielopierwiastkowa do analizy roztworów wodnych i organicznych. Wykorzystuje ona wysokotemperaturową plazmę argonową (ICP) do wzbudzenia atomów w stanie podstawowym w próbce, tak aby emitowały one fotony światła o określonej długości fali, charakterystyczne dla danego pierwiastka. Fotony są następnie skupiane przez układ optyczny na detektorze, gdzie są zliczane za pomocą czułego obwodu pomiarowego. Intensywność emisji (całkowita liczba fotonów), odpowiadająca poszczególnym metalom śladowym w próbce, jest następnie określana ilościowo poprzez porównanie jej ze znanymi wzorcami kalibracyjnymi lub referencyjnymi.

Spektroskopia w podczerwieni opiera się na zasadzie, że różne struktury molekularne w próbce mają różne charakterystyki absorpcji specyficzne dla długości fali, znane jako odcisk palca IR. Porównując intensywność i kształt pasm molekularnych wytwarzanych przez tę absorpcję, można zidentyfikować i określić ilościowo składnik odnoszący się do tej struktury molekularnej. Na przykład wodę można łatwo zidentyfikować w obecności olejów smarowych, szukając pasma molekularnego H₂O.

Analiza końcowa

Korzyści płynące z programów analizy oleju nie mogą być kwestionowane. Istnieją niezliczone przykłady, w których pozwoliły one zaoszczędzić firmom duże kwoty pieniędzy poprzez zminimalizowanie przestojów sprzętu. Rozszerzając tę usługę na system internetowy, firmy naftowe mogą uzyskać kompleksowy wgląd w cały program analizy oleju klienta, wyzerować obszary problematyczne i zaoferować fachową pomoc tam, gdzie jest ona potrzebna.

EKSPERT W TWOJEJ BRANŻY



Oleje do stacjonarnych
silników gazowych DELGAS:

- DELGAS PREMIUM L 40
- DELGAS L 40
- DELGAS M 40
- DELGAS M 15W-40
- DELGAS A 15W-40

www.orlenoil.pl

