

Hűtőrendszer

A benzinmotornál, a terjeszkedéskor fellépő energiának csak a **35-40%-a** alakul át hasznos munkává. A dízel motor hatásfoka valamivel jobb, az ilyenfajta motornak a hatásfoka **45-50%**. Ez azt jelenti, hogy a dízelmotornál, minden második liter elégetett gázolaj alakul át hasznos munkává. A többi energia kell a súrlódás leküzdéséhez, a kompresszió létrehozásához, és a benzin **maradék energiája hővé alakul**. Ezért kell a motort hűteni. Ha a motort nem hűtenénk, akkor először a kenését elvégző olaj olyan híg lenne, hogy a kenést többé nem tudná ellátni, utána pedig a motor annyira felmelegedne, hogy a dugattyú besülne a csapágyak, kiolvadnának. Hogy ezt elkerüljük a **motort hűteni kell**. A motor üzemi hőmérséklete 80-95 Celsius-fok. Az ennél hidegebb motor fogyasztása nagyobb az ennél melegebb motor, pedig károsodhat. De ezt a hűtést, úgy kell megoldani, hogy azt is figyelembe kell venni, hogy a motor nem csak nyáron, vagy nem csak télen fog üzemelni. Szóval ez azt jelenti, hogy a külső hőmérséklet mindig változni fog.

Léghűtés

Kétféle léghűtés van, a **mesterséges** és a **természetes**. Mindkét megoldásnál a motor külső felületén hűtőbordák vannak. A bordák célja, hogy megnöveljék a motor külső felületét, ami így több hőt tud leadni környezetnek. Mivel az égés a hengerfejbe megy végbe, ezért ott a legnagyobbak a bordák. A hengerfejtől lefelé haladva a hűtőbordák egyre kisebbek, így tudnak jó hő elosztást elérni és így a motor a felületein lévő nagy hő különbségek miatt, nem fog el deformálódni.

Ezt a megoldást ma már csak robogókban, kerti kisgépekben használják. Előnye hogy nincs fagyveszély, kevesebb alkatrészt igényel, így olcsóbb könnyebb, kevesebb a hibaforrás. Hátránya, hogy tökéletes hűtést nehezen lehet elérni vele. Ezenkívül a vízhűtésesekkel szemben itt nem veszi körül vízköpeny a hengereket, ami pedig sok zajt elnyel.

Természetes léghűtés

Egyes kismotorokban manapság is találkozhatunk vele. Autókban még régen sem tudták alkalmazni. Ez azért volt, mert természetes léghűtésnél, a motort a jármű haladásakor fellépő menetszél hűti, és mivel az autónál a motor a motorházban van, így a menetszél nem képes azt hűteni. Ez a hűtési mód nagyon egyszerű, hiszen csak a hűtőbordákat kell elhelyezni a motor felületén, nincs egyéb alkatrész.

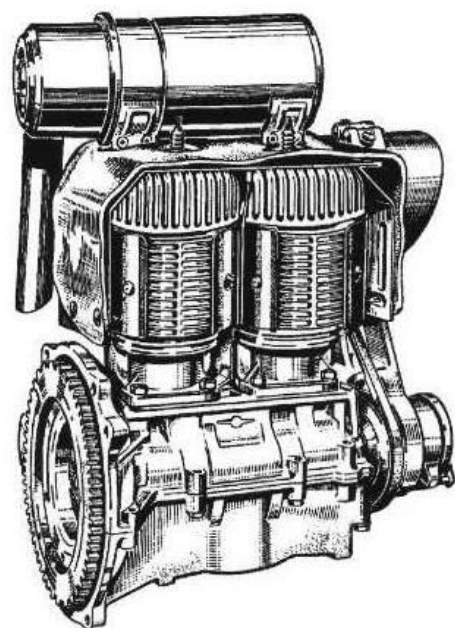


A képen jól látszanak a henger felületén elhelyezett hűtőbordák.

Mesterséges - kényszerlégűtés

Régebben autókban is, ma inkább csak kerti kisgépekben, vagy robogókban használják. Egy a motor által hajtott ventilátor hajtja a hideg levegőt a motor hűtőbordáira. A ventilátort a motor ékszíj segítségével hajtja. Hátránya, hogy az ilyen motor a ventilátor nagy fordulatszáma miatt zajosabb, és az erejéből is vesz el. Előnye, hogy télen nincs fagyveszély, könnyebb, és egyszerűbb szerkezete miatt kevesebb hibaforrást is hordoz magában, mint egy vízhűtéses motor.

A levegőt a megfelelő irányba a terelőlemezek terelik. Ezekre azért is van szükség, mert minden hengerhez ugyanolyan hőmérsékletű levegő kell, különben a motor eldeformálna. Mivel a motor fordulatszámaival együtt nő a ventilátor fordulatszáma is, ezért a motor hűtése hegymenetben, alapjáraton optimális.



Karbantartás

Különösebb karbantartást nem igényel. A hűtőbordákat tisztán kell tartani, és az ékszíjat a gyári előírásnak megfelelő feszességre kell állítani. Ha a hűtőbordák szennyezettek, akkor a hűtés nem megfelelő. Ha az ékszíj laza akkor csúszik, és nem hajtja elég gyorsan a ventilátort. Ez is a hűtés elégtelenségét okozza. A túl feszes ékszíj a csapágyak gyors tönkremenetelét okozza.

A vízhűtéses motor

A mai autókban csak ezt használják. Végeredményben itt is a levegő vonja el a felesleges hőt a víztől, a víz csak közvetítő közegként szerepel.

A vízhűtéshez a hengerfejet, és a hengert kettős fallal képezik ki. A kettős fal közé öntik a vizet. Ez a vízköpeny. A vízköpenybe lévő víz átveszi a falaktól a hőt és maga is átmelegedve tárolja, ezért a motort egyenletes hőmérsékleten tartja. Ilyen módon azonban a víz felforrna ezért a hűtőköpeny alsó, és felső részét összekötik a hűtőradiátorral.

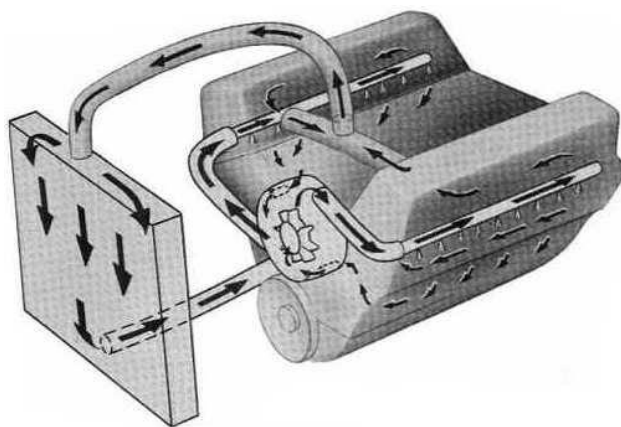
A hűtő alsó és felső részén tartályok vannak. A két tartályt vékony és kanyargós csövek kötik össze, melyeket olyan fal vesz körül, ami lyukacsos, így itt lehűl a forró víz.



Ha a felső tartályba forró vizet öntünk, az, mire az alsó tartályba a vékony csöveken lefolyik nagy részben lehűl. Ezt a hűlést segíti a menetszél és ha a víz túl meleg akkor egy hűtőventilátor is segíti ezt a hűtést. Ezt a ventilátort egy villanymotor hajtja. A villanymotor bekapcsolását az un. hőgomba szabályozza. A régebbi autókban a hűtőradiátor mögött egy, a motor által folytonosan hajtott ventilátor volt. Az ilyen megoldásnál a motor nehezen melegedett be, mivel a ventilátor a hideg motornál is be volt kapcsolva. Ezért a radiátor mögé néhány típusú autónál zsalukat tettek. Ezek a zsaluk úgy működtek, mint ahogy az ablakoknál is működik. Így ha a zsaluk be voltak csukva a ventilátor szele nem érte a hűtőradiátort.

A mai autókban zárt hűtőrendszer található, ennél a megoldásnál egy kiegyenlítő tartályban változhat a víz térfogata.

A motor hűtőrendszerének elvi rajza



A kiegyenlítő tartály átlátszó műanyagból készül, hogy lássuk a benne lévő víz mennyiségét. A hűtőradiátort a hengerfejjel és az alsó víztérrel gumicsövek kötik össze mivel a hűtő rögzített, míg a motor rázkódása miatt gumiban ágyazzák az alvázhoz. A víz a hengerfej, illetve az égéstér környékén melegszik fel innen a hűtőbe kerül, majd lehülve a motortömb alsó részén kerül vissza a motorba.



A víz áramlásának módja szerint két megoldás van: a termoszifon-és a szivattyús hűtés.

Termoszifon-hűtés

Ezt a megoldást csak régi autókban használták. Igen egyszerű, olcsó megoldás, és kevés hibalehetőséget hordoz magába, mivel semmilyen forgó, vagy mozgó alkatrész nem szükséges a víz forgatásához. A víz cirkulációját a hideg és a meleg víz fajkülönbsége okozza. Tudvalévő, hogy a meleg víz könnyebb a hidegnél. Ebből következik, hogy a hengerfejnél felmelegedett víz az összekötőcsövön keresztül a hűtőbe jut, ahol lehül aminek következtében öncirkulációja jön létre a motor és a hűtő között. Előnye mellett hátránya, hogy a víz forgási sebessége igen kicsi. Ez annyiban jó, hogy a motor hamarabb eléri

az üzemi hőmérsékletet viszont hamarabb fel is forrhat. Emiatt nagyobb hűtőre van szükség. Ez viszont problémát jelent mert így a hűtőrendszer nehezebb és drágább is. Hátránya még az is, ha a (párolgás, túlfolyás) miatt megszakad a motor és a hűtő között a kapcsolat, akkor a motor hűtés nélkül marad. Emiatt az ilyenfajta hűtőrendszerrel a vízszintet gyakrabban kellett ellenőrizni.

Szivattyús vízűtés

A termoszfion-hűtés említett hátrányait küszöböli ki. A vizet egy centrifugál-szivattyú keringeti. A szivattyút a motor hajtja rendszerint ugyanazzal az ékszíjjal amivel a ventilátort és/vagy a generátort. A szivattyú tengelyére egy tárcsa van erősítve, melyen a vizet terelő bordák vannak. Forgás közben a centrifugális erő a vizet kicsapja. Ebből következik, hogy a víz a központban a tengelynél lép be és a tárcsa kerületén lép ki. A szivattyúkerék egy házban van, melynek nyílása csatlakozik a motortömb vízteréhez.



A képen jól látszik a kerék, mely forgásakor keringeti a hűtőközeget

Üzemi hőfok: A motor akkor dolgozik gazdaságosan ha a víz hőfoka **75-95** Celsius fok. Ha a víz ennél hidegebb, akkor a motor még nyáron is hideg lesz. Tehát az üzemi hőfok alatt lévő motort nevezzük "hidegnek". A motor illesztési hézagait úgy tervezik, hogy az üzemi hőmérsékleten optimális. Tehát a hideg motor jobban ki van téve a kopásnak, tehát gyorsabban öregszik. Ezenkívül a hideg motorban lévő olaj sűrűbb, emiatt nem jut el minden fontos alkatrészhez időben. Hideg motorban a szinte benzinpárává szétporlasztott üzemanyag lecsapódik, melynek egyik hátránya hogy nehezebben gyújtja meg a gyertya, másrészt a hengerfalon lecsorgó benzin rontja a motorolaj minőségét. A cél tehát a motor minél hamarabb elérje az üzemi hőmérsékletet. Szükséges egy olyan szerkezet, amely a vezetőtől függetlenül, önműködően szabályozza a motor illetve a hűtővíz hőmérsékletét. Önműködő hőfokszabályozót, **termosztátot** építenek be a hengerfejből kilépő víz útjába. A termosztát feladata

megakadályozni, hogy a víz a hűtő felé áramoljon addig, amíg el nem éri a megfelelő (80 Celsius-fok) hőfokot.

Ha a motort elindítjuk a szivattyú a vizet csak a hengertérbe áramoltatja, a hűtő ki van iktatva és a víz hamar felmelegszik. Mikor a víz hőmérséklete elérte a **65-70 Celsius** fokot a termosztát folyamatosan elkezd kinyitni. A víz tovább melegedve végül teljesen kinyitja a termosztátot, így a víz már a teljes hűtőrendszerben kering. Ha a víz hőfoka az üzemi hőfok alá esik, ismét elzárja a víz útját a hűtő felé. A termosztát ilyen módon igyekszik a motort mindig megfelelő hőfokon tartani.



Ez a termosztát kiszerezve, tehát zárva látható. A tetején lévő tányér zárja el a víz útját. A rugó kényszeríti zárt állapotba a szelepet.

Karbantartás

A hűtőrendszerbe ma már minden autógyár egyaránt télen is és nyáron is fagyálló folyadékot javasol. Ez azért szükséges, mert a fagyálló keni a vízszivattyút és olyan anyagokat tartalmaz, melyek lassítják a korróziót, a műanyag, gumi alkatrészek öregedését a hűtőrendszerben. Azon kívül ügyelni kell arra is, hogy a hűtőrendszerbe csak tiszta desztillált víz és fagyálló megfelelő keverékét öntsünk. Ha nem desztillált vizet alkalmazunk akkor a hűtőrendszer előbb utóbb elvízkövesedik, ami a hűtés elégtelenségét okozza. Általában a víz cseréjét 35 000-45 000 kilométerenként (vagy kétévente) javasolják. Ha a gépkocsival tartósan nagy teljesítménnyel haladtunk megálláskor ne állítsuk le egyből a motort, hanem 1-1,5 percig járassuk alapláraton, így elősegítve a jobb, egyenletesebb hűtést. Karbantartáshoz tartozik még a vízszivattyú időközönkénti ellenőrzése és/vagy cseréje, valamint a hajtószíj feszességének beállítása, és/vagy cseréje.