



MAZIVA A KAPALINY

▼ V TOMTO ČÍSLE

MOTOROVÝ OLEJ

2

PŘEVODOVÝ OLEJ

10

KAPALINA
POSILOVAČE ŘÍZENÍ

14

CHLADICÍ KAPALINA
MOTORU

7

BRZDOVÁ KAPALINA

13

KAPALINA DO
OSTŘIKOVAČŮ ČELNÍHO
SKLA A PŘEDNÍCH
SVĚTEL

15

MOTOROVÝ OLEJ

Spalovací motory umožňují přenos energie vznikající spalováním na mechanickou práci. K zajišťování pohybu používají mnoho pohyblivých součástí, jež jsou vystavovány vysokému namáhání a teplotám.

Během provozu se pohyblivé součásti navzájem odírají. V důsledku tohoto tření vzniká teplo, jež způsobuje opotřebení součástí a následně vznikají vůle, poruchy anebo dochází k zadření součástí.

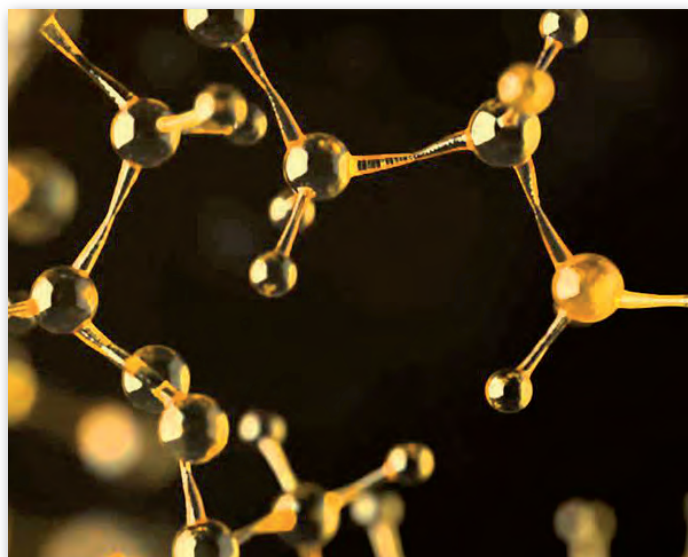
Aby se těmto problémům zabránilo, jsou v motoru použity mazací systémy, jež mezi pohyblivými součástmi vytvářejí film, díky kterému je sníženo tření a předcházeno problémům s ním spojeným. K mazání se používá kapalina zvaná motorový olej.

Tyto systémy musejí provádět různé funkce:

- Snižovat tření mezi součástmi
- Odvádět teplo
- Předcházet vzniku oxidace systému
- Odvádět kovové částice



Vlastnosti



Motorový olej musí splňovat požadavky dříve zmiňovaného systému. Všechny oleje mají proto různé charakteristiky nebo vlastnosti:

- Mazivo
- Antioxidant
- Ochranný prostředek proti korozi
- Odpěňovač
- Čistící prostředek
- Dispersní činidlo
- Zahušťovadlo
- Rozpouštědlo

Aby olej mohl mít všechny tyto vlastnosti, je během jeho výroby často nutné používat aditiva, jež umožňují dosáhnout požadovaných vlastností. Tato aditiva jsou v závislosti na typu oleje doplňována ve větší či menší míře.

Typy olejů

V automobilovém průmyslu existují tři různé typy olejů, jež se v závislosti na svém původu používají k mazání motorů. Mohou být minerální, polosyntetické nebo syntetické.

Minerální oleje

Jsou tvořeny převážně z ropných uhlovodíků a mají dobré mazací vlastnosti. Čisté minerální oleje mají nevýhody, jako je jejich náchylnost na změny svých vlastností za vysokých teplot, tlaků a při promíchávání. Ke

zlepšení jejich vlastností a potlačení jejich nevýhod se používají aditiva. Tyto oleje se již nepoužívají v automobilovém průmyslu a v moderních vozidlech.

Hydrokrakované oleje (HC)

Jedná se o základní minerální oleje, jež jsou zpracovány v rafinérii za použití složité technologie. V průběhu procesu hydrokrakování je do základového oleje přidáván vodík a jsou odstraňovány nečistoty. V násled-

ném procesu jsou stabilizovány nejreaktivnější složky, jež zlepšují barvu a prodlužují životnost olejů. Tento typ oleje se vyznačuje velmi vysokým výkonem a obsahuje syntetické složky.

Polosyntetické oleje

Polosyntetické oleje jsou vyráběny v laboratořích a ke zvýšení výkonu, jenž nabízejí minerální oleje, používají minerální a syntetické báze. Během výroby procházejí procesem, jenž umožňuje zlepšení jejich vlastností a tím omezení potřeby použití aditiv. Tyto oleje se vyskytují na trhu, neboť

jsou stále používány v mnoha automobilech, avšak v nově vyráběných automobilech se již nepoužívají.

Syntetické oleje

Tyto oleje, jež jsou vyráběny se syntetickými bázemi, jsou formulovány úpravou vlastních molekul a eliminací všech molekul nízké kvality dosahují požadované kvality. Výsledkem jsou oleje s vynikajícími mazacími schopnostmi, teplotní stabilitou a odolností vůči korozi a oxidaci. Jedná se o nejlepší oleje v automobilovém průmyslu.

Za účelem klasifikace různých používaných olejů jsou bez ohledu na jejich původ použity normy SAE (Society of Automotive Engineers). Tato klasifikace určuje třídu SAE na základě viskozity a provozní teploty. Čím vyšší je přiřazené číslo, tím větší má olej schopnost udržovat svoji viskozitu při vysokých teplotách.

Viskozita je definována jako fyzikální veličina, jež měří průtokový odpor kapaliny. Viskozita je udávána v jednotkách centipoise (cP) a relativní viskozita, což je poměr mezi viskozitou a hustotou kapaliny, je udávána v jednotkách centistoke (cSt). Opačnou veličinou viskozity je tekutost.

Takto lze rozlišit dva typy oleje:

Jednostupňové (monográdové) oleje

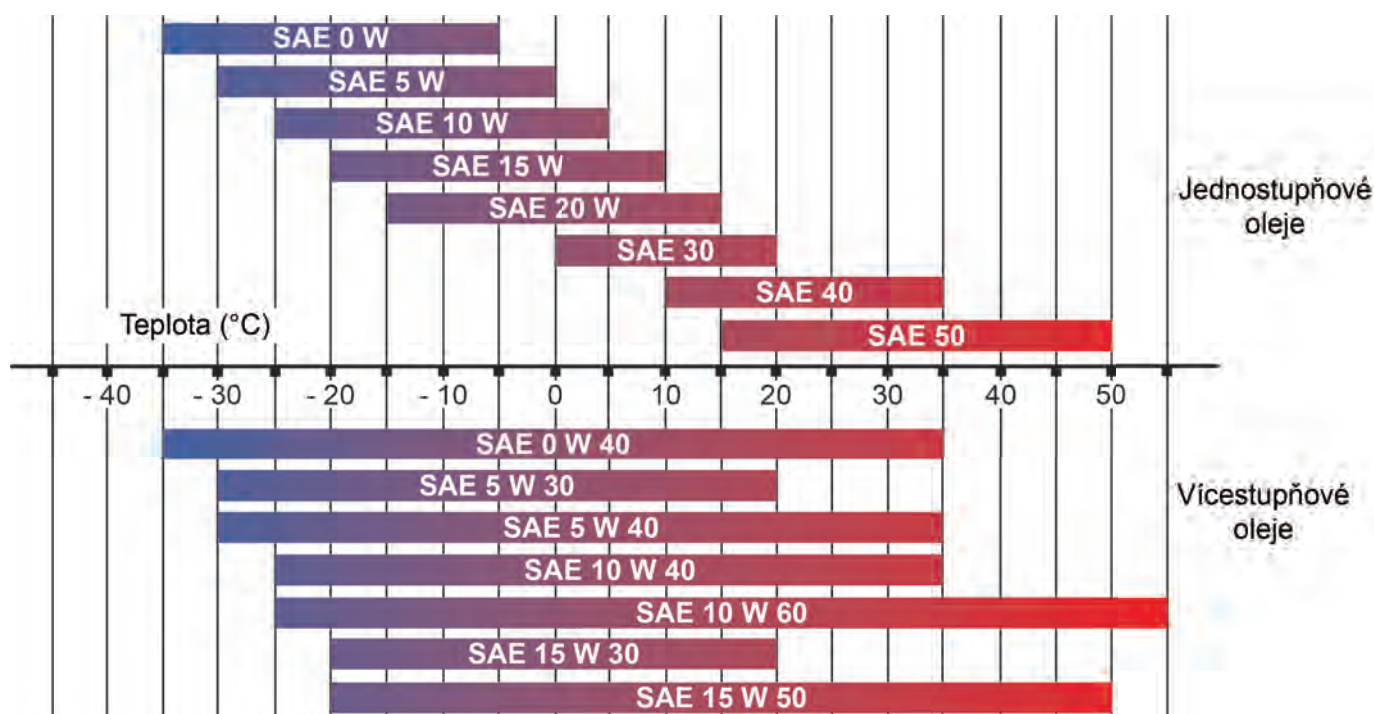
Jednostupňový olej udržuje svoji viskozitu za velmi omezených teplotních podmínek. K označení těchto tříd, které jsou pro nízké teploty nevhodnější, tedy norma SAE a stupně viskozity používají písmeno W (Winter - zima).

Třídy SAE od 0 W až 25 W jsou známy jako „zimní oleje“ a třídy SAE 20 až 60 jsou díky svému výkonu ve velmi vysokých teplotách používány jako „letní“ oleje. Tento typ oleje se používá zřídka, neboť jej nahrazují vícestupňové oleje.

Vícestupňové (multigrádové) oleje

Vícestupňové oleje jsou oleje třídy SAE W, do kterých jsou následně přidávány přísady pro zlepšení viskozity. Tím je zajištěno, že při nízkých teplotách mají odpovídající viskozitu pro studené starty a při vysokých teplotách je jejich viskozita udržována, aby nedocházelo k nadměrnému ředění. Vícestupňové oleje mají navíc výhodu v tom, že jsou stabilnější při změnách teploty, ke kterým dochází v mazacím okruhu za jízdy.

V následujícím grafu jsou porovnány třídy SAE několika jednostupňových olejů s třídami SAE vícestupňových olejů.



Opatření proti znečišťování životního prostředí a vliv oleje na spotřebu paliva

Současné přísné zákony proti znečišťování životního prostředí přikazují výrobcům automobilů vyvíjet nové systémy, aby jejich výrobky byly ještě šetrnější vůči životnímu prostředí a zároveň byly zachovány jejich výkon a spotřeba.

Ke snížení úrovně znečištění produkovaného automobily došlo díky přijetí důležitých změn v konstrukci motorů a jejich pomocných systémech, jako je vstřikování, které musí být doplňováno zařízeními pro úpravu výfukových plynů, jako jsou katalyzátory a filtry pevných částic.

Obecně platí, že tepelné motory:

- mají vyšší výkon s menším zdvihovým objemem (koncept snižování objemů);
- dosahují vyšších provozních teplot;
- jsou lépe seřizené;
- používají materiály s nižším koeficientem roztažnosti;
- mají nižší spotřebu paliva;
- mají delší intervaly údržby;

- mají nižší spotřebu maziva;
- mají více hydraulicky poháněných součástí v motoru (variátory, napínáky, čerpadlo, vstřikovače apod.);
- uvolňují méně pevných částic do prostředí.

Použití systémů pro úpravu výfukových plynů, jako jsou filtry pevných částic (DPF), trojcestné katalyzátory (TWC), recirkulace výfukových plynů (EGR) či selektivní katalytická redukce (SCR), vyžaduje nové formulace olejů. Tyto formulace mají menší obsah fosforu, síry a sulfátového popela.

Díky požadavkům, jež jsou kladeny na olej v zájmu vyhovění novým trendům v automobilovém průmyslu, je zajištěna delší životnost oleje a snížena jeho viskozita, těkavost a náchylnost na znečištění.

Díky těmto novým formulacím oleje motory mohou pracovat lehčeji při nižší spotřebě paliva a s menším znečištěním životního prostředí.

Schválení typu

Existuje několik organizací, jež k označení kvality olejů používají různé normy a specifikace. Mezi nejdůležitější patří Americký ropný institut API (American Petroleum Institute) a Evropská asociace výrobců automobilů ACEA (European Automobile Manufacturers' Association).

API – Americký ropný institut

Ve spojení s organizacemi SAE a ASTM (American Society for Testing of Materials) zastupuje výrobce a techniky v oblasti vývoje zkušebních postupů, jež analyzují použití motorů. Z tohoto důvodu jsou oleje klasifikovány podle svých schopností pracovat v motorech za určitých podmínek.

Tato klasifikace je označena pomocí dvou písmen. První písmeno se používá k označení typu motoru, pro který je olej doporučen. Použito je písmeno „S“ (zážeh elektrickou jiskrou) pro benzínové motory a písmeno „C“ (zážeh kompresí) pro naftové motory. Poté je použito druhé písmeno, které označuje výkonnostní stupeň daného oleje. Písmeno „A“ platí pro olej s nejnižším výkonnostním stupněm a s dalšími písmeny v abecedním pořadí se tento výkonnostní stupeň zvyšuje.

Každý stupeň vyhovuje svým nižším výkonnostním stupňům, jakmile se tedy objeví nové výkonnostní stupně, ty předchozí jsou považovány za zastaralé.

ACEA – Evropská asociace výrobců automobilů

Organizace ACEA vznikla po rozpadu asociace CCMC (Common Market Automobile Manufacturers' Association). Členy organizace jsou evropští výrobci vozidel, kteří společně s dalšími institucemi vyvíjejí systém pro zajišťování kvality mazacích olejů. Stupně ACEA se zakládají na laboratorních testech, jež se zaměřují na ochranu proti opotřebení, čistotu motoru, odolnost vůči korozi a viskozitu při různých teplotách.

Klasifikace ACEA pomocí písmen označuje typ motoru, pro který je mazivo určeno. Písmena „A/B“ platí pro vznětové a zážehové motory v lehkých vozidlech. Písmeno „C“ platí pro oleje kompatibilní s katalyzátorem v lehkých vozidlech se zážehovými a vznětovými motory. A nakonec písmeno „E“, které platí pro vznětové motory v těžkých vozidlech. Vedle písmen jsou použita čísla, jež definují jednotlivé stupně.

Různé stupně nemusí – na rozdíl od klasifikace API – nezbytně rozlišovat mezi vyšší nebo nižší kvalitou oleje, ale mezi různými specifikacemi každého maziva. Vyšší stupeň tedy nemusí nutně znamenat vyšší kvalitu.

Řada olejů ACEA podléhá neustálému vývoji. Normy pro tyto oleje byly aktualizovány 14. prosince 2012. V následující tabulce jsou podrobně uvedena procenta prvků, jež jsou přidávány do těchto druhů olejů, hodnoty HTHS (viskozita při vysokém tepelném zatížení a střihu) a hodnoty TBN (celková alkalita oleje), jež představují alkalickou rezervu hydroxidů draselného obsaženého v gramu oleje (mgKOH/g) v miligramech.

Typ	HTHS	Sulfátový olej (%)	Fosfor (%)	Síra (%)	Železo (%)	TBN (mg KOH/g)	Ztráta odpařováním (%)
A1/B1	≥2.9 - ≤3.5	≤1.3	-	-	≥2.5	≥8	≤13
A3/B3	≥3.5	≥0.9 - ≤1.5	-	-	-	≥8	≤13
A3/B4	≥3.5	≥1.0 - ≤1.6	-	-	-	≥10	≤13
A5/B5	≥2.9 - ≤3.5	≤1.6	-	-	≥2.5	≥8	≤13
C1	≥2.9	≤0.5 %	≤0.05 %	≤0.2 %	≥3 %	-	≤13 %
C2	≥2.9	≤0.8 %	≤0.09 %	≤0.3 %	≥2.5 %	-	≤13 %
C3	≥3.5	≤0.8 %	≥0.07 - ≤0.09 %	≤0.3 %	≥1.0 %	≥6	≤13 %
C4	≥3.5	≤0.5 %	≤0.09 %	≤0.2 %	≥1.0 %	≥6	≤11 %
E4	≥3.5	≤2.0	-	-	≥12	-	≤13
E6	≥3.5	≤1.0	≤0.08	≤0.3	≥7	-	≤13
E7	≥3.5	≤2.0	-	-	≥9	-	≤13
E9	≥3.5	≤1.0	≤0.12	≤0.4	≥7	-	≤13

„Specifická“ schválení výrobců

Existují rovněž vlastní schválení výrobců, jež jsou určena výhradně pro každou značku. Těmto normám musejí vyhovovat maziva, jež mají být používána v motorech těchto výrobců. Zakládají se na obecných normách ACEA, avšak vyžadují laboratorní testování a testování motoru za přísnějších podmínek a za použití přísnějších limitů, než jaké stanovuje ACEA. Tyto specifické normy stanovují typ použití, viskozitu,

maximální procento těkavosti, delší dobu používání mezi výměnami oleje a použití syntetických bází ve formulaci maziv.

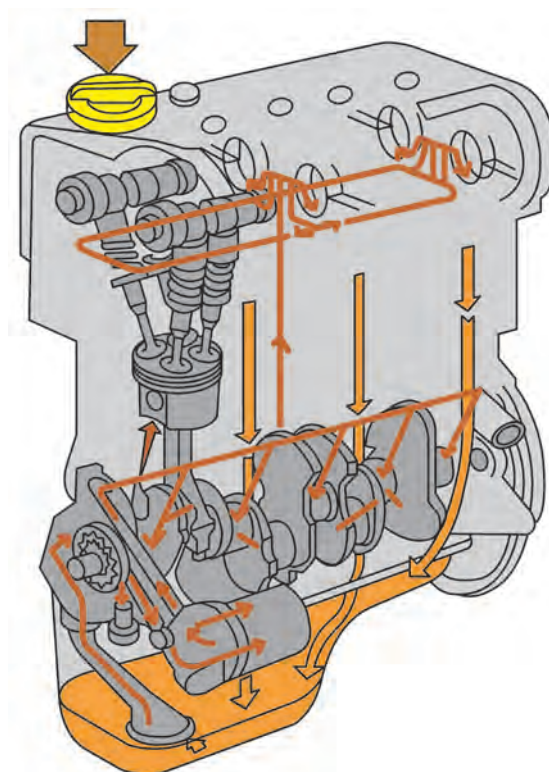
Na příkladu v následující tabulce můžeme vidět ekvivalent typu oleje používaného některými značkami.

C1	C2	C3	C4	C5
Ford Jaguar	PSA	VW	Renault	Hybridní vozy
Mazda		Mercedes BMW		

System mazání

System mazání rozvádí olej pod tlakem po celém motoru. Zajišťuje tak správné mazání v místech, kde je to vyžadováno, a rovněž napomáhá s chlazením důležitých součástí, ke kterým chladicí kapalina nemá přístup nebo které není schopna vychladit dostatečně.

Vlastnosti oleje a potřebné mazání – závislé na výkonu motoru – činí okruh mazání klíčovou součástí pro provoz motoru. Nesprávné mazání může vést k předčasnému zkrácení životnosti a poškození motoru.



Provoz

Mazání součástí je prováděno prostřednictvím okruhu dvěma různými způsoby: Nejdříve je to tlakové mazání, poté mazání rozstříkem.

Tlakové mazání: V zájmu zajištění správného mazání některých součástí motoru, je nutné, aby byl olej pod tlakem, jinak správné mazání a chlazení nemůže být zajišťováno. Navíc jsou přítomny součásti, jež nejsou součástí mazacího okruhu, např. napínáky rozvodového řetězu, variátory proměnného časování ventilů apod., avšak ke své funkci vyžadují mazání tlakovým olejem.

Mazání rozstříkem: Mazání rozstříkem využívá k mazání různých součástí bez tlakového oleje celou řadu faktorů. Nejprve je využíván olej protékající vratnými kanály, jenž během proudění zpět do olejové vany zajišťuje mazání součástí, jako je rozvodový řetěz. Poté je využíván olej rozprašovaný součástmi, jako jsou ojnicí ložiska nebo samotný klikový hřídel, který vytváří mlhovinu a promazává všechny součásti v motorovém bloku, jako jsou válce, hlavy ojnic apod.

Součásti

Mazací okruh sestává z celé řady součástí v závislosti na konstrukci motoru a jeho požadavcích. Nejběžnější součásti systému:

Olejoyé čerpadlo: Součást, jež zajišťuje průtok oleje celým mazacím okruhem. Prostřednictvím malého sítky, které olej zbavuje větších částic, čerpadlo nasává a odesílá olej do filtru, kde je filtrován před dosažením hlavních součástí motoru. Olejoyé čerpadlo může být různých typů v závislosti na svém vnitřním složení. Nejběžnějšími typy jsou: zubové čerpadlo, čerpadlo s rotačními písty, zubové čerpadlo s koly s vnitřním ozubením nebo čerpadlo s vnitřními ozubenými koly.

Výměník tepla: Tato součást sestává z malého chladiče, který se používá ke chlazení oleje, jenž může dosahovat vysokých teplot. Obvykle je umístěn před filtrem a může být ve dvou provedeních: výměník tepla typu voda/olej, nebo výměník tepla typu vzduch/olej.

Olejoyý filtr: Tato součást slouží k filtraci veškerých nečistot a částic přepravovaných olejem, aby nemohly proniknout k součástem motoru. Může být ve dvou provedeních: jednodílný filtr nebo vyměnitelná filtrační vložka. Olejoyý filtr může být umístěn v mazacím okruhu dvěma způsoby: buď vložený „do série“ nebo v samostatné větvi. Vyměňuje se při výměně oleje, která se provádí podle doporučení výrobce.

Tlakový snímač oleje: Slouží ke zjišťování, zda je olej v okruhu pod tlakem či nikoli. Tlakový snímač je spojen s kontrolkou na přístrojové desce. U moderních vozidel tlakový snímač není přímo spojen s kontrolkou přístrojové desky, ale komunikuje s řídicí jednotkou motoru, která kontrolku rozsvěcí nebo zhasíná.



Snímač kvality, teploty a hladiny oleje: Je ponořen v olejové vaně a odesílá informace o hladině, teplotě a množství oleje do řídicí jednotky motoru. Tyto hodnoty jsou odesílány na přístrojovou desku, která informuje řidiče. Některá vozidla rovněž poskytují údaj o příští výměně oleje.



Olej: Kapalná látka, která protéká vnitřním prostorem motoru a promazává a chladí jeho vnitřní součásti. Olej se obvykle mění každých 15 000 km nebo ročně v závislosti na použité kvalitě oleje a doporučení výrobce.

CHLADICÍ KAPALINA MOTORU

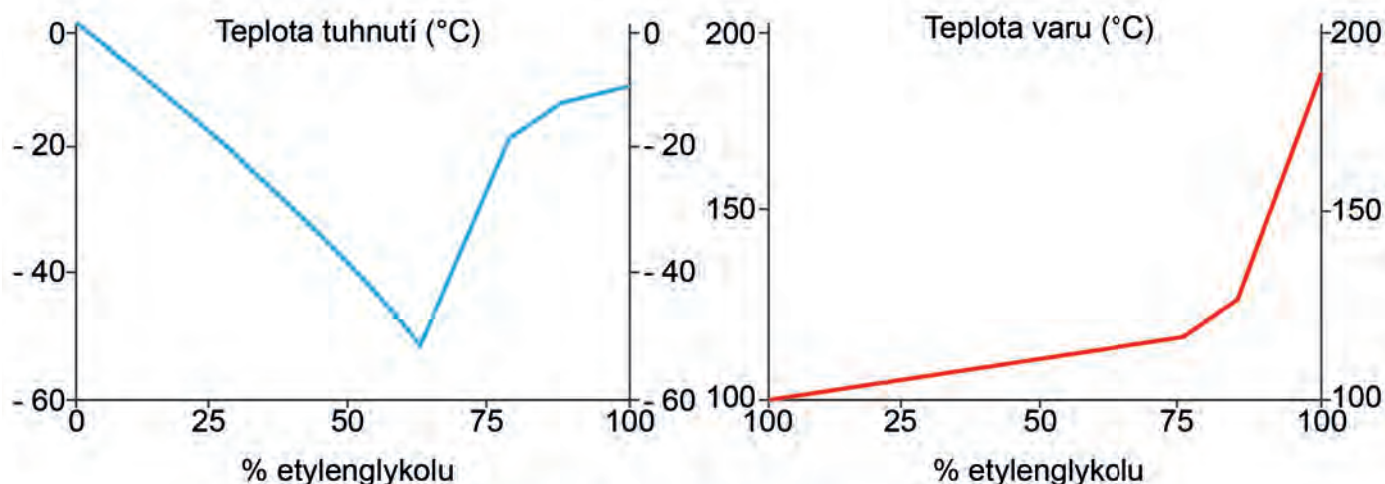
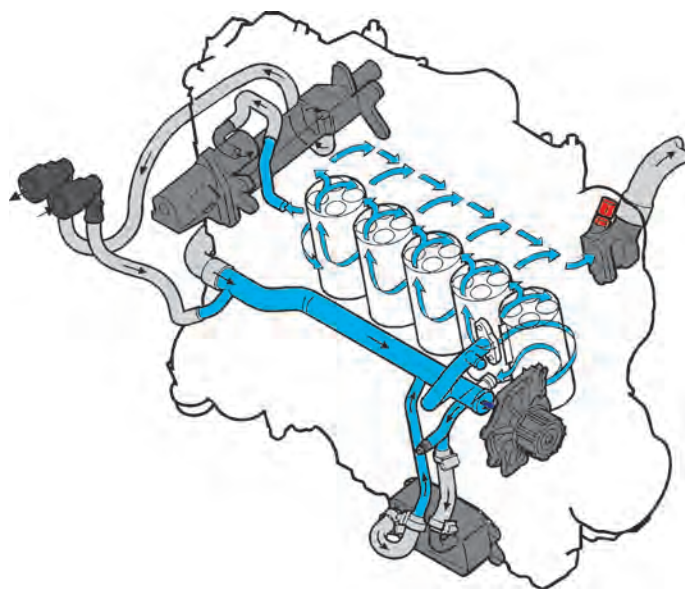
Moderní motory vyžadují takovou chladicí kapalinu, která je schopna zachovat své vlastnosti ve všech provozních podmínkách po dobu stanovenou výrobcem.

Vlastnosti

Chladicí kapalina, též známa jako nemrznoucí směs, by měla mít následující vlastnosti:

- nízký bod tuhnutí;
- vysoký bod varu;
- předcházení vzniku koroze;
- předcházení tvorbě pěny;
- kompatibilita s elastomery používanými v hadicích a těsněních;
- nízká viskozita;
- minimální toxicita.

Aby bylo možné dosáhnout těchto vlastností, do vody jsou přidávána různá aditiva, z nichž hlavním je etylenglykol. Toto aditivum může změnit bod varu a tuhnutí, dále jsou přidávána ještě další aditiva, jež předcházejí vzniku koroze a tvorbě pěny.



Chladicí kapaliny mohou být v závislosti na chemické povaze aditiva inhibitoru koroze klasifikovány jako anorganické, organické nebo organické se silikáty.

- **Anorganické** mají nižší účinnost a jsou méně šetrné k životnímu prostředí. Obsahují směs minerálních aditiv s antikoročním účinkem, například fosforečnany, boritany, dusičnany, silikáty a aminy.
- **Organické** jsou založeny na technologii OAT (Organic Acid Technology), což je plně organická nemrznoucí směs s vysokým inhibičním účinkem zabráňujícím vzniku koroze a kavitace v hliníkových hlavách

válců, čerpadlech apod. Jsou ohleduplnější k životnímu prostředí a splňují požadavky výrobce (lépe odvádějí teplo, mají delší životnost a účinnost, zajišťují lepší ochranu apod.).

- **Organické se silikáty** jsou založeny na technologii Si-OAT (Silicate Organic Acids Technology), která spojuje soli organických kyselin a silikáty s vynikajícími inhibičními vlastnostmi, jež zabráňují vzniku koroze a kavitace v hliníkových hlavách válců, čerpadlech apod. Za běžných okolností neobsahují nitráty, fosfáty, boritany ani aminy.

Schválení typu

S nárůstem používání lehkých slitin při výrobě motorů se postupem času mění požadavky na chladicí kapalinu, co se týká předcházení vzniku koroze a elektrolýzy. Velký počet kovových slitin a polymerů používaných v moderních motorech vyžaduje celou řadu různých chladicích kapalin, jejichž vlastnosti musejí vyhovovat jednotlivým typům. Platí základní pravidlo,

že různé chladicí kapaliny se nesmějí navzájem míchat. Jinými slovy, je důležité, aby pro každý konkrétní model byla používána schválená chladicí kapalina. Pro tento účel jsou stávající specifikace příslušného výrobce závazné.

Specifikace nemrznoucí směsi koncernu Volkswagen		
G11	VW TL-774C	Silikáty (vysoký obsah) + OAT
G12/G12+	VW TL-774D/F	OAT
G12++	VW TL-774G	OAT + silikáty (nízký obsah)
G13	VW TL-774J	OAT + silikáty (nízký obsah) + glycerin

Specifikace nemrznoucí směsi pro Mercedes	
MB 325.0	Silikáty (vysoký obsah) + OAT
MB 325.3	OAT
MB 325.5	OAT + silikáty (nízký obsah)

Specifikace nemrznoucí směsi pro MAN	
324 NF	Silikáty (vysoký obsah) + OAT
324 SNF	OAT
324 Si-OAT	OAT + silikáty (nízký obsah)

Chladicí systém

Chladicí systém je určen k tomu, aby byla dosažena a udržována správná teplota v různých částech motoru, čímž je zabráněno nadměrnému zahřívání nebo nedostatečnému zahřívání.

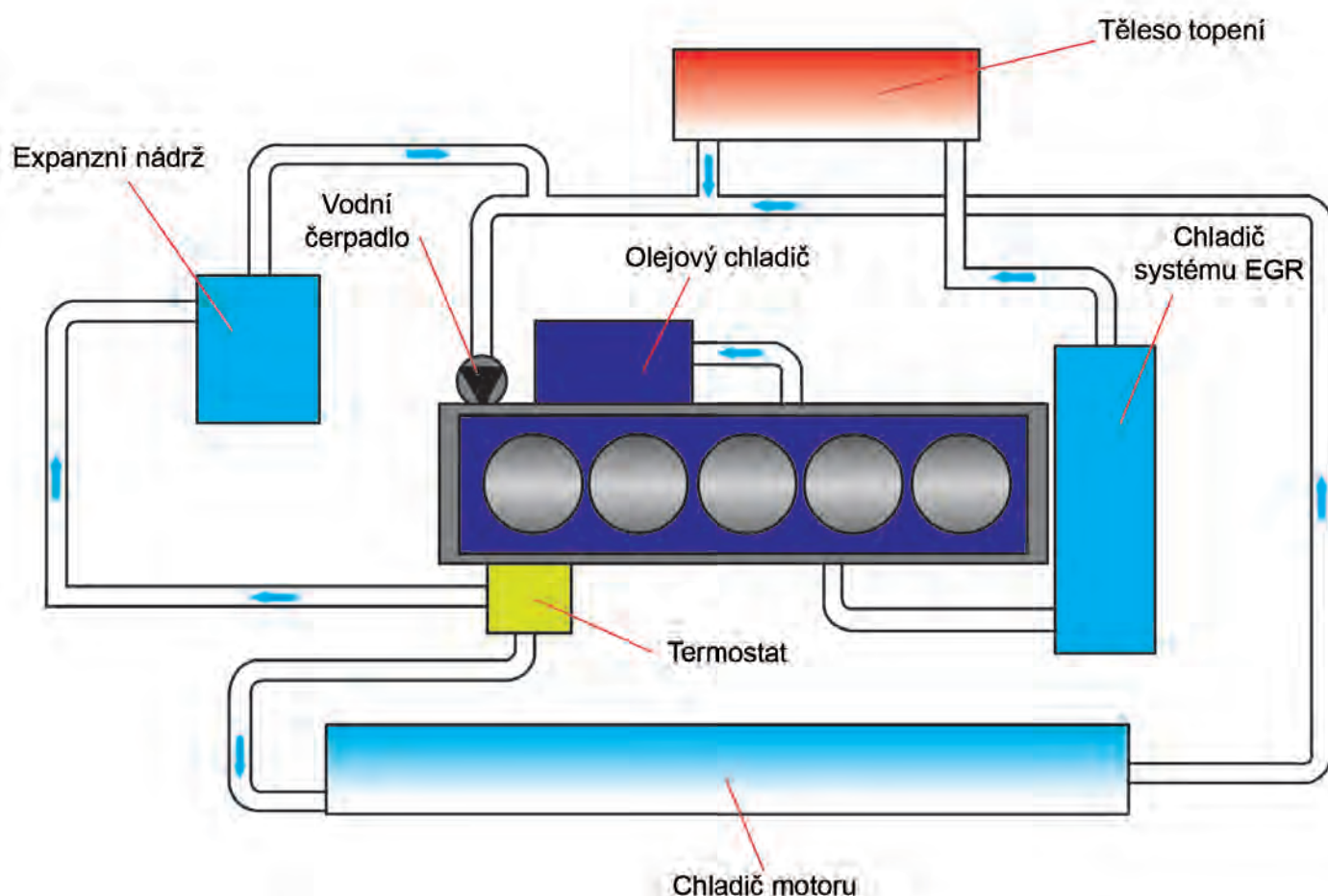
Provoz

Každý výrobce navrhuje chladicí okruh podle výkonu každého motoru, přestože základní funkce okruhu je vždy stejná.

Je-li motor studený, čerpadlo chladicí kapaliny zajišťuje průtok kapaliny blokem motoru a hlavou válců tak, aby chladicí kapalina pohlcovala teplo z motoru. Poté kapalina opouští motor a je přiváděna do několika míst. Nejdříve je přiváděna do tepelných výměníků pro motorový olej, jsou-li namontovány. Poté je odváděna do tělesa topení.

Na výstupech tělesa topení a možných tepelných výměníků je termostát, který zabráňuje cirkulaci chladicí kapaliny do chladiče motoru a umožňuje odvádění chladicí kapaliny zpět k čerpadlu.

Při zvyšování teploty motoru se termostát začíná otevírat. V tento okamžik veškerá nehybná chladicí kapalina začíná cirkulovat chladičem motoru a odtéká zpět do motorového bloku, čímž dokončuje cyklus chlazení.



Součásti

Vodní čerpadlo

Slouží k čerpání a zajišťování proudění chladicí kapaliny v celém okruhu. Čerpadla jsou většinou odstředivá a zajišťují proudění velkého množství kapaliny při nízkém tlaku.



Chladič motoru

Slouží k odvádění tepla z chladicí kapaliny do vzduchu. Za účelem zvýšení množství přiváděného vzduchu je umístěn v přední části vozidla. Kapalina je přiváděna a odváděna pomocí flexibilních hadic, které tlumí vibrace motoru. Chladiče motoru mohou být rozděleny na dva typy: se svislým průtokem nebo vodorovným průtokem.

K přenosu tepla dochází prostřednictvím kontaktního povrchu mezi kapalinou a vzduchem. Tento povrch může mít dva tvary: trubkový nebo voštinový.



Termostat

Tato součást reguluje teplotu chladicího okruhu. Pracuje jako ventil, který reguluje průtok chladicí kapaliny do chladiče motoru v závislosti na její teplotě. Nedochází tak k proudění chladicí kapaliny chladičem při studeném motoru, takže je možné co nejrychleji dosáhnout provozní teploty.

Existují daleko složitější systémy, které využívají dva termostaty k zajišťování rozdílné regulace mezi teplotou hlavy válců a teplotou bloku motoru. Jiné systémy používají běžný termostat, který obsahuje topný rezistor. Pomocí tohoto rezistoru může motor ovládat otevírání termostatu a udržovat poněkud nižší teplotu motoru v závislosti na jeho požadavcích.



Tento ventil může být umístěn v uzávěru expanzní nádrže, nebo (dle provedení) v uzávěru chladiče.

Expanzní nádrž

Mění objem chladicí kapaliny za provozu motoru. Dále je použit dvojitý přetlakový a podtlakový ventil, aby v důsledku těsnosti systému nedošlo k vážnému poškození motoru.

Řídicí jednotky

K řízení funkce chladicího systému může být vozidlo vybaveno jakoukoli z následujících součástí:

- Tepelný spínač: jedná se o tepelný spínač s vyšším nastavením, než je provozní teplota motoru. Je propojen s výstražnou kontrolkou na přístrojové desce, která v případě přehřívání motoru upozorňuje řidiče.
- Ukazatel hladiny chladicí kapaliny: přístrojová deska některých vozidel obsahuje kontrolku, která upozorňuje na nízkou hladinu chladicí kapaliny. Snímač hladiny pracuje za pomoci plováku, který v případě poklesu hladiny chladicí kapaliny aktivuje spínač. Obvykle se nachází v expanzní nádrži.
- Teplotní snímač: ve většině vozidlech zajišťuje správné řízení motoru a obsahuje více teplotních čidel. Tyto snímače používají rezistory typu NTC, jež odesílají signály do jednotky. Obvykle jsou umístěny na výstupech chladicí kapaliny na hlavě válců a chladiči.



Bezpečnostní opatření

Nemrznoucí směs nízké kvality může uvolňovat sůl do okruhu, která může zanést vnitřní kanály motoru a zabránit tak chlazení v určitých místech, což může vést k poškození motoru.

Doplňujte nemrznoucí směs a nikdy vodu, neboť ředí chladicí kapalinu. Platí základní pravidlo, že organická nemrznoucí směs nesmí být nikdy míchána s anorganickou nemrznoucí směsí (se silikáty). V případě smíchání nikdy nebude dosaženo vhodných vlastností, což může vést ke vzniku koroze v chladicím systému. Je-li třeba nemrznoucí směs vyměnit za kvalitnější, okruh musí být zcela vypuštěn a řádně vyčištěn. Chladicí kapalinu je doporučeno měnit každé 2 roky nebo po 40 000 km. Výměnu je nutné provádět podle specifikací výrobce.



PŘEVODOVÝ OLEJ

Součásti převodovek, jako jsou ložiska, disky, ložiska a jiné materiály, jež se používají pro hladkou změnu převodových stupňů, jsou vystavovány neustálému tření. Je tedy vyžadováno specifické mazivo, odlišné od ostatních.

Do převodových olejů jsou přidávána aditiva, aby bylo předcházeno snižování kvality vrstvy filmu, aby byly chráněny součásti v případě, že viskozita není dostatečná k zajišťování odpovídající vrstvy filmu,

a bylo zajišťováno snižování tření součástí pod tlakem přidáváním specifických kluzných přísad do oleje.

Existuje mnoho typů převodovek, z hlediska jejich mazání se však rozdělují do dvou skupin: manuální a automatické. Automatické převodovky mohou být rozděleny na 4 typy: běžná automatická převodovka s měničem točivého momentu, bezstupňová plynulá převodovka CVT, robotizovaná převodovka a převodovka s dvojitou spojkou, nebo-li převodovka DSG (Direct Shift Gearbox).

Olej do manuálních převodovek

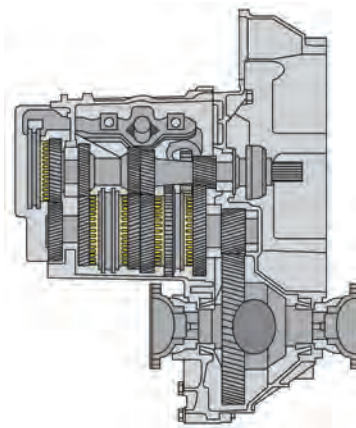
Olej manuálních převodovek zajišťuje mazání převodových kol a ložisek v převodovce, stejně tak soukolí diferenciálu, což závisí na typu vozidla.

Co se týká viskozity, olej musí:

- umožňovat pohyb synchronizátorů a hladké změny převodových stupňů;
- umožňovat otáčení převodových kol, aniž by docházelo k vyvíjení síly nebo vzniku odporu;
- cirkulovat mezi součástmi a tím zajišťovat jejich chlazení;
- protékat mezi pouzdry a ložisky;
- mít dostatečnou přilnavost, aby zůstal na povrchu ozubení převodů a zajišťoval jejich hydrodynamické mazání.

Co se týká aditiv pro zvyšování tlaku, musejí:

- zcela odolávat meznímu mazání a silám, zatížení a rázům;
- dosahovat takového stupně a kvality, aby nepoškodily bronzové součásti;
- dosahovat takového stupně a kvality, aby umožnily funkci synchronizátorů;
- být kompatibilní s materiály použitými v synchronizátorech.



Olej do automatických převodovek

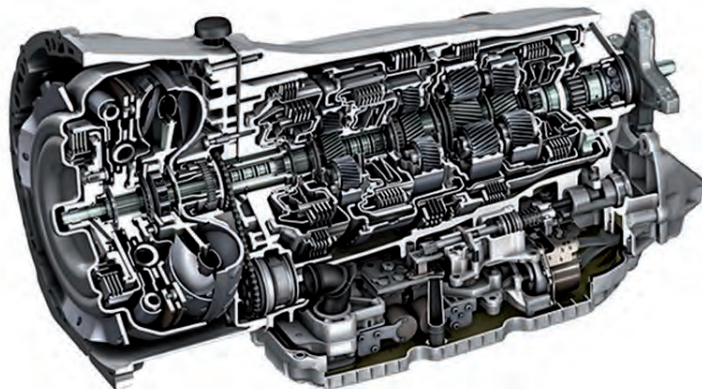
Olej, který se obvykle používá v těchto automatických převodovkách, je znám jako „kapalina do automatických převodovek“ ATF. Jedná se o zvláštní typ oleje s různými vlastnostmi, který musí vždy odolávat korozi a oxidaci, změnám viskozity v důsledku změn teplot a použití, a pro každý typ převodovky musí mít správné třecí charakteristiky. Navíc musí udržovat všechny povrchy, kontaktní plochy a ventily čisté.

Olej ATF obsahuje aditiva, jež jsou schopna zvyšovat svoji stabilitu s ohledem na oxidaci, předcházení vzniku koroze a snižování pěnivosti. Postupem času se může kvalita aditiv snížit na takovou úroveň, že dojde ke zhoršení vlastností kapaliny, čímž se naruší

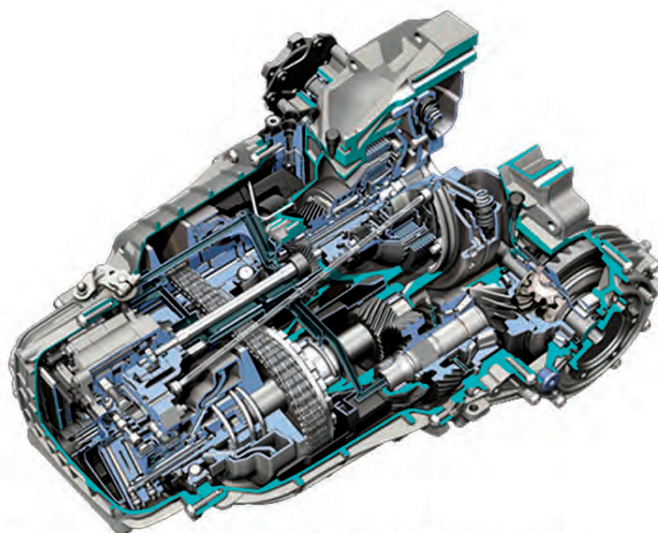
mazací schopnost a viskozita oleje. To je důvod, proč oleje ATF jsou hlavní příčinou vzniku problémů v automatických převodovkách.

Většina automatických převodovek obsahuje vnitřní filtr, jenž udržuje olej v čistotě. Jeho výměna by se měla provádět při každé výměně oleje.

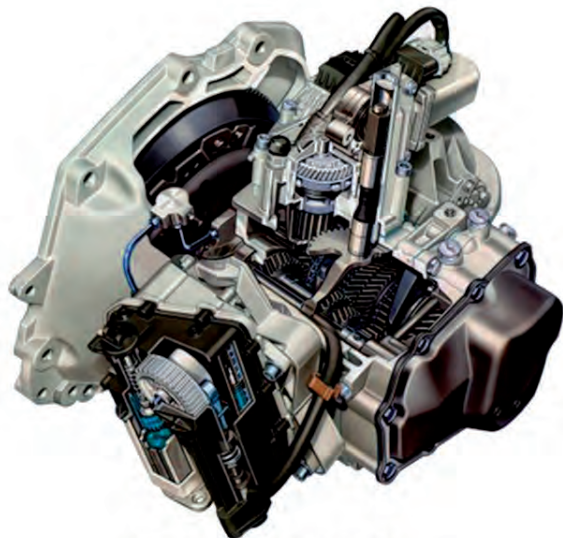
Na trhu je celá řada automatických převodovek a každá z nich vyžaduje různou údržbu. Vždy se řiďte specifikacemi a doporučeními výrobce.



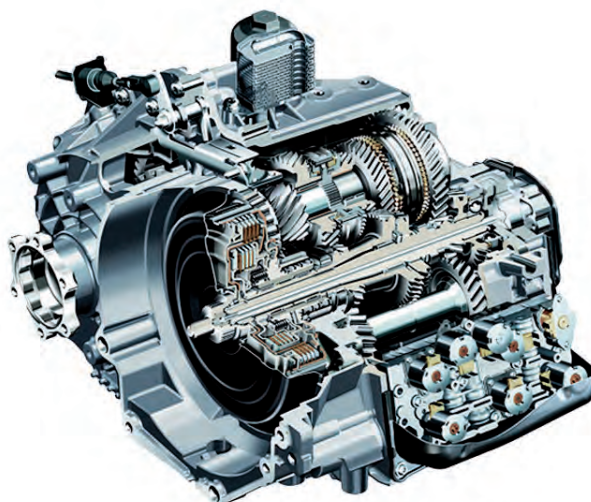
Automatická převodovka s měničem točivého momentu



Převodovka CVT (Constantly Variable Transmission)



Robotizovaná převodovka



Převodovka s dvojitou spojkou (DSG)

Automatická převodovka s měničem točivého momentu

Sestává z planetových převodů a měniče točivého momentu. K řazení převodových stupňů dochází vlivem tlaku oleje vyvíjeného na určité

brzdy a spojky uvnitř této převodovky.

Výměna oleje a olejového filtru je doporučena po každých 60 000 km. Tím bude předcházeno četným poruchám v budoucnu.

Převodovka CVT (Constantly Variable Transmission)

Sestává ze dvou kónických kotoučů s proměnlivým průměrem a ocelového řetězu. Není řazen žádný skutečný převodový stupeň, spíše je volen nekonečný rozsah poměrů mezi nejvyšším a nejnižším poměrem. Tyto převodovky vyžadují speciální oleje odolné vůči vysokému tření a

s chladicími vlastnostmi, jež jsou odlišné od olejů ATF.

Olej je doporučeno kontrolovat každých 15 000 km. Je-li vozidlo používáno k vlečení přívěsů nebo jízdě ve zvláštních podmínkách, olej se mění každých 90 000 km. Filtr se mění při každém určitém snížení kvality oleje. Přesto je doporučeno jej měnit každých 90 000 km.

Robotizovaná převodovka

Je založena na principu manuální převodovky, avšak nemusí být ovládána řidičem vozidla. Při jízdě s vozidlem řidič nemusí v zájmu zajištění správné funkce převodovky měnit převodové stupně ani sešlapovat spojkový pedál.

Pracuje velmi obdobně jako automatické převodovky, neboť řidič může ručně používat řadicí páku, nebo řazení může být prováděno zcela automaticky.

Olej a filtr je doporučeno měnit každých 60 000 km, především, je-li vozidlo používáno k vlečení přívěsů nebo jízdě ve zvláštních podmínkách

Převodovka s dvojitou spojkou (DSG)

Změna DSG je chápána jako paralelní spojení dvou manuálních převodovek v jedné skříni. K řazení převodových stupňů používá mechatronický systém a olejové čerpadlo za použití dvojité spojky. Jedna spojka slouží k řazení lichých převodových stupňů (1., 3., 5., 7.) a zpátečky, zatímco druhá slouží k řazení sudých převodových stupňů (2., 4., 6.).

Tato převodovka může být ve dvou provedeních: 6rychlostní a 7rychlostní. Druhý typ se liší od prvního nejen tím, že má jeden převodový stupeň navíc, ale také tím, že používá jiné typy olejů – jeden pro převodové stupně a druhý pro hydraulický okruh.

Výměna oleje a filtru těchto převodovek je (jak již bylo zmíněno) doporučena po každých 60 000 km nebo 8 letech, přičemž je třeba se vždy řídit doporučeními výrobce.

BRZDOVÁ KAPALINA

Brzdová kapalina je aktivním prvkem brzdového systému. Jedná se o syntetickou kapalinu pro přenos síly vyvíjené na pedál tak, aby se součásti brzdového systému přitlačily k třecímu materiálu, čímž se zahajuje proces brzdění vozidla. Stejná kapalina se používá ve vozidlech vybavených hydraulicky ovládanými spojkami. Spojkový pedál zajišťuje

daleko plynulejší chod než mechanicky ovládaná spojka. Každý výrobce uvádí typ a specifikace brzdové kapaliny, kterou ve svých vozidlech používá.

Vlastnosti

Všechny kapaliny musejí mít bez ohledu na klasifikaci následující vlastnosti:

- **Suchý bod varu:** definuje maximální teplotu kapaliny před tím, než se přemění na plynné skupenství. Dojde-li k překročení této teploty, mohou se začít tvořit bubliny, což vede ke ztrátě účinnosti. Z tohoto důvodu je vyžadován vysoký bod varu v zájmu zachování stavu kapaliny při prudkém brzdění.
- **Mokrý bod varu:** definuje maximální bod varu s 3,5% podílem vody. Brzdová kapalina je hydrofobická, což znamená, že absorbuje vlhkost. V průběhu času ztrácí své vlastnosti a bod varu se značně snižuje.

- **Viskozita:** v zájmu zajištění účinnosti kapaliny při vysokých pracovních teplotách musí mít teplota co nejmenší vliv na viskozitu..
- **Antikorozní vlastnosti:** musí mít antikorozní vlastnosti, aby nedocházelo ke vzniku koroze kovových součástí okruhu. Tato vlastnost je zajištěna použitím aditiv.
- **Snášenlivost s elastomery:** musí být snášenlivá s plastem a pryží používaným v čerpadlech a jiných součástech v okruhu. V jiném případě dojde k poškození těchto součástí a okruhu.

Teplota varu	Kapalný stav
Nad 175 °C	V dobrém stavu
Mezi 165 a 175 °C	Přijatelné, je však doporučena výměna
Pod 165 °C	Ve špatném stavu, je nutná výměna

V současné době se používají tři typy brzdové kapaliny: na bázi glykoletherů, minerálních a silikonových olejů.

Kapalina na bázi glykoletherů: nejčastěji používaná ve vozidlech. Nevychází z minerálních olejů a její označení jsou DOT 3, 4, 4.6 a 5.1 (neplést s DOT 5).

Mohou být směšovány, přestože mají rozdílné klasifikace (vždy doplňovat kapalinu nejvyšší kvality, nikoli naopak), avšak nejsou kompatibilní s kapalinami na bázi minerálních nebo silikonových olejů. Je-li hydrofobická, měla by být měněna každé dva nebo tři roky. Kapalina poškozuje lak a nátěry.

Složení syntetické kapaliny DOT 4.6 se vyrábí z polyglykolu, glykoletheru a glykoletheru/boritanu. Obsahuje inhibitory koroze a antioxidanty. Díky své nízké viskozitě je doporučena především pro brzdové systémy, jež kombinují systémy ABS, ASC a ESP/DSC.

Kapalina na bázi minerálního oleje: vychází z ropných produktů. Není hydrofobická a její bod varu je neměnný. Kapaliny typu LHM na bázi minerálního oleje nejsou kompatibilní s kapalinami na bázi glykoletheru nebo silikonového oleje.

Kapalina na bázi silikonového oleje: jedná se o vysoce kvalitní kapalinu na bázi silikonového oleje a nese označení DOT 5. Vzhledem k tomu, že není hydrofobická, má delší životnost, nenarušuje lakované povrchy a je snášenlivá se všemi typy pryží. Není kompatibilní s kapalinami na bázi glykoletheru nebo minerálních olejů.

Schválení typu

Brzdová kapalina musí vyhovovat jistým požadavkům, aby splňovala svoji funkci bezpečně a účinně. Klasifikace brzdových kapalin podléhá různým předpisům, avšak nejpoužívanějším je předpis regulovaný mi-

nisterstvem dopravy Spojených států DOT (Department of Transportation). Tato klasifikace je stanovena na základě suchého bodu varu (nová kapalina) a mokrého bodu varu (použitá kapalina).

Požadavky / stupeň	DOT 3	DOT 4	DOT 5.1	DOT 5
Suchý bod varu ve °C (min)	205	230	285	260
Mokrý bod varu ve °C (min)	140	155	160	180
Viskozita za studena při teplotě -40 °C, v mm²/s	1,500	1800	900	900

Kontrola stavu brzdové kapaliny

Správný stav brzdové kapaliny hraje pro brzdový systém a bezpečnost vozidla důležitou roli. Brzdovou kapalinu je nutné měnit každé dva roky vždy v souladu s doporučeními výrobce.

Brzdovou kapalinu je možné kontrolovat za použití testerů bodu varu. Minimální přípustný bod varu pro kapalinu DOT 4 je 155 °C, je-li ode-

brána z brzdových třmenů. Je-li kapalina odebrána z nádrčky, lze tolerovat 165 °C vzhledem k tomu, že kapalina v této oblasti trpí méně. Vždy je doporučeno provést druhý poslední test, podle kterého lze určit stav kapaliny.

Typy kontrol stavu brzdové kapaliny mohou být následující:

- **Kontrola bodu varu za použití hustoměru:** Vyžaduje vložení elektronického zařízení do nádrčky brzdové kapaliny. Toto zařízení, jež je napájeno 12 V z akumulátoru a vybaveno zabudovaným rezistorem, umožňuje zahřívání brzdové kapaliny až do varu, aby bylo možné změřit její bod varu. Získané hodnoty jsou poté porovnány s minimálním bodem varu uvedeným na displeji hustoměru.
- **Proužek pro chemické testování:** Papírový chemický proužek se vkládá do nádrčky brzdové kapaliny. Během stárnutí kapaliny se narušují inhibitory koroze. Testovací proužky kontrolují přítomnost mědi v kapalině, podle které se určuje stav.
- **Refraktometr:** jedná se o optický testovací systém, který měří obsah vlhkosti pomocí odrazu světla.



KAPALINA POSILOVAČE ŘÍZENÍ

Posilovače řízení vyžadují speciální hydraulickou kapalinu. Je obsažena v nádrži, která je součástí okruhu posilovače řízení vozidla, a zastupuje řadu kritických funkcí požadovaných k zajištění správné funkce systému.



Vlastnosti

Kapalina posilovače řízení přenáší sílu potřebnou k ovládání součástí systému a je schopna pracovat v různých podmínkách a extrémních teplotách.

V návodu k obsluze vozidla je uveden typ používané kapaliny posilovače řízení. Uvedeny jsou rovněž pokyny, které vyžadují zvláštní produkty, jež vzhledem k jejich technickým vlastnostem předepisují sami výrobci.

KAPALINA DO OSTŘIKOVAČŮ ČELNÍHO SKLA A PŘEDNÍCH SVĚTEL

Tato kapalina disponuje vlastnostmi pro skladování a přenos na vnější povrch čelního skla nebo světlometu v zájmu zachování dobrého výhledu a zvyšování bezpečnosti.



Vlastnosti

Jedná se o speciální kapalinu na bázi speciálního čistícího prostředku a surových rozpouštědel, jež umožňují odstraňování veškerých nečistot na čelním skle nebo světlometech vozidla.

Měla by mít následující vlastnosti:

- musí odstraňovat nečistoty na čelním skle nebo světlometech;
- nesmí poškodit lak nebo plasty;

- musí udržovat kontrolované pění bez zanechání mýdlové vrstvy;
- nesmí způsobit odraz světla.

Na trhu jsou přítomny dva produkty: některé jsou koncentráty, jež je nutné ředit, a některé jsou již smíchané a připraveny k použití.



EureTechFlash aims to demystify new technologies and make them transparent, to stimulate professional repairers to keep pace with technology.

Complementary to this magazine, EureTechBlog provides weekly technical posts on automotive topics, issues and innovations.

Visit and subscribe to EureTechBlog on www.euretechblog.com

Eure!Car
CERTIFIED MASTERCLASSES

existenci autoservisu.

Eure!Car je iniciativa společnosti Autodistribution International, která

Úroveň technické kvalifikace mechaniků je velmi důležitá a v budoucnu může hrát rozhodující roli pro samotnou

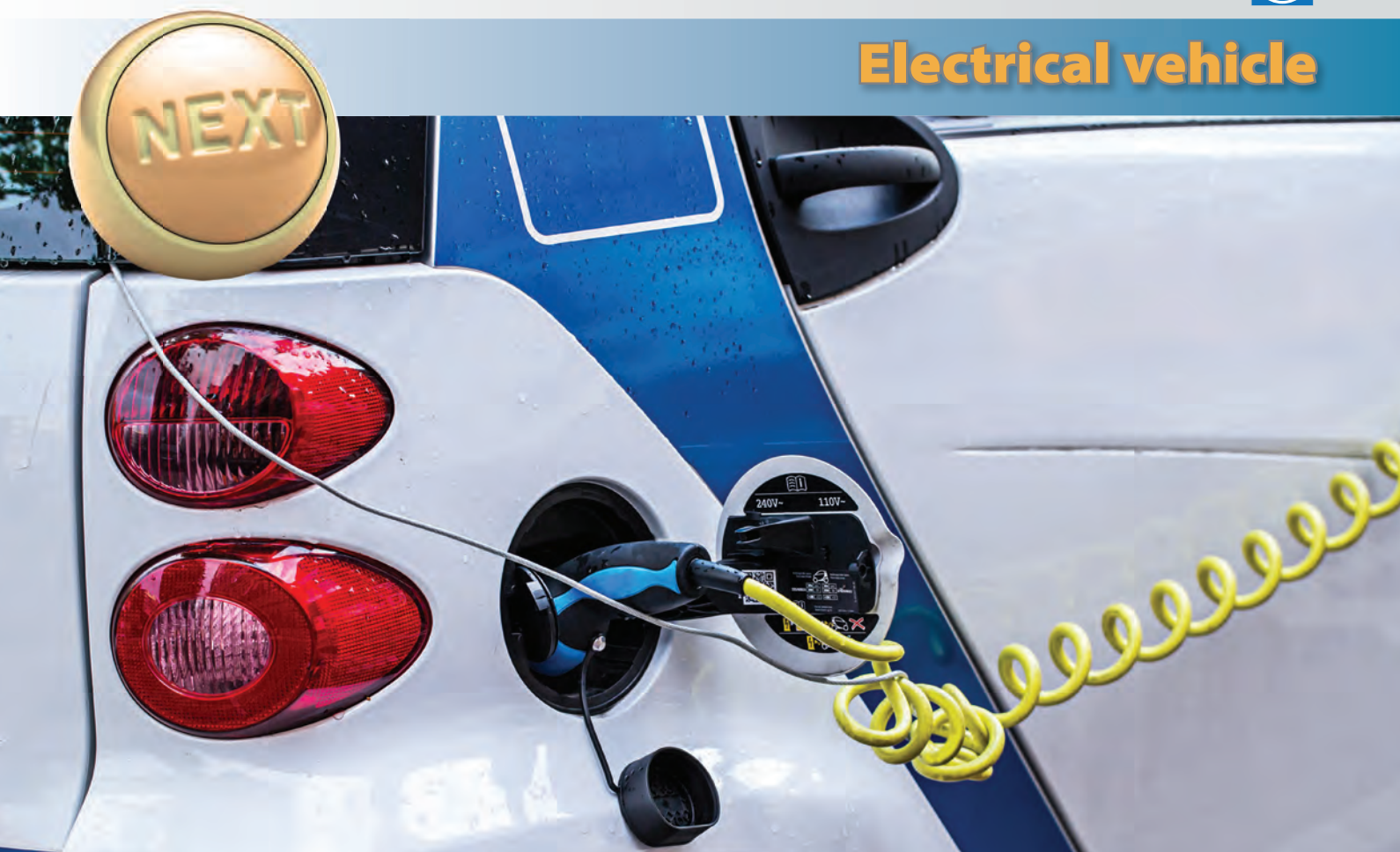
sídlí v belgickém městě Kortenberg (www.ad-europe.com). Program Eure!Car zahrnuje ucelenou řadu velmi kvalitních technických školení pro profesionální mechaniky, která se konají pod záštitou národních organizací AD a jejich distributorů ve 39 zemích.

Navštivte stránky www.eurecar.org, kde najdete více informací a můžete si vybrat školicí kurz.

Průmysloví partneři programu Eure!Car



Electrical vehicle



Vyloučení odpovědnosti: informace uvedené v tomto zpravodaji nejsou vyčerpávající a jsou poskytovány pouze k informačním účelům. Vydavatel nenes odpovědnost za informace zveřejněné příspěvateli.