


OLAJOK

KÉSZÍTETTE:

CZEGLÉDI DÁVID

TANSZÉKI MÉRNÖK


AZ ELŐADÁS TARTALMA

- Kenőanyagok
 - Személygépkocsi motorolajok
 - Hajtóműolajok
 - Gyakori kenéstechnikai problémák
- 

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolaj igénybevétele és feladatai

- Belső égésű motorok korszerűsödése
- Fajlagos teljesítménynövekedés
- Takarékoság, megbízhatóság, élettartam

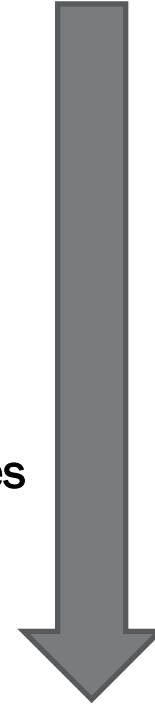


Új kihívások a
kenőanyagok
tervezéskor

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolaj igénybevétele és feladatai

- Fajlagos teljesítmény 50-60 kW/liter
- Modern turbódízelek 20-30% - os nyomatéknövekedése
- DOWNSIZEING
 - Fordulatszám növekedés
 - Fordulatszám t. szélesedés
 - Turbófeltöltés



A kenőanyag igénybevételének növekedése

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolaj igénybevétele és feladatai

TURBÓFELTÖLTÉS

- Technikai feltételek adottak
- Nagy fajlagos teljesítmény

A motorolaj termikus igénybevétele jelenős

A turbófeltöltő rotor úszópersely csapágy kenési, hűtési problémák

A kenési helyen akár 300°-ra is hevülhet a kenőanyag

Az olajjal szemben támasztott követelmények:

Kiemelkedően hőálló

Kis mértékben kokszosodó

Csekély illékonyságú

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolaj igénybevétele és feladatai

KÖZVETLEN TÜZELŐANYAG-BEFECSKENDEZÉS

- Az égésfolyamat hatásfoka növelhető
- A károsanyag-kibocsátás csökken

A motorolaj termikus igénybevétele jelenős (dugattyútető és felső gyűrű)
Az elégetlen üzemanyag felhígíthatja a motorolajat.

Az olajjal szemben támasztott követelmények:

Kiemelkedően hőálló

Szívószelep tisztító feladat

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolaj igénybevétele és feladatai

Emissziós előírások

Az égéstérbe jutott kenőanyag rontja az emissziót

A dízelmotorok korom-emissziójának 40%-a kenőanyag eredetű

Az olajjal szemben támasztott követelmények:

Kis párolgási veszteség

Magas forráspont

(Olajpára leválasztó berendezés a kartergáz visszavezető rendszerben)

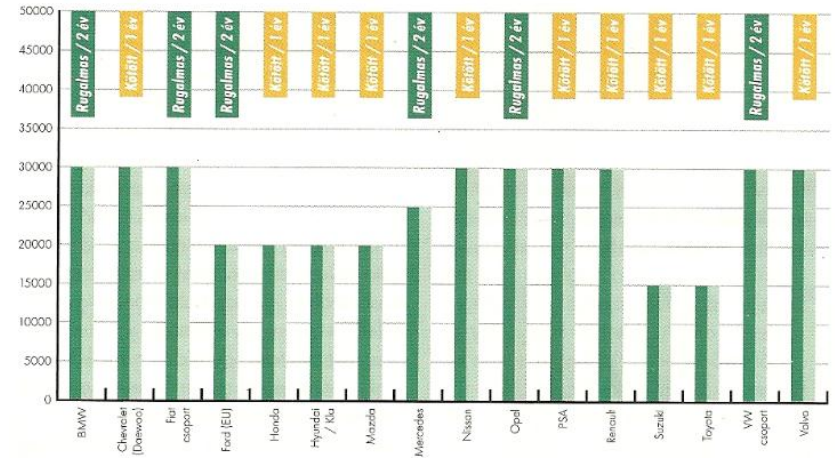
KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolaj igénybevétele és feladatai
KARBANTARTÁS IGÉNY CSÖKKENÉS

Technikai feltételek fejlődése:

- Motorkonstrukció
- Szűrőstechnika
- Kenőanyag

kép



Az olajjal szemben támasztott követelmények:

Öregedésállóság

Csekély párolgási veszteség

Kiváló motortisztító hatás

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolaj igénybevétele és feladatai

A motorolaj teljes élettartama során támasztott követelmények:

- Teljes üzemi hőmérséklettartományban megfelelő kenőképesség és viszkozitási tulajdonság
- Magas szintű kopásgátló hatás
- Hő-elvezető szerep ellátása
- Nagy üzemi hőmérséklet esetén is őrizze a fizikai, kémiai tulajdonságokat
- Levegővel való érintkezés esetén is őrizze a fizikai, kémiai tulajdonságokat, ne kössön meg túl sok levegőt
- A felületekre tapadt szennyeződések leoldása, lebegtetésük fenntartása

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolaj igénybevétele és feladatai

A motorolaj teljes élettartama során támasztott követelmények:

- Savas jellegű égéstermékek közömbösítése
- Fémfelületek súrlódáscsökkentése
- A motor korrózió elleni védelme
- Hidraulikus munkafolyadék szerep (pl: hidrotőke)
- Habosodás mentesség
- Összeférhetőség a motor más tömítőanyagaival
- Katalizátor, részecskeszűrő kímélése
- Egészségre és a környezetre káros elemek mellőzése

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

KORSZERŰ MOTOROLAJ

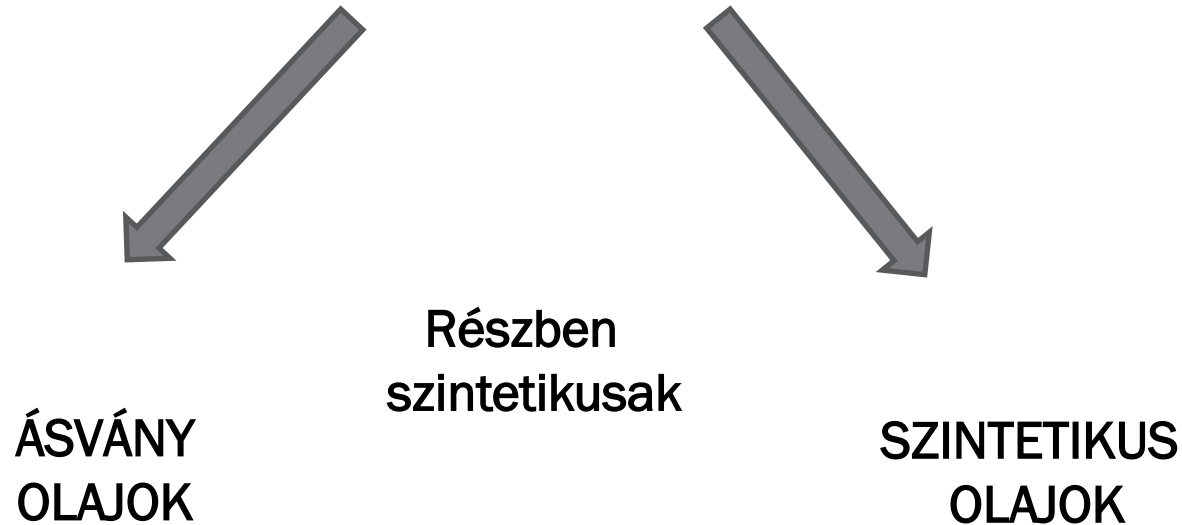


Az adalékok aránya növekvő tendenciát mutat!

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

ALAPOLAJ FAJTÁK



KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

ÁSVÁNYOLAJOK

- Vákumdesztillációval készülnek kőolajból
- vákumdesztilláció-> raffinálás-> paraffinmetesítés
- Jó kenőképességgel rendelkeznek
- Olcsón előállíthatóak

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

SZINTETIKUS OLAJOK

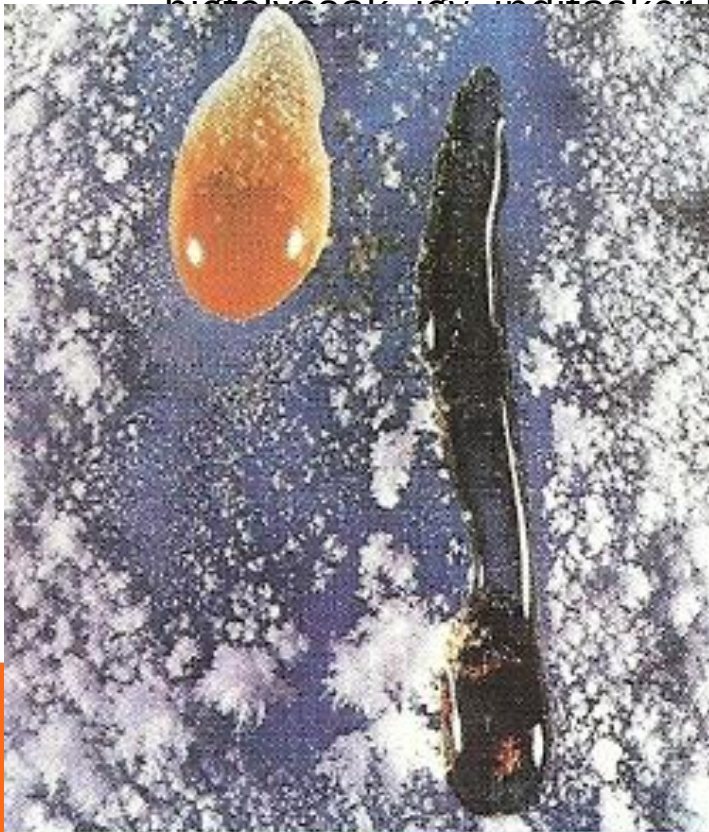
- Nyers paraffinok, nyersbenzin lebontásával készülnek
- Előre tervezhető fizikai és kémiai tulajdonságok
- Széles viszkozitási tartománnyal rendelkeznek (szélsőséges viszonyok közt is rendkívül jó kenési tulajdonságok)
- Előállításuk jóval drágább az ásványi olajokénál

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

A szintetikus olajok lényegesebb kedvező tulajdonságai:

- Kedvező fizikai tulajdonságok, hidegben is kis viszkozitásúak, hűtőfolyadék felmelegítésén hamar eljut a kenőanyag a motor minden



API Group I

API Group IV



API Group I

API Group III

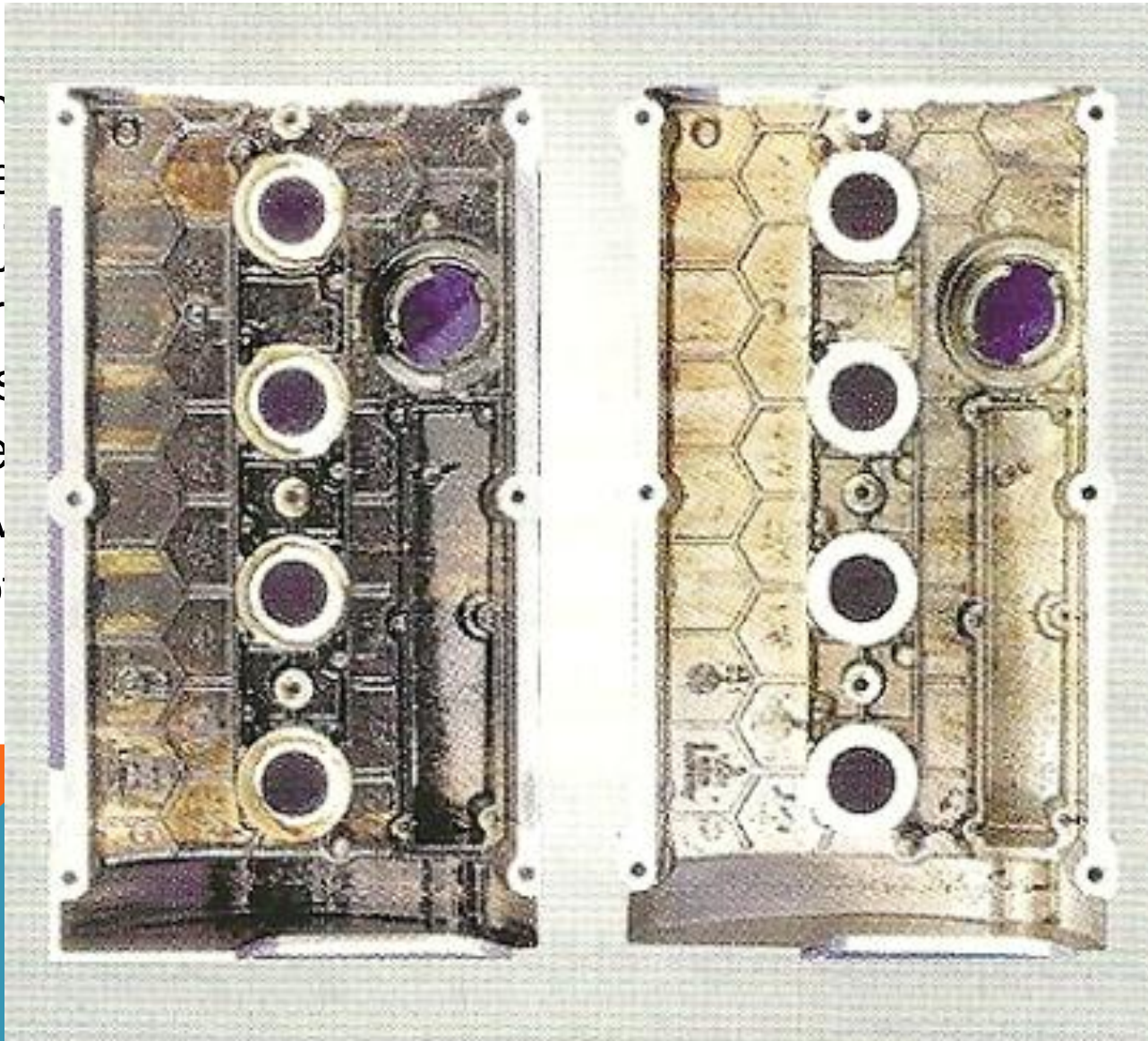
API Group IV

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

A szín

- Cse
- olaj
- kár
- Hos
- cse
- Kev
- mo



ai:
ikus
és
-es

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

FÉL - SZINTETIKUS OLAJOK

- Ásványi olaj+ szintetikus komponensek
- Hőstabilitásuk, viszkozitásuk jelentősen jobb az ásványolajokénál
- Az előállítási költségük kisebb, mint a teljes szintetikus termékeké.

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

ALAPOLAJOK JELÖLÉSKATEGÓRIÁI

API alapolaj kategória	Gyártási módszer	Alapolajok jellemzői
Group I	Oldószeres finomítás, gyorsfagyasztásos viaszmentesítés	A Group I-es alapolajok a legkevésbé finomított termékek az összes kategória közül. Általában különböző hosszúságú és típusú szénhidrogénláncok keverékei, nem egységes szerkezetűek. Jó néhány motor- és hajtóműolaj készül Group I-es alapolajból, de nem alkalmasak nehéz igénybevételre és hosszú csereperiódusra.

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

ALAPOLAJOK JELÖLÉSKATEGÓRIÁI

API alapolaj kategória	Gyártási módszer	Alapolajok jellemzői
Group II	Hidrogénes kezelési eljárás és finomítás	Általánosan használt alapolajok a motor- és hajtóműolajok gyártásához. Jó kenési tulajdonságaik, viszonylag alacsony párolgási hajlamuk van, oxidációs stabilitásuk megfelelő. Dermedéspontjuk, alacsony hőmérsékleten mutatott viszkozitásuk és nagy nyomáson mutatott kopásvédő tulajdonságaik azonban éppen csak kielégítőek.

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

ALAPOLAJOK JELÖLÉSKATEGÓRIÁI

API alapolaj kategória	Gyártási módszer	Alapolajok jellemzői
Group III	Hidrogénes kezelési eljárás és finomítás	A legmagasabb fokon finomított alapolajok. Habár szerkezetük nem kémiai reakciók során alakul át, nagyon kedvező tulajdonságok sorával rendelkeznek, mint pl. egységes molekulaszerkezet és stabilitás. Nagy teljesítményszintű motor- és hajtóműolajok alapolajai, amelyek akár hosszú csereperiódusra is alkalmazhatók.

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

ALAPOLAJOK JELÖLÉSKATEGÓRIÁI

API alapolaj kategória	Gyártási módszer	Alapolajok jellemzői
Group IV	Kémiai reakciók, szintézis	Kémiai úton előállított szintetikus alapolajok, poli-alfa-olefinek. Adalékokkal kombinálva kiváló kenési tulajdonságokkal rendelkeznek. Nagyon stabil szerkezetű, egységes szénhidrogén molekulákból állnak, a szénhidrogénláncok hossza a gyártási technológiával előre meghatározható. Részarányuk a 2000 körüli gyors növekedés után a Group III olajok kedvezőbb ára és egyre javuló tulajdonságai miatt kissé visszaszorult, de egyes nagy teljesítményszintű közlekedési motor- és hajtóműolajok, valamint a hosszú csereperiódusú ipari kenőanyagok kihagyhatatlan alapanyagai.

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

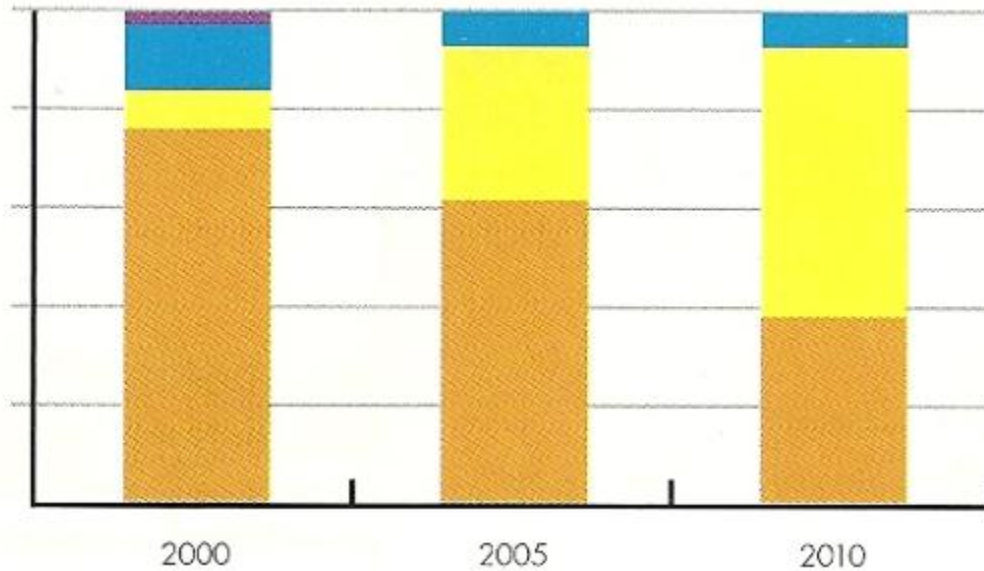
A motorolajok összetétele

ALAPOLAJOK JELÖLÉSKATEGÓRIÁI

API alapolaj kategória	Gyártási módszer	Alapolajok jellemzői
Group V	Mivel gyűjtőkategória, többféle technológia is létezik	Általában a kenőanyag-adalékok alkotórészeként vannak jelen a kész kenőanyag-receptúrákban. A szilikonok, észterek, poliol-észterek stb. általában nem kizárólagos alapolajok a szintetikus késztermékekben, hanem Group IV alapolajokhoz kisebb arányban keverve előnyös tulajdonságokat kölcsönöznek az alapolajoknak, pl. javítják az adalékolthatóságot, az elasztomerekkel való összeférhetőséget, a határkenési tulajdonságokat és az alapolaj tapadóképeségét a fémfelületekhez. A poli-alkilén-glikolok ipari hajtóműolaj alapolajként speciális, nagy súrlódás- és berágódás-veszélynek kitett alkalmazásokban használatosak.

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele
ALAPOLAJOK JELÖLÉSKATEGÓRIÁI



- API Group V
- API Group IV
- API Group III
- API Group II
- API Group I

Az Euro 5 környezetvédelmi előírás 2009-ben megtörtént bevezetése megnövelte az API Group III-as alapolajok iránti igényt a személygépkocsi-szektorban.

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

Motorolaj adalékok

DERMEDÉSPONT-CSÖKKENTŐ

megakadályozza, hogy a motorolaj alacsony hőmérsékleten megdermedjen, és emiatt ne legyen szállítható.

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

VISZKOZITÁSMÓDOSÍTÓ

megakadályozza magas hőmérsékleten a motorolaj túlzottan híg-folyóssá válását. Az egész évben használható, többfokozatú (multigrade) motorolajok jelentős mennyiségben tartalmaznak hosszú polimerláncokból álló viszkozitásmódosító adalékot. Hidegen a polimerek nem aktívak, nem oldódnak az olajban. Ahogy az olaj hőmérséklete emelkedik, az összefonódott fonalszerű molekulák kinyílnak, térfogatuk megnő, és az áramlást akadályozva növelik az olaj viszkozitását.

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

TISZTÍTÓ (SZENNYEZŐDÉSLEOLDÓ)

az üzem közben a fémfelületen keletkező lerakódásokat, kopadékokat folyamatosan leoldja és eltávolítja (ún. detergens hatás).

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

ÜLEPEDÉSGÁTLÓ

a leoldott részecskék, elsősorban a korom leülepedését, összekapaszkodását, újbóli lerakódását akadályozza meg (ún. diszpergens hatás), így azok biztosan az olajszűrőbe kerülnek.

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

SAVKÖZÖMBÖSÍTŐ

az üzem közben a motorolajba kerülő savas kémhatású égéstermékek korróziós hatását közömbösíti.

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

KOPÁSCSÖKKENTŐ

minden korszerű motorolaj fontos alkotója. A fém felületén védőréteget képez, így azokon a helyeken, ahol nem alakul ki vagy megszakad a kenőfilm, megakadályozza, hogy az érintkező alkatrészeken hegedéses kopás keletkezzen.

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

ROZSDAGÁTLÓ

a motorolajba esetlegesen bekerülő, korróziót okozó szennyező-anyagok (víz, savak) hatását csökkenti.

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

OXIDÁCIÓGÁTLÓ

a motorolaj kémiai bomlását és az ezzel járó viszkozitásnövekedést és savtartalom-növekedést lassítja, ezáltal megnöveli az olaj élettartamát.

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

HABZÁSGÁTLÓ

megakadályozza, hogy a nagy fordulatszámú forgó és nagy frekvenciájú alternáló mozgást végző alkatrészek felhabosítsák a motorolajat.

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

Az adalékok között léteznek ún. többfunkciós adalékok (pl. a szukcinimidek, cink-ditiofoszfát, poli-metakrilátok stb.), amelyek többféle szempontból javítják a késztermék fizikai és kémiai tulajdonságait. Ezek alkalmazása révén az adaléktartalom csökkenthető. A korszerű motorolajok teljesítményadalékai ún. adalékcsomag formájában kerülnek a késztermékbe.

Az adalékcsomag sokféle, a kedvező hatás szempontjából optimalizált adalékféleséget tartalmaz, receptúrája gyártási titkot képez, csakúgy, mint a készterméké.

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

Funkció	Adaléktípus	Működési elv
Reológiai (folyási tulajdonságokat befolyásoló) adalékok		
Dermedéspont csökkentők	Poli-metakrilát (polimer)	A folyási tulajdonságok javítása alacsony hőmérsékleten
Viszkozitás módosítók	Észter típusú polimerek, poli-metakrilátok, szénhidrogén típusú vegyületek (poli-izobutilének, kopolimerek)	Az üzemi hőmérséklet tartományban növeli a viszkozitást, ezáltal csökkenti a motorolaj viszkozitásának hőmérséklet függőségét
Súrlódás csökkentők	EP-adalékok, zsírsavak, zsírsav származékok, szerves aminok, egyéb fémorganikus (Mo) vegyületek	Vegyes súrlódás és határkenés állapotában csökkentik a súrlódási veszteséget

KENŐANYAGOK ÖSSZETÉTELE

A motorolajok összetétele

Teljesítményadalékok		
Detergens	Kalcium- és magnézium szulfonátok, -fenátok, -szalicilátok	Savas égéstermékek közömbösítése, lakképződés megakadályozása, a motor belső részének tisztán tartása
Diszpergens (hamumentes)	Poli-izobutilén-szukcinimidek	Koromrészecskék, szilárd szennyeződések, kopásfémek lebegtetése az olajban, lakk- és iszapképződés megakadályozása
Öregedésgátlók (antioxidáns)	Cink-ditiofoszfát, fenolok, aminok, fém-szalicilátok	Az olaj oxidációjának és túlzott viszkozitásnövekedésének megakadályozása
Korróziógátlók	Kalcium- és nátrium-szulfonátok, szerves aminok	Vékony, víztaszító védőfilm képzése a fémfelületeken, ezáltal a víz, szerves és szervetlen savak, fémkloridok, -bromidok, kénvegyületek korrozív hatásának kiküszöbölése
Kopáscsökkentők	Cink-ditiofoszfát, szerves foszfátok, szerves kénvegyületek, telített zsírsavak, dikarbonsavak	Poláros vegyületek, amelyek szorpciós kötésekkel kapcsolódnak a fémfelületekhez, és ezáltal kis súrlódású védőfilmet képeznek
Habzástgátlók	Szilícium tartalmú vegyületek (poli-dimetilsziloxán)	Csökkenti az olaj és a levegő közötti felületi feszültséget, ezáltal megakadályozza a levegőbuborékok kialakulását.

A MOTOROLAJ LEGFONTOSABB JELLEMZŐI

- Fizikai fogalom: folyadék folyási képesség, egy olyan mértékszám, amely megmutatja a folyadék folyással szemben milyen ellenállást fejt ki
- Nagyobb viszkozitású anyag nehezebben folyik, a kisebb könnyebben
- A motorolajok viszkozitása függ a hőmérséklettől, minél magasabb, annál hígfolyósabb

- **Viszkozitás minőségének fenntartása!**

VISZKOZITÁS

Az SAE (Society of Automotive Engineering) a motorolajokat 20 és 100 °C

Hőmérsékleten mért viszkozitásuk alapján a következő kategóriákba sorolja:

SAE viszkozitási fokozat	Szivattyúzhatósági határhőmérséklet (°C, legfeljebb)	Kinematikai viszkozitás 100 °C (mm ² /s)
0W	-30	3,8
5W	-25	3,8
10W	-20	4,1
15W	-15	5,6
20W	-10	5,6
25W	-5	9,3
20	-	5,6
30	-	9,3
40	-	12,5
50	-	16,3

VISZKOZITÁS

- W – Winter
- Minél kisebb szám, annál jobb a szivattyúzhatósága alacsony hőmérsékleten
- Magas hőmérsékleten is nagyon fontos a kenési tulajdonság

SAE 0W-40

SAE 20W-20

MOTORLAJOK VISZKOZITÁS SZEMPONTJÁBÓL

- Egyfokozatú
- Többfokozatú
- Energiatakarékos

EGYFOKOZATÚ MOTOROLAJ

- Csak hideg, vagy csak meleg viszkozitásba sorolható
- Felhasználási területben hőmérséklet függvényében korlátozott
- Magyarországon télen és nyáron mást kellene használni

TÖBBFOKOZATÚ MOTOROLAJ

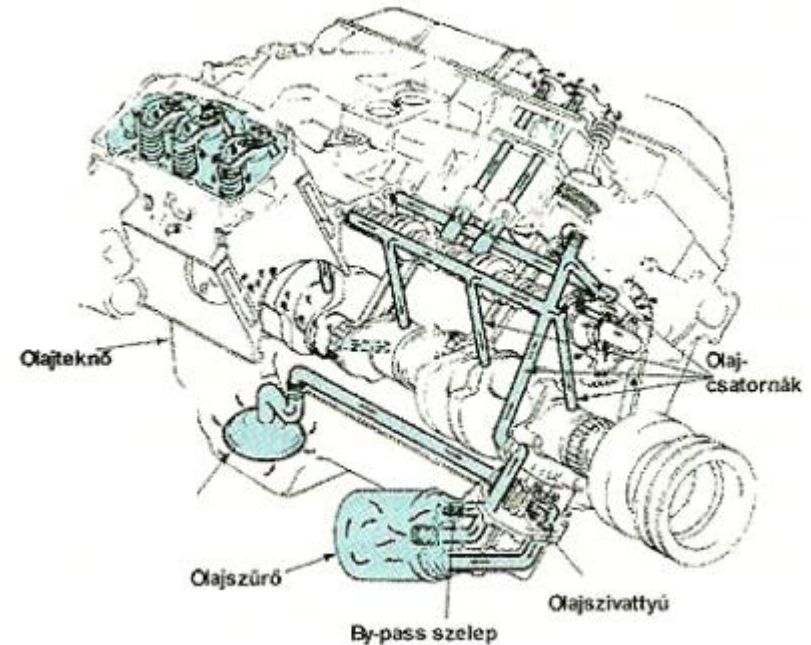
- Hidegben és melegben egyaránt jól használható
- Jelölésükben hideg és meleg állapotban való viszkozitásra is van utalás.
- SAE 15W-20
- Előállítható ásványolajból, de kellenek szintetikus adalékok (rész-szintetikus)

ENERGIATAKARÉKOS MOTORLAJOK

- Külön csoportot képez (többfokozatú motorolaj)
- „könnyűfutású” motorolajok
- Vizsgálat alapján érheti el a minősítést (tüzelőanyagfogyasztás)
- 1,5 % felett EC-jelölés
- 2,7 % felett ECII jelölés

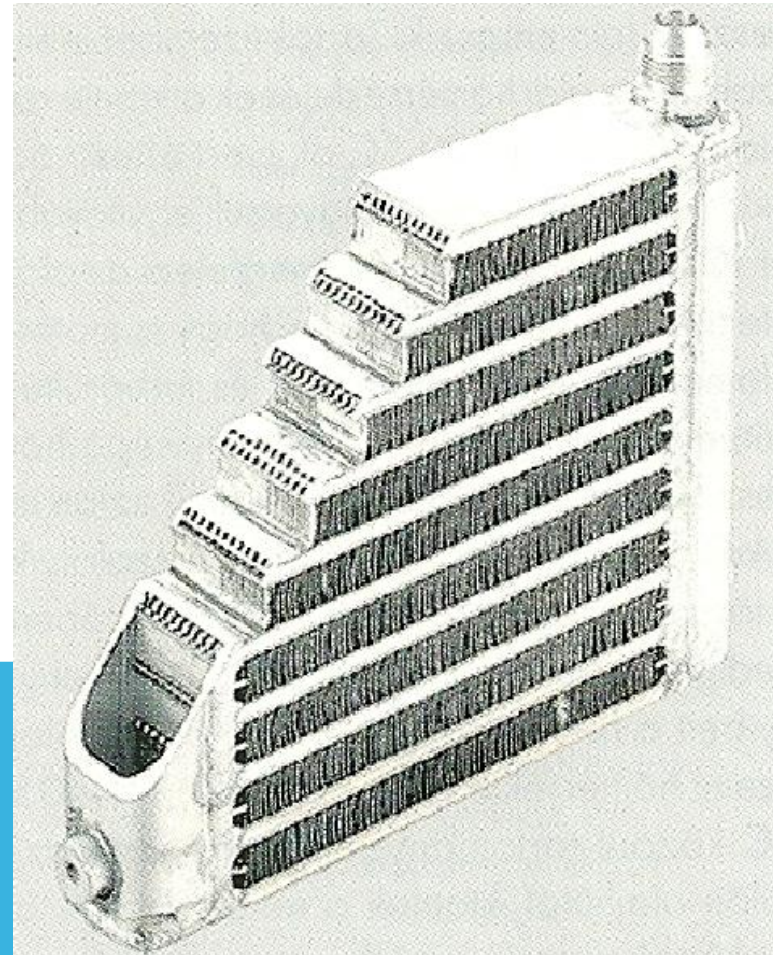
NÉGYÜTEMŰ MOTOROK KENÉSI RENDSZERE

- Cirkuláris kenési rendszer
- A kenési rendszer feladatai:
 - Főtengely-, hajórúd-, dugattyúcsapok kenése
 - Dugattyú kenése, hűtése
 - Gyűrűk és perselyek kenése
 - Hidraulikus szelephézag kiegyenlítő ellátása
 - Szelepvezérlési mech. kenése
 - Segédberendezések kenése



A MOTOROLAJ HŰTÉSE

- Az olaj egyik legfontosabb feladata a hűtés
- Tartós üzemben az olajteknőben nem szabad 120°C -nál melegebb olaj
- Optimális $90\text{-}105^{\circ}\text{C}$
- Hőcserélő rendszer, lemez, vagy csőkígyó
- Nagy teljesítmény – kis olajtöltet



SZÜKSÉGES TÉRFOGATÁRAM MENNYISÉG

A következő céloknak kell teljesülniük:

- Az alkatrész megfelelő kenése
- Az alkatrész hűtése
- A szennyeződések elszállítása


A KENÉSI RENDSZER TERVEZÉSE

A kenési rendszer tervezésekor a következőképp kell eljárni:

- A teljesítményparaméterek tudatában az élettartam biztosításához szücs. csapágméretetek, henger-dugattyú illesztése, szelepvezérlési mechanizmus
- A súrlódó elemek méretezése a kenés szempontjából
- A szilárdsági, kopásállósági súrlódó tulajdonságoknak megfelelően a súrlódó felületek szerkezeti anyagainak kiválasztása (folyadékkenés)
- Olajigély meghatározása a teljes fordulatszám tartományban
- Olajjáratok megtervezése
- Olajszivattyú, szállítási teljesítmény

Főcsapágyak	Hajtórúdcsapágyak	Hengerfej	Turbófeltöltő (ha van)
15-25%	25-30%	35-50%	6-10%

OLAJNYOMÁS

- Az olajnyomás szállítja az olajat
 - Nyitott hidraulikus rendszer
 - Az olajnyomás nem állandó
 - Az alkatrészek méretezése – olaj viszkozitása
- 

OLAJNYOMÁS VÁLTOZÁS

Az olajnyomás változást befolyásolja:

- Hőmérséklet
- Motorfordulatszám
- Olaj viszkozitás
- A súrlódó felületek közti illesztési hézag

TUNING



OLAJNYOMÁSPROBLÉMÁK

A TÚL ALACSONY OLAJNYOMÁS OKAI

Minden fordulatszám-tartományban alacsony az olajnyomás:

- Az olajnyomás-kapcsoló („olajgomba”) tönkrement – a kenést nem veszélyezteti, de ki kell cserélni
- Az olajnyomás-kapcsoló és a jelzőlámpa közötti elektromos kontaktus megszakadt – szintén nem veszélyes, de meg kell javítani
- Az olajszivattyú szívóoldalán lévő szűrő olajsárral telítődött – ez igen veszélyes, mert nem kap elegendő olajat a motor

OLAJNYOMÁSPROBLÉMÁK

CSAK ALAPJÁRATON ÉS ALACSONY FORDULATSZÁMON ALACSONY AZ OLAJNYOMÁS:

- Az olajpumpa kopott - ez bizony veszélyes, katasztrofális motorhibához vezet
- Az olajnyomás-szabályozó szelep nyitott állapotban beragadt - szintén veszélyes, mert alacsony fordulaton nem jut elegendő olaj az alkatrészekhez
- A motorolaj viszkozitása túl alacsony - ez bizony veszélyes, mert az olaj kenőképessége nem megfelelő (okai: téves feltöltés, pl. hidraulikaolaj a motorban; jelentős üzemanyaggal való felhígulás)
- A motorolaj túl meleg - veszélyes, mert elveszti a kenőképességét, lerakódásokat képezhet, gyorsan párolog

OLAJNYOMÁSPROBLÉMÁK

A TÚL MAGAS OLAJNYOMÁS OKAI

- A nyomákszabályozó szelep beragadt zárt állapotban – az olajnyomás magasabb fordulatszám-tartományban nő meg
- Felújítás után túl szoros a csapágyak illesztése – veszélyes, mert nem tud átáramlani a csapágyakon a megfelelő kenéshez, hűtéshez megfelelő olajmennyiség
- Az fő olajvezeték vagy néhány elágazó vezeték keresztmetszete lecsökkent – tipikus eset, ha olajiszap, gyanta és kocszlerakódások keletkeznek az olajjáratokban – nagyon veszélyes.
- Túl nagy az olaj viszkozitása – ez általában az olajöregedés következménye, egy elmulasztott, kihagyott olajcsere már elegendő lehet a kialakulásához. Okozhatja az olaj túlhevülése (hősokk) és a túl alacsony olajsint miatt bekövetkező gyors olajoxidáció egyaránt.

CSEREPERIÓDUS

Periódusok nőnek, 30000km és 2 év

Rugalmas periódus

A fedélzeti számítógép szerepe

Bemenő jelek:

- Hidegindítások száma
- Olajhőmérséklet
- Nagy fordulatszámú működtetés gyakorisága
- Autómatánál – kapcsolások száma
- Elfogyasztott üzemanyagmennyiség
- Olajcserétől eltelt idő

30 000 km

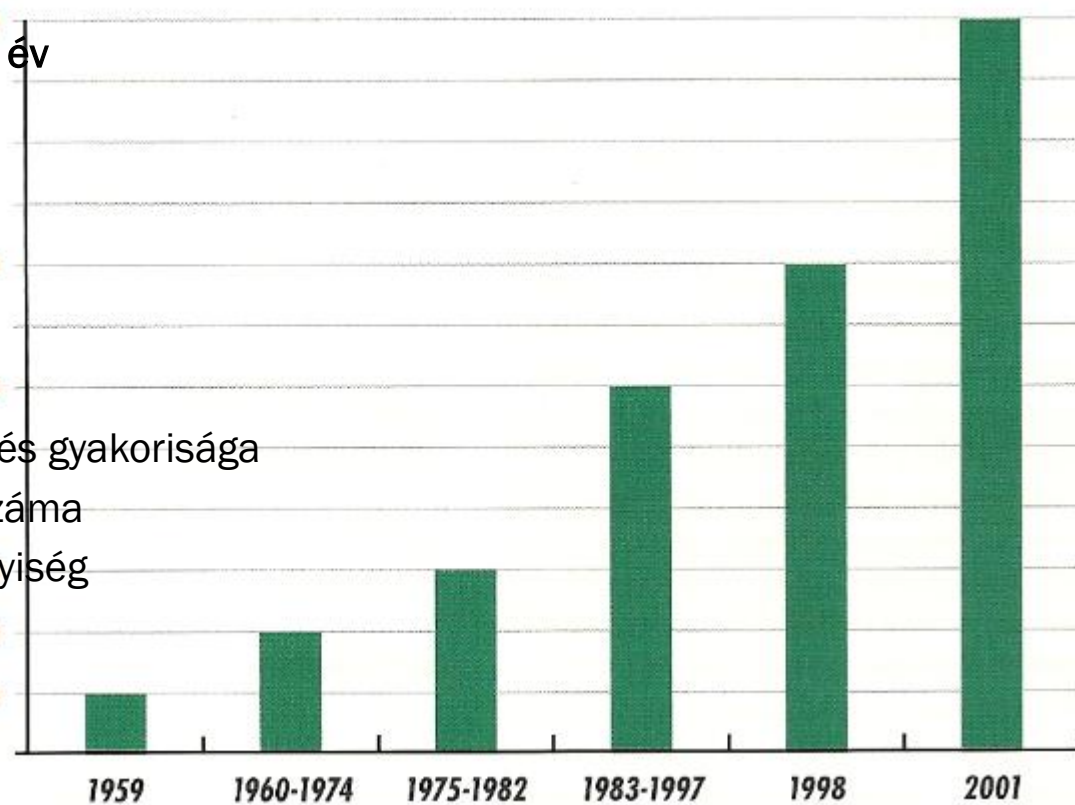
20 000 km

15 000 km

10 000 km

5000 km

2500 km



A CSEREPERIÓDUS NÖVELÉSÉNEK FELTÉTELEI

Terhelési szám (NOT)

$$Not = \frac{1/v_{max} \cdot P_n \cdot l_{ocs}}{V_h \cdot V_o} \cdot \frac{n_{vmax}}{n_{névl}}$$

P_n : a motor névleges teljesítménye (kW)

V_h : a motor összlökettérfogata (liter)

l_{ocs} : olajcsere-periódus (km)

$1/v_{max}$: ez az érték az azonos motornak különböző végsebességű járművekben való felhasználása során fellépő eltérő igénybevételt jellemzi. Ha a legnagyobb sebesség minden jármű esetében hatóságilag szabályozott, minden motorváltozatnál ugyanazzal az értékkel számolnak (1/km/h)

$n_{vmax}/n_{névl}$: ez az érték azonos karosszéria és motor esetében a különböző hajtómű-átvittelek megkülönböztetésére szolgál; a maximális sebességhez tartozó fordulatszám és a névleges fordulatszám hányadosa (dimenzió nélküli viszonyszám)

V_o : az olajtöltet mennyisége (liter)

KORSZERŰ SZŰRÉSTECHNIKA

- Környezeti por olajtérbe jutása abráziós kopást eredményez, gyorsul az olajöregedés
- Nagy szűrési hatékonyság
- Nagy csereperiódus – nagy olajszűrő
- Korszerű motorok: olajhűtő, olajszűrő, olajpáraleválasztó berendezés egy egységbe integrálva.

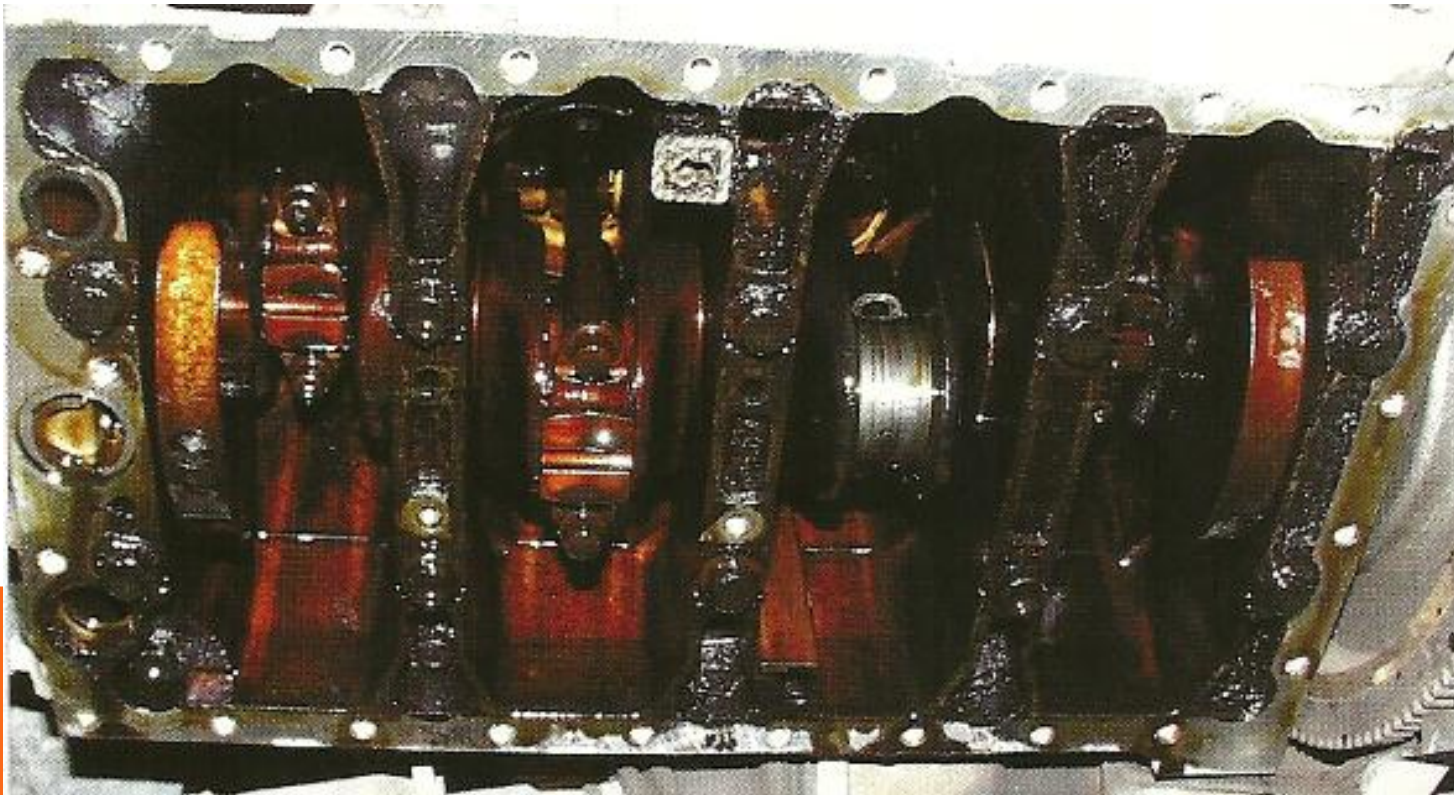
KORSZERŰ SZERKEZETI ANYAGOK ÉS KONSTRUKCIÓS MEGOLDÁSOK

- Legnagyobb súrlódási veszteség a gyűrűnél, hő
- Belső olajjárattal ellátott dugattyú
- Krómbevonatos acélgyűrű
- Megfelelő hőnolás
- Hidrodinamikai kenés már alacsony fordulatszámon is



MOTORLAJOK KIVÁLASZTÁSA

- Csak a gyártó által megadott olajat szabad használni!
- Az utántöltés fontossága.

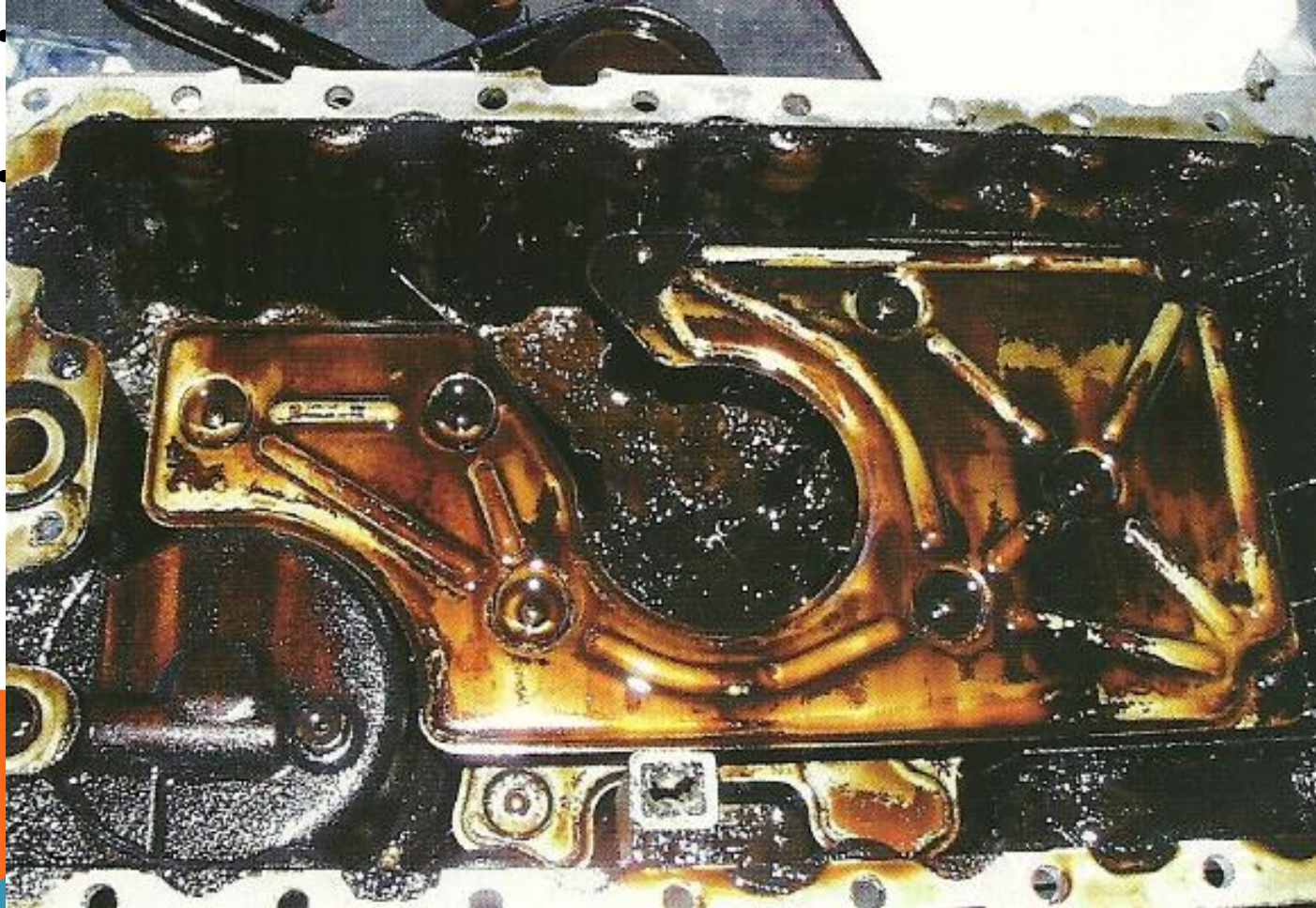


OLAJCSERE

- Olajleeresztő és feltöltő egységek alkalmazása, esetleges célszerszámok.
- Az fáradt olaj veszélyes hulladék.
- Olajcser folyamatata:
 - Üzem meleg motor
 - Olajszűrő feltöltése
 - Feltöltés után rövid járatás
 - Olajszint újra ellenőrzése
 - A levegőszűrőt is cserélni kell, ha a gépkönyv mást nem ír elő

MOTORÖBLÍTÉS

- Modern motorolajoknál nincs rá szükség



én

tást

MECHANIKUS TISZTÍTÁS

- A használt motorolajat a motor üzemmeleg állapotában teljes mértékben leengedni.
- Olajszűrőt leszerelni.
- Olajteknőt eltávolítani.
- A forgattyúház falán, a csapágyfedeleken lévő szennyeződések vizuális megfigyeléssel ellenőrizni.

MECHANIKUS TISZTÍTÁS

- A kenőolaj-tápszivattyú szívócsonkját le-
szerelni.
- Motort kiszerezni.
- A fogattyúház és a hengerfej alkatrészeit
kiszerezni, a szennyeződésekét sérülést nem
okozó mechanikus módszerrel, illetve oldó-
szerrel (mosóbenzin, gázolaj, petróleum)
eltávolítani.
- A forgattyúházban, a főtengelyben, hajtó-
karokban lévő olajjáratokat sűrített levegővel
átfúvatni.

MECHANIKUS TISZTÍTÁS

- A dugattyú és a hengerfal és a dugattyúgyűrűk illesztési méreteit hengerenként ellenőrizni, túl nagy illesztési hézag esetén a gyári technológia szerint eljárni.
- Szelepvezetők és szelepszárszimmeringek állapotát ellenőrizni, nem megfelelő állapot esetén a gyári technológia szerint eljárni.

MECHANIKUS TISZTÍTÁS

- Az olajszivattyú szívócsövén található perforált fémszűrőt az olajszennyeződésektől maradéktalanul megtisztítani. (Alkalmazandó: olajszennyeződés-mentesítő emulzió, mosóbenzin vagy petróleum és sűrített levegős átfúvás).
- Motort összeszerelni.
- Motorolajjal való feltöltést gyári technológia szerint végrehajtani.

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!!!

