

Maziva pro motorová vozidla

TI 201 a

A. Všeobecně

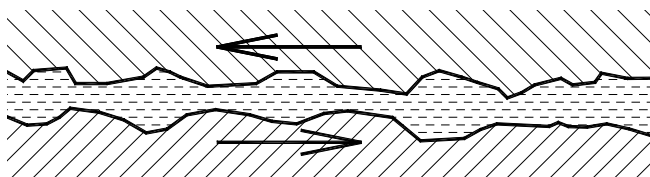
Provoz dnešních osobních a užitkových motorových vozidel (nákladní vozidla, autobusy, stavební stroje, zemědělské stroje a další) by byl bez maziv nemyslitelný.

Maziva zde musí plnit řadu úkolů:

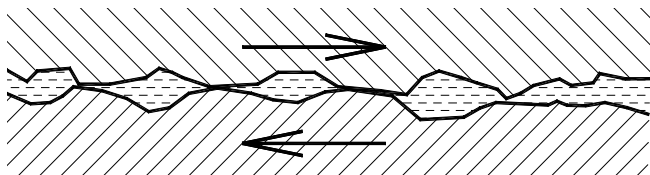
1. Mazání,

to znamená udržování nízkých hodnot tření při vzájemném pohybu kluzných dvojic, snižování jejich opotřebení a zamezení zadírání.

I. Úplné mazání: je ideální stav mazání, kdy jsou třecí páry odděleny vrstvou maziva. Tím dochází pouze ke kapalnému tření.



II. Smíšené mazání: V oblasti tzv. smíšeného tření se dotýkají jednotlivé vrcholky nerovností, což vede k opotřebení. Nevzniká hydrodynamický mazací film. Například k částečnému mazání dochází vždy před úvratěmi pístů. Použitím přísad však lze opotřebení výrazně zredukovat.



III. Mezní mazání: Když tekuté mazivo už „nedokáže nadnášet“ členy třecí dvojice (například při nízké relativní rychlosti mezi kluznými povrchy nebo při nízké viskozitě maziva), hovoříme o tření za sucha. Použitím přísad lze opotřebení a třecí síly redukovat.



Optimální provozní stav nastává tehdy, když je docíleno kapalného tření. Vyšší viskozitou oleje se sice efekt „nadrážení“ zvýší, ale vyšší čerpací práci v agregátu narůstají i ztráty. Účinnost bude horší!

2. Chlazení,

znamená odvod třecího tepla kluzných párů a odvod odpadního tepla motoru.

3. Ochrana,

to znamená antikorozi ochranu interiéru agregátu.

4. Transport,

znamená přivádění přísad zmírňujících opotřebení (EP-přísady) do třecí dvojice a odvod nečistot a částic otěru k olejovému filtru.

5. Uchování čistoty,

znamená udržování částic otěru, nečistot a zbytků spalování v neustálém pohybu a tím zamezení jejich usazování.

6. Utěsňování,

znamená, že zajišťuje dotěsnění kritických míst (například na pístních kroužcích, mezi skříní a hřídelí).

7. Přenos sil

například v hydraulických zdvihátkách ventilů nebo v servořízení.

Pro tyto účely se používají motorové a převodové oleje, oleje ATF (Automatic Transmission Fluid) a plastická maziva, speciálně přizpůsobená požadavkům agregátu. Vzhledem k tomu, že intervaly výměn olejů se neustále prodlužují, objemy olejové náplně redukuje a zapouzdřením agregátů (ochrana proti hlučnosti) stoupá teplota jejich součástí, jsou požadována stále hodnotnější maziva.

Mazivo se tak stalo důležitým konstrukčním prvkem při výrobě motorových vozidel.

B. Vlastnosti

1. Viskozita

(vazkost) je schopnost kapaliny čelit vzájemnému laminárnímu posunu (přetvoření) dvou sousedících vrstev (vnitřní tření, smykové napětí): DIN 1342, DIN 51 550, DIN ISO 3104.

1.1 Dynamická viskozita η

$$\eta = \frac{\text{smykové napětí}}{\text{rychlostní spád } D}$$

Jednotkou dynamické viskozity η je Pascal-sekunda (Pa.s = 1 Ns/m²).

$$1 \text{ mPa.s} = 10^{-3} \text{ Pa.s} = 1 \text{ cP}$$

1.2 Kinematická viskozita ν

$$\nu = \frac{\text{dynamická viskozita } \eta}{\text{hustota } \rho}$$

Jednotkou kinematické viskozity ν je m²/s

$$1 \text{ m}^2/\text{s} = 10^6 \text{ mm}^2/\text{s}$$

$$1 \text{ mm}^2/\text{s} = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} = 1 \text{ cSt}$$

Při působení tíhy je kinematická viskozita ν poměrem dynamické viskozity η a hustoty ρ (což znamená například v případě měření volného toku kapilárou).

1.3. „High Temperature, High Shear Viscosity“

Viskozita HTHS (stříhová viskozita při vysoké teplotě) je mírou chování mazacích olejů ve stříhu při vysokých teplotách (150 °C).

Pro měření se válcové rotující těleso (průměr 18 mm) při teplotě 150 °C a počtu otáček $n = 3200 \text{ 1/min}$ umístí do statoru v klidném stavu tak, že vznikne definovaná mazací spára (cca 3 μm). Při definované hodnotě stříhu (10^6 1/s) je vzniklý točivý moment mírou viskozity HTHS:

$$\text{Viskozita HTHS} = f(M)$$

$$M = f(n, T, \text{šířka spáry})$$

Měrnou jednotkou viskozity HTHS je mPas.

Obvyklá viskozita HTHS dnes používaných motorových olejů je $> 3,5 \text{ mPas}$.

VW pro určité motory doporučuje také oleje viskozity HTHS=2,9 mPas.

2. Viskozitní index (VI)

Viskozitní index je výpočtem získaná hodnota charakterizující změnu viskozity ropného, případně syntetického oleje vlivem teploty.

Olej s vysokým viskozitním indexem se vyznačuje menší změnou viskozity vlivem teploty než olej s nízkým viskozitním indexem. Závislost viskozity na teplotě lze ovlivnit přísadami zlepšujícími viskozitní index (polymery).

Výpočet VI z kinematické viskozity: viz DIN ISO 2909, ASTM D 2270.

Příklady:

Viskozitní index základových olejů bez zlepšovače VI:

- Běžný ropný olej VI ≈ 95
- Jádrový rafinát VI ≈ 105
- Hydrokrakovaný olej VI ≈ 130
- Poly- α -Olefin VI ≈ 140

3. Klasifikace viskozity

Oleje pro motorová vozidla jsou rozděleny do viskozitních tříd.

Základem tohoto rozdělení jsou viskozitní třídy SAE (Society of Automotive Engineers Inc. New York) pro motorové oleje (SAE J 300) a pro převodové oleje (SAE J 306).

Rozlišujeme letní a zimní oleje.

Vícerozsahové oleje (např. SAE 10W-40) pokrývají požadavky tekutosti za studena třídy W (SAE 10W) a mají při 100 °C kinematickou viskozitu, která odpovídá třídě SAE bez přídavného písmene (SAE 40).

4. Stabilita ve stříhu

Pro zlepšení viskozitně-teplotní závislosti se přidávají do mazacích olejů přísady na zlepšení viskozitního indexu (polymery rozpustné v oleji).

Tyto molekuly polymerů, které mohou vykazovat lineární, mřížkovou nebo síťovou strukturu, tvoří v oblasti vysokých teplot velmi velký útvar molekul (makromolekuly), které mohou při působení střížných sil svou strukturu měnit, případně se rozpadnout. Tím dochází k menší či větší ztrátě viskozity.

Zkouška stability ve stříhu: DIN 51 382, CEC L-14-A-88, L-25-A-78, L-37-T-85, L-45-T-92.

Motorové oleje: SAE J 300

Viskozitní třída SAE ¹⁾	Viskozita ²⁾ mPas při teplotě °C max.	Mezní viskozita cP max. pro čerpatelnost při nízké teplotě ³⁾	Kinematická viskozita ⁴⁾ v mm ² /s, při 100 °C		Viskozita HTHS- mPas (cP) ⁵⁾ při 150 °C min
			min.	max.	
0W	3250 při - 30 °C	60000 při - 40 °C	3,8	-	-
5W	3500 při - 25 °C	60000 při - 35 °C	3,8	-	-
10W	3500 při - 22 °C	60000 při - 30 °C	4,1	-	-
15W	3500 při - 15 °C	60000 při - 25 °C	5,6	-	-
20W	4500 při -10 °C	60000 při - 20 °C	5,6	-	-
25W	6000 při - 5 °C	60000 při - 15 °C	9,3	-	-
20	-	-	5,6	< 9,3	2,6
30	-	-	9,3	< 12,5	2,9
40	-	-	12,5	< 16,3	2,9 ⁶⁾
40	-	-	12,5	< 16,3	3,7 ⁷⁾
50	-	-	16,3	< 21,9	3,7
60	-	-	21,9	< 26,1	3,7

1 cP = 1 mPas; 1 cSt = 1 mm²s⁻¹

1) Požadavky dle ASTM D 3244

2) Cold Cranking Simulator: ASTM D 5293 nebo DIN 51 377

3) Mini Rotary Viskosimeter: ASTM D 4684

4) ASTM D 445 nebo DIN 51 562

5) ASTM D 4683 nebo CEC L-36-A-90 (ASTM D 4741)

6) Pro oleje 0W-40, 5W-40 a 10W-40

7) Pro oleje 15W-40, 20W-40, 25W-40 a 40

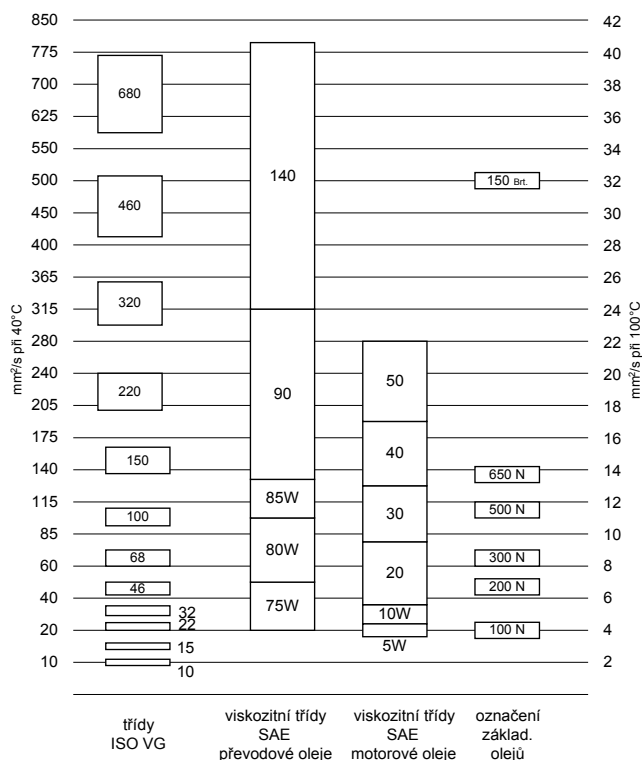
Převodové oleje: SAE J 306

Viskozitní třída SAE	Maximální teplota °C pro zdánlivou dynamickou viskozitu při 150000 mPa.s ¹⁾	Kinematická viskozita při 100°C ²⁾ v mm ² /s	
		min.	max.
70W	- 55	4,1	-
75W	- 40	4,1	-
80W	- 26	7,0	-
85W	-12	11,0	-
90	-	13,5	< 24,0
140	-	24,0	< 41,0
250	-	41,0	-

1) ASTM D 2983 (Brookfieldův viskozimetr)

2) ASTM D 445 (Kapilární viskozimetr)

Porovnání klasifikací viskozity



5. Hustota

Hustota ρ ropného oleje je podíl jeho hmotnosti m a jeho objemu V při určité teplotě t (například 15 °C). Se stoupající viskozitou se hustota zvyšuje a zvyšujícím se stupněm rafinace se hustota snižuje. Oleje na naftenické bázi mají vyšší hustotu než ropné oleje na parafinické bázi.

$$\rho = m/V \quad [\text{kg/m}^3; \text{g/cm}^3; \text{g/ml}]$$

6. Bod vzplanutí

je nejnižší teplota, při které se v otevřeném, případně uzavřeném kelímku za stanovených podmínek vytvoří ze zkoušené kapaliny takové množství par, které vytvoří směs par se vzduchem, jež po zapálení vnějším zdrojem krátce vzplanou a opět zhasnou: DIN 51 755 T2, DIN ISO 2592, DIN pr EN 57.

Čím je olej hustší, tím je bod vzplanutí vyšší.

7. Bod tuhnutí

je nejnižší teplota, při které je olej, ochlazovaný za pevně stanovených podmínek, ještě tekutý. Bod tuhnutí lze upravit přísadami, zlepšujícími bod tuhnutí. Rozhodující pro vhodnost použití maziva na mazání je jeho viskozita při nízkých teplotách. Stanovení bodu tuhnutí: DIN ISO 3016.

8. Ztráty odpařováním

Ztráty maziv odpařováním při vysokých teplotách (až do 350 °C) se výrazně liší a jsou závislé na použitých základových olejích. Při vysokých teplotách může docházet k vysokým ztrátám odpařováním a rovněž ke zvýšené spotřebě oleje. Ztráty odpařováním mohou vést ke změnám vlastností maziv. Stanovení ztrát odpařováním: DIN 51 581 (Noack test).

9. Číslo zásaditosti

udává množství alkalicky působících složek v motorových olejích. Jednotkou je mgKOH/g (mg hydroxidu draselného na g oleje). U použitých olejů udává číslo zásaditosti zbytkové množství dosud nespotřebovaných přísad.

Stanovení čísla zásaditosti: DIN ISO 3771.

10. Neutralizační číslo

udává podíl mg hydroxidu draselného (KOH), který je nezbytný k neutralizaci volných kyselin a zásad, obsažených v 1 g oleje. Pomocí neutralizačního čísla lze u maziv zjistit relativní změny, ke kterým dochází během provozu za působení oxidačních podmínek.

Stanovení neutralizačního čísla: DIN 51 558 T1/T2 (oleje) a DIN 51 809 T1/T2 (plastická maziva).

11. Obsah popele

Popel je zbytek nerostného původu, který zůstává po zpopelnění (spalování) maziv jako oxid (oxidační popel) nebo síran (sulfátový popel, po předchozím přidání kyseliny sírové). Obsah popele je pro odborníka údajem o aditivaci maziv.

Stanovení: DIN 51 575, EN 7.

12. Barva

Barvy ropných výrobky jsou stanoveny stupnicí 16 barev. Dříve byla světlá barva ukazatelem stupně rafinace a kvality olejů. Přidáním přísad a použitím základových olejů, které nejsou ropného původu, může získat mazivo velmi tmavou barvu. Z toho důvodu nemůžeme z barvy maziva vyvozovat závěry o jeho vlastnostech.

Stanovení barvy: DIN ISO 2049, DIN 51 411.

13. Penetrace

Vzhledem k tomu, že plastická maziva jsou pastovité konzistence, nedá se měřit jejich viskozita. Měřítkem konzistence (přetvořitelnosti) plastických maziv je penetrace. Provádí se tak, že se změří hloubka kolmého vniknutí kužele daných rozměrů do zkoušeného maziva.

Metoda měření: DIN ISO 2137; DIN 51 804 T2.

V motorových vozidlech se používají převážně maziva konzistenční třídy NLGI 2 a 00.

Pro míchání je nutné zohlednit vzájemnou snášenlivost zahušťovacích prostředků. Plastické mazivo se skládá z cca 90 až 95 % oleje + zahušťovacích prostředků (převážně kovových mýdel) + přísad.

Rozdělení penetračních tříd dle DIN 51 818:

Třída NLGI	Penetrace po prohnětení v desetínách mm (0,1 mm)
000 tekutá maziva	445 až 475
00	400 až 430
0	355 až 385
1 měkká maziva	310 až 340
2	265 až 295
3	220 až 250
4	175 až 205
5	130 až 160
6 pevná maziva	85 až 115

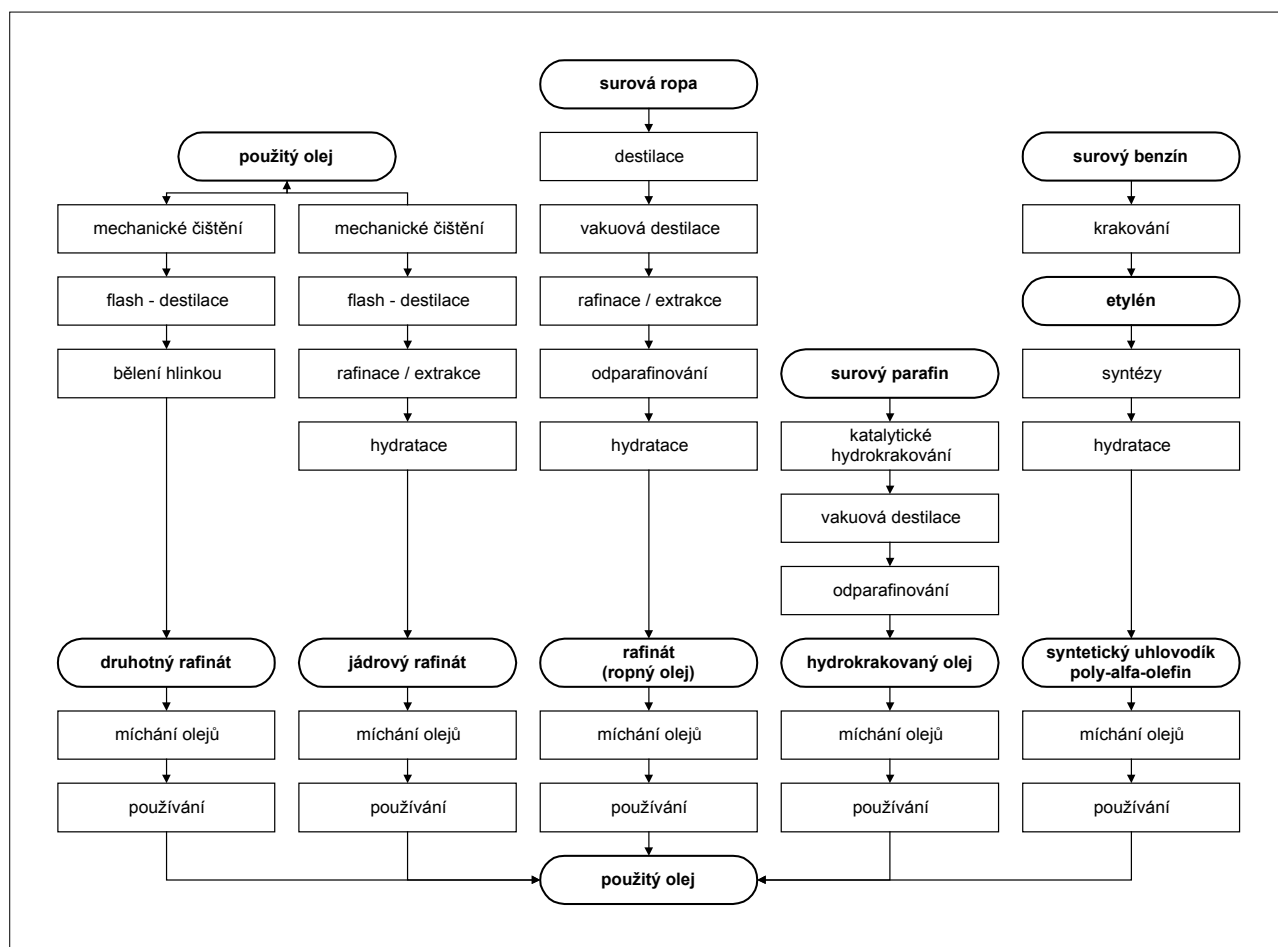
C. Složky a přísady

Maziva jsou složena ze základových olejů a přísad (aditiva, účinné látky), které mění vlastnosti oleje nebo poskytují mazivu nové vlastnosti. Jsou přísady, které zlepšují i více vlastností.

1. Základové oleje

Výroba jednotlivých typů ropných základových olejů je zjednodušeně zobrazena v diagramu.

Regenerované rafináty mají velmi vysoký obsah chlóru a PCA, který nelze redukovat rafinací bělicí hlinkou. Dle metody vyvinuté firmou DEA se vyrábějí recyklované oleje (jádrové rafináty), které nemají negativní vlastnosti regenerovaných olejů a jejichž vlastnosti jsou srovnatelné s vlastnostmi prvotního rafinátu nebo je i překračují. Viskozitní index je například o cca 10 % vyšší. Nejvyšší kvality produktů se docílí použitím nekonvenčních základových olejů (hydrokrakovaných olejů / polyalfaolefinů).



2. Látky chránící před stárnutím

(inhibitory oxidace)

Při vysokých teplotách reagují molekuly oleje se vzdušným kyslíkem. Kovové povrchy agregátů mají přitom katalytické účinky. Následky stárnutí oleje jsou:

- nárůst viskozity (zahušťování oleje),
- tvorba zbytků (karbony, kaly),
- korozivní opotřebenění v důsledku vznikajících kyselin.

Přidáním antioxidantů lze tomuto negativnímu jevu zabránit nebo jej alespoň zpomalit. Jako inhibitory oxidace se osvědčily sloučeniny dusíku, fosforu a síry (aminy, fenoly ve spojení se zinkem, cínem, bariem, vápníkem a podobně).

3. Detergentní a disperzační přísady

(přísady udržující nečistoty v pohybu)

Úkolem těchto přísad je zamezit shlukování zbytků nerozpustných v oleji, jakými jsou pryskyřičnaté a asfaltovité oxidační produkty, aby se zabránilo tvorbě kalů a zahušťování oleje.

Zbytky jsou navíc rozpouštěny (čištění) a kyseliny neutralizovány. Pro tento účel se používají sukcinimidy, neutrální sulfonáty kovů, fenáty, fenoláty, fosfáty, thiofosfáty, polymerní detergenty, aminosloučeniny, sulfonáty, jakož i vysokomolekulární organické soli baria, vápna, olova, zinku a podobně.

4. EP - přísady (vysokotlaké přísady)

Na zvýšení zatížitelnosti a ke snížení opotřebenění v oblasti smíšeného tření (například na vačkách, ozubených kolech, vahadlech) se používají EP-přísady (**Extreme-Pressure**), případně přísady **Anti-Wear**. Účinky spočívají v tvorbě povrchových vrstev (kovových vrstev), které zamezují svařování vrcholů nerovností a mají docílit klouzání vzájemně se pohybujících kovových ploch bez opotřebenění.

EP-přísady současně napomáhají zmírnění tření. Používány jsou ZDDP (zinkdialkyl-dithiofosfáty), trikresylfosfáty, organické fosfáty, sloučeniny chlóru, síry a dusíku (tvrdé parafiny s obsahem chlóru, olověná mýdla a naftenáty) a podobně.

5. Přísady zlepšující viskozitní index

(VI-Improver)

Jedná se o přísady (Viscosity Index Improver, polymery rozpustné v oleji), které rozpuštěné v oleji zlepšují viskozitně-teplotní závislost, to znamená snižují závislost viskozity na teplotě. Při nízkých teplotách zlepšují tekutost a při vysokých teplotách zvyšují viskozitu.

Používají se polymetakryláty (PMA), olefinopolymery (OCP), polyisobutylen (PIB) a styrol-butadien-kopolymery (SBC). Vzhledem k tomu, že VI-improvery jsou velmi choulostivé ve stříhu (viz též B4),

měly by se pro vícerozsahové oleje s větším rozpětím (například 10W-40, 5W-40...) použít nekonvenční základové oleje (hydrokrakované oleje a polyalfaolefiny), které mají výrazně lepší přirozené viskozitní vlastnosti.

6. Přísady zlepšující bod tuhnutí

S klesající teplotou oleje stále více houstnou, až již nejsou tekuté a ztuhnou. Tento proces je způsoben krystalizací molekul parafinu. Přidáním přísad, například polymetakrylátu, alkyl-fenolů, naftalinu s chlorovaným parafinem, propylen-kopolymerů a podobně, dochází k tuhnutí teprve při nižších teplotách.

7. Přísady potlačující pěnění (přísady Anti-Foam)

Polysilikony (silikonpolymerizáty), polyetylenglykoly a podobně snižují sklon k pěnění při silném pohybu. Tím se zamezí nedostatečnému mazání v důsledku nedostatečného množství maziva (směs oleje se vzduchem). Nasátí pěny oleje se vzduchem olejovým čerpadlem by následkem nedostatečného mazání mohlo vést ke škodám na motoru.

8. Přísady zlepšující tření (Friction Modifiers)

Přísady na zlepšení tření jsou povrchově aktivní látky, které v oblasti smíšeného tření snižují, případně zmírňují ztráty třením a dosahují tak definovaných hodnot tření. Zlepšuje se tím stupeň účinnosti agregátu. Používají se mastné kyseliny, deriváty mastných kyselin, organické aminy, aminofosfáty a podobně.

9. Přísady pevných maziv

Přísady pevných maziv se přidávají do plastických maziv pro použití na hrubě opracovaných dílech (listové pružiny, homokinetické klouby, sedlové návěsy...) v extrémních podmínkách. Redukují nerovnosti povrchů. Nejznámější je grafit a sulfid molybdeničitý (MoS₂).

10. Speciální přísady

Na trhu jsou nabízeny speciální přísady a „speciální aditiva“ (například na bázi teflonu) na dodatečné přidání do motorových a převodových olejů, pomocí kterých se má údajně zlepšit mazivost standardních olejů. Výrobci motorových vozidel se od těchto přísad distancují a jejich přimícháním zanikají veškeré záruky. Pokud by byly slibované vlastnosti vědecky podloženy, jistě by žádný z výrobců maziv tyto přednosti neopomíjel.

D. Specifikace

Fyzikální a chemické vlastnosti samy o sobě nestačí k výběru správného maziva pro agregát. Z toho důvodu se provádějí nákladné motorové zkoušky na motorech a zkoušky na zkušebních stolicích pro zjištění a stanovení výkonnosti maziva. Tyto požadavky se odrážejí v dodacích pokynech, normách výrobců a specifikacích uvedených dále.

1. Motorové oleje

1.1. Specifikace MIL

Americkou armádní specifikací jsou stanoveny základní požadavky na motorové oleje používané ve vojenské technice.

Vyžaduje určité fyzikální a chemické údaje, jakož i určité standardizované zkoušky motorů. Dříve se tyto klasifikace používaly i v civilní oblasti na definici kvality motorových olejů. Jejich význam pro německý a evropský trh však během posledních let silně poklesl.

Motorové oleje	Specifikace MIL
MIL-L-461252 A až MIL-L-46152 E	Tyto vojenské specifikace již byly zrušeny bez náhrady. Motorové oleje, které byly kvalifikovány podle těchto norem, jsou vhodné pro použití v amerických benzinových a naftových motorech. MIL-L-46152 E (zrušena 1991) odpovídá API SG/CC.
MIL-L-2104 C	Klasifikuje vysoce aditivované motorové oleje pro americké benzinové, přeplňované a nepřepřňované naftové motory.
MIL-L-2104 D	Překrývá MIL-L-2104 C a vyžaduje navíc zkoušku motoru ve vysoce přeplňovaném dvoudobém naftovém motoru Detroit. Splňuje navíc požadavky Caterpillar TO-2 a Allison C-3.
MIL-L-2104 E	Obsahem jako MIL-L-2104 C. Zkoušky benzinových motorů jsou však aktualizovány a obsahují zpřísněné postupy testů (Seq. III E / Seq. V E).

1.2. Klasifikace API

American Petroleum Institut (API) společně s americkými odbornými společnostmi ASTM (American Society for Testing and Materials) a SAE (Society of Automotive Engineers Inc. New York) vypracovaly společně klasifikaci motorových olejů, ve které jsou oleje rozděleny dle požadavků, kterým podléhají z důvodů rozdílných provozních podmínek a konstrukcí. Zkoušení probíhá dle standardizovaných motorových zkoušek.

Rozdělení motorových olejů dle API SAE J 183

Benzinové (třída Service) motory

API-SA	Motorové oleje Regular, případně oleje s obsahem přísad na zlepšení bodu tuhnutí a/nebo s inhibitory pěnovosti.
API-SB	Mírně aditivované motorové oleje pro mírně zatížené benzinové motory obsahující přísady proti stárnutí, korozi a opotřebení. Od roku 1950.
API-SC	Oleje pro benzinové motory provozované ve středních provozních podmínkách. Obsahují přísady proti tvorbě karbonů, tvorbě kalů za studena, stárnutí, korozi a opotřebení. Splňují požadavky amerických výrobců automobilů vyrobených v letech 1964–1967.
API-SD	Oleje pro benzinové motory s vyššími požadavky než API-SC. Splňují požadavky amerických výrobců automobilů vyrobených v letech 1968–1971.
API-SE	Motorové oleje pro velmi vysoké požadavky a vysoce zatížené benzinové motory (provoz Stop-and-go). Splňují požadavky amerických výrobců automobilů vyrobených v letech 1971–1979. Překrývají požadavky API-SD; odpovídají přibližně požadavkům Ford M2C-9001-AA, GM 6136 M a MIL-L 46 152 A.

API-SF	Motorové oleje pro velmi vysoké požadavky a vysoká zatížení benzinových motorů (provoz Stop-and-go), jakož i požadavky některých nákladních vozidel. Splňují požadavky amerických výrobců automobilů vyrobených v letech 1980-1987. Překračují požadavky API-SE na oxidační stabilitu, ochranu před opotřebením a rozptylování kalů. Odpovídají požadavkům Ford SSM-2C-9011 A (M2C-153-B), GM 6048-M a MIL-L-46 152 B.
API-SG	Motorové oleje pro nejvyšší požadavky, speciálně zkoušené na oxidační stabilitu a tvorbu kalů. Splňují požadavky amerických výrobců automobilů vyrobených v letech 1987-1993. Požadavky podobné MIL-L 46 152 D.
API-SH	Specifikace motorových olejů vyráběných od roku 1993. API-SH musí být zkoušeno dle CMA-Code of Practice. API-SH odpovídá zcela API-SG, splňuje navíc požadavky na HTHS, ztráty odpařováním (test ASTM a Noack), filtrovatelnost, pěnovost a na bod vzplanutí. API-SH kromě toho odpovídá ILSAC GF-1 bez testu Fuel-Economy a s tím rozdílem, že jsou schváleny i vícerozsahové oleje 15W-X.
API-SJ	Klasifikace následující po API-SH. Má zpřísněné požadavky na ztráty při odpařování. Je platná od 10/96.
API-SL	Klasifikace následující po API-SJ. Zavedena 1.7.2001

Naftové (třída Commercial) motory

API-CA	Motorové oleje pro mírně zatížené benzinové a nepřepřehované naftové motory, poháněné palivem s nízkým obsahem síry. Odpovídá MIL-L 2104 A. Vhodné pro motory vyrobené do 50-tých let.
API-CB	Motorové oleje pro mírně až středně zatížené benzinové a nepřepřehované naftové motory poháněné palivem s vysokým obsahem síry. Odpovídá DEF 2101 D a MIL-L 2104 A Suppl. 1 (S1). Vhodné pro motory vyrobené po roce 1949. Chrání před vysokoteplotními usazeninami a před korozí ložisek.
API-CC	Motorové oleje pro naftové a benzinové motory provozované při středních až těžkých provozních podmínkách. Odpovídá MIL-L 2104 C. Chrání před studenými kaly, korozí a usazeninami při vysokých teplotách. Od roku 1961.

API-CD	Motorové oleje pro velmi zatížené přeplňované i nepřeplňované naftové motory. Překrývá MIL-L 45 199 B (S3), odpovídá MIL-L2104 C. Překrývá požadavky Caterpillar série 3.
API-CD II	Odpovídá API-CD, navíc však splňuje požadavky kladené na americké dvoudobé naftové motory. Zvýšená ochrana proti opotřebením a tvorbě usazenin.
API-CE	Motorové oleje pro velmi zatížené a rychloběžné přeplňované i nepřeplňované naftové motory, které jsou vystaveny velmi silnému proměnlivému zatížení. Zvýšená ochrana proti zahušťování oleje a proti opotřebením, lepší čistota pístů. Oproti API-CD musejí splňovat také specifikace Cummins NTC 400 a Mack EO-K/2. Pro americké motory vyrobené po roce 1983.
API-CF	Od roku 1994 nahrazuje požadavky API-CD na vysoce přeplňované naftové motory. Vysoký podíl popele. Vhodný při použití paliva s obsahem síry > 0,5 %.
API-CF-2	Pouze pro dvoudobé naftové motory. Od roku 1994 nahrazuje API-CD II.
API-CF-4	Specifikace motorových olejů od roku 1990 pro rychloběžné čtyřdobé naftové motory. Překrývá požadavky API-CE, je doplněna o požadavky na spotřebu oleje a čistotu pístů. Nižší obsah popele.
API-CG-4	Pro vysoce zatížené motory nákladních vozidel. Je zohledněno omezení emisí dle EPA od roku 1994. Od června 1994 nahrazuje API-CF-4.
API-CH-4	Od prosince 1998 nahrazuje API-CG-4. Vhodné pro obsah síry > 0,5 %.

Všechny (Energy Conserving) motory

(API-EC I)	Úspora paliva minimálně 1,5 % ve srovnání s referenčním olejem třídy SAE 20W-30. Zkoušeno v benzínovém motoru Buick V6, 3,8 litru, typ 82, test Sequence VI.
(API-EC II)	(jako API-EC-I, avšak s úsporou paliva minimálně 2,7 %)
API-EC	Nahrazuje API-EC I a API-EC-II. Pouze ve spojení s API-SJ. Úspora paliva: 0W-20, 5W-20 > 1,4 %, 0W-XX, 5W-XX > 1,1 %, 10W-XX, ostatní > 0,5 %, Test Sequence VI A: Ford V8, 4,6 litrů referenční olej 5W-30, rok výroby 1993.

1.3 Specifikace CCMC

Vzhledem k tomu, že zkoušky olejů pro zařazení dle klasifikací API a specifikací MIL jsou prováděny pouze v motorech americké výroby (V8, vysoký obsah válců, nízké otáčky...) a pokrývají požadavky evropských motorů jen částečně (nižší obsah válců, vyšší otáčky...), vypracovala společnost **CEC** (Coordinating European Council for the Development of Performance Tests for Lubricants and Engine Fuels) společně s **CCMC** (Committee of Common Market Automobile Constructors) řadu testů, sloužících ke zkoušení motorových olejů pro motory evropských vozidel. Tyto testy společně s testy API byly podkladem pro vývoj nových motorových olejů. Klasifikace CCMC byla v roce 1996 nahrazena ACEA a již neplatí.

Benzinové (Gasoline – Engines) motory

CCMC G 1	Odpovídá zhruba API-SE, je rozšířena o 3 další zkoušky v evropských motorech. K 31.12.1989 staženo.
CCMC G 2	Odpovídá zhruba API-SF, je rozšířena o další 3 zkoušky v evropských motorech. Platí pro konvenční motorové oleje. Od 01.01.1990 byla nahrazena CCMC G 4.
CCMC G 3	Odpovídá zhruba API-SF, je rozšířena o 3 další zkoušky v evropských motorech. Klade vyšší požadavky na oxidační stabilitu a ztráty odpařováním. Platila pro lehkoběžné oleje. Od 01.01.1990 nahrazena CCMC G 5.
CCMC G 4	Konvenční vícerozsahové oleje odpovídající API-SG, rozšířená o další testy bezpečnosti před kaly a opotřebením.
CCMC G 5	Lehkoběžné motorové oleje (Low Viscosity) odpovídající API-SG, je rozšířena o další testy bezpečnosti před kaly a opotřebením. Zvýšené požadavky ve srovnání s CCMC G 4.

Naftové Motory	(Diesel-Engines)
CCMC D 1	Odpovídá zhruba API-CC s rozšířením o 2 zkoušky v evropských motorech. Pro nepřepřlňované motory lehkých užitkových vozidel. 31.12.1989 bylo staženo.
CCMC D 2	Odpovídá zhruba API-CD s rozšířením o 2 zkoušky v evropských motorech. Pro nepřepřlňované a přepřlňované motory užitkových vozidel. Od 01.01.1990 nahrazeno CCMC D 4.
CCMC D 3	Odpovídá zhruba API-CD/CE s rozšířením o 2 zkoušky v evropských motorech. Pro přepřlňované naftové motory užitkových vozidel a prodloužené intervaly výměny oleje (oleje SHPD). Od 01.01.1990 nahrazeno CCMC D 5.
CCMC D 4	Překračuje požadavky API-CD/CE. Odpovídá požadavkům Mercedes-Benz, Blatt 227.0/1. Pro nepřepřlňované a přepřlňované motory užitkových vozidel. Ve srovnání s CCMC D 2 lepší ochrana před opotřebením a zahušťováním oleje.
CCMC D 5	Odpovídá požadavkům Mercedes-Benz, Blatt 228.2/3. Pro nejvýše zatížené nepřepřlňované a přepřlňované motory užitkových vozidel s prodlouženými intervaly výměny oleje (olej SHPD). Ve srovnání s CCMC D 3 lepší ochrana před opotřebením a zahušťováním oleje.
CCMC PD1	Odpovídá API-CD/SE. Pro přepřlňované a nepřepřlňované naftové motory osobních vozidel (Passenger-Diesel-Cars). Od 1.1.1990 nahrazeno CCMC PD 2.
CCMC PD2	Definuje požadavky na vysoce výkonné vícerozsahové motorové oleje pro moderní naftové motory osobních vozidel.

1.4. Specifikace ACEA

CCMC byla z důvodu vnitřních rozporů zrušena. Následnickou organizací je **Association des Constructeurs Europeens d'Automobiles**. V přechodné době platily specifikace CCMC.

Od 01.01.1996 jsou platné klasifikace ACEA.

Benzin. motory (Gasoline-Engines)

A 1-96	Kategorie pro tak zvané motorové oleje Fuel-Economy s obzvláště nízkou viskozitou - High-Temperature-High-Shear (< 3,5 mPa.s). Tento typ motorového oleje byl zpočátku favorizován pouze výrobci Ford a Rover. Přednostní viskozitní třídy jsou xW-30 a xW-20.
A2-96	Kategorie pro konvenční a lehkoběžné motorové oleje (bez omezení schválených viskozitních tříd) se zvýšenými požadavky dosavadní specifikace CCMC G 4. Překračuje API SH.
A3-96	Kategorie pro konvenční a lehkoběžné motorové oleje (bez omezení schválených viskozitních tříd). Překračuje ACEA A2-96 co se týče ztrát odpařováním dle Noacka, čistoty pístů a oxidační stability. Překračuje navíc API SH, CCMC G4 a CCMC G5.

Naftové motory osobních vozidel (Light duty diesel engines)

B1-96	Kategorie pro motorové oleje Fuel-Economy s obzvláště nízkou viskozitou High-Temperature-High-Shear (odpovídající A1-96).
B2-96	Kategorie pro konvenční a lehkoběžné motorové oleje (bez omezení schválených viskozitních tříd) se zvýšenými požadavky oproti dosavadní CCMC PD2.
B3-96	Kategorie pro konvenční a lehkoběžné motorové oleje (bez omezení schválených viskozitních tříd). Překračuje ACEA B2-96 v ochraně před opotřebením vaček, čistotou pístů a viskozitní stabilitou při znečištění sazemi.

Naftové motory užitk. vozidel (Heavy duty diesel engines)

Nové kategorie ACEA pro motorové oleje do naftových motorů užitkových vozidel vycházejí ze specifikace Mercedes-Benz

E1-96	Odpovídá plně dosavadní specifikaci CCMC D4. Vychází ze specifikace MB 227.0/1
E2-96	Vychází ze specifikace MB 228.1. Navíc je vyžadován test Mack T8.
E3-96	Vychází ze specifikace MB 228.3. Navíc je vyžadován test Mack T8.

Specifikace ACEA z roku 1996 byly přepracovány a nahrazeny vydáním z roku 1998.

Podle specifikací z roku 1996 mohly být prováděny zkoušky až do 01.03.1999.

Specifikace 1998 platí od 01.03.1998.

Od 01.03.2000 je specifikace z roku 1996 neplatná. Není nadále povinností uvádět letopočet.

Pro všechny kategorie byly navíc zavedeny zkoušky pěnivosti a změněny zkoušky snášenlivosti s elastomery.

Benzin. motory (Gasoline-Engines)

A1-98	Kategorie pro tak zvané Fuel-Economy motorové oleje s obzvláště nízkou viskozitou High-Temperature-High-Shear (< 3,5 mPa*s). Přednostní viskozitní třídy jsou xW-30 a xW-20. Ve zkušebním motoru Mercedes-Benz (M 111) musí být ve srovnání s referenčním olejem 15W-40 prokázána úspora paliva $\geq 2,5$ %.
A2-98	Kategorie pro konvenční a lehkoběžné motorové oleje. Nahrazuje A2-96.
A3-98	Kategorie pro konvenční a lehkoběžné motorové oleje se zvýšenými požadavky oproti A2-98. Překračuje ACEA A2-98 co se týče ztrát odpařováním dle Noacka, čistoty pístů a oxidační stability. Nahrazuje A3-96.

Naftové motory osob. vozidel (Light duty diesel engines)

B1-98	Kategorie pro motorové oleje Fuel-Economy s obzvláště nízkou viskozitou High-Temperature-High-Shear (odpovídá A1-98). Ve zkušebním motoru Mercedes-Benz (M 111) musí být ve srovnání s referenčním olejem 15W-40 prokázána úspora paliva $\geq 2,5$ %. Nahrazuje B1-96.
B2-98	Kategorie pro konvenční a lehkoběžné motorové oleje. Nahrazuje B2-96.
B3-98	Kategorie pro konvenční a lehkoběžné motorové oleje. Překračuje ACEA B2-98 co se týče opotřebení vaček, čistoty pístů a viskozitní stability při znečištění sazemi. Nahrazuje B3-96.
B4-98	Nová kategorie pro naftové motory s přímým vstřikováním (TDI).
(B5-xx	Plánována kategorie s viskozitou jako kategorie B1 a výkonností v motoru jako B3/B4).

Naftové motory náklad. vozidel (Heavy duty diesel engines)

E1-98	Odpovídá ACEA E1-96
E2-98	Odpovídá ACEA E2-96
E3-98	Odpovídá ACEA E3-96
E4-98	Založeno na MB 228.5. Nevyžaduje motorovou zkoušku OM 364 A, avšak Mack T8 & T8E, nejdelší interval výměny oleje, vhodné pro motory Euro 3.
E5-99	Kategorie pro motory Euro 3, úroveň kvality mezi ACEA E3 a E4. Omezení emisí výfuku.

1.5 Schválení výrobců

Kromě uvedených specifikací vyžadují někteří výrobci vlastní zkoušky.

Normy VW Rozsah použití

VW 50000	Lehkoběžné oleje pro benzinové a nepřepřehované naftové motory. Jen pro oleje SAE 0W-XX, 5W-XX a 10W-XX. Po 10/91 se oleje XX > 40 již neberou v úvahu.
----------	---

VW 50101	Konvenční vícerozsahový motorový olej bez lehkoběžného charakteru pro benzinové a nepřepřehované naftové motory.
VW 50200	Lehkoběžné oleje pro benzinové motory při ztížených provozních podmínkách.
VW 50300	Nová norma pro benzinové motory osobních vozidel s prodlouženými intervaly údržby (WIV: 30.000 km, 2 roky). Překračuje požadavky normy 50200. (HTHS $\geq 2,9$).
VW 50301	Norma pro vysoce přepřehované benzinové motory osobních vozidel (např. Audi S3, TT). (HTHS > 3,5).
VW 50500	Celoroční motorový olej pro přepřehované i nepřepřehované naftové motory.
VW 50501	Celoroční motorový olej speciálně pro naftové motory Pumpe-Düse.
VW 50600	Norma pro naftové motory s prodlouženými intervaly údržby (WIV: 50.000 km, 2 roky), (HTHS $\geq 2,9$).
VW 50601	Norma pro naftové motory Pumpe-Düse s prodlouženými intervaly údržby (WIV).

Pracovní list MB Rozsah použití

MB 226.0	Jednorozsahové motorové oleje pro nepřepřehované naftové motory
MB 226.9	Vícerozsahové motorové oleje pro plynové motory (CNG) na bázi BR 300/400.
MB 227.0	Jednorozsahové motorové oleje pro přepřehované (BR 600) i nepřepřehované naftové motory.
MB 227.1	Vícerozsahové motorové oleje pro přepřehované (BR 600) i nepřepřehované naftové motory.
MB 228.0	Jednorozsahové motorové oleje pro přepřehované naftové motory; intervaly výměny oleje do 30.000 km.
MB 228.1	Vícerozsahové motorové oleje pro přepřehované naftové motory; intervaly výměny olejů do 30.000 km.
MB 228.2	Jednorozsahové motorové oleje SHPD (Super-High-Performance-Diesel) pro vysoce přepřehované naftové motory.
MB 228.3	Motorové oleje SHPD pro vysoce přepřehované naftové motory, prodloužené intervaly výměny olejů do 45.000 km.

MB 228.5	Motorové oleje UHPD (Ultra-High-Performance-Diesel) pro vysoce přeplňované naftové motory, prodloužené intervaly výměny olejů v lehké třídě do 45.000 km. V těžké třídě jsou možné až do 160.000 km (ukazatel servisních intervalů).
MB 229.1	Motorové oleje pro benzinové i naftové motory osobních vozidel. Zvýšené požadavky proti ACEA A2-96/A3-96 a B2-96/B3/96.
MB 229.3	Motorové oleje pro osobní vozidla s prodlouženými intervaly výměny oleje (30.000 km).

Norma MAN	Rozsah použití
MAN 270	Jednorozsahové motorové oleje pro přeplňované a nepřeplňované naftové motory.
MAN 271	Širokorozsahové motorové oleje pro přeplňované/nepřeplňované naftové motory.
MAN QC 13-017/ M 3275	Motorové oleje SHPD pro všechny naftové motory a prodloužené intervaly výměny oleje do 45.000 km.
MAN M 3277	Motorové oleje UHPD pro všechny naftové motory a prodloužené intervaly výměny oleje do 80.000 km.
MAN 3271	Motorové oleje pro motory poháněné plynem (zemní plyn, propan, butan)
MAN 3291	Motorové oleje pro první náplň.

Renault	Rozsah použití
E3R	Výkonnostní úroveň mezi ACEA E3 a E4
RLD	Renault Long Distance Oil: Výkonnostní úroveň jako ACEA E4.

Scania	Rozsah použití
ACEA E3	Intervaly výměny oleje do 60.000 km.
Schválení LDF	Olej ACEA E3 se speciálním schválením „Long-Drain-Fieldtest“, interval výměny oleje 120.000 km.

Volvo	Rozsah použití
VDS	Volvo Drain Specifikace pro prodloužené intervaly výměny oleje (50.000 km).
VDS-2	Předepsáno pro motory Euro 2 (výměnný interval 60.000 km).
VDS-3	Budoucí specifikace pro motory Euro 3.

DAF	Rozsah použití
(ACEA E4-98)	DAF doporučuje oleje ve viskozitních třídách 10W-40, 10W-30 a 5W-40. Intervaly výměny oleje do 100.000 km.

Ford	Rozsah použití
WSS-M2C9 10-A1/A2	Olej pro první náplň benzinových motorů vyrobených do roku 1998. Kvalitativní úroveň API SJ/EC.
WSS-M2C9 11-A1	Olej pro první náplň naftových motorů vyrobených do roku 1998. Kvalitativní úroveň API SJ ACEA A3/B3.
WSS-M2C9 12-A1	Olej pro první náplň i pro servis od roku 1996. Kvalitativní úroveň ACEA A1/B1.
WSS-M2C9 13-A1	Olej pro první náplň i pro servis od roku 1998. Kvalitativní úroveň ACEA A1/B1 a interní test Ford.

MTU	Rozsah použití
Oil Type 1	Normální kvalita (ACEA E1, E2).
Oil Type 1*	Type 1 plus antikorozi ochrana.
Oil Type 2	Vyšší kvalita (SHPD, ACEA E3).

2. Olej pro řazené převody

U moderních osobních motorových vozidel se již výměna převodového oleje nevyžaduje. Speciální vysoce výkonné oleje „fill for life“ (požadavek mezi 150.000 až 240.000 km) byly vyvinuty ve spolupráci mezi olejářskou firmou, výrobcem převodů a výrobcem vozidel. V případě opravy musí být olej u výrobce motorového vozidla považován za originální náhradní díl.

Tyto oleje jsou zpravidla vyráběny jediným výrobcem. U starších typů osobních a většiny nákladních vozidel se používají ještě oleje dle klasifikace API nebo dle specifikace výrobce vozidel. Kromě toho jsou řazené převody, které jsou mazány motorovými oleji nebo oleji ATF.

2.1 Klasifikace API

Kategorie Vlastnosti oleje

API-GL 1	Převodové oleje bez přísad pro ozubené a šnekové převody, jakož i pro šikmé ozubení a ozubení se zakřivenými zuby nápravových převodů pracujících za lehkých provozních podmínek. Lze přidat inhibitory koroze a oxidace.
API-GL 2	Převodové oleje pro nápravové převody se šnekovým ozubením, pro které na základě požadavků nelze zajistit bezvadný chod při použití převodových olejů dle GL 1.
API-GL 3	Středně legované (EP) převodové oleje pro řazené převody a speciální převody, jakož i pro nápravové převody v lehkých až středních provozních podmínkách.
API-GL 4	Převodové oleje pro nápravové převody s hypoidním ozubením při normálních provozních podmínkách, jakož i pro vysoce zatížené řazené a speciální převody. Odpovídá zhruba MIL-L 2105.
API-GL 5	Převodové oleje pro vysoce zatížené hypoidní nápravové převody, částečně také pro řazené a speciální převody. Odpovídá zhruba MIL-L 2105 B. Převodové oleje API GL 5 s charakteristikou vícerozsahových olejů odpovídají MIL-L 2105 C/D.

(API-GL 6)	Převodové oleje pro vysoce zatížené hypoidní nápravové převody (přesazení os více než 25 % průměru talířového kola) API-GL 6 je ekvivalent specifikace Ford M 2 C-105 A. Tato specifikace byla stažena).
API-MT-1	Specifikace olejů pro ručně řazené nesynchronizované převody těžkých nákladních vozidel (Eaton und Fuller). Cílem je: méně usazenin a problémů s těsníci materiály. Zavedena v roce 1996.
(API-MT-2)	Nová přídatná specifikace pro ručně řazené nesynchronizované převody lehkých nákladních vozidel podobná API-MT 1. „Manual Light Duty Transmission Task Force“. Označení API-MT-2 ještě není jisté).
(API-GL 7)	Převodové oleje pro vysoce namáhané hypoidní nápravové převody a zubové převody. Má nahradit API GL 5).
(API-„GL 4 plus“)	API-GL 4 se přepracovává za evropské účasti. Nové označení není dosud konečné.

Praktický význam mají momentálně jen API-GL 4 a API-GL 5. V řazených převodech koncipovaných pro GL-4, může při použití olejů GL-5 dojít k problémům se synchronizací. Synchronizační kroužky vyžadují definované tření. Moderní formulace převodových olejů přesto pokrývají požadavky specifikací API-GL-4 a API-GL-5.

Termín zavedení API-MT-2, GL 7 a „GL 4 Plus“ není zatím stanoven.

2.2 Specifikace MIL

Americké armádní specifikace MIL-L 2105 A–D se pro civilní účely již nepoužívají.

Nejvyšší požadavky na převodové oleje klade specifikace MIL-PRF-2105E, která pravděpodobně mezinárodně nahradí API GL-5.

2.3. Schválení výrobců

2.31 DaimlerChrysler

MB - Blatt	Oblast použití
MB 235.0	Oleje pro hypoidní převody API GL 5 (SAE 90, 85W-90)
MB 235.1	Převodové oleje API GL 4 (SAE 80, 80W, 80W/85W)
MB 235.2	Záběhové oleje pro hypoidní převody (SAE 90, 85W-90)
MB 235.3	Oleje pro hypoidní převody s uzávěrkou (SAE 90, 85W-90)
MB 235.4	Syntetické převodové oleje (SAE 75W/85W)
MB 235.5	Převodové oleje pro řazené převody. Oproti MB 235.1 ještě bez prodloužení intervalů výměny oleje. (SAE 80, 80W/85W).
MB 235.6	Oleje pro hypoidní nápravové převody. Oproti MB 235.0 ještě bez prodloužení intervalů výměny oleje. (SAE 90, 85W-90).
MB 235.7	Univerzální olej pro hypoidní převody. (SAE 85W-90).
MB 235.8	Olej pro hypoidní převody. (SAE 75W-90).
MB 235.9	Oleje pro nápravové převody.
MB 235.10	Převodové oleje.
MB 235.11	Nová specifikace převodových olejů pro řazené převody a nápravové převody s cílem snížení teploty, zlepšení účinnosti a lepší stability vůči stárnutí.

2.32 MAN

Norma MAN	Oblast použití
MAN 341 N	Oleje na ropné bázi pro řazené převody (SAE 80W) pro normální intervaly výměny olejů (90.000 km).
MAN 341 ML	Oleje na ropné bázi pro řazené převody (SAE 80W) pro prodloužené intervaly výměny olejů (160.000 km).

MAN 341 TL	Polosyntetické oleje pro řazené převody (SAE 75W-80W) pro ještě více prodloužené intervaly výměny oleje (320.000 km).
MAN 341 SL	Syntetické oleje pro řazené převody (SAE 75W-80W/85W) pro nejdelší intervaly výměny oleje (užitková vozidla 500.000 km, jinak 320.000 km).
MAN 342 N	Oleje na ropné bázi pro nápravové převody (SAE 80W-90) pro normální intervaly výměny oleje (90.000 km).
MAN 342 ML	Oleje na ropné bázi pro nápravové převody (SAE 80W-90) pro prodloužené intervaly výměny oleje (160.000 km).
MAN 342 SL	Syntetické oleje pro nápravové převody (SAE 75W-90) pro nejdelší intervaly výměny oleje (NFG 500.000 km, jinak 320.000 km).
MAN 3343 ML	Víceúčelové oleje na ropné bázi (SAE 80W-90), (řazené převody a nápravové převody MAN 341+342) pro prodloužené intervaly výměny olejů (160.000 km).
MAN 3343 SL	Syntetické víceúčelové oleje (SAE 75W-90), (řazené převody a nápravové převody) pro dále prodloužené intervaly výměny oleje (160.000 km).

2.33 Volkswagen (Audi, Seat, Škoda)

Převodový olej (originální náhradní díl!)	Dle čísla náhradních dílů
G 50	SAE 75W-90 G 005 000
G 51	SAE 75W-90 G 005 100
Olej pro nápravy	SAE 75W-90 G 052 145

2.33 Zahnradfabrik Fridrichshafen (ZF)

Jmenovitá schválení dle	
TE-ML 01	Mechanické nesynchronizované ozubené převodovky nákladních vozidel
TE-ML 02	Mechanické řazené převody a přídatné převody osobních a nákladních vozidel.
TE-ML 03	Proměnné převody pracovních strojů (stavební stroje, speciální vozidla a podobně)
TE-ML 04	Převody lodí
TE-ML 05	Nápravy pro osobní vozidla, nákladní vozidla a pracovní stroje
TE-ML 06	Pohony tahačů a zdvihacích hydraulik

TE-ML 07	Hydrostatické, mechanické a elektrické pohony
TE-ML 08	Mechanická řízení osobních vozidel, nákladních vozidel a pracovních strojů.
TE-ML 09	Řízení/olejová čerpadla osobních a nákladních vozidel a pracovních strojů
TE-ML 10	Transmatic pro osobní a nákladní auta
TE-ML 11	Automatické převody osobních vozidel.
TE-ML 12	Neobsazeno.
TE-ML 13	Agregáty ZF ve speciálních vozidlech
TE-ML 14	Automatické převody nákladních vozidel
TE-ML 15	Brzdové systémy speciálních vozidel
TE N 13010	Řazené převody s a bez retardéru, prodloužený interval výměny oleje.

2.34 Ford

Speciální požadavky dle

ESDM-2C175-A	Polosyntetický olej
ESDM-2C186-A	Převodový olej
ESPM-2C166-H	Olej pro automatické převodovky (olej H), od poloviny roku 1981
ESWM-2C119A	Převodový olej
NO52162VX00	Olej pro automatické převodovky
NO52145VX00	Převodový olej SAE 75W-90
NO52726YO	Hypoidní olej SAE 75W
SR-M2C9102A	Hypoidní olej SAE 90
SQM-2C9002-AA	Hypoidní olej API-GL5, SAE 90
SQM-2C9007-A	Olej pro automatické převodovky (olej G), do poloviny roku 1981, není mísitelný s jinými oleji
SQM-2C9008-A	Hypoidní olej SAE 80
SQM-2C9010-A	Olej do automatických převodovek (olej CJ). Od poloviny r. 1981 do r. 1990
WSD-M2C200-B	Převodový olej SAE 75W-90
WS-M2C199-A	Univerzální převodový olej CVT
WSP-M2C197A	Převodový olej API GL5, SAE 80W-90, SAE 90

2.35 Volvo

Podle typu vozidla, částečně speciální oleje dle schválení Volvo:

11 61 423-7	Řazené převody a převody
33 45 534-6	Řazené převody a nápravové převody
33 44 208-8	Automatické převodovky
11 61 329-6	Kuželové převody typ 1155 a převody zadních náprav typ 1165

2.36 Scania

Transmission Oil 01	Pro nápravové převody
Transmission Oil 02	Pro synchronizované převody

3. Oleje pro automatické převodovky (ATF)

Pro automatické převodovky se používají speciální oleje s přesně definovanou charakteristikou tření.

Při příliš dobrém nebo špatném mazání se mění kvalita řazení (škubání) a body řazení.

Do roku 1981 používali General Motors (DEXRON®) a Ford (MERCEN®) oleje s rozdílnou charakteristikou tření. Od doby přiblížení obou těchto zkoušek se všichni výrobci orientují na specifikace DEXRON® a schvalují oleje jmenovitě. Pro bezstupňové automatické převodovky (převody CVT) se vyvíjejí speciální mazací oleje.

3.1 Schválení výrobců

3.11 General-Motors

Každý olej je individuálně schvalován a obdrží číslo schválení (například TITAN ATF 5000 E-25233).

Technické požadavky byly v průběhu let několikrát změněny a přizpůsobeny. Předcházející specifikace pozbyla platnosti.

Type A, Suffix A (TASA)		vydáno 1957
DEXRON® B	(B - číslo)	vydáno 1967
DEXRON® II	(C- číslo)	vydáno 1973
DEXRON® II D	(D- číslo)	vydáno 1981
DEXRON® II E	(E - číslo)	vydáno 1991
DEXRON® III	(F- číslo)	vydáno 1994
DEXRON® III G	(G - číslo)	vydáno 1997
DEXRON® IV	Nebude zatím zavedena.	

3.12 FORD (MERCEN®)

Každý olej je individuálně schvalován a obdrží číslo schválení. Technické požadavky byly v průběhu několika let několikrát změněny a přizpůsobeny. Předcházející specifikace pozbyla platnosti.

M2C33A/B	vydáno 1959
M2C33C/D	vydáno 1961
M2C33-F	vydáno 1967

M2C33-G (SQM-2C9007A/ Olej G)	vydáno 1972
M2C138-CJ (SQM-2C9010A/ Olej CJ) odpovídá DEXTRON II D	vydáno 1978
Oleje schválené dle DEXTRON II D	od r. 1980
M2C166-H (ESPM-2C166-H/ Olej H)	vydáno 1981
MERCON®	vydáno 1987
MERCON® viz také bod 2.34	vydáno 1993

3.13 Mercedes-Benz

Jmenovité schválení dle:	odpovídá:
MB-BLATT 236.1	oleje pro tekutinové převody
MB-BLATT 236.2	typu A, Suffix A
MB-BLATT 236.3	olej pro převodku řízení
MB-BLATT 236.4	DEXRON B/II
MB-BLATT 236.5,6,7	DEXRON II D
MB-BLATT 236.81	DEXRON III

3.14 MAN

Jmenovité schválení dle:	odpovídá:
Werknorm 339 Typ A	Typ A, Suffix A
Werknorm 339 Typ B	DEXRON
Werknorm 339 Typ C	DEXRON II
Werknorm 339 Typ D	DEXRON III
Werknorm 339 Typ F	DEXRON III

3.15 Zahnfabrik Friedrichshafen (ZF)

Jmenovitá schválení dle ZF TE-ML XX viz 2.33

3.16 Renk

Jmenovité schválení dle Renk-Schmierstoffliste (seznamu maziv Renk).

3.17 Volkswagen (Audi, Seat, Škoda)

Převodové oleje (originální náhradní díl)	
VW-ATF	Náhradní díl-čís. G 052 162
ATF	Náhradní díl-čís. G 052 990

3.18 Allison

Allison má pro své agregáty speciální specifikace maziv (Allison C-3/C-4).
Používají se i motorové oleje.

3.19 Caterpillar

Caterpillar má pro své agregáty speciální specifikace maziv (Caterpillar TO-2, TO-4).
Používají se i motorové oleje.

4. Převodové oleje CVT

Jako převody CVT se označují nové bezstupňové automatické převodovky, u kterých dochází k převodu sil prostřednictvím článkového pásu.

Na mazání jsou momentálně používány běžně prodávané oleje ATF. Pro realizaci delších intervalů výměny oleje jsou ve spolupráci s výrobci vozidel a převodů vyvíjeny speciální oleje.

5. Traktorové/univerzální oleje (STOU, TOU, UTTO)

V oblasti zemědělství a stavebnictví se pro redukcí druhů olejů a pro zamezení nebezpečí jejich záměny používají univerzální maziva:

STOU (Super Tractor Oil Universal) je olej pro motory (přepřehované naftové motory), převodovky včetně převodů s „mokrymi brzdami“ a hydraulické systémy.

Důležité specifikace STOU:

Ford	ESN-M2C-159-C
John Deere	J27
Massey Ferguson	M1139
	M1144

UTTO (Universal Tractor Transmission Oil) - mazací olej pro převody včetně převodovek s „mokrymi brzdami“ a hydraulické systémy. Není vhodný pro motory.

Důležité specifikace UTTO:

Massey Ferguson	M1135
	M1141
Ford	ESN-M2C-86C
	ESN-M2C-134D
John Deere	J20C
	J20D
Case IH	MS 1207

TOU (Tractor Oil Universal) je olej pro nepřepřehované naftové motory, převody (bez „mokrych brzd“) a hydraulické systémy. Oleje TOU splňují požadavky starších zemědělských strojů a byly nahrazeny moderními oleji STOU a UTTO.

6. Maziva pro motocykly

U většiny motocyklů japonské výroby a některých evropských motocyklů jsou kladeny na motorové oleje další požadavky. U motocyklů těchto typů jsou motor, převody a „mokrý“ spojky mazány ze společné náplně. Motorové oleje vyvinuté pro automobily mohou působit problémy ve spojce (nedostatečný záběr). Kromě toho jsou střížné síly v převodech podstatně vyšší než v motoru a z toho důvodu musí být používány obzvláště střížově stabilní oleje. Roku 1999 byla představena specifikace JASO T 903, kterou byly stanoveny rozšířené požadavky specifikací API (SE, SF, SG, SH, SJ) nebo ACEA (A1, A2, A3) na vlastnosti olejů pro čtyřdobé motory motocyklů. V závislosti na třecích vlastnostech ve spojce následovalo zařazení dle JASO MA nebo JASO MB.

JASO MA udává vyšší hodnotu tření než JASO MB.

7. Oleje pro dvoudobé motory

Dvoudobými motory jsou vybaveny motocykly, mopedy, motorové čluny, motorové pily a podobně. Přívod oleje do dvoudobého motoru je uskutečňován pomocí dávkovacího čerpadla (oddělené mazání) nebo je olej přidáván přímo do benzínu (smíšené mazání).

Jsou specifikace API, které již nemohou být odzkoušeny, neboť zkušební motory se již nevyrábějí.

Specifikace API má být nahrazena normami JASO a ISO. **JASO** (Japanese Automotive Standards Organisation) je specifikace pro jednoduché požadavky zejména v Asii. GLOBAL je Sdružení evropských výrobců motocyklů, které mezitím formulovalo výkonnostní požadavky ve specifikaci ISO. Pro nejvyšší požadavky přívěsných motorů motorových člunů jsou k dispozici třídy NMMA.

Specifikace	Provozní podmínky
API-TA (TSC-1)	mopedy
API-TB (TSC-2)	skútry a motocykly
API-TC (TSC-3)	vysoce výkonné motory
API-TD (TSC-4)	přívěsné motory motorových člunů odpovídající NMMA TC-WII

Specifikace	Provozní podmínky
JASO FA	lehké
JASO FB	střední
JASO FC	střední + nízká kouřivost

Specifikace	Provozní podmínky
ISO-L-EGB Global GB	střední (= JASO FB)
Global GC ISO-L-EGC	střední + nízká kouřivost (= JASO FC)
Global GD ISO-L-EGD	obtížné + nízká kouřivost (=JASO FC)

Specifikace	Provozní podmínky
BIA TC-W	již neplatí
NMMA TC-WII	již neplatí
NMMA TC-W3	Nejvyšší požadavky na přívěsné motory motorových člunů

8. Plastická maziva

Plastická maziva se používají v ložiscích kol, homokinetických kloubech, elektromotorech (stěrače, ovládání oken...) a podobně. Tyto prvky jsou konstruovány pro celoživotnostní mazání a nemusejí být domazávány, případně jen při opravách.

U nákladních vozidel je stále ještě mnoho míst ztrátového mazání, která jsou zásobena centrálním mazacím zařízením. Používají se zde plastická maziva třídy NLGI 2 se schválením Mercedes-Benz, MAN 283 nebo Willy Vogel AG. U novějších typů nákladních vozidel (například MB Actros) nejsou již mazací místa, která musejí být domazávána.

Pro plastická maziva promazávací a maziva na podvozky platí schválení Mercedes-Benz (např. Blatt 266) nebo VW (TL-VW 711, TL-VW 745). Ve velmi starých řazených převodech byla používána tekutá plastická maziva se sodným mýdlem (NLGI 00/000).

Tato plastická maziva **nejsou** mísitelná s jinými mazivy (viz také C9).

9. Nemrznoucí směsi do chladičů

Nemrznoucí směsi do chladičů věnují řidiči velmi malou pozornost. Moderní nemrznoucí prostředky ovšem plní v motoru velmi důležitý úkol.

Vedle ochrany před zamrznutím chladicí kapaliny musí být chráněn vnitřek motoru i před korozí. Moderní koncentrát nemrznoucí směsi je složen zpravidla z glykolu (například etylenglykol) a až 10 % přísad. Při plnění do chladicího okruhu se koncentrát ředí vodou. Při tom musejí být dodrženy předpisy výrobců motorů. Zpravidla se používá směs v koncentraci 30 až 50 % přípravku. Příliš vysoké dávkování může vést ke zhoršeným chladicím účinkům a snížené ochraně proti zamrznání!

Aditivace nemrznoucí směsi musí být sladěna s materiály použitými v motoru. Z důvodu vyššího podílu hliníku v motoru a vyloučení karcinogenních látek (vyvolávajících rakovinu) se objevily na trhu nové prostředky proti zamrznání.

Vzhledem k tomu, že pro ochranné prostředky proti zamrznání není k dispozici ACEA nebo podobné jednotné pokyny, je třeba se řídit předpisy výrobců motorových vozidel.

Vedoucí roli zde převzala společnost VW.

Rozlišují se dva druhy:

G11 = TL-VW 774 C, modrozelené barvy,
pro vozidla vyrobená do července 1996

G12 = TL-VW 774 D, červené barvy,
pro vozidla vyráběná od srpna 1996.

Vzájemné míchání G11 a G12 je nepřípustné.

Ostatní výrobci motorových vozidel mají vlastní specifikace a schvalují produkty jmenovitě:

Daimler-Chrysler

MB-Blatt 325.0 pro osobní vozidla

MB-Blatt 325.2 pro nákladní vozidla
(interval výměny 2 roky)

MB-Blatt 325.3 pro nákladní vozidla
(interval výměny 5 let)

MAN – jmenovité schválení dle MAN 324.

Vzhledem k tomu, že časem dochází k odbourávání přísad, měl by se prostředek proti zamrznání pravidelně vyměňovat (dle předpisu). Pokud se chladicí kapalina zakaluje, je to známka toho, že by měla být vyměněna.

Ani v létě by se neměla používat na chlazení jen čistá voda.

Pro teplá klimatická pásma jsou k dispozici speciální antikoroziční přísady bez ochrany proti zamrznání.