



Oleje przekładniowe

Bez względu na rodzaj produkcji realizowanej przez dany zakład oraz na stopień zaawansowania technologicznego urządzeń stanowiących jego wyposażenie, przedsiębiorstwo powinno zadbać o odpowiedni dobór środków smarnych. Oleje i smary przemysłowe zabezpieczają elementy maszyn przed zbyt szybkim zużyciem, ale zastosowanie niewłaściwego środka bywa prawie tak samo groźne, jak jego brak.

Maja Kot

Wybór optymalnego produktu bywa naprawdę trudny. Z pewnością warto zacząć od ustalenia czy potrzebny jest olej hydrauliczny, maszynowy, turbinowy, a może przekładniowy. Jednak to dopiero pierwszy z wielu kroków prowadzących do znalezienia idealnego środka. Jak mówi Jacek Godziek Pełnomocnik Zarządu ds. Rozwoju w Grupie MARAT, zagadnienia dotyczące smarowania stanowią rozbudowaną dziedzinę techniki oraz nauki. Stale prowadzone są badania, w efekcie których na rynek trafiają kolejne produkty, charakteryzujące się nowymi lub ulepszonymi właściwościami.

W związku z powyższym informacje na temat olejów przekładniowych należy czerpać z wiarygodnych źródeł. Na tego rodzaju tematy powinni wypowiadać się tylko i wyłącznie specjaliści, którzy zajmują się produkcją, sprzedażą oraz badaniem jakości środków smarnych. W dyskusji na ich temat udział wezmą: wspomniany już **Jacek Godziek**, **Artur Matwiejuk** – Dyrektor Serwisów Boclube w firmie Boccard Kates, dr inż. **Tadeusz Hładki** – Dyrektor ds. Przemysłowych Środków Smarnych w Fuchs Oil Corporation, **Radosław Lenart** – szef Biura Technologii w spółce LOTOS Oil, **Kamila Kubas** – Lab Manager w Industrial Solu-

tions Group, **Marek Fajferek** – Dyrektor ds. rozwoju produktów w firmie Jasol, **Grzegorz Kocela** – inżynier serwisu i doradztwa technicznego w Klüber Lubrication Polska, **Piotr Dziekartz** – właściciel PITERTECH Profesjonale oleje i filtry, **Katarzyna Płocharczyk** – Inżynier ds. zastosowań i sprzedaży przemysłowych środków smarnych w Total Polska, **Piotr Siwek** – doradca techniczny/tribolog w firmie Układy Centralnego Smarowania, **Ronald Bijok** – Regionalny Kierownik Sprzedaży w Zeller+Gmelin.

Jakie zadania spełniają oleje przekładniowe?

Jacek Godziek, MARAT: Podstawową funkcją, jaką pełnią oleje przekładniowe jest smarowanie, czyli ograniczanie tarcia pomiędzy elementami współpracującymi. W budowie maszyn spotykamy wiele rozwiązań, gdzie tarcie występuje pomiędzy elementami współpracującymi. Powierzchnie boczne zębów w kołach zębatych, elementy toczne, pierścienie (zewnątrzne i wewnętrzne) łożysk tocznych oraz powierzchnie uszczelniające są typowymi przykładami współpracy powierzchni. Szczególnie w tych miejscach niezbędny jest środek smarujący.

Proces smarowania jest bardzo rozbudowany. Co więcej, naukowcy i producenci stale poddają go analizie i dzięki temu podlega ciągłej optymalizacji. My, jako użytkownicy maszyn i urządzeń, możemy obserwować następujące wyniki tej optymalizacji:

- obniżanie ilości energii, która jest pobierana w czasie pracy maszyn,
- stałe redukowanie kosztów eksploatacji,
- wydłużanie czasu pracy pomiędzy wymianami środków smarujących,
- możliwość obserwacji stanu zużycia stosowanego środka, co pozwala na dokonywanie wymian w optymalnych momentach (a nie sztywno narzuconych),
- możliwość pełnego recyklingu zużytego oleju.

Środki smarujące w przekładniach pracują w ich wnętrzu. Rozprowadzenie oleju odbywa się za pośred-

Źródło: Klüber Lubrication



nictwem układu smarującego. Stosowane są różne rozwiązania smarownicze: grawitacyjne lub wymuszone (przy użyciu pomp, układu przewodów, zaworów, sterowania, czyli kompletnego układu smarowania).

Kamila Kubas, ISG: W przypadku przekładni zębatych mamy do czynienia z różnymi metodami smarowania w zależności od sposobów przenoszenia nacisków np. smarowanie zanurzeniowe, smarowanie rozbryzgowane, smarowanie natryskowe, smarowanie obiegowe. Oleje ISG Trans Lube zawierają wysokowydajne dodatki opracowane w celu zmniejszenia tarcia i rozpraszania ciepła, aby zapobiec między innymi przedwczesnemu zużyciu układu, korozji, zarysowaniom oraz powstawaniu wiórów. Nasza formuła zapewnia wymaganą stabilność termiczną w ekstremalnych warunkach, przy dużej prędkości obrotowej i dużych obciążeniach.

dr inż. Tadeusz Hładki, Fuchs Oil Corporation: Zarówno w przekładniach samochodowych jak i przemysłowych olej spełnia wiele funkcji, do których należy m. in. smarowanie współpracujących elementów, przenoszenie mocy, odprowadzanie ciepła powstającego w wyniku tarcia, ochrona przed korozją elementów przekładni oraz utrzymywanie jej elementów w czystości (poprzez zastosowanie specjalnych dodatków dyspergująco-detergujących), zmniejszenie wibracji oraz hałasu.

Piotr Siwek, UCS: W celu wydłużenia okresu stosowania olejów wysokiej klasy, zalecam wykonywanie płukania przekładni. Wykorzystuje się do tego olej płuczający na tej samej bazie olejowej, o niższej o jeden rząd klasie lepkości ISO VG. Po napełnieniu mechanizmu docelowym środkiem smarującym, po 5-7 godzinach, można pobrać próbkę do tzw. analizy zerowej. Tego rodzaju analizy kontrolne przeprowadzane są raz w roku w przypadku olejów wysokiej jakości, od których oczekuje się wieloletniego okresu eksploatacji.

W jaki sposób można podzielić oleje przekładniowe?

Katarzyna Płocharczyk, Total Polska: Przekładnie mechaniczne to części maszyn, których zadaniem jest przenoszenie ruchu wału czynnego (napędzającego) na wał bierny (napędzany), najczęściej z jednoczesną zmianą prędkości i momentu obrotowego. Wyróżnić można wiele rodzajów przekładni ze względu na konstrukcję np.: zębate, łańcuchowe, pasowe, linowe, urządzenia przegubowe, sprzęgła mechaniczne, hamulce cierne. Każdy rodzaj przekładni mechanicznej wymaga zabezpieczenia przed nadmiernym zużyciem. W przypadku przekładni przemysłowych stosowane są do tego głównie oleje mineralne, syntetyczne węglowodorowe (PAO) oraz polialkilenoglikolowe (PAG). Na rynku dostępne są również środki biodegradowalne na bazie estrów. Jest to klasyfikacja olejów ze względu na ich pochodzenie. Podział jakościowy produktów opisywany jest z użyciem norm, m.in.: ISO 6743, DIN 51 517, DIN 51 502 czy AFNOR NF E 60 200.

Artur Matwiejuk, Boccard Kates: Ze względu na zastosowanie, oleje przekładniowe można podzielić na dwie grupy – pierwsza to środki używane w motoryzacji, natomiast grupa druga to oleje stosowane w przemyśle. Produkty do przekładni samochodowych mają klasyfikację lepkościową SAE J306 oraz jakościową API. Z kolei oleje przekładniowe niezbędne w przemyśle klasyfikowane są najczęściej zgodnie z normą ISO 6743. Dzieli ona środki smarne na 18 grup. W ramach grupy 6 wyróżnia się właśnie oleje przekładniowe, które dzielą się dalej na 11 klas. Obok olejów mineralnych i syntetycznych, wymienia się też półsyntetyczne, które składają się z mieszaniny uszlachetnionych baz mineralnych i syntetycznych. Klasyfikacja olejów przekładniowych według ISO opiera się na dwóch parametrach określających warunki pracy przekładni. Pierwszym z nich jest temperatura oleju lub otoczenia, drugim natomiast warunki pracy współpracujących ze sobą kół zębatych przekładni.

Podczas doboru oleju dla przekładni pracujących w przemyśle spożywczym lub farmaceutycznym należy dodatkowo pamiętać by środki te były przeznaczone do incydentalnego kontaktu z żywnością i posiadały dopuszczenie NSF H1.

Można spotkać się również z wymaganiami stawianymi środkom przekładniowym przez AGMA (American Gear Manufacturers Association). W Europie, do określania jakości olejów do przekładni przemysłowych, często stosuje się normę DIN (Deutsches Institut für Normung).

dr inż. Tadeusz Hładki, Fuchs Oil Corporation: Dokonując klasyfikacji olejów np. w oparciu o normę DIN 51515/DIN 51502 oleje przekładniowe dzielą się na: CL, CLP, CLP (D), CLP-HC (PAO), CLP-PG (PAG), CLP-E (Ester). Tym samym oleje przekładniowe klasyfikujemy ze względu na dodatki jakie zawierają oraz jaki posiadają olej bazowy (mineralne i syntetyczne). Dodatkowa grupa olejów przemysłowych, to obszerna seria do kontaktu z żywnością.

Jacek Godziek, MARAT: Oleje bazowe uzupełnione specjalnymi dodatkami stają się kompletnymi środkami smarnymi, przygotowanymi do realizacji konkretnych zadań. Dodatki to związki i substancje chemiczne, które wzmacniają lub powodują zaistnienie wymaganych właściwości eksploatacyjnych. Producenci stosują również swoje własne dodatki, dzięki którym proponowane przez nich produkty wyróżniają się na rynku.

Kamila Kubas, ISG: We wszystkich specyfikacjach olejów przekładniowych brane są pod uwagę ich właściwości użytkowe, takie jak stabilność na utlenienie, właściwości antykorozyjne, odporność na emulgowanie, kompatybilność z uszczelnieniami, ocena właściwości przeciwzużyciowych i zdolność przenoszenia obciążeń. Większość środków przekładniowych zawiera dodatki EP i AW, czasami MoS2.

Radosław Lenart, Grupa LOTOS: Podstawą dokonania podziału olejów przekładniowych może być skład recepturowy, ale również przeznaczenie i tutaj wyróżnia się środki do przekładni zamkniętych oraz

Oleje bazowe uzupełnione specjalnymi dodatkami stają się kompletnymi środkami smarnymi, przygotowanymi do realizacji konkretnych zadań.



Przekładnie zębate bez środków smarnych nie mogą realizować swoich podstawowych zadań.

do przekładni otwartych. Zdecydowana większość olejów przekładniowych należy do tej pierwszej grupy. Do przekładni zamkniętych stosuje się przede wszystkim środki o konsystencji smaru i o odmiennym składzie recepturowym.

Gdzie oleje przekładniowe znajdują zastosowanie?

Piotr Dziektarz, PITERTECH: Oleje mineralne używane są do przekładni przemysłowych, które pracują w warunkach wysokiego obciążenia. Przykładowo dość popularny jest produkt polskiej firmy Specol Trybospec CLP 320. Podobnie zresztą jak olej Specol Trybospec PAO 220, który sprawdza się z kolei w przypadku przekładni przemysłowych pracujących w trudnych warunkach mechanicznych i technicznych, wymagających zastosowania oleju syntetycznego. Natomiast, gdy wybiera się środek do przekładni samochodowej, może chodzić o układ manualny – hipoidalny, walcowy czy stożkowy, albo automatyczny – planetarny, dwusprzęgłowy czy bezstopniowy.

dr inż. Tadeusz Hładki, Fuchs Oil Corporation:

Ogólnie rzecz biorąc oleje przekładniowe przemysłowe mają zastosowanie w przekładniach, motoreduktorach – lekko, średnio, wysoko oraz ekstremalnie obciążonych mechanicznie, jak i termicznie. Tego rodzaju środki stosowane są m.in. w elektrowniach wiatrowych, przekładniach urządzeń w hutach żelaza, kombajnach górniczych, ale również w większych i mniejszych maszynach przemysłowych.

Jacek Godziek, MARAT: Przekładnie zębate bez środków smarnych nie mogą realizować swoich podstawowych zadań. Budowa wewnętrzna wynikająca z założeń konstrukcyjnych oraz sposób i miejsce eksploatacji są istotnymi elementami, które decydują o zastosowanym środku smarnym jak i systemie smarowania współpracujących elementów przekładni. Olejów przekładniowych używa się w zespołach napędowych maszyn produkcyjnych oraz w urządzeniach transportowych typu przenośniki taśmowe, łańcuchowe, ślimakowe itp. Jako przykład warto podać tutaj produkt TOTAL CARTER SG. Jest to olej stworzony na bazie polialkilenoglikoli (PAG), dedykowany między innymi do pracy w zamkniętych przekładniach ślimakowych, pracujących w ciężkich warunkach (wysoka temperatura, korozyjna atmosfera, wilgotne i suche środowisko). Przekładnie ślimakowe można znaleźć chociażby w cukrowniach, przemyśle chemicznym i cementowniach, maszynach peletujących. Zespoły napędowe wykorzystujące przekładnie pracują praktycznie we wszystkich zakładach produkcyjnych. Przekładnie napędowe to m.in.: zębate, pasowe czy łańcuchowe. Każda z nich wymaga smarowania dedykowanego do danego rozwiązania.

Ronald Bijok z Zeller+Gmelin, Piotr Siwek z UCS i Kamila Kubas z ISG wymieniają jeszcze następujące mechanizmy, które wymagają odpowiedniego smarowania: przekładnie w przemyśle ciężkim, w maszynach rolniczych i budowlanych, w przemyśle spożywczym

oraz farmaceutycznym, różnego rodzaju przekładnie występujące w skrzyniach biegów, mostach, układach napędowych, sprzężarkach powietrza, łożyskach, urządzeniach walcowniczych, obrabiarkach, systemach cyrkulacyjnych, turbinach czy młynach.

Radosław Lenart, Grupa LOTOS: Ekstremalnie ciężkie warunki eksploatacyjne należy rozumieć, jako konieczność pracy przekładni przy bardzo dużych obciążeniach mechanicznych i termicznych, zarówno w niskich, jak i wysokich temperaturach. Wykorzystuje się tutaj naturalne własności syntetycznych baz olejowych, tj. niska temperatura płynięcia, niska odparowalność, odporność na ścinanie czy wysoka odporność na podwyższone temperatury. Główną rolą olejów przekładniowych jest zabezpieczenie stykających się powierzchni metalowych przed tarcieniem, pod zdecydowanie wyższymi i innego rodzaju obciążeniami niż np. oleje hydrauliczne. Ważne jest więc stosowanie wysokiej jakości składników oleju, pozwalających na długotrwałą, bezawaryjną pracę przekładni oraz na utrzymywanie odpowiednio wysokich parametrów użytkowych produktu, nawet podczas długiej eksploatacji.

Z czego składają się oleje przekładniowe i na co mają wpływ poszczególne składniki?

Grzegorz Kocela, Klüber Lubrication Polska: Wielu producentów i operatorów przekładni wybiera mineralne oraz syntetyczne oleje przekładniowe firmy Klüber Lubrication. Wszystko dzięki naszemu kompleksowemu potraktowaniu tematu. Połączyliśmy wymagania dzisiejszej techniki napędowej w całościowe podejście o nazwie KlüberComp Lube Technology, które obejmuje cztery ważne aspekty:

- komponenty – uwzględnienie wszystkich smarowanych komponentów, tj. zębów zębatych, łożysk tocznych i uszczelnień wałów promieniowych,
- kompetencja – osobista dyskusja i serwis, optymalny dobór produktu, racjonalizacja produktu, monitorowanie stanu oleju, szkolenie personelu klienta,
- konkurencyjność – maksymalna wydajność, standardowe i specyficzne dla danego zastosowania testy w ekstremalnych warunkach testowych,
- skład – formułacje środków smarnych zawierające wysokiej jakości surowce, które są m.in. odporne na starzenie, wolne od metali ciężkich i o mniejszej ilości pozostałości.

Marek Fajferok, Jasol: Oleje przekładniowe mają strukturę podobną do standardowych olejów stosowanych w liniach driveline. Ich skład to: baza olejowa (mineralna lub syntetyczna), pakiet dodatków, depresator, modyfikator lepkości i booster. Oczywiście proporcje poszczególnych składników pozostają tajemnicą każdego producenta.

Katarzyna Płocharczyk, Total Polska: Charakter chemiczny bazy olejowej wykorzystanej do stworzenia oleju przekładniowego nadaje mu szereg cech, m.in.

stabilność temperaturową, odporność na utlenianie czy własności smarne. Warto również wspomnieć o tendencji do biodegradacji. Stąd różnica w wyborze pod dane zastosowanie oleju mineralnego czy syntetycznego. Środki syntetyczne mogą pracować w szerszym zakresie temperatur niż mineralne. Mają bowiem większy wskaźnik lepkości oraz naturalnie większą odporność na procesy utleniania ze względu na swoją uporządkowaną strukturę chemiczną. Ich struktura nadaje im również przewagę w zakresie smarowania. Oleje syntetyczne mają dużo mniejszy współczynnik oporu w porównaniu z olejami mineralnymi. W przypadku olejów mineralnych oraz PAO wraz ze wzrostem temperatury współczynnik tarcia maleje, dla olejów typu PAG współczynnik w całym zakresie temperaturowym trzyma się na niskim poziomie.

Jacek Godziek, MARAT: Parametry gotowego wyrobu zależą od oleju bazowego, ale również od zastosowanych dodatków. Najczęściej są to np.: EP, deaktywatory metali, depresatory, inhibitory utleniania, substancje przeciwpienne. W przypadku olei syntetycznych podstawowym składnikiem są: polialfaolefiny (PAO) oraz polialkilenoglikole (PAG). To najnowsza generacja środków smarnych, dzięki której oleje syntetyczne uzyskują wydłużone okresy eksploatacji, a przy tym charakteryzują się większą stabilnością w przypadku zmian temperatury oraz lepszą wytrzymałością. Dziś możemy mówić o „projektowaniu środka smarnego – jego własności i parametrów” do konkretnego miejsca jego pracy, maszyny pracującej w określonych warunkach.

Ronald Bijok, Zeller+Gmelin: Najbardziej popularne dodatki występujące w przemyśle naftowym to dodatki: EP (extreme pressure/dodatek przeciwzużyciowy) oraz AW (anti-wear/dodatek przeciwzatarciowy). Częściami elementarnymi w/w dodatków są siarka (S) i fosfor (P). Odpowiednia ilość tychże dodatków zapobiega występowaniu niebezpiecznego zjawiska jakim jest „scuffing”, czyli wzajemne ścieranie zębów, kół zębatych w przekładni. Dodatki EP/AW występują w każdej serii olejów przekładniowych DIVINOL ICL, natomiast ich ilość możemy podwoić, aby jeszcze bardziej poprawić własności smarne produktu. Olejem przekładniowym, który ma taki poszerzony pakiet dodatków jest DIVINOL ICL MMB. Ma on aprobatę Müller-Weingarten, a więc producenta pras popularnych w branży automotive.

Piotr Siwek, UCS: Składniki takie jak polepszacz VI (viscosity index), EP, inhibitory korozji czy AW formują warstwę reakcyjną, aby zapobiec zużyciu i zatarciu w systemie tarcia mieszanego występującego w przekładni. Ponadto zmniejszają zależność lepkości od temperatury, zwiększają odporność na nacisk i tworzą warstwę antykorozyjną. Im niższe prędkości tym lepsza musi być odporność na zużycie. Stosuje się wtedy oleje o wyższych lepkościach, dla zachowania ciągłości filmu smarowego. Z kolei przy wysokich prędkościach wybiera się produkty o niższej lepkości. Dodatek powinien być odpowiedni dla wysokiej temperatury i obciąż-



Źródło: Pitertech/zmienolej.pl

zeń. Przekładnie śrubowe oraz hipoidalne przekładnie stożkowe stawiają najwyższe wymagania w zakresie dodatków. Natomiast część z nich nie ma wpływu na parametry techniczne, są to: dyspergenty, inhibitory pienienia, detergenty, polepszacze przyczepności, emulgatory, środki bakterioobójcze i barwniki.

Kamila Kubas, ISG: Dodatki typu EP, AW czy SP odpowiadają za lepkość, właściwości smarne i przeciwzużyciowe oleju. Inhibitory utleniania dają mu odporność termooksydacyjną. Dodatki przeciwkorozyjne chronią przekładnie wykonane ze stali i metali nieżelaznych przed chemicznym działaniem aktywnych składników oleju oraz produktów jego oksydacji. Dodatki deemulgujące i antypienne zapobiegają obniżeniu własności smarnych danego środka, wskutek tworzenia się trwałej piany oraz emulsji olejowo-wodnej.

Piotr Dziekartz, PITERTECH: Prawidłowo sformułowany olej przekładniowy musi zawierać dodatki przeciwzużyciowe, aby maksymalnie ograniczyć zużycie ścierne przekładni. Istotna jest również stabilność termiczna i oksydacyjna, oraz ochrona materiałów konstrukcyjnych przed korozją, którą zapewniają inhibitory utleniania i korozji. Oleje muszą w dużym stopniu odprowadzać ciepło z przekładni oraz charakteryzować się brakiem skłonności do emulgowania wody.

Jakie parametry należy uwzględnić podczas oceny jakości oleju przekładniowego?

dr inż. Tadeusz Hładki, Kamila Kubas, Piotr Dziekartz i Piotr Siwek wymieniają następujące czynniki, które brane są pod uwagę podczas sprawdzania jakości oleju przekładniowego:

- barwa,
- lepkość kinetyczna (w temp. 100°C),
- liczba kwasowa,
- wytrzymałość termiczna,
- zakres temperatur pracy,
- temperatura płynięcia,
- temperatura zapłonu,

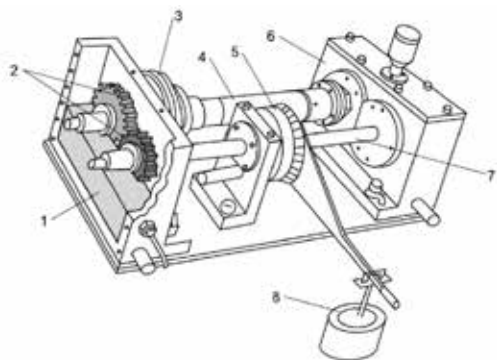
Prawidłowo sformułowany olej przekładniowy musi zawierać dodatki przeciwzużyciowe, aby maksymalnie ograniczyć zużycie ścierne przekładni.



- rodzaj bazy,
- zawartość dodatków uszlachetniających,
- zawartość zanieczyszczeń nierozpuszczalnych,
- tworzenie osadów,
- odporność na emulgowanie z wodą,
- skłonność do pienienia,
- okres eksploatacji,
- własności reologiczne,
- własności smarne sprawdzane na aparacie czterokulowym (obciążenie zespawania, wskaźnik zużycia pod obciążeniem),
- odporność na wymywanie wodą,
- działanie korodujące na miedź (3 h w temp. 100–120°C),
- działanie korodujące na stal w obecności wody,
- odporność na utlenianie olejów smarnych pod maksymalnym obciążeniem,
- kompatybilność z materiałami konstrukcyjnymi,
- wyniki testów FZG, FE8, punkt zapłonu, kroplenia, obciążenie zespawania VKA itd.

Ronald Bijok, Zeller+Gmelin: Przeprowadzenie testu FZG (Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau) jest bardzo istotnym elementem oceny jakości oleju przekładniowego. Polega on na badaniu poziomu obciążenia trybologicznego, np. dla produktu DIVINOL ICL poziom ten wynosi >12. Test przeprowadza się przy użyciu maszyny FZG wyposażonej w dwa koła zębate o określonych własnościach i geometrii. Jedno z nich napędza silnik, a drugie sprzęgło nadające zmienny moment obrotowy. Po zakończeniu testu, dokonuje się oględzin zębów oraz waży się koła celem zmierzenia wielkości zużycia. Im lepszy olej, tym większe obciążenie jest w stanie przenieść. Normy obowiązujące w przypadku maszyn FZG to PN-78/C-04169 i DIN 51354. Ponadto, tak jak w przypadku innych olejów przemysłowych, ważna jest tutaj klasa czystości środka smarnego. Dwie najbardziej popularne normy klasy czystości to NAS 1638 (gdzie oleje Zeller+Gmelin są produkowane w 6 klasie) oraz ISO 4406 (produkty marki Zeller+Gmelin odpowiadają, zakresowi 19/15/12).

Marek Fajferek, Jasol: Żeby sprawdzić jakość oleju przekładniowego, należy kierować się odpowiednimi



Rys. Maszyna typu FZG: 1-badany olej, 2-zębata koła testowe, 3-sprzęgło pomiarowe momentu obrotowego, 4-walek napędzający koło zębata duże (prędkość obrotowa 1760 obr./min), 5-przekładnia przenosząca obroty z silnika, 6-sprzęgło obciążające, 7-walek napędzający koło zębata małe (prędkość obrotowa 2640 obr./min), 8-obciążniki [1].

Źródło: Zeller+Gmelin

systemami klasyfikacji. Czyli bierze się pod uwagę parametry wyjściowe, a następnie sprawdza się jak zostały określone dla danej klasy olejowej, zapoznając się z:

- klasyfikacją lepkościową wg SAE (Stowarzyszenie Inżynierów Samochodowych),
- klasyfikacją jakościową wg API (Amerykański Instytut Naftowy).

Piotr Siwek, UCS: Chcąc ocenić taki parametr, jak chociażby lepkość, sprawdza się w klasyfikacji zalecaną w danych warunkach wartość, ale można ją również obliczyć. Renomowane firmy oferujące środki smarowe udostępniają odpowiednie algorytmy i wzory do wyznaczania prawidłowej lepkości.

Piotr Dziektarz, PITERTECH: Nasza firma wykonuje badania laboratoryjne olejów przekładniowych, na podstawie których ocenia się ich jakość, czystość, poziom zużycia oraz przydatność do dalszej eksploatacji.

Czym kierować się przy wyborze oleju?

Jacek Godziek, MARAT: Podstawowe parametry oleju smarującego, określane jako klasa lepkości zgodna z obowiązującymi na danym rynku normami oraz ustalenie czy dany produkt, to olej mineralny czy syntetyczny, są niewystarczającymi informacjami do poprawnego doboru środka smarującego. Potrzebny jest szereg danych konstrukcyjnych oraz eksploatacyjnych. Obecnie oleje przekładniowe, to zaawansowane związki chemiczne. Parametry charakteryzujące środek smarujący wynikają z planów sporządzonych i zrealizowanych przez konstruktorów urządzenia. Opracowana przez nich instrukcja obsługi powinna zawierać niezbędne informacje opisujące produkt oraz możliwe do zastosowania zamienniki. W przypadku braku dostępu do zapisów Dokumentacji Techniczno-Ruchowej, można zwrócić się do producentów lub ich przedstawicieli, specjalizujących się w dostawie przekładni przemysłowych. W takiej sytuacji najlepiej warto przygotować informacje opisujące dotychczas stosowane środki smarujące jak i ewentualne problemy, które pojawiły się w trakcie ich użytkowania.

Marek Fajferek, Jasol: Można też w razie czego kierować się doradztwem fachowców serwisów olejowych.

Artur Matwiejuk, Boccard Kates: W dzisiejszych czasach wymaga się od przekładni by przenosiły wysokie obciążenia, a jednocześnie, aby były jak najbardziej kompaktowe, ciche i niezawodne. Dobierając olej do przekładni inny niż dotychczas stosowany, należy kierować się przede wszystkim zaleceniami producenta urządzenia, warunkami pracy mechanizmu oraz możliwościami jakie dają nowoczesne środki smarne. Generalnie oleje przekładniowe charakteryzują się wysoką lepkością, która zapewnia dobre pokrycie elementów wewnątrz przekładni. Jednak elementy te stale narażone są na zniszczenie – podczas kontaktu ze sobą, a także z czynnikami środowiska pracy takimi jak woda, temperatura, zapylenie.

Katarzyna Płocharczyk, Total Polska: Właśnie dlatego w czasie projektowania urządzenia inżynierowie obliczają scenariusze pracy, biorąc pod uwagę wiele składowych, między innymi: typ zamontowanej przekładni, prędkość obrotową, stopień redukcji, przenoszoną moc, zakres temperatur pracy, sposób sterowania itd. Ustalają jaki poziom jakościowy oleju spełni dane wymagania. Rekomendacja oleju może być zapisana w formie klasyfikacji jakościowej (ISO-L-CKD-220), opisowej (olej mineralny, ISO VG 220, zakres temperatury pracy: -20°C do +100°C lub w postaci nazw komercyjnych produktów.

W przypadku, gdy nie posiadamy instrukcji do urządzenia, można też spróbować oszacować samodzielnie jaki produkt zastosować. Pomocne będą tu reguły i zalecenia, nie zawsze jednak gwarantują one optymalny wybór, pozwalają jedynie na przybliżone określenie podstawowych charakterystyk środka smarnego, który może być zastosowany do smarowania przekładni. Jedną z nich to AGMA – American Gear Manufacturers Association, (pol. Amerykańskie Stowarzyszenie Producentów Kół Zębatych), wykorzystuje korelację między temperaturą roboczą oleju a liczbą stopni redukcji i średnicy koła zębatego o najmniejszych obrotach. Z kolei metoda o nazwie Noria wykorzystuje korelację mocy przenoszonej przez przekładnię z prędkością obrotową napędu zębatego. Dostępne są różne tabele dotyczące smarowania rozbryzgowego i smarowania obiegowego wraz ze współczynnikami redukcji.

dr inż. Tadeusz Hładki, Fuchs Oil Corporation:

W przypadku większości maszyn i urządzeń producent określa minimalne parametry środka smarnego, podając przykładowo zalecaną minimalną klasę jakości, lepkość kinematyczną, temperaturę utraty płynności, wskaźnik lepkości czy klasę czystości w zależności od warunków pracy, specyfikacji urządzenia lub układu, a czasem i położenia geograficznego, w jakim będzie eksploatowane urządzenie. Niemniej jednak, wybierając środek smarny nie należy ograniczać się do przestudiowania informacji zawartych w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej. Zdarza się bowiem, że urządzenie pracuje w bardzo specyficznych warunkach, które nie zostały wzięte pod uwagę przy tworzeniu DTR. Może tu chodzić o skrajnie wysoką lub niską temperaturę pracy, wysoki poziom wilgotności czy duże zanieczyszczenie środowiska. Zanim dokona się zakupu środka smarnego, należy też sprawdzić rocznik urządzenia, jego stan techniczny, natężenie pracy czy częstotliwość postojów.

Kamila Kubas z ISG: Wybierając olej przekładniowy warto uwzględnić jeszcze typ przekładni, prędkość obrotową, stopień redukcji, zakres temperatury pracy (zwłaszcza temperaturę najniższą i najwyższą), przenoszoną moc, powierzchnię styku zębów, charakterystykę obciążeń, sposób sterowania i smarowania, zawartość wody w oleju, możliwość wycieków środka smarnego. Należy także kierować się znaczącymi specyfikacjami takimi, jak PN -80/C-965056, DIN 51517 part 3 (CLP), ATSF-FT 158.

Piotr Siwek, UCS: Czynniki, które należy uwzględnić podczas doboru oleju przekładniowego można podzielić na te, które dotyczą parametrów środka smarnego oraz na te związane z pracą przekładni. O parametrach oleju zostało powiedziane już całkiem sporo, a co jest istotne kiedy uwzględnia się rodzaj przekładni? Na pewno zalecenia jej producenta odnośnie lepkości środka smarnego, a także temperatura pracy, obciążenie, prędkość, otaczające media, kwestie związane z cyklami roboczymi, okresem użytkowania przekładni i terminami konserwacji, to jakie materiały, powłoki malarskie oraz uszczelnienia zostały zastosowane podczas produkowania mechanizmu. Trzeba też upewnić się czy w danym przypadku nie powinny zostać uwzględnione dodatkowe wymagania np. różne normy, dopuszczenia NSF, biodegradowalność itp. Wreszcie warto wiedzieć jak wygląda sprawa mieszalności olejów w przypadku użycia produktu innego producenta.

Grzegorz Kocela, Klüber Lubrication

Polska: Ponadto warto pamiętać, że każde przejście z oleju mineralnego na syntetyczny powinno być wykonywane z należytą ostrożnością. Może się okazać, że samo spuszczenie zużytego produktu mineralnego i napełnienie przekładni nowym – syntetycznym, zwłaszcza jeśli wymiana dotyczy starszej przekładni, nie będzie wystarczające.

W przypadku, gdy pozostałości poprzedniego środka smarnego nie zostaną usunięte, mogą pojawić się takie problemy, jak zatykanie przewodów i filtrów, a także uszkodzenie uszczelnień, pomp oraz zębów przekładni. Dlatego warto przepłukać mechanizm, używając do tego oleju syntetycznego. Co prawda nie można korzystać z niego później do smarowania, ale może być przydatny podczas kolejnych operacji płukania. Przed zastosowaniem świeżego oleju syntetycznego, należy wymienić filtry olejowe lub elementy filtracyjne. Pamiętajmy, że dobrze dobrany środek smarny potrafi zapobiegać uszkodzeniom powodowanym przez takie czynniki, jak zużycie ściernie, temperatura i pitting.

Piotr Dziekta, PITERTECH: Wybór nieodpowiedniego oleju silnikowego, a tym bardziej oleju przekładniowego, niesie ze sobą poważne konsekwencje. Stosowanie produktu, który nie jest zgodny z zaleceniami producenta odnośnie norm, specyfikacji czy klasy lepkościowej, wpływa negatywnie na pracę przekładni i powoduje szybsze jej zużycie. ■



Źródło: Grupa Marat