

LSPI w silnikach benzynowych z turbodoładowaniem i wtryskiem bezpośrednim

data aktualizacji: 2021.05.26



Aby chronić silnik przed wystąpieniem LSPI, należy stosować olej o odpowiedniej normie czy homologacji konstruktora

Zaostrzanie norm emisji spalin, nacisk na ekologię i rosnące ceny paliwa sprawiają, że zjawisko downsizingu przybiera na sile. Silniki takie, z uwagi na swoją budowę, są narażone na znacznie większe przeciążenia niż jeszcze dwie dekady temu. Z tego względu należy stosować w nich oleje silnikowe o określonej klasie jakościowej i lepkościowej, które zapobiegają szkodliwym zjawiskom takim jak LSPI. Na czym ono polega i dlaczego jest tak niebezpieczne?

Unia Europejska zobowiązała m.in. producentów samochodów do wprowadzenia usprawnień, aby samochody „produkowały” mniejsze ilości CO₂. Innym problemem jest emisja szkodliwych tlenków azotu, które powstają podczas spalania. Odpowiedzią na te kwestie są wszelkiego rodzaju filtry montowane w samochodach i wspomniany downsizing.

Idea downsizingu oznacza nie tylko zmniejszenie pojemności skokowej silnika, ale przede wszystkim zwiększenie napełniania cylindrów poprzez zastosowanie sprężarek mechanicznych czy turbosprężarki (wielostopniowych lub ze zmienną geometrią kierownicy). W połączeniu z dokładnym, dzielonym na kilka dawek bezpośrednim wtryskiem paliwa powoduje to wzrost sprawności silnika, mocy i momentu obrotowego przy niskich zakresach obrotowych. W skrócie mówimy o silnikach TGD_i. Efektem tego jest możliwość zbudowania silnika o większej mocy i mniejszej pojemności, którego nie trzeba będzie „wkręcać” na wysokie obroty w celu osiągnięcia momentu obrotowego odpowiedniego do napędzania samochodu. To zaś naturalnie wpływa na spadek zużycia paliwa,

a tym samym – emisji spalin. Niestety w silnikach takiej konstrukcji, w niskim zakresie obrotów – 1500-2000/min, przy dużym obciążeniu silnika i silnym doładowaniu dochodzi do zjawiska zwanego LSPI (Low speed pre-ignition), czyli przedwczesnego zapłonu przy niskiej prędkości obrotowej.

- W momencie wystąpienia LSPI spalanie przebiega w sposób stukowy. W skrócie polega to na tym, że mieszanina paliwa rozpuszczona w warstwie olejowej na gładzi cylindra odparowuje z tej przestrzeni oraz korony tłoka, a następnie ulega spalaniu – wyjaśnia Andrzej Husiatyński, kierownik działu technicznego w firmie Total. – To zapala mieszkankę paliwowo-powietrzną podczas suwu sprężania. Powoduje to niekontrolowany wybuch mieszanki w cylindrze i gwałtowny wzrost ciśnienia do ponad 100 barów. Siły działające na tłok są prawie dwukrotnie wyższe niż przy normalnym procesie spalania, a kierunek ich działania jest nieprzewidywalny i zależy od miejsca inicjacji zapłonu LSPI. Może to prowadzić do sytuacji, że tłoki z ogromną siłą uderzają o ściany cylindrów, co może doprowadzić do uszkodzenia tłoków, pierścieni tłokowych, a nawet korbowodów.

Jak chronić silnik przed wystąpieniem LSPI? Po pierwsze – nie obciążać go bardzo mocno, czyli nie wyprzedzać, nie prowadzić pod górę przy niskich obrotach itp. Po drugie i najważniejsze – stosować olej o odpowiedniej normie czy homologacji konstruktora. Okazuje się, że zastosowanie oleju o odpowiedniej jakości bazy, lepkości i składzie chemicznym dodatków zmniejsza czy nawet zapobiega LSPI.

Okazuje się, że zastosowanie oleju o odpowiedniej jakości bazy, lepkości i składzie chemicznym dodatków zmniejsza czy nawet zapobiega LSPI

- Pierwsza sprawa to jakość bazy olejowej, która bezpośrednio warunkuje jakość oleju silnikowego – tłumaczy Husiatyński. – Im lepsza baza, tym mniejsze jej utlenianie i mniejsze zmiany w strukturach wiązań, co może prowadzić do wzrostu cetanowości, czyli zdolności do samozapłonu. Lepsza baza to także mniejsze odparowywanie środka smarnego. Druga sprawa to lepkość oleju. Teoretycznie, im niższa lepkość, tym mniej pozostałości oleju w komorze spalania oraz w przestrzeni tłok – cylinder.

Oleje zapobiegające LSPI to te o lepkości 0W-20, 5W-20, 0W-30. Trzecia i najważniejsza kwestia to skład pakietu dodatków uszlachetniających. W olejach przeznaczonych do silników TGD_i należy zastosować specjalnie dobrane pakiety dodatków uszlachetniających, które działają jak strażacy dla tego zjawiska. Wszystkie te rzeczy i wymagania zawarte są w homologacjach konstruktorów czy specyfikacjach międzynarodowych. Dlatego zawsze podkreślamy, że najważniejszą sprawą jest stosowanie oleju o odpowiedniej homologacji. W przypadku tych silników jest to szczególnie ważne, gdyż zastosowanie oleju nawet o tej samej lepkości, a na innych pakietach dodatków, może zwiększyć częstotliwość LSPI i doprowadzić do wcześniejszego zniszczenia silnika.

W 2018 r. wielu konstruktorów zaczęło wypuszczać nowe homologacje przeznaczone specjalnie do silników benzynowych – turbo z wtryskiem bezpośrednim TGD_i. Stoją za tym dwie przyczyny: silniki te mogą być wyposażone w GPF (filtr cząstek stałych), gdyż produkują sadzę, co oznacza konieczność stosowania oleju low SAPS, poza tym ważne jest, aby skład oleju przeciwdziałał LSPI. Szereg nowych homologacji czy specyfikacji spowodował, że w gamie Total Quartz pokazały się produkty spełniające te najwyższe normy i homologacje konstruktorów przeznaczone specjalnie do takich silników. Są nimi:

- Total Quartz Ineo Xtra Long Life FE 0W-20 z aprobatą VW 508.00/509.00, zalecaną do całej

rodziny najnowszych silników VW TSI i TFSI,

- Total Quartz Ineo First 0W-30 z aprobatą PSA: B71 2312 do silników PSA 1.2 PureTech, 1.6 THP,
- Total Quartz Ineo EcoB 5W-20 z aprobatą Ford WSS-M2C-948-B, zalecaną do wszystkich silników EcoBoost (obligatoryjną w silniku 1.0 EcoBoost),
- Total Quartz Ineo Xtra V-Drive 0W-20 z aprobatą Volvo VCC RBS0-2AE 0W-20, zalecaną do najnowszych silników Volvo 2.0 GTDi,
- Total Quartz Ineo Xtra Dynamics 0W-20 z aprobatą BMW LL-17 FE, zalecaną do silnika BMW R3 1,5 l TwinPower Turbo i Aston Martin (silnik 5.2 V12 biturbo),
- Total Quartz 9000 Future FGC 5W-30 ze specyfikacją API: SP i aprobatą GM Dexos 1 Gen2 - obligatoryjną we wszystkich silnikach GTDi marki GM/Opel.

Źródło: