

LUBEVISION®



ALAPOLAJOK

A TRIBOLÓGIA ALAPJAI

1. RÉSZ

A tribológia speciális és sokoldalú tudomány, amely a kenéssel, súrlódással, kopással és szakadási tulajdonságokkal foglalkozik. Specialitásunk, hogy ezt szeretnénk megismertetni Önnel, különböző módokon. Egyéb dolgokon felül, biztosítjuk a professzionális termék tanácsadást, technikai tréningeket és a különböző technikai/ kenési dokumentációkat. A tudás megosztásával összefüggésben készült ez a kiadás, valamint a Lubevision elkövetkező kiadásaiban ismertetjük a tribológia legfontosabb szempontjait. Ebben a számban az alapolajokkal foglalkozunk.

Alapolajok

Az alapolaj, mint a leves-alap a legfontosabb részét képezi a végső terméknek. Viszont a leves-alap gyakran kevés ízzel rendelkezik. Finom étel csak úgy készíthető, ha különböző összetevőket használunk tradicionális receptek szerint. Értelemszerűen rengeteg lehetőség van, az egyszerű paradicsomlevestől, az útmenti éttermi ételeken át egészen a csúcs éttermek kulináris ételeiig. Röviden az alkalmazott összetevők felhasználásával különböző íz érhető el. Továbbá az alap minősége és az alkalmazott összetevők meghatározzák a leves minőségét és ízét. Többé kevésbé ez igaz a kenőanyagokra is. A tiszta alapolaj önmagában ritkán felel meg kenőanyagként. A kenést igénylő alkalmazás határozza meg a szükséges adalékokat, hogy a kenőanyag minősége és jellege a legmegfelelőbb legyen. Ebben az esetben az alapolaj típusa és minősége jelentősen befolyásolja a végtermék minőségét.

Ásványi alapolajok

Manapság a kenőanyagok legnagyobb részét az ásványi alapolaj alapú termékek alkotják. Az ásványi olajok a nyersolajból származtathatóak. A nyersolaj különböző szénhidrogén frakciókból, homokból, vízből, sókból és ásványokból álló keverék. Ásványi alapolajat nyerünk komplex desztilláció (frakció szétválasztás) és finomítás (a frakciók tisztítása, a szennyezők eltávolítása) alkalmazásával.

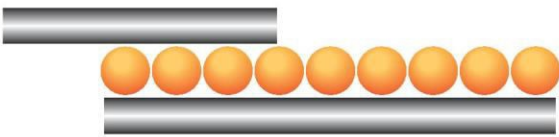
A nyersolaj eredete és a további folyamatok meghatározzák a nyert ásványi alapolaj tulajdonságait, minden alapolajnak vannak speciális tulajdonságai. Ezek osztályozhatóak az összetevőik és a viszkozitásuk szerint. Az ásványi olajok legfontosabb csoportjai széteszthatóak a paraffinos és nafténes alapolajokra. A paraffinos alapolajok a legelterjedtebben használt alapolajok a jó általános tulajdonságaik, valamint a magas viszkozitás indexük miatt. A nafténes alapolajok kevésbé gyakoriak, elsősorban az ipari szegmensben alkalmazottak, ahol alacsony dermedéspont szükséges.



Hidrokrakkolt alapolajok

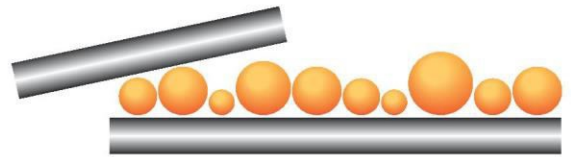
A hidrokrakkolt alapolajok magas minőségű alapolajok, melyek jelentősen jobb tulajdonságokkal bírnak, mint a hagyományos ásványi alapolajok. Izomerizálást alkalmaznak a hidrogén atmoszférában történő komplex kémiai folyamat, a krakkolás után. Az így képződött izo-alkánok hasonlóak szerkezetileg és tulajdonságaikban a poli-alfa-olefin alapú alapolajokhoz, főként a viszkozitás index, a párolgási jelleg (alacsony párolgás) és az oxidációs stabilitás jelentősen jobb, mint a hagyományos ásványi alapolajok esetében. Továbbá alacsonyabb viszkozitást tesznek lehetővé, az adalékok oldhatósága kiváló, a hidrokrakk olajok teljesen összeférhetőek a szokásos adalékokkal. A kiváló gazdaságosságuk miatt ezeket az alapolajokat fokozatosan növekvő mértékben alkalmazzák magas minőségű kenőanyagok gyártására az autópárházban és az ipari szegmensben.

Szintetikus olajok



Hasonló molekulák = kisebb súrlódás

Ásványi olajok



Különböző méretű molekulák = nagyobb súrlódás

Szintetikus alapolajok

Az ásványi olajokkal ellentétben, a szintetikus alapolajok nyersanyagai gyakran nem természetesek. Az alacsony molekulatömegű nyersanyagok polimerizálásával, komplex kémiai folyamatok útján, magas molekulatömegű kiváló minőségű alapolaj nyerhető. Ezeket a komplex kémiai folyamatokat szintézisként is nevezik, amely megmagyarázza ennek az alapolaj csoportnak az elnevezését. A szintetikus kenőanyagok a gyártási eljárásról kapták a nevüket, bár a szintetikus elnevezés nem mond semmit a kenőanyagcsoport minőségéről vagy tulajdonságairól, ez az általános elnevezése a különböző szintézis folyamatok során nyert kenőanyag termékeknek. Belátható, hogy a különböző szintetikus anyagoknak, a gyártási folyamatától függően, megvannak a saját egyedi tulajdonságaik és jellegük.

**„A TISZTA ALAPOLAJ
ÖNMAGÁBAN RITKÁN
FELEL MEG
KENŐANYAGKÉNT”**

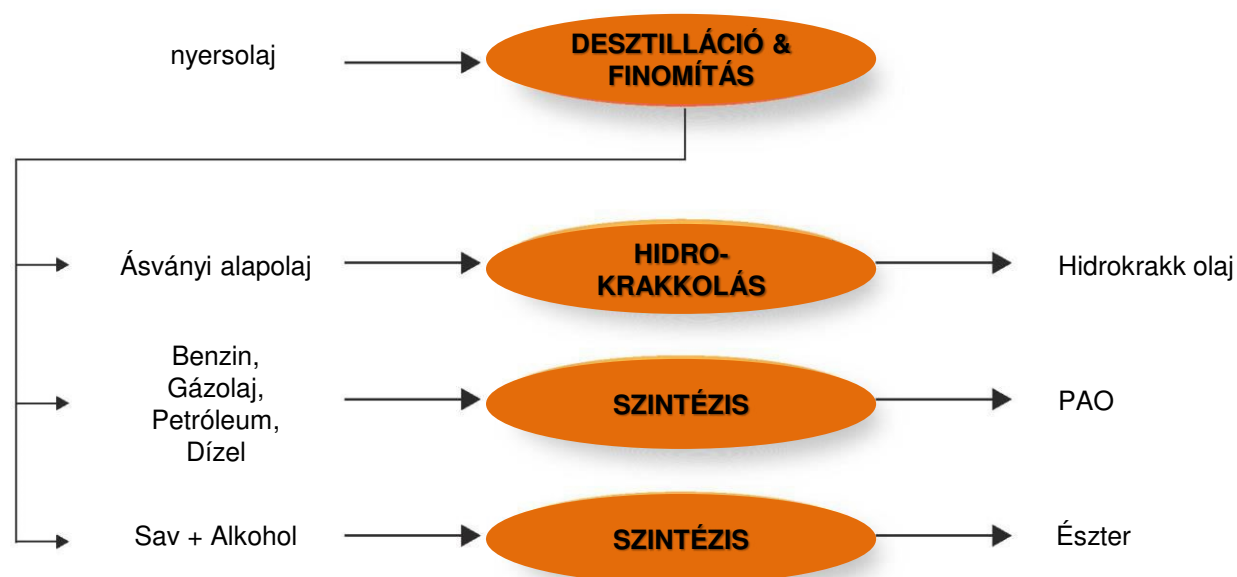
A legelterjedtebben használt szintetikus olajok a poli-alfa-olefinek (PAO), szerves észterek, foszfát észterek, poli-alkén-glikolok és szilikonok.

A szintetikus kenőanyagok részben olyan helyeken alkalmazzák, ahol az ásványi kenőanyagok már nem megfelelőek, például élettartam, hideg hőmérsékleti tulajdonságok, magas hőmérsékleti ellenállás és viszkozitás index tekintetében. Az autópárházban a PAO-k a legnépszerűbbek. A PAO alapolajokat gyakran alkalmazzák fejlett üzemenyag takarékos, hosszú élettartamú motorolajok és transzmissziós olajok gyártására. Ez nem jelenti azt, hogy a fent említett motor és transzmissziós olajok mindig teljes mértékben PAO-n alapulnak. A teljesen PAO alapú kenőanyagok az autópárházban egyre inkább ritkábban alkalmaznak a relatív költségeik miatt. Abban az esetben, mikor a gyártói igények magasak és az utóbbi említett ásványi olajok és hidrokrakk olajok nem megfelelőek ezen szabványok teljesítésére, a PAO-kat gyakran keverik hidrokrakk és/vagy ásványi olajokkal a magas igények kielégítésére az árak megfelelő szinten tartása mellett. Teljesen PAO alapú kenőanyagokat még alkalmaznak, de csak olyan esetekben, ha a gyártói igények annyira magasak, hogy a hidrokrakk és/vagy ásványi olaj keverék nem kielégítő. Ide tartoznak a hosszú élettartamú transzmissziós olajok nagy teljesítményű transzmisszióhoz és magas műveleti hőmérsékletre vagy a motorsportokban alkalmazott olajok.



Az észterek szintetikus alapolajok, jobb minőségűek, mint a PAO-k, és kiváló a hőstabilitásuk és kenési tulajdonságaik. Emellett az észterek ismertek az alacsony párolgásukról és dermedés pontjukról, a magas és nagyon magas viszkozitás indexükről. A legtöbb észter biológiailag lebontható és kis mértékben mérgező. A magas áraik miatt, a szintetikus észtereket legfőképpen speciális alkalmazásokban használják az iparban, mint a biológiailag lebontható hidraulika olajok és a nagyon magas minőségű kompresszor olajok esetében. Az autóiparban az észterek elsődlegesen a motorsportokban és bizonyos tulajdonságok további fejlesztésekben kerülnek alkalmazásra.

A szintetikus poli-alkén-glikolokat (PAG) főként az iparban alkalmazzák. A PAG-okat széles körben alkalmazzák a nagy teljesítményű sebességváltók és réz-ötvetetű csigakerekek esetében. A PAG-okra jellemző az erős poláris jelleg és ezért erősen vonzódnak a fémekhez, rézhez különösen. Egy kenőanyag film képződik, amely ellenáll extrém nagy nyomásnak is. A PAG-okat nem keverik más alapolajokkal és az alkalmazott adalékoknak is összeférhetőnek kell lenniük a PAG-okkal.



Alapolajok API szerinti osztályozása

Az Amerikai Kőolaj Intézet (API) felosztotta az összes alapolajat 5 különböző csoportra. A **Csoport I.** és **Csoport II.** az ásványi alapolajok két csoportja. A **Csoport III.** a hidrokrakkolt olajok csoportja, amelyek a nyersolaj eredetétől függetlenül általánosan a szintetikus PAO olajok. A **Csoport IV.** a teljesen szintetikus PAO olajok csoportja a **Csoport V.** pedig az összes többi teljesen szintetikus alapolaj, amely nem tartozik az első négy csoportba. A **Csoport I.** és/vagy **II.** olajok keveréke a **Csoport III., IV.** és/vagy **V.** olajokkal a fél-szintetikus olajok. A fél-szintetikus kenőanyagok fontos jellemzője, hogy mindig tartalmaznak ásványi alapolajat.

	sulphur content, %		saturated hydrocarbons, %	viscosity index
group I	> 0,03	and/or	< 90	80 - 120
group II	< 0,03	and	> 90	80 - 120
group III	< 0,03	and	> 90	> 120
group IV	poly-alpha-olefins (PAO's)			
group V	all other oils not belonging to group I, II, III and IV (especially esters)			

ADALÉKOK

A TRIBOLÓGIA ALAPJAI - 2. RÉSZ



A tribológia tudomány és mérnöki ág, amely a mozgásban lévő érintkező felületekkel foglalkozik, ideértve a kenés, súrlódás és a kopás komplex témáit. Több, mint 100 éve megosztjuk specializációnkat az ügyfeleinkkel, különböző módokon. Ideértve a termék ajánlások, technikai tréningek és technikai kenőanyag dokumentációk elérhetővé tételét. A Lubevision kiadványok a gyakori tribológiai kérdéseket és egyéb fontos információkat tartalmaznak. Ebben a számban: gyakori adalékok.

A bors és a só izesíti az ételt

Az előző számban írtuk, hogy az alapolajok nem alkalmazhatóak önmagukban kenőanyagként. Az adalékok teszik az alapolajat kenőanyaggá, a megfelelő technikai specifikációkkal ruházza fel a speciális alkalmazáshoz. Az adalékok javítják az alapolaj technikai tulajdonságait vagy újakkal látja el azt, mint ahogyan a fűszer is javítja vagy megváltoztatja az étel ízét. Az adalékokat tekinthetjük a kenőanyagok fűszereinek.

Antioxidánsok

A kenőanyagok oxidálódhatnak ugyanúgy, mint a fémek. A szénhidrogének reagálnak a levegő oxigénjével, amely egy láncreakciót indít el. Savak és polimerek (nagy molekula) képződnek ebben a reakcióban. Ezt a folyamatot öregedésnek nevezzük. A kenési tulajdonságok az oxidálódott olajok estében észrevehetően csökken, a savasodás és az olaj vastagodása miatt. A magas hőmérséklet, a szennyeződések, a fémek (kopás) és a víz az olajban mind jelentősen gyorsítják az oxidációt. Az antioxidánsok késleltetik a kémiai reakciót, az öregedést és megelőzi a fémek katalizáló hatását az oxidációs folyamatban. Ezek mind növelik az olaj élettartamát és növelik az olajcserék közti időt.

Távoltartó adalékok

A távoltartó adalékok gyakran poláris vegyületek, kiváló adhézióval rendelkeznek a fémek felületére. Ezek a kenőanyagok vékony fémréteget képeznek, fém összetevőkből áll, amely nehezen távolítható el. A védőréteg távol tartja a vizet, az oxigént és az agresszív savakat a fém felületétől.

Kopásgátló adalékok

A kopásgátló adalékoknak gyakran van enyhe maró hatása, amely magas hőmérsékleteken aktiválódik. Ezek az adalékok csak ott fejtik ki a hatásukat ahol szükséges: ahol a fém fémrel érintkezik. A helyi súrlódás miatti hőmérséklet növekedés és a fém érintkezési pontok aktiválják a kopásgátló adalékokat. Ezek a felületek egy vékony réteggel bevonódnak, amely könnyen ledörzsölődik amikor a fémfelületek újra érintkeznek. Ez teszi a felületet simává és így csökken a kopás.

Extrém nyomás javítók (EP javítók)

Az EP javítók csak magas hőmérsékleten fejtik ki a hatásukat és csak lokálisan, ahol szükséges, ahogyan a kopásgátló adalékok is működnek. Amikor a fém-fém érintkezés elkerülhetetlen, a hőmérséklet jelentősen nő a súrlódás miatt. Annyira megnőhet, hogy a fémdarabok összehegeszthetnek!



A legextrémebb nyomás javítók kéntartalmúak. A kén reakcióba lép a vassal és vas-szulfid képződik magas hőmérsékleten, egy lokális réteget képezve a felületen. Ez a réteg gyengíti a hegesztődéseket, amelyek könnyen eltörhetnek. Ez megelőzi a kopást. Az EP javítók sok hasonló tulajdonságot mutatnak a kopásgátló adalékokkal, ezért különbséget tenni nem mindig egyszerű. Az EP javítókat gyakran használják nagy terhelésű alkalmazásokhoz, mint a transzmissziók és a differenciálok. A kopásgátló adalékokat inkább gyengébb terhelésű alkalmazásokhoz használják, mint a hidraulika rendszerek és motorok.

VI javítók

Az olajok hátrányos tulajdonsága, hogy a viszkozitásuk csökken a hőmérséklet növekedésére és fordítva. Az olaj viszkozitás hőmérséklet függése csökken a viszkozitás index alkalmazásával: VI. Ha a VI magas, akkor a viszkozitás még egyenletesebb a hőmérséklet változásával. Mi javasoljuk a magas VI értékű kenőanyagok alkalmazását. Ha az alapolaj VI értéke nem elég magas, akkor javíthatjuk VI növelőkkel. Ezek az adalékok általában nagy molekulákból állnak, amelyeket polimernek is neveznek. A polimereknek megvan az a tulajdonsága, hogy alacsony hőmérsékleten apró gömböket alkotnak. Ebben az állapotban nincsenek hatással az alapolajra. A VI növelők csak akkor aktiválódnak, ha megnő a hőmérséklet, így a molekula nyúlik. Ezek a megnyúlt molekulák az olaj folyását, ezért nő a viszkozitás. A VI növelt kenőanyagok kevésbé vékonyak magas hőmérsékleten.

Habzástgátló adalékok

A habzás felléphet a kenőanyagok esetében a levegő megkötődése és/vagy turbulencia miatt. Nem várt hatás a habzás, kedvezőtlen hatással van kenési kapacitásra, a kompresszibilitásra, a hűtési kapacitásra, a válaszdőre és az olaj oxidációs stabilitására. Habzástgátló adalékokkal megelőzhetjük a habképződést. Fontos tulajdonsága ezen adalékoknak, hogy oldódnak a kenőanyagban és alacsony felületi feszültséggel rendelkeznek. A kis mennyiségű habzástgátló adalék felúszik a olajra és úgy viselkedik, mint egy tű, kiszúrja a légbuborékokat amikor érintkezik azokkal.

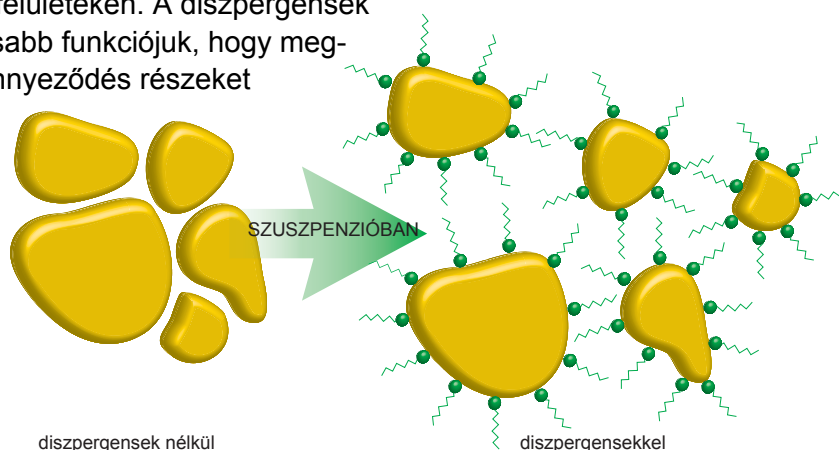
Dermedéspont csökkentők

Sok kenőanyag teljesen vagy részben paraffinos alapolajból áll. A paraffinos kristályok összeállnak nagyobb kristályokká alacsony hőmérsékleten, ezért az olaj megszilárdul. A dermedéspont csökkentő adalékok biztosítják, hogy a kenőanyag alacsony hőmérsékleten is megfelelően folyékony legyen. Az adalékok vékony réteget alkotnak a paraffinos kristályokon, amelyek már nem képesek összetapadni, az olaj folyékony marad alacsony hőmérsékleten is.

Detergenszerek és diszpergenszerek

A detergenszerek és diszpergenszerek tisztító adalékok. Megállítják például a szén és lakk lerakódásokat, biztosítják, hogy a szennyeződések ne tapadjanak egymáshoz. Továbbá megelőzik fémlerakódások kialakulását a fémfelületeken. Az adalékok főként magas hőmérsékleten aktívak és megakadályozzák a szén és lakk lerakódások kialakulását a fémfelületeken. A diszpergenszerek alacsony hőmérsékleten aktívak. A legfontosabb funkciójuk, hogy megelőzik az iszapképződést, felúsztatják a szennyeződés részeket és/vagy gátolják azok növekedését.

A detergenszerek és diszpergenszerek nagyon hasonlítanak egymáshoz, ezért gyakran említik őket együtt.



“AZ ADALÉKOK A
KENŐANYAGOK
FŰSZEREI”



SAE/API/ACEA

A TRIBOLÓGIA ALAPJAI

3. RÉSZ

A tribológia speciális és sokoldalú tudomány, amely a kenéssel, súrlódással, kopással és szakadási tulajdonságokkal foglalkozik. Specialitásunk, hogy ezt szeretnénk megismertetni Önnel, különböző módokon. Egyéb dolgokon felül, biztosítjuk a professzionális termék tanácsadást, technikai tréningeket és a különböző technikai/ kenési dokumentációkat. A tudás megosztásával összefüggésben készült ez a kiadás, valamint a Lubevision elkövetkező kiadásaiban ismertetjük a tribológia legfontosabb szempontjait. Ebben a számban közelebbről megvizsgáljuk a motorolajok SAE, API és ACEA osztályozását.

A tribológia speciális és sokoldalú tudomány, amely a kenéssel, súrlódással, kopással és szakadási tulajdonságokkal foglalkozik. Specialitásunk, hogy ezt szeretnénk megismertetni Önnel, különböző módokon. Egyéb dolgokon felül, biztosítjuk a professzionális termék tanácsadást, technikai tréningeket és a különböző technikai/ kenési dokumentációkat. A tudás megosztásával összefüggésben készült ez a kiadás, valamint a Lubevision elkövetkező kiadásaiban ismertetjük a tribológia legfontosabb szempontjait. Ebben a számban közelebbről megvizsgáljuk a motorolajok SAE, API és ACEA osztályozását.

A motorolajok viszkozitását a SAE (Autóipari Mérnökök Egyesülete) osztályozta. A SAE osztályozásban a motorolajokat a következő osztályokba sorolták: 0W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W, 30, 40, 50 és 60. A viszkozitás határértékeket 100°C-on csak számértékkel jelzik, a táblázat szerint.

A W betűvel jelzett olajok alkalmasak alacsony hőmérsékleten való működésre. Az ilyen olajokat szivattyúzhatósági határhőmérséklettel jellemzik és hideg körülmények közötti viszkozitással, a minimális 100°C-on mért viszkozitáson felül, a táblázatnak megfelelően. A motorolajok többsége többosztályú, azaz a viszkozitás értékeik teljesítik mind az alacsony és magas hőmérsékleti előírásokat.

A maximális viszkozitás névleges hőmérsékleten meghatározott érték minden SAE osztályra. A viszkozitások mérése CCS (Hideg Hajtás Szimulátor) teszttel történik. A szivattyúzhatósági határhőmérséklet megmondja, hogy melyik az a legalacsonyabb hőmérséklet, amelyen az olaj még mozgatható a kenőrendszerben. Úgy is értelmezhető, mint a legalacsonyabb biztonságos hőmérséklet a hideg indításhoz.

A HTHS érték a táblázatban a Magas Hőmérsékleti Magas Nyírási Arány. Ez a teszt az olaj viszkozitásának stabilitását vizsgálja extrém magas hőmérsékleteken.

SAE osztály	CCS viszkozitás cP/°C	Szivattyúzhatósági határhőmérséklet, °C	Viszkozitás CS/100 °C		HTHS cP***
			min	max	
0 W	6.200/-35	-40	3.8	-	
5 W	6.600/-30	-35	3.8	-	
10 W	7.000/-25	-30	4.1	-	
15 W	7.000/-20	-25	5.6	-	
20 W	9.500/-15	-20	5.6	-	
25 W	13.000/-10	-15	9.3	-	
20			5.6	< 9.3	2.6
30			9.3	< 12.5	2.9
40			12.5	< 16.3	2.9*
40			12.5	< 16.3	3.7**
50			16.3	< 21.9	3.7
60			21.9	< 26.1	3.7

*) Viszkozitás osztályok SAE 0W-40, 5W-40 és 10W-40.

**) Viszkozitás osztályok SAE 15W-40, 20W-40, 50W-40 és 40.

***) Minimum viszkozitás 150°C-on a HTHS teszten.



API osztályozás

A motorolajok API osztályozását az API, az ASTM (Amerikai Anyagvizsgálati Egyesület) és az SAE hozta létre és fejlesztette ki. Ez meghatározza több különböző paraméter (dugattyú tisztaság, dugattyú gyűrű kopás, stb) határértékeit a motortesztek során.

Az API osztályozás két különböző kategóriába sorolja a motorolajokat:

- 1) Benzin motorolaj kategóriák: **SE, SF, SG, SH, SJ, SL, SM** és **SN**.
- 2) Dízel motorolaj kategóriák: **CC, CD, CE, CF, CG, CH, CI** és **CJ**.

Benzin motorolajok

SC, SD, SE régi osztályok, csak régi gépjárműveknél található

SF az 1981 és 1988 között gyártott gépjárművekre jellemző

SG ez az osztály némileg fejlettebb tisztaság, lerakódásgátlás, élettartam és kopásgátlás terén a korábbi osztályokhoz képest. A minőség-előírás a legtöbb motorolajhoz 1989 óta.

SH 1993-ban vezették be. Hasonló teszt és határérték az SG osztállyal, de más módszerekkel.

SJ 1996-ban vezették be, amely a szigorúbb motor emissziós és teljesítmény előírások kielégítésére.

SL 2001-ben vezették be, a következők miatt fejlesztették ki: gazdaságosabb üzemanyag felhasználás, javított katalizátor védelem és emisszió csökkentő összetevők, növelt olaj élettartam. Új és pontosabb tesztek az S_j osztályhoz képest.

SM 2005-ben vezették be, a javított kopásvédelemre fejlesztve, jobb hideg ellenállási tulajdonságok, élettartam és jobb oxidációs ellenállás, mint az SL osztállynál.

SN a legújabb osztály, 2010-ben vezették be az SM osztály fejlesztett változata, jobb adalékolás, utókezelhetőség, iszap ellenőrzés és magas hőmérsékleti lerakódásvédelem.

Dízel motorolajok

CB, CC, CD régi osztályok, a régi gépjárművekhez készültek.

CE az osztályt 1985-ben vezették be, jellemzően a nagy teljesítményű dízel motorokhoz.

CF 1994-ben vezették be, az előkamrás dízel motorokhoz

CF-4 1990-ben vezették be, fejlesztett olaj osztály, a CE osztály kiváltására

CF-2 alapjaiban olyan, mint a CF-4 osztály, de 2 ütemű dízel motorokhoz való

CG-4 1995-ben vezették be, az amerikai nagy teljesítményű dízel motorok előírásainak megfelelő

CH-4 nagy teljesítményű berendezésekhez, az 1998 évi motor emissziós szabványokhoz tervezve, alacsony kéntartalom vagy kénmentes

CI-4 2002-ben bevezetett osztály, alacsony emissziós motorokhoz a 2004 évi emissziós előírásoknak megfelelően. Kifejezetten a kipufogó gáz visszavezetéses motorokhoz

CJ-4 2006-ban bevezetett osztály, amely megfelel a 2007 óta bevezetett alacsony emissziós dízel motorokhoz és a közúti szállítási szempontoknak. Kifejezetten az alacsony kéntartalmú üzemanyaggal működő motorokhoz és az újszerű kipufogó gáz utókezelő rendszerekhez



Motorolajok

ACEA osztályozás

Az Európai Autógyártó Egyesület, az ACEA kifejlesztett egy osztályozási rendszert, amely jobban illik a modern gépjárművekhez és az európai működési feltételekhez. Az ACEA osztályozás három kategóriába sorolja a motorolajokat típus szerint: benzin motorolajok (A), könnyű gépjármű dízel motor olajok (B) és nagy teljesítményű dízel motor olajok (E). 2004-ben az A és b osztályokat egyesítették egyszerűen A/B osztályra. Továbbá egy új C osztályt vezettek be, amely a könnyű gépjármű motor olajok és dízel motorok osztálya, változó kipufogó gáz visszavezetéssel és tisztítási rendszerekkel. A C osztály olajai alacsony kén-, foszfor- és szulfáttartalmúak a hagyományos motorolajokhoz viszonyítva.

Könnyű gépjármű benzin és dízel motorolajok

A1/B1 üzemanyag takarékos olajok (alacsony súrlódás, kis viszkozitás) könnyű gépjárművek benzin és dízel motorjaihoz. Alkalmazásuk nem minden motorban engedélyezett. Kétségek esetén kérdezzük meg a gyártót.

A2/B2 normál felhasználásra és normál olajcsere gyakoriságra tervezve. Ezekkel régi gépjárműveknél találkozhatunk. Egy részét az A3/B3 osztály kiválthatja.

A3/B3 olajok a benzin és dízel üzemű motorokhoz, könnyű gépjárművek esetében, hosszabb olajcsere periódussal.

A3/B4 hasonló az A3/B3 osztályhoz, de a közvetlen befecskendezésű dízel motorokhoz is alkalmazható. Minden A3/B3 alkalmazáshoz megfelelő.

A5/B5 alacsony súrlódású és viszkozitású olajok hosszú idejű olajcserékhez. Ezen olajok lehetséges, hogy nem alkalmazhatók minden motorhoz. Kétségek esetén kérdezzük meg a gyártót.

C1,C2,C3,C4 alacsony kén-, foszfor- és szulfáttartalmú olajok, a fémalapú adalékokat kiváltották az új technológiákkal készült anyagok. A karakterisztikájuknak megfelelően nincsenek hátrányos befolyással a kipufogó gáz rendszerre a modern környezetbarát motorokban. A vékony C1 és C2 energiatakarékos olajok csak a tanúsított motorokhoz használhatóak.

C1 vékony üzemanyag takarékos olaj, amely teljesíti az osztály határértékeit

C2 vékony üzemanyag takarékos olaj, amely teljesíti az osztály határértékeit

C3 teljesíti az osztály határértékeit, a C2 osztályhoz hasonló, de kevésbé üzemanyag takarékos

C4 teljesíti az osztály határértékeit, a C1 osztályhoz hasonló, de a C3 osztály üzemanyag takarékosági előírásaival

Az **API** és **ACEA** osztályozáson felül több motorgyártó kifejlesztette a saját osztályozási rendszerét. A könnyű gépjárműgyártók, mint az Audi, BMW, Ford, GM, Mercedes-Benz, Opel, Saab és a Volkswagen szükségesnek tartják az olajok saját igényeikkel való összeférhető osztályozását. Az API és ACEA osztályozások szabályait alapul véve fejlesztik ki saját rendszereiket. Ezen felül az olajoknak a gyártói egyedi tesztet is teljesítenie kell, laboratóriumi és működési körülmények között is.

Nagy teljesítményű dízel motorolajok

E2 a leggyakoribb olajcsere periódusokhoz tervezve, nagy teljesítményű dízel motorokhoz.

E4 speciálisan hosszú idejű olajcserékhez, leginkább Mercedes-Benz és MAN Euro 3 motorokhoz.

E5 a legtöbb motorgyártó az E5 olaj alkalmazását kéri az Euro 3 motorjaikhoz, hosszú idejű olajcsere intervallumokkal. Az E5 olajokat kiváltotta az E7 osztály.

E6 alacsony heteroatom tartalmú olajok nagy teljesítményű motorokhoz (ACEA C1-C4) és hosszú idejű olajcsere periódusokkal. Kifejezetten európai dízel motorokhoz, új kipufogó gáz utófeldolgozó rendszerekkel.

E7 Kifejezetten nagy teljesítményű dízel motor olajok, az Euro 3 és 4 emissziós előírásoknak megfelelően, hosszú idejű olajcsere periódusokkal. Megfelelő régebbi motorokhoz.

E9 Csúcs osztályú nagy teljesítményű dízel motor olajok. Fejlesztett teljesítmény az E7 osztályhoz viszonyítva, alkalmas több új kipufogó gáz kezelő rendszerrel működő motorhoz. Alkalmas azon motorokhoz, melyekhez ACEA E7 vagy E5 szükséges.

