



Kocsis István

## Belsőégésű motorok kiegészítő berendezései



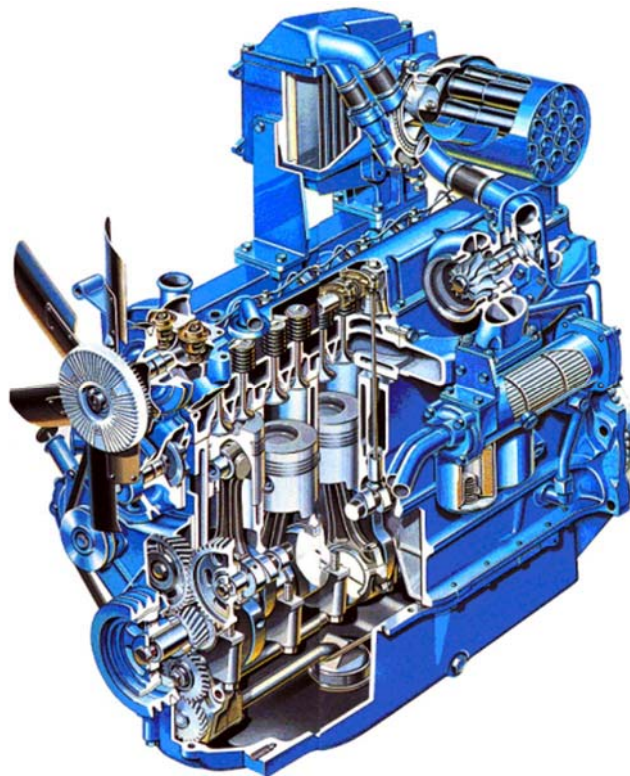
A követelménymodul megnevezése:  
**Javítástechnológiai feladatok**

A követelménymodul száma: 2277-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-023-30



## BELSŐÉGÉSŰ MOTOROK KIEGÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEI

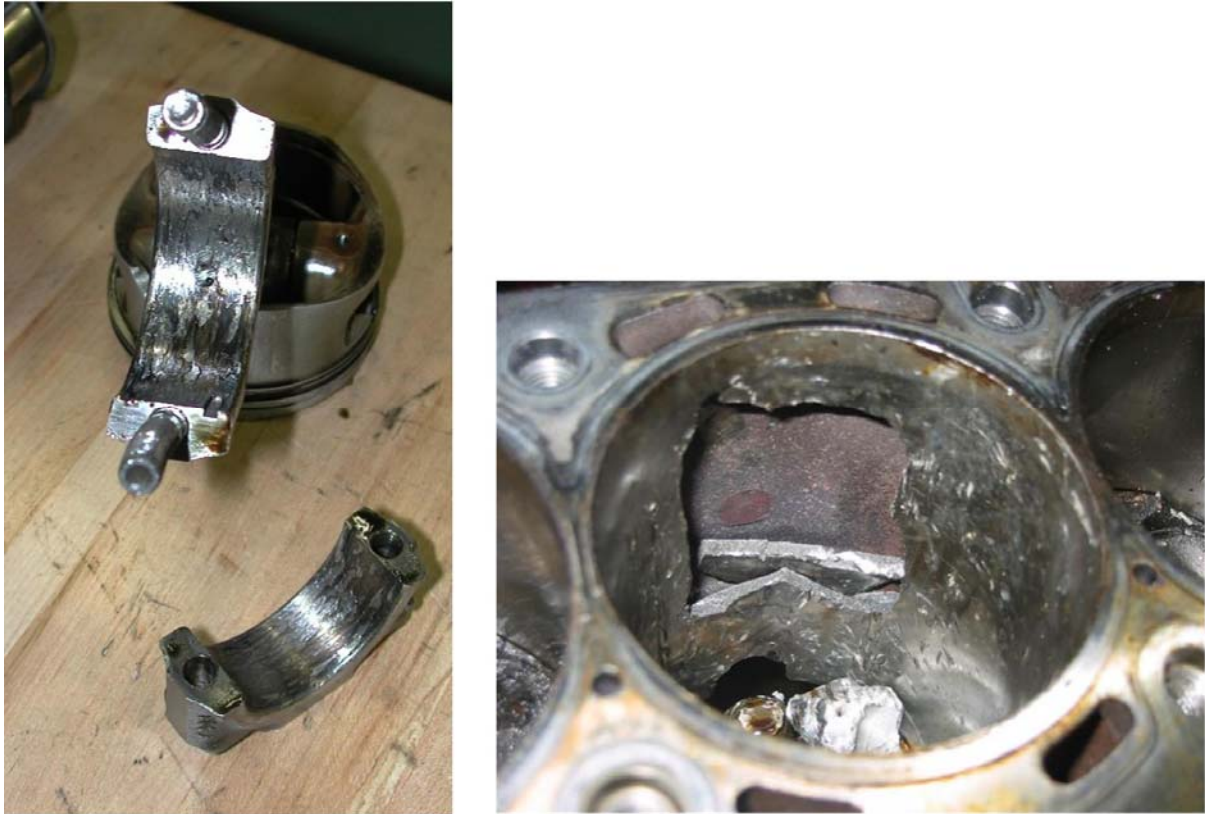
### ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET



*1. ábra Motor metszete*

#### **Az ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET részre vonatkozó formai információk**

A belsőégésű motorok folyamatos működését a kiegészítő rendszerek biztosítják. Nem megfelelő működésük, ami ha emberi mulasztással párosul súlyos károkat tudnak okozni a motorban (2. ábra).



2. ábra Sérült motoralkatrészek

A kiegészítő rendszerek végzik az alkatrészek hűtését, kenését valamint a motor tüzelőanyag-ellátását, valamint működés során szükséges levegő, Otto-motoroknál a keverék és égéstermék be, illetve elvezetését.

## SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

### A BELSŐÉGÉSŰ MOTOROK KIEGÉSZÍTŐ BERENDEZÉSEI ÉS AZOK FELADATA

A motorok működési jellegétől függetlenül hasonló feladatokkal bíró kiegészítő-berendezésekkel rendelkeznek, amelyek a következők:

- kenési rendszer,
- hűtési rendszer,
- tüzelőanyag-ellátó rendszer,
- gázok elvezetését és a szabályozást biztosító rendszer.

## 1. Kenési rendszer

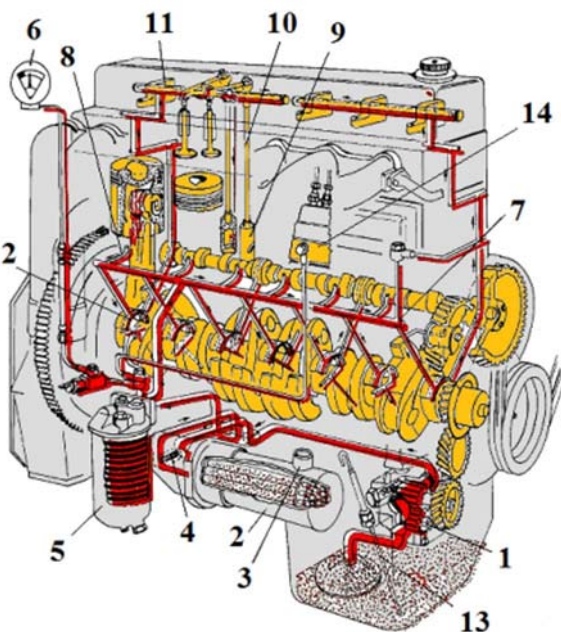
A kenési rendszer a motorok működése során a következő feladatokat látja el:

- csökkenti a súrlódást az egymáson elmozduló alkatrészek között,
- hűti a kenőanyaggal érintkező alkatrészeket,
- tisztítja és szállítja a motor működése során keletkezett apró kopásból és az égésből származó szilárd részecskéket,
- a motor belsejében csökkenti korróziót,
- jelentős a zajcsökkentő szerepe is.

A kenési rendszerek a motorok működési rendszerétől változhatnak. A kétütemű Ottó motorokban a kenőanyagot megfelelő arányban a tüzelőanyaghoz keverik. Az arányok egy liter kenőanyagot hány liter tüzelőanyagban kevernek el. A jellemző arányok a következők: 1:20; 1:33; 1:40; 1:50. Mezőgazdasági a kétütemű Ottó motorokat ritkán alkalmazzák, pl. kertészetben, fóliasátrakban, üvegházakban használt kistraktorok, ritkább esetben nagyobb gépek indítómotorjaként.

A négyütemű motorok, valamint a kétütemű dízelmotorok kenési rendszerében alapvető különbség nincs.

*Kenési rendszer felépítése és működése (3. ábra)*



3. ábra Négyütemű dízelmotor kenési rendszere

1. olajszivattyú, 2. olajhűtő, 3. hűtőfolyadék csatlakozó, 4. szelep, 5. olajszűrő, 6. olajnyomás-mérő, 7. központi elosztó csatorna, 8. olajozó fúvóka a dugattyúhoz, 9. emelőtöke, 10. szelephemelő szár, 11. szelephimba, 12. főtengely és csapágyai, 13. olajsint ellenőrző pálca, 14. adagolószivattyú

A kenőolajat a szivattyú (1) felszívja az olajteknőből az és szükség esetén az olajhűtőbe (2), szállítja, amennyiben nincs szükség hűtésre, akkor a nyomásszabályozó szelepen (4) át a szűrőbe (5) jut. A szűrt olaj a központi olajelosztó csatornába jut (7), ahova a nyomásmérő óra (6) párhuzamosan kapcsolva mutatja a gépkezelőnek a kenőolaj nyomását. A csatornából az olaj a kenési helyekhez: szelepemelő tőke (9), szelepemelő szár (10), szelephimba (11), főtengelycsapágyak (12). A csatornából történik a olajfűvőkán (8) keresztül a dugattyú kenése és hűtése. A kenendő helyeken az olaj átveszi az alkatrészek hőjét, tehát hűti azokat, valamint a kopásból eredő részecskéket viszi a magával. Az olaj szabadon visszafolyik az olajteknőbe.

*Kenés főbb szerkezeti egységei:*

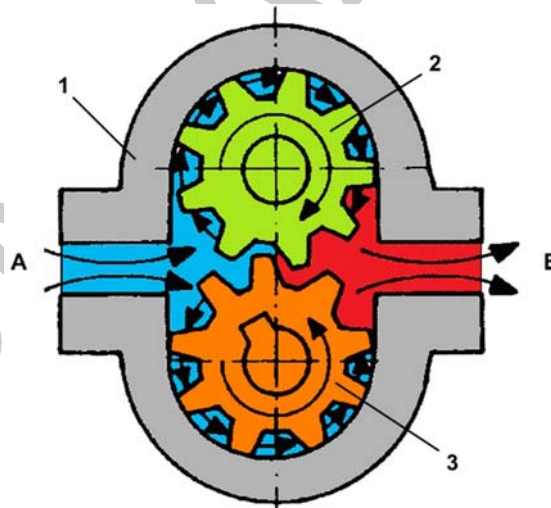
Olajszivattyú

Feladata, hogy az olajat felszívja az olajteknőből és megfelelő nyomással a szűrőn át a kenési helyekhez juttatja. A szívó oldalán egy előszűrő van szerelve, ami a nagyobb szennyeződések bejutását akadályozza meg. Leggyakrabban fogaskerékes szivattyúkat alkalmaznak, amelyek kivitel szerint lehetnek:

- külső fogazású,
- belső fogazás (orbit).

Külső fogazású olajszivattyú

Az olaj szállítását két külsőfogazású fogaskerék végzi (4. ábra).



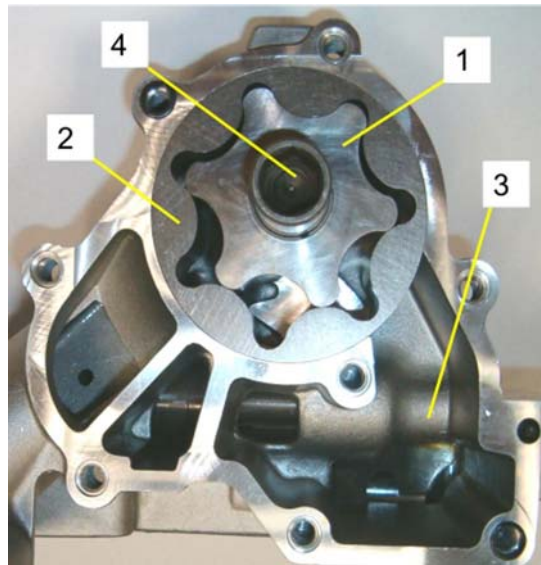
4. ábra Külső fogazású szivattyú

1. ház, 2. hajtott fogaskerék, 3. hajtó fogaskerék, A. szívó oldal, B. nyomó oldal

A hajtó fogaskerék a vele kapcsolatban lévő kereket meghajtva a ház egyik oldalán térfogatnövekedést, azaz nyomáscsökkenést okoz (A), ekkor az olaj feltölti a teret. A fogárkok megtelnek kenőanyaggal, amit forgás közben a ház falával bezárt térben szállít. A szivattyú másik oldalán (B) az összeforgó fogaskerekek térfogatcsökkenést okoznak, ami nyomásnövekedéssel jár, ezért az olaj a térből kiáramlik.

A másik gyakran alkalmazott szivattyú az orbit rendszerű.

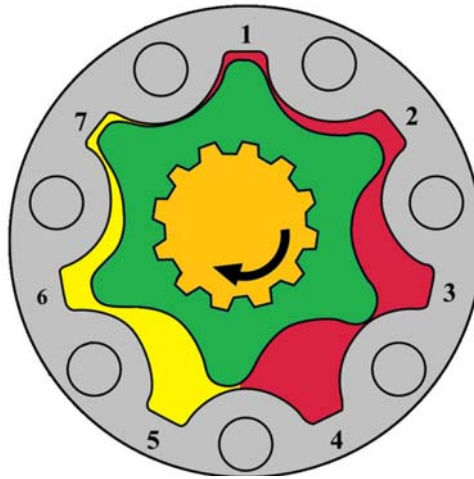
Az orbit szivattyúban az olaj szállítását külső és belsőfogazású fogaskerékpár végzi (5. ábra).



5. ábra Orbit szivattyú

1. fogaskerék, 2. fogasgyűrű, 3. nyomásszabályozó szelep, 4. tengely

A tengely meghajtja a fogaskereket, amely forgása közben a fogasgyűrű minden fogárkából kiszorítja az olajat (6. ábra). A fogasgyűrű fogárka eggyel több, mint a belső fogaskerék fogszáma.



6. ábra Orbit szivattyú működése

Az 1–4 számú árkokban a térfogat nő, ezért itt nyomáscsökkenés van, az olaj beáramlik (szívás) a térbe, míg az 5–7 számú fogárkokban a térfogatcsökkenés miatt túlnyomás lép fel és az olaj kiáramlik a térből (nyomás).

#### Olajhűtő

A motor hűtőrendszerére kapcsolt hőcserélő, ami a túlmelegedett olajat lehűtit. Az olajhűtő szükség esetén szeleppel, ami vagy automatikus hőérzékelővel lehet kapcsolható.

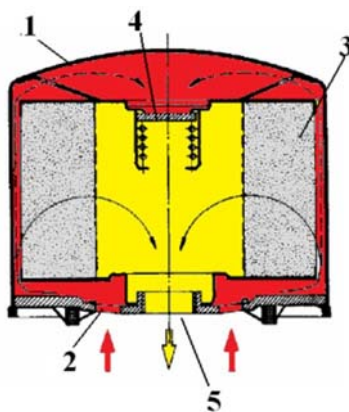
#### Olajnyomás-szabályozó szelep

Megakadályozza a rendszerben a megengedettnél nagyobb nyomás legyen, úgy, hogy a többlet olajat visszavezeti az olajteknőbe. Legtöbbször az olajszivattyúba szerelik be (5. ábra)

#### Olajszűrő

A szivattyú által szállított olajból kiszűri a szennyeződések. A szűrőket alapvetően két csoportra lehet osztani: betétes és centrifugál olajszűrők.

A betétes szűrők (7. ábra) a kisebb méretű szennyeződések kiválasztják ki az olajból. Az olajszivattyú a bevezető nyíláson (2) a szűrőházba (1) juttatja az olajat. A betét (3) a felületén a szennyeződések kiválnak és a tisztított olaj a kilépő (5) csatornán át távozik a szűrőből. A betétes szűrők többségénél egy biztonsági szelep (4) található, ami a betétek eltömődése esetén rugó ellenében kinyit és a szűretlen olaj halad tovább. A szelepet rendszerint kombinálják egy jelzőberendezéssel, ami figyelmezteti a gépkezelőt, vagy az automatikus rendszer megakadályozza motor működését.

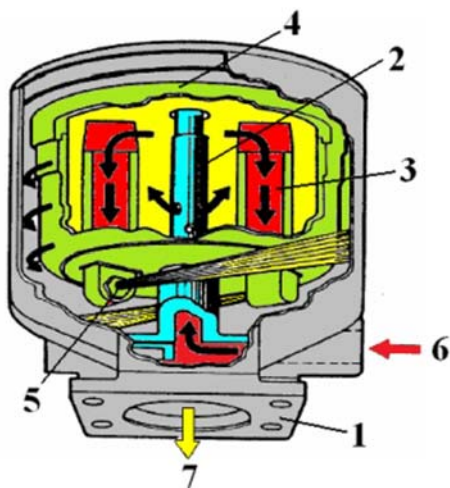


7. ábra Betétes szűrő felépítése

1. szűrőház, 2. belépő nyílás, 3. betét, 4. biztonsági szelep, 5. kilépő nyílás

A másik szűrési mód a centrifugál olajszűrés.

A centrifugál olajszűrő (8. ábra) az olaj fogatása közben, az olajban lévő nehezebb szennyeződésekre ható a centrifugális erő alapján működik. A szűrőházba (1) a belépő nyíláson (6) át szűretlen olaj bejut a kettős falú tengelybe (2). A tengelyre a forgódob (4) ráhúzott és a furatokon keresztül megtelik, a doból az olaj a fúvókákon (5) át távozva megforgatja azt, a dobban lévő olaj forogni kezd és a benne lévő szennyeződés a falra csapódik. A szűrt olaj a házból távozik (7).



8. ábra Centrifugál olajszűrő felépítése

1. szűrőház, 2. tengely, 3. terelőlapát, 4. forgódob, 5. fúvóka, 6. belépő nyílás, 7. kilépő nyílás (szűrt olaj)

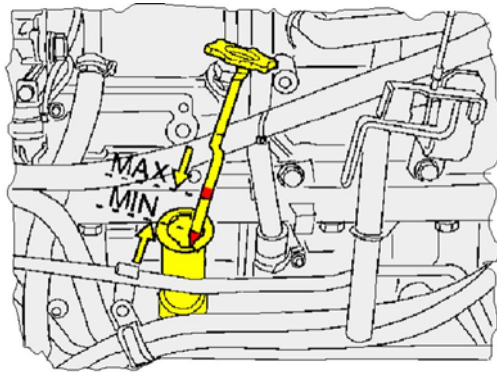
A kenési rendszer karbantartása, olajcsere

A kenési rendszer karbantartása lehet napi és időszakos.



### *Napi karbantartás*

A műszak megkezdésekor olajsint ellenőrzés szükséges (9. ábra).



9. ábra Olajsint ellenőrzése

A motoroknál sok esetben fordulhat elő olajsint változás, ami jelentheti, hogy a motorban több illetve kevesebb az olaj mennyisége.

Az olajsint emelkedés jellemző okai:

- hűtőfolyadék kerül a rendszerbe → az olaj színe szürke,
- tüzelőanyag kerül az olajba → az olaj szagáról megállapítható,
- kormányoszlop olaj került a motorban → hígabb, kormányoszlop tartályában kevesebb az olaj.

Az olajsint csökkenés gyakori hibái:

- tömítetlenség miatt elfolyik → motor alatt és a környékén látszik,
- dugattyúgyűrű, szelepvezető kopása → „kékesen” füstöl a motor,
- kompresszor kopott és a levegőellátó-rendszerbe szállítja el az olajat → nyomásszabályozó szelepleben, szűrőben és a légtartályban látszik.

Szükség szerint az olajat a motorban megegyező olajjal pótolni kell a szintjelző pálcán az előírt szintig.

A napi karbantartáshoz tartozik az üzemeltetés alatti folyamatos ellenőrzés, olajnyomás mérőóra, jelzőlámpa és a gépből való kiszálláskor a motor és környékének szemrevételezése.

### *Időszakos karbantartás*

Az üzemeltetés során a kenőolaj elhasználódik (pl. adalékok kiválnak, égési maradványok kerülnek az olajba) és a kezelési utasításban előírt használati idő (üzemóra) után, ki kell cserélni.

Az olajcsere menete:

- a szükséges olaj és szűrő kiválasztása,
- a motort üzemi hőfokra kell járattani, hogy a szennyezőanyagok az olajjal keveredjenek,
- olajat lehetőleg lapos edénybe leengedni, meggyőződni, hogy nincs az olajban fém-szennyeződés,
- szűrőket cserélni (függőleges szűrőknél feltölteni, gumit beolajozni), centrifugál-szűrőt tisztítani,
- a leeresztő csavar visszahelyezése,
- olajsint-ellenőrző pálca maximum jeléig friss olajjal feltölteni,
- olajnyomást ellenőrizni (indítómotor működtetni gázadás nélkül, míg a nyomásjelző nem jelez),
- motort járattva ellenőrizni a működést,
- motor leállítása után ellenőrizni az olajsintet és a szerelési helyeket,
- környezetszennyező anyagokat megfelelően gyűjteni és tárolni.

### Összefoglalás

Látható, hogy a kenési rendszer a motor működése során biztosítja az egymáson elmozduló alkatrészek súrlódásának, kopásának csökkentését, valamint az alkatrészek tisztítását. A kenési rendszer a súrlódás csökkentésén és a tisztításon túl hűtési feladatot is ellát. A négy-ütemű motorok kenési rendszere legtöbbször szivattyús rendszerű nyomóolajozás. A szivattyú biztosítja az olaj szállítását a kenendő helyekre és a szűrőkbe. A rendszer biztonságos működését a beépített szelepek és ellenőrző egységek tartják fent. A kenési rendszer karbantartása naponkénti ellenőrzésből és – a motorok gyártója által meghatározott időszakkénti- olajcseréből áll.

### TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Olvassa el az alábbi könyvrészletet: Egyed Gyula–Kozorics István Mezőgazdasági erőgépek I. 1998 (179–187 oldal).

;Kocsis István Mezőgazdasági erő és munkagépek javítása 2009 (36–40 oldal). Az előzőekben ismertetettek alapján végezze el a következő feladatokat!

- Nézzon utána, hogy milyen olajhűtő van az iskolában lévő erőgépeken (három különböző típusú)!
- Keresse meg, hogy milyen olajszűrők találhatók az iskolában lévő erőgépeken!

2. Tanulmányozza a szaktanára által adott (vagy az iskolában található) traktorok kezelési, karbantartási utasításait! Adjon választ a következő kérdésekre! Végezze el a következő feladatokat!

- Nézzon utána, hogy az iskolában lévő (három különböző típusú) erőgépen mennyi időnként kell az olajat kicserélni!

- Vegyen részt egy erőgép időszakos karbantartásának elvégzésében!

3. Figyelje a szakoktatója magyarázatát és bemutatását!

- Végezze el, a centrifugál olajszűrő tisztítását és összeszerelését és ellenőrzését!
- Indítással végezze el a szűrő tisztításának ellenőrzését!

MUNKKANYAG

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

### 1. feladat

Sorolja fel a kenési rendszer feladatait!

---



---



---



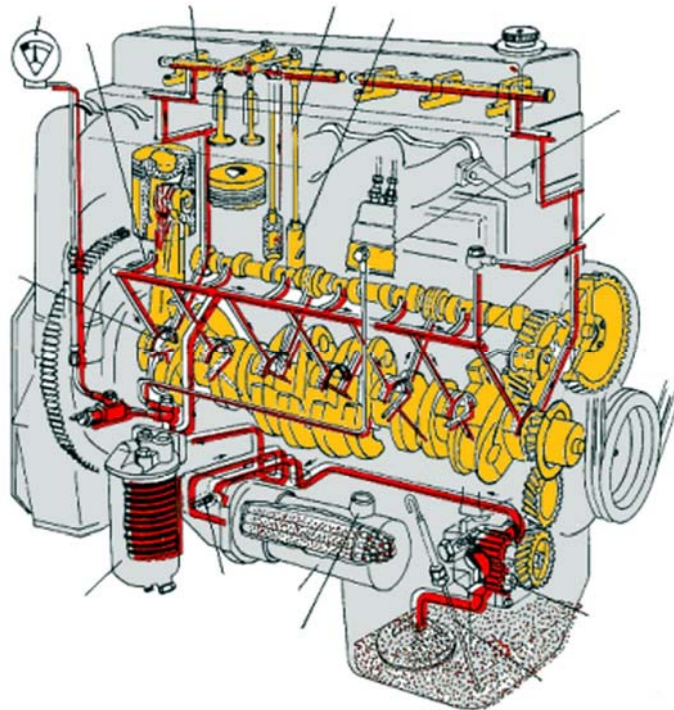
---



---

### 2. feladat

Írja a mutatóvonalra a megadott szerkezeti egység számát! (10. ábra)

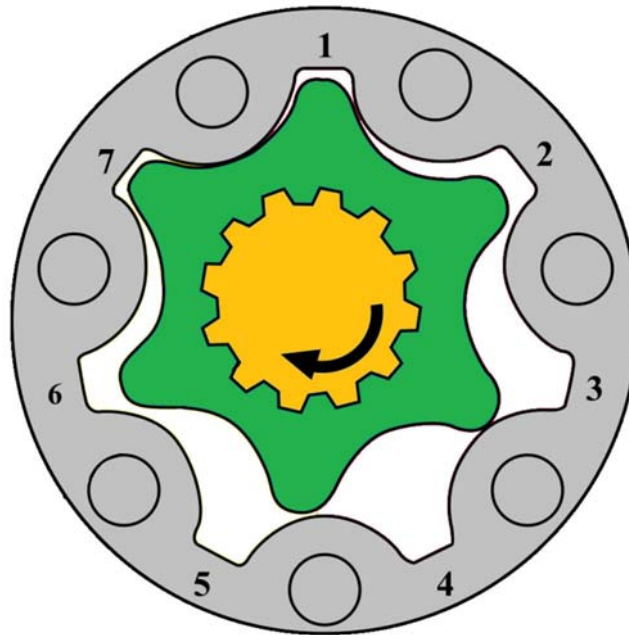


10. ábra Kenési rendszer elemei

1. olajszivattyú, 2. olajhűtő, 3. hűtőfolyadék csatlakozó, 4. szelep, 5. olajszűrő, 6. olajnyomás-mérő, 7. központi elosztó csatorna, 8. olajozó fúvóka a dugattyúhoz, 9. emelőtőke, 10. szelepelemelő szár, 11. szelephimba, 12. fő tengely és csapágycsoporthoz, 13. olajsztint ellenőrző pálca, 14. adagolószivattyú

### 3. feladat

Eltérő vonalkézással jelölje be az ábrán látható orbit szivattyúba a nyomó és a szívó oldalát!



11. ábra Orbit szivattyú működése

### 4. feladat

Írja le, hogy a betétes szűrők esetén a szűrő eltömődésekor hogyan van megoldva a kenés, valamint a gépkezelő figyelmeztetése!

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
-------------------------------------

**5. feladat**

Döntse el, hogy az olajsint változásra vonatkozó állítások igazak-e! (Válaszát írja a kijelölt helyre!)

- ..... Az olaj szagáról megállapítható, hogy hűtőfolyadék kerül a rendszerbe.
- ..... Az olaj színe megmutatja, hogy tüzelőanyag került bele.
- ..... A dugattyúgyűrű és a szelepvezető kopása miatt a motor „kékesen” füstöl.
- ..... A kompresszor kopását a levegőellátó-rendszerbe szállított az olaj mutatja.

MUNKANYELVI

## MEGOLDÁSOK

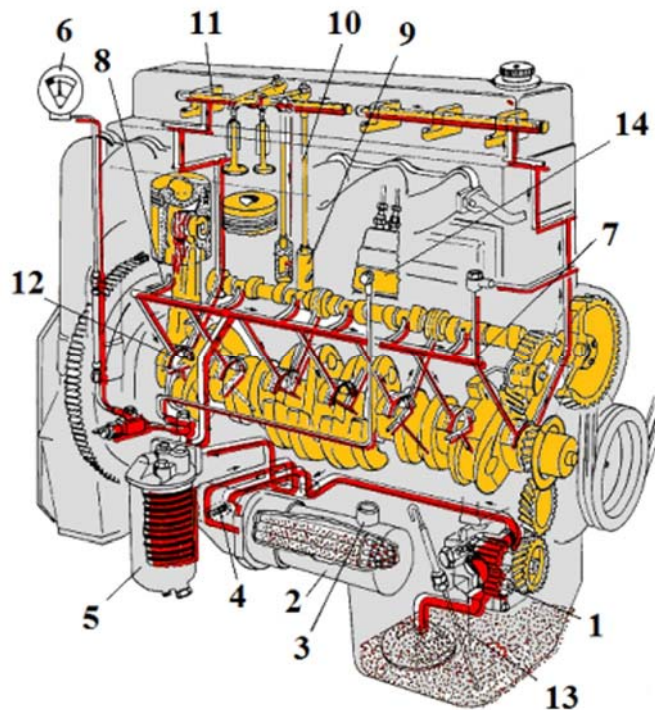
### 1. feladat

Sorolja fel a kenési rendszer feladatait!

- csökkenti a súrlódást az egymáson elmozduló alkatrészek között,
- hűti a kenőanyaggal érintkező alkatrészeket,
- tisztítja és szállítja a motor működése során keletkezett apró kopásból és az égésből származó szilárd részecskéket,
- a motor belsejében csökkenti korróziót,
- jelentős a zajcsökkentő szerepe is.

### 2. feladat

Írja a mutatóvonalra a megadott szerkezeti egység számát! (12. ábra)

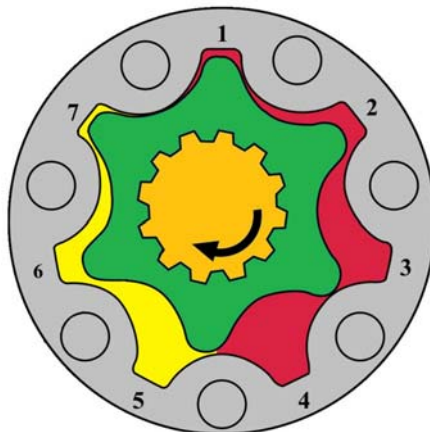


12. ábra Kenési rendszer elemei

1. olajszivattyú, 2. olajhűtő, 3. hűtőfolyadék csatlakozó, 4. szelep, 5. olajszűrő, 6. olajnyomás-mérő, 7. központi elosztó csatorna, 8. olajozó fúvóka a dugattyúhoz, 9. emelőtőke, 10. szelephemelő szár, 11. szelephimba, 12. főtengely és csapágyai, 13. olajszint ellenőrző pálca, 14. adagolószivattyú

**3. feladat**

Eltérő vonalkézással jelölje be az ábrán látható orbit szivattyúba a nyomó és a szívó oldalát!



13. ábra Orbit szivattyú működése

**4. feladat**

Írja le, hogy a betétes szűrők esetén a szűrő eltömődésekor hogyan van megoldva a kenés, valamint a gépkezelő figyelmeztetése!

A biztonsági szelep a betétek eltömődése esetén rugó ellenében kinyit és az olaj szüretlen halad tovább. A szelepet rendszerint kombinálják egy jelzőberendezéssel, ami figyelmezteti a gépkezelőt, vagy az automatikus rendszer megakadályozza motor működését.

**5. feladat**

Döntse el, hogy az olajsztint változásra vonatkozó állítások igazak-e! (Válaszát írja a kijelölt helyre!)

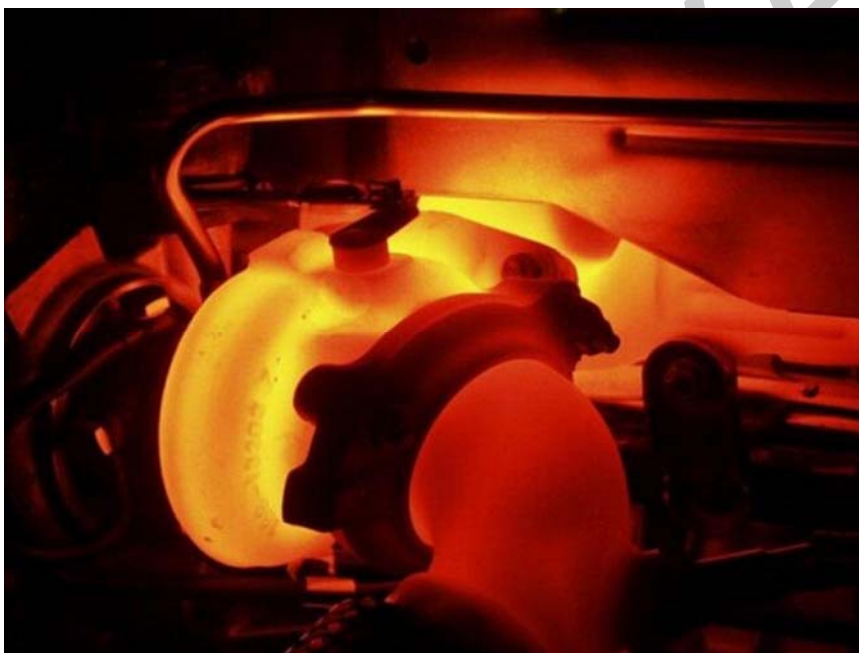
- nem Az olaj szagáról megállapítható, hogy hűtőfolyadék kerül a rendszerbe.
- nem Az olaj színe megmutatja, hogy tüzelőanyag került bele.
- igen A dugattyúgyűrű és a szelepvezető kopása miatt a motor „kékesen” füstöl.
- igen A kompresszor kopását a levegőellátó-rendszerbe szállított az olaj mutatja.



## HŰTÉSI RENDSZER

### ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A motorok a tüzelőanyag elégetéséből felszabaduló energiát hasznosítják. Az égésből nagy hő fejlődik, ami az alkatrészek túlmelegedését okozhatja. Példa az üzem közben az egyes alkatrészek mennyire felmelegednek (14. ábra).



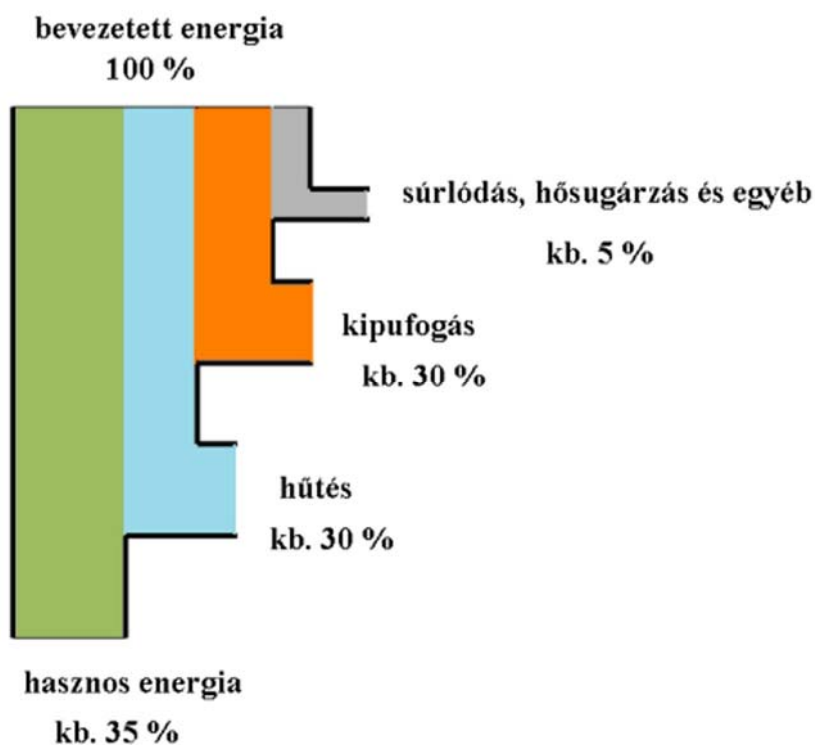
14. ábra Turbófeltöltő üzem közben

### SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A hűtési rendszer a motorok működése során a következő feladatokat látja el:

- megakadályozza az alkatrészek káros túlmelegedését,
- a hűtőtér korrózióvédelme,
- igény szerint elvégzi a motorolaj hűtését,
- szükség esetén biztosítja a fülke fűtését,
- jelentős a zajcsökkentő szerepe is.

A motorba bevezetett hőmennyiség csak egy része alakul hasznosítható energiává. A bevezetett energia eloszlását a motorra jellemző hőmérleg mutatja meg (15. ábra). A következő megoszlásban a dízelmotorra jellemző értékekhez közelít.



15. ábra A dízelmotor hőmérlege

Az ábrából látható, hogy a bevezetett energiának kb. 30%-át hűtéssel el kell vonni, hogy folyamatosan lehessen biztosítani a motor működését.

#### Hűtési rendszerek csoportosítása

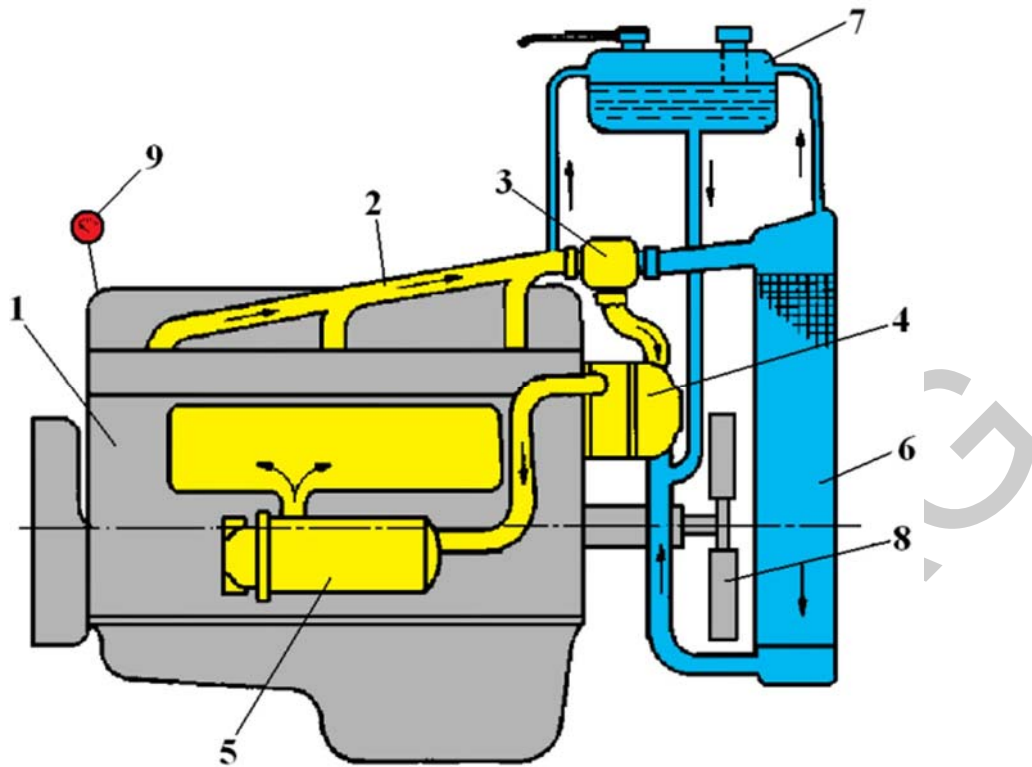
A hőelvonásra és szállításra, valamint átadásra alkalmas közeg lehet a levegő és a víz. A víz számos probléma miatt, pl. fagyásveszély, korrózió elősegítése, teljesen önállóan nem alkalmazható, ezért speciális fagyálló folyadékokat alkalmaznak.

A folyadékűtés csoportosítása a rendszerek kialakítása szerint:

- párologtató (régén használt),
- termoszifonos (ez is régi megoldás),
- szivattyús (leggyakrabban alkalmazott).

#### Az erőgépeken alkalmazott hűtési rendszerek

A szivattyús hűtési rendszerben a hűtőfolyadékot egy szivattyú mozgatja.

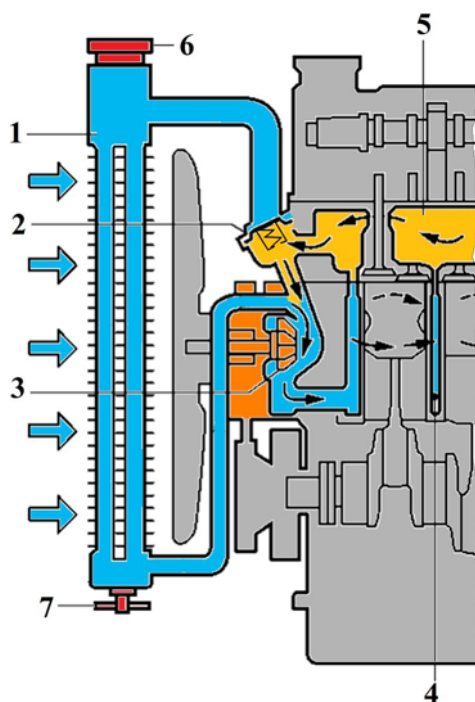


16. ábra Szivattyús hűtés elemei

1. motorblokk, 2. felső hűtőcső, 3. termosztát, 4. szivattyú, 5. olajhűtő, 6. hűtő, 7. kiegyenlítő tartály, 8. ventilátor, 9. hőfokmérő óra

A hűtési rendszer (16. ábra) két folyadékkörre bontható, az egyik, amikor a motor még nem érte el az üzemi hőmérsékletet. A folyadékot ekkor a szivattyú (4) a motorblokkban (1) és a hengerfejben kialakított csatornákon mozgatja a megkerülő vezetéken át. Amennyiben a fűtés is bekapcsolt helyzetben van, akkor a folyadék a fűtőtest felé is áramlik. A második kör már teljes hűtési rendszer, mert az üzemi hőfok elérésekor a termosztát (3) szabaddá teszi a folyadék útját a hűtő (6) felé. A felmelegített folyadék a hűtő felső teréből a szivattyú által alulról elszívott folyadék helyére áramlik, miközben a ventilátor által hűtőn keresztül szívott levegő lehűti.

A két folyadékkört a motor hőmérsékletének megfelelően a termosztát választja el, ami a motor hőmérsékletétől függően szabályozza a folyadék útját. A hideg motor beindítása után a folyadékot nem kell hűteni az üzemi hőmérséklet eléréséig (17. ábra).

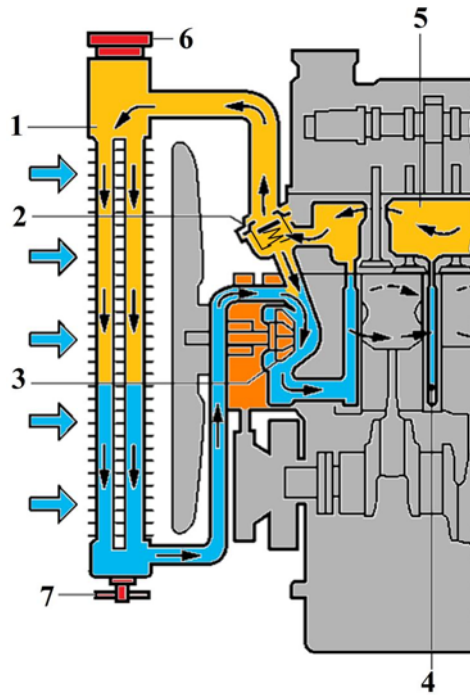


17. ábra Folyadék áramlása hideg motor esetén

1. hűtő, 2. termosztát, 3. szivattyú, 4. motorblokk hűtőfolyadék tere, 5. hengerfej hűtőfolyadék tere, 6. hűtősapka, 7. hűtőfolyadék leeresztő

Az alacsony hőmérséklet miatt nem szükséges a hűtés, ekkor a termosztát (2) zárva van. A folyadékot a szivattyú (3) a motorblokkban (4), hengerfejben (5) és szükség esetén a fűtési rendszerben mozgatja. A hűtőfolyadék ellenőrzése (nyitott rendszerű rendszereknél) a hűtősapka (6) levételével történik. A hűtőfolyadékot a leeresztőn (7) keresztül lehet eltávolítani a rendszerből.

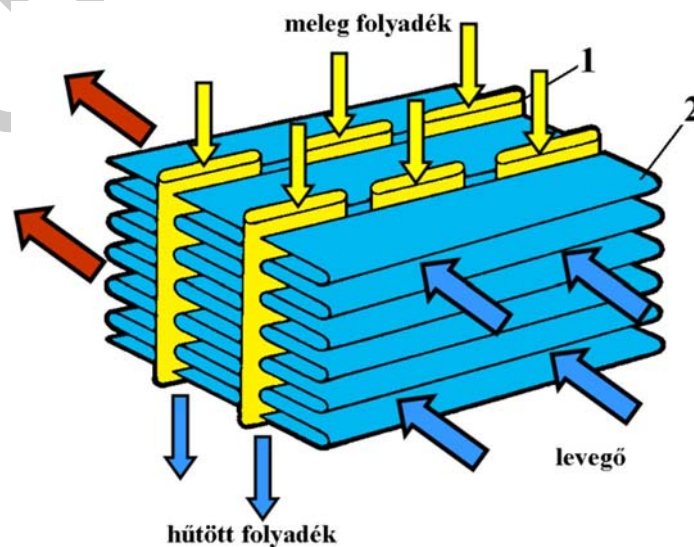
Az üzemi hőmérséklet elérése, 353–373 K (80–100°C) után már az alkatrészek túlmelegedhetnek, ezért a hő egy részét el kell vezetni. Fontos megjegyezni, hogy az üzemi hőmérséklet 373 K (100°C) két ok miatt lehetséges: az egyik a speciálisan hűtőfolyadék alkalmazása (fagyálló-folyadék és desztillált víz megfelelő arányú keveréke), valamint a zárt hűtési rendszerben a nyomás nagyobb, mint a környezeti levegő nyomása, ezért a víz forráspontja is magasabb. A hűtés a meleg folyadék hűtőbe vezetésével valósítható meg, ekkor a termosztát nyitja a folyadék útját a hűtő felé (18. ábra).



18. ábra Folyadék áramlása üzemelő motor esetén

1. hűtő, 2. termosztát, 3. szivattyú, 4. motorblokk hűtőfolyadék tere, 5. hengerfej hűtőfolyadék tere, 6. hűtősapka, 7. hűtőfolyadék leeresztő

A termosztát nyitott helyzetében (2) a folyadék a hűtő (1) felé is szabaddá válik, így a szivattyú (3) a hűtő aljáról szívja a hűtött folyadékot és továbbítja a motorblokkba és a hengerfejbe, valamint olyan helyekre ahol még hűtésre van szükség (típustól függően). A folyadék áramlása során felmelegszik. A meleg folyadék a hűtő (1) felső részébe áramlik, ahol a hűtőben végighaladva lehűl. A hűtést a ventilátor által beszívott környezeti levegő végzi (19. ábra).

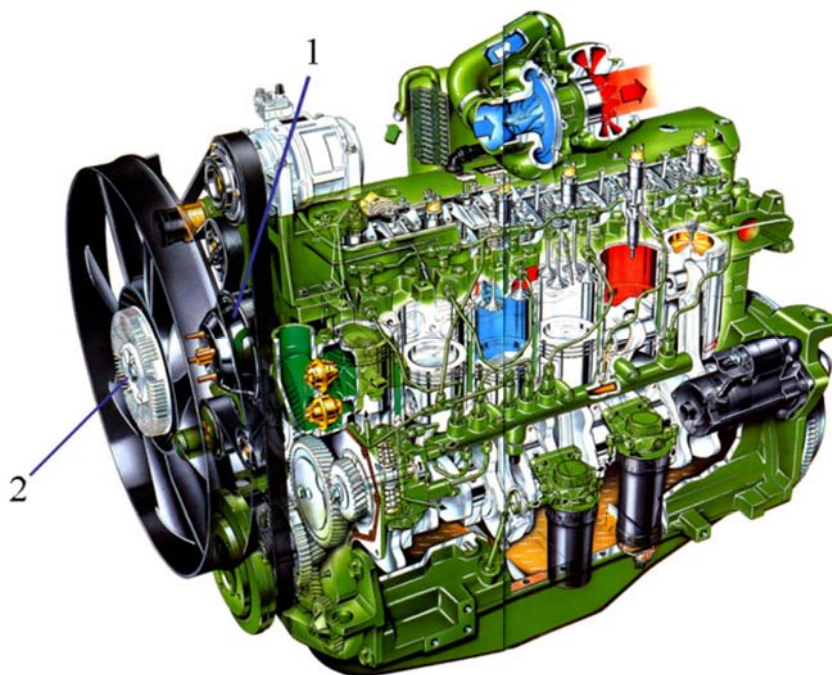


19. ábra Hőcsere a hűtőben

## 1. hűtőfolyadék csöve, 2. hűtőbordák

A meleg folyadék a csövekben (1) áramlik, melyre a hőátadó felület növelése miatt bordákat (2) alakítottak ki. A csövekről a hő átadódik a hűtőbordáknak, melyről a ventilátor szívott levegő veszi át.

A gyakran alkalmazott megoldás a szivattyú és a ventilátor külön történő meghajtása. A meghajtás kisebb motorok esetében elektromos motor, nagyobbaknál hőfokkapcsolóval működtetett tengelykapcsolós ventilátor (20. ábra).

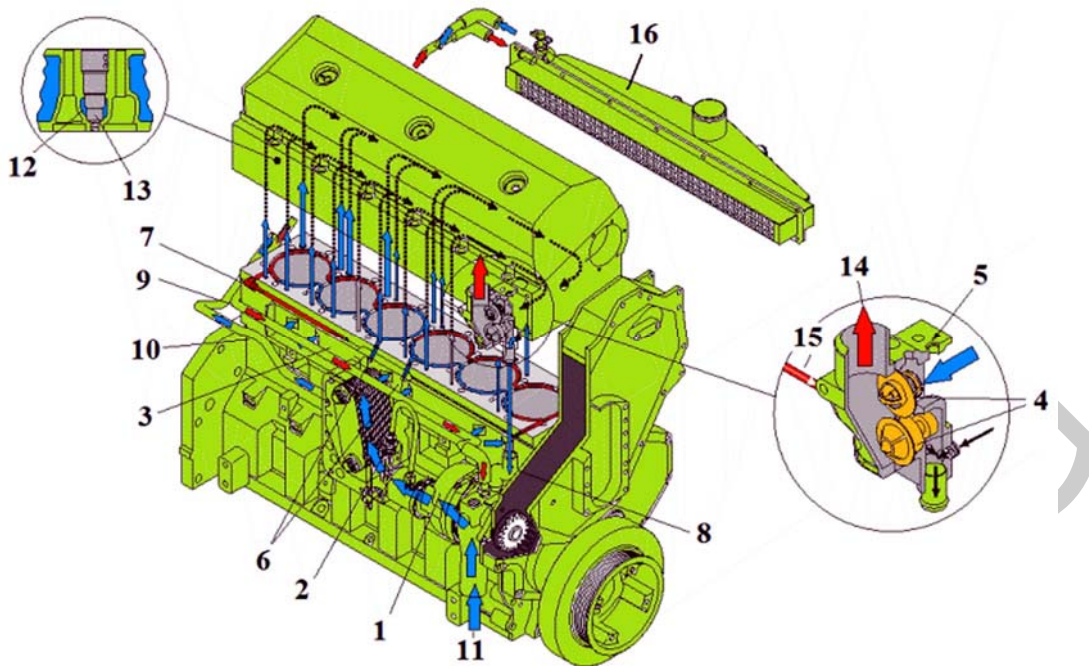


20. ábra Hőfokkapcsolós tengelykapcsolós ventilátor

## 1, folyadékszivattyú, 2. tengelykapcsolós ventilátor

A motor alacsony hőmérséklete esetén a tengelykapcsoló (2) oldott helyzetben van, tehát nem hajtja meg a ventilátort. Amennyiben a hűtőben a folyadék hőmérséklete eléri a beállított értéket, akkor a tengelykapcsoló zár, és a ventilátort a főtengeletről szíj segítségével meghajtják.

A korszerű motorok esetében a hűtési rendszer más feladatokat is ellát (21. ábra).



21. ábra Korszerű motor hűtési rendszere

1. szivattyú, 2. olajhűtő, 3. motorblokk központi elosztó csatornája, 4. termostátok, 5. termostát ház, 6. hűtőfolyadék csatorna, 7. cső a levegő-visszahűtőtől, 8. csatorna a hengerfejhez, 9. cső a levegő-visszahűtőhöz, 10. motorblokk, 11. hűtő felől érkező folyadék, 12. hőmérséklet jeladó ház, 13. hőmérséklet jeladó, 14. folyadék a hűtő felé, 15. cső a fűtési egység felé, 16. levegő-visszahűtő (intercooler)

A motor jó működésének egyik alapfeltétele, hogy minden szerkezeti egységének biztosított legyen a megfelelő hőmérséklete. A hűtési rendszer kielégíti az egyéb szerkezeti egységek működéséhez szükséges feltétel egy részét (21. ábra). Néhányat ezek közül megemlítve:

- A korszerű motorok esetében a teljesítménynövelés érdekében a turbófeltöltőtől érkező levegőt vissza kell hűteni (16).
- Biztosítani kell a motor gyors felmelegedését valamint igény szerint a folyamatos hőelvonást, ezt segíti a kettős termostát (4).
- A motor elektronikus rendszere a hőmérséklettől függően korrekciókat hajt végre, ami csak jól működő jeladókkal biztosítható (13).

A hűtési rendszer a kenési rendszerhez hasonlóan kétféle karbantartást igényel: napi és időszakos.

#### *Napi karbantartás*

- A motor indítása előtt a hűtőfolyadék szintjének ellenőrzése.
- Az szíjhajtás és a hűtési rendszer tömítettségének ellenőrzése.

A hűtési rendszerben is előfordulhat szintváltozás az alaphelyzethez képest.

*A hűtőfolyadék mennyisége kevesebb:*

- Tömítetlen a rendszer→hűtési rendszer környékén (motorblokk, fűtési egység stb.) folyások.
- A hűtőfolyadék a motor kenési rendszerébe jut→olaj színe szürke és habos.
- A hűtőközeg az égéstérbe kerül→a motor füstje fehér színű

*A hűtőfolyadék mennyisége több mint az előírt:* kenőolaj kerül a hűtési rendszerbe a hengerfejtömítés vagy a kenési rendszer tömítetlensége miatt→hűtőfolyadék tetején olaj található.

A napi karbantartáshoz tartozik az üzemeltetés alatti folyamatos ellenőrzés, hőfokjelző, jelzőlámpa és a gépből való kiszálláskor a motor és környékének szemrevételezése.

*Időszakos karbantartás*

- A mezőgazdasági munkák jellegétől függően a hűtőbordákat ki kell tisztítani.
- Meghatározott időközönként a gép típusától függően a hűtőfolyadékot cserélni kell.
- A tél beállta előtt a hűtőfolyadék fagyűrő-képességét ellenőrizni szükséges.

### Összefoglalás

Látható, hogy a hűtési rendszer a motor működése során biztosítja a megfelelő állandó hőmérsékletet. A megbízható működés érdekében a hűtőközeg (hűtőfolyadék) jó hőátadó és kenőképességgel kell, hogy rendelkezzen. A szivattyús rendszerben a folyadék mozgását szivattyú, a hűtőfolyadék hőmérséklettől függő irányítását a termostát végzi. A működés során két alapvető eset különböztethető meg: hideg motor esetében az indítás után a folyadék útját a hűtő felé a termostát elzárja, így csak a motorblokkban kering a folyadék. Az üzemi hőmérséklet elérésekor a termostát szabaddá teszi a folyadék útját a hűtő felé, és a hőátadás megtörténik. A lehűtött folyadékot a szivattyú ismét bejuttatja a motorblokkba.

### TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Olvassa el az alábbi könyvrészletet: Egyed Gyula–Kozorics István Mezőgazdasági erőgépek I. 1998 (179–187 oldal).

;Kocsis István Mezőgazdasági erő és munkagépek javítása 2009 (36–40 oldal). Az előzőekben ismertetettek alapján végezze el a következő feladatokat!

- Nézzon utána, hogy milyen hűtési rendszerű motor van az iskolában lévő erőgépben (három különböző típusú)!
- Keresse meg, hogy iskolájában melyik erőgépen található folyadékű olajhűtő!



2. Tanulmányozza a szaktanára által adott (vagy az iskolában található) traktorok kezelési, karbantartási utasításait! Adjon választ a következő kérdésekre! Végezze el a következő feladatokat!

- Nézzon utána, hogy az iskolában lévő (három különböző típusú) erőgépen mennyi időnként kell a hűtőfolyadékot kicserélni!
- Vegyen részt egy erőgép időszakos karbantartásának elvégzésében!

3. Figyelje a szakoktatója magyarázatát és bemutatását!

- Végezze el, a hűtő bordájának tisztítását és ellenőrzését!
- Indítással végezze el a hűtő tisztításának ellenőrzését!

**ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK****1. feladat**

Sorolja fel a hűtési rendszer feladatait!

---

---

---

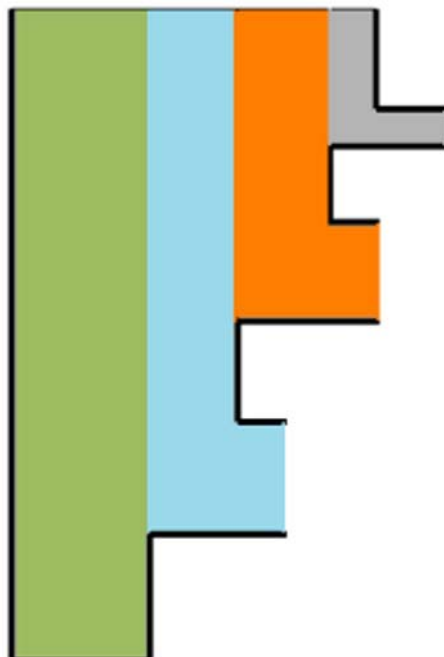
---

---

---

**2. feladat**

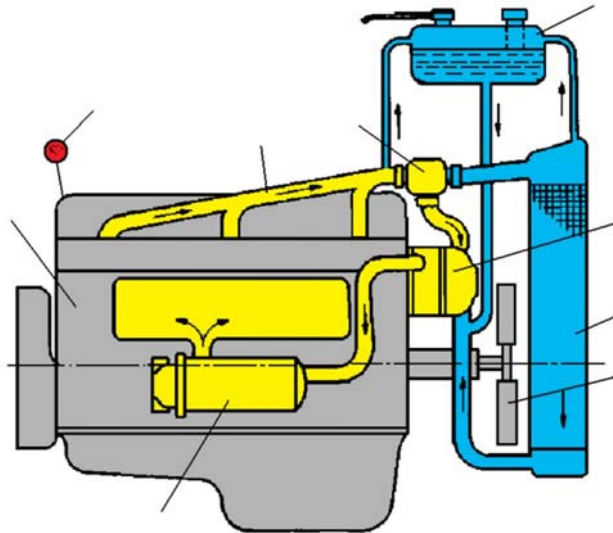
Írja az ábrán látható hőmérlegbe (22. ábra) a hővesztések nevét nagyságát és hasznosuló energia mennyiségét!



22. ábra Dízelmotor hőmérlege

**3. feladat**

Írja a mutatóvonalra a megadott szerkezeti egység számát! (23. ábra)



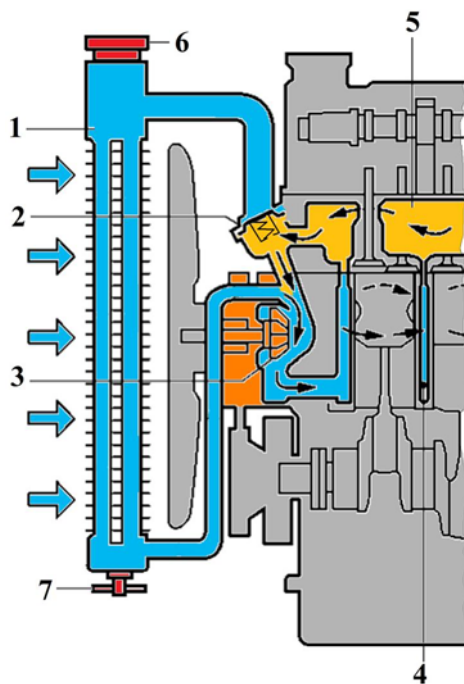
23. ábra Hűtési rendszer elemei

1. motorblokk, 2. felső hűtőcső, 3. termosztát, 4. szivattyú, 5. olajhűtő, 6. hűtő, 7. kiegyenlítő tartály, 8. ventilátor, 9. hőfokmérő óra

**4. feladat**

Nevezze meg az ábrán látható hűtési rendszer bejelölt elemeit! (24. ábra)

1.	_____
2.	_____
3.	_____
4.	_____
5.	_____
6.	_____
7.	_____



24. ábra Hűtési rendszer zárt termosztáttal

Írja le a folyadék útján a zárt termosztát esetén!

---

---

---

---

---

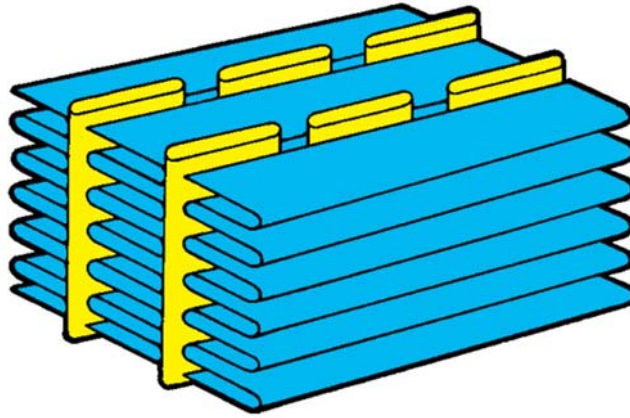
---

---

---

**5. feladat**

Jelölje be az ábrába a hűtőfolyadék és a levegő útját és a megnevezést is írja a megfelelő helyre! (25. ábra)



25. ábra Hűtőborda kialakítása

**6. feladat**

Írja le, hogy mitől változhat meg a hűtőfolyadék mennyisége, milyen módon vehetők észre és melyek lehetnek a leggyakoribb okai!

MUNKAMINTA

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**7. feladat**

Döntse el, hogy az erőgép motorjának túlhűtésére vonatkozó állítások igazak-e és jelölje (igen/nem)-mel!

..... A hűtőtakaró nem megfelelően nyitott.

..... A hűtőbordák szennyezettek.

..... A ventilátor nem kapcsol be (tengelykapcsoló, hőmérsékletérzékelő).

..... A hűtő vízköves.

..... A termosztát mindig nyitott, vagy nincs benne.

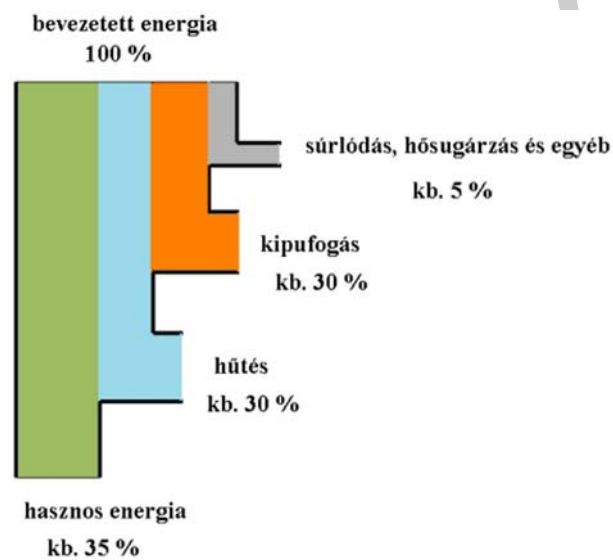
MUNKANYELV

## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat

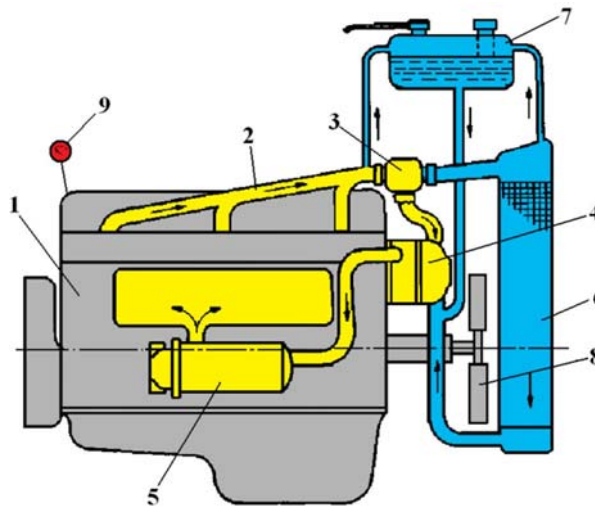
- megakadályozza az alkatrészek káros túlmelegedését,
- a hűtőtér korrózióvédelme,
- igény szerint elvégzi a motorolaj hűtését,
- szükség esetén biztosítja a fülke fűtését,
- zajcsökkentés.

### 2. feladat



26. ábra Dízelmotor hőmérlege

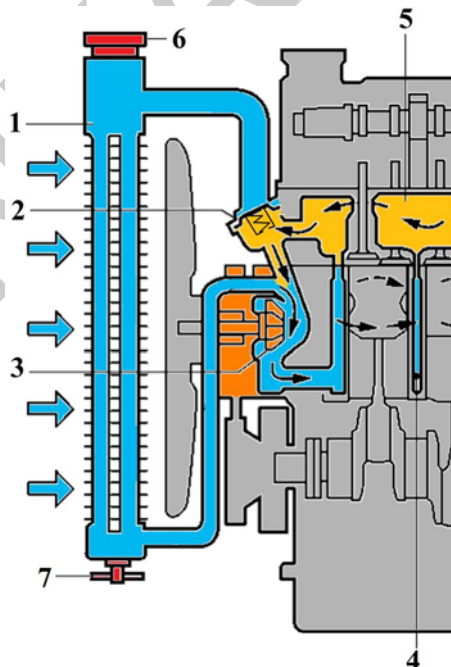
3. feladat



27. ábra Hűtési rendszer elemei

1. motorblokk, 2. felső hűtőcső, 3. termosztát, 4. szivattyú, 5. olajhűtő, 6. hűtő, 7. kiegyenlítő tartály, 8. ventilátor, 9. hőfokmérő óra

4. feladat



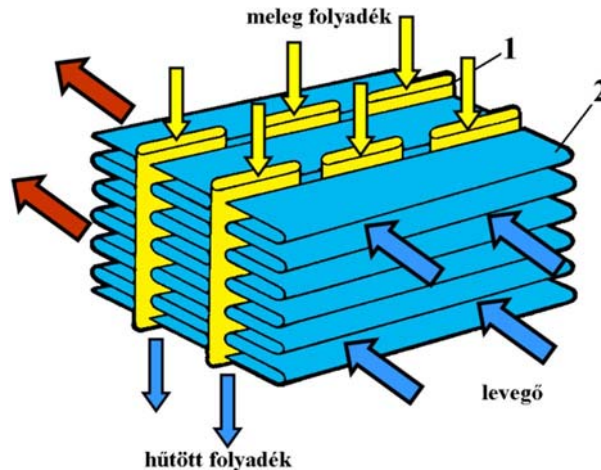
28. ábra Hűtési rendszer zárt termosztáttal

1. hűtő, 2. termosztát, 3. szivattyú, 4. motorblokk hűtőfolyadék tere, 5. hengerfej hűtőfolyadék tere, 6. hűtősapka, 7. hűtőfolyadék leeresztő



Az alacsony hőmérséklet miatt nem szükséges a hűtés, ekkor a termosztát (2) zárva van. A folyadékot a szivattyú (3) a motorblokkban (4), hengerfejen (5) és szükség esetén a fűtési rendszerben mozgatja.

### 5. feladat



29. ábra Hűtő működése

### 6. feladat

*A hűtőfolyadék mennyisége kevesebb:*

- Tömítetlen a rendszer → hűtési rendszer környékén (motorblokk, fűtési egység stb.) folyások.
- A hűtőfolyadék a motor kenési rendszerébe jut → olaj színe szürke és habos.
- A hűtőközeg az égéstérbe kerül → a motor füstje fehér színű

*A hűtőfolyadék mennyisége több mint az előírt:* kenőolaj kerül a hűtési rendszerbe a hengerfejtömítés vagy a kenési rendszer tömítetlensége miatt → hűtőfolyadék tetején olaj található.

### 7. feladat

nem A hűtőtakaró nem megfelelően nyitott.

nem A hűtőbordák szennyezettek.

nem A ventilátor nem kapcsol be (tengelykapcsoló, hőmérsékletérzékelő).

nem A hűtő vízköves.

igen A termosztát mindig nyitott, vagy nincs benne.

## IRODALOMJEGYZÉK

### FELHASZNÁLT IRODALOM

Egyed Gyula–Kozorics István Mezőgazdasági erőgépek

Kocsis István Mezőgazdasági erő- és munkagépek javítása

John Deere javítási, kezelési utasítások

New Holland javítási, kezelési utasítások

Caterpillar javítási, kezelési utasítások

Claas erőgépek javítási, kezelési utasításai

Claas arató–cséplőgép javítási, kezelési utasításai

DT-75 javítási, kezelési utasítása

T-100 javítási, kezelési utasítása

MUNKANYELVI

A(z) 2277-06 modul 023-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható azaalábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 521 01 0010 31 01	Erdészeti gépszerelő, gépjavító
31 521 01 0010 31 02	Kertészeti gépszerelő, gépjavító
31 521 01 0010 31 03	Mezőgazdasági gépszerelő, gépjavító

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:  
20 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv  
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának  
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap  
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet  
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:  
Nagy László főigazgató