



5

TRANSPORTO PRIEMONIŲ SKYSČIŲ TECHNINĖ PRIEŽIŪRA

▼ ŠIAME LEIDINYJE

VARIKLINĖ ALYVA	2	PAVARŲ DĖŽIŲ ALYVA	10	VAIRO STIPRINTUVO SKYSTIS	14
VARIKLIO AUŠINIMO SKYSTIS	7	STABDŽIŲ SKYSTIS	13	PRIEKINIO STIKLO IR PRIEKINIO ŽIBINTO PLOVIKLIS	15

VARIKLINĖ ALYVA

Vidaus degimo variklių paskirtis – paversti degimo energiją į mechaninį darbą. Judesiu sukurti juose naudojama daug judamųjų dalių, kurias veikia didelės apkrovos ir aukšta temperatūra.

Darbo metu judamosios dalys trinasi viena į kitą. Ši trintis generuoja šilumą ir sukelia komponentų dilimą, dėl ko atsiranda per didelis laisvumas, komponentai sulūžta ar net pradeda strigti.

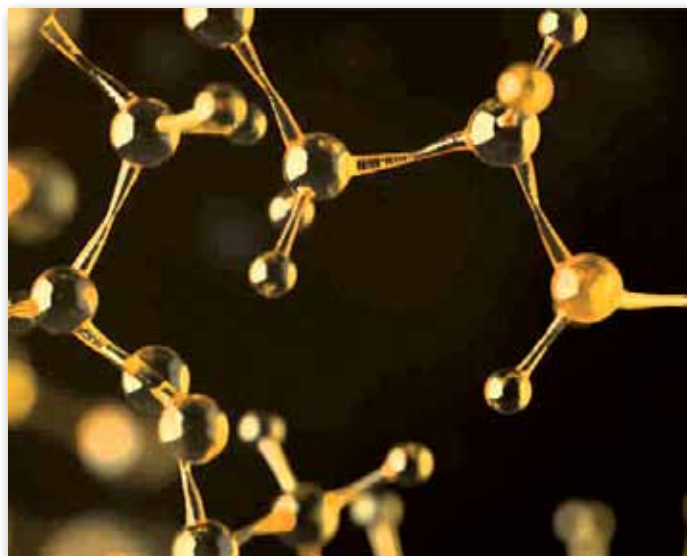
Siekiant to išvengti, variklyje naudojamos tepimo sistemos, sudarančios tarp judančių dalių plėvelę, kuri sumažina trintį ir jos sukeliamas problemas. Naudojama tokioji terpė yra variklinė alyva.

Šios sistemos turi atlikti įvairias funkcijas:

- mažinti trintį tarp komponentų;
- sklaidyti šilumą;
- apsaugoti sistemą nuo oksidacijos;
- pernešti metalų daleles.



Savybės



Variklinė alyva turi atitikti pirmiau išvardytus sistemos reikalavimus. Kad tai būtų galima įgyvendinti, visos alyvos turi kelias charakteristikas ar savybes:

- tepimo priemonė;
- antioksidantas;
- apsaugos nuo rūdžių priemonė;
- priešputis;
- ploviklis;
- dispergentas;
- tirštiklis;
- skiediklis.

Siekiant, kad alyva turėtų visas šias savybes, ją gaminant dažnai būtina naudoti priedus, kurie užtikrintų reikiamas charakteristikas. Atsižvelgiant į alyvos tipą, šių priedų reikia didesniu ar mažesniu laipsniu.

Alyvos tipai

Automobilių pramonėje yra trijų skirtingų tipų alyvos, naudojamos kaip variklio tepimo priemonė, kurios, atsižvelgiant į kilmę, gali būti mineralinės, pusiau sintetinės arba sintetinės:

Mineralinės alyvos

Pagrindinė sudedamoji dalis – naftos angliavandeniliai, jos turi geras charakteristikas kaip tepimo priemonės. Grynos mineralinės alyvos turi trūkumų, pvz., jų savybės yra jautrios pokyčiams veikiant aukštai temperatūrai,

dideliam slėgiui ir maišant. Siekiant pagerinti jų savybes ir sumažinti jų trūkumus naudojami priedai. Jos nebenaudojamos automobilių pramonėje ir nėra naudojamos šiuolaikinėse transporto priemonėse.

Hidrokrekingo (krekingo vandenilio atmosferoje) būdu gautos alyvos (HC)

Tai yra bazinės mineralinės alyvos, kurioms naftos perdirbimo įmonėje taikomi sudėtingi apdorojimo metodai. Hidrokrekingo proceso metu bazinė alyva apdorojama vandeniliu ir iš jos pašalinamos priemaišos. Pastarojo

proceso metu stabilizuojami labiausiai reaktingi komponentai, gerinama jų spalva ir ilginamas gyvavimo ciklas. Šio tipo alyva užtikrina ypač geras eksploatacines charakteristikas ir turi sintetinių komponentų.

Pusiaus sintetinės alyvos

Pusiaus sintetinės alyvos yra gaminamos iš įvairių mineralinės ir sintetinės bazės alyvų, skirtų pagrindinėms mineralinių alyvų eksploatacinėms charakteristikoms pagerinti. Alyvų gamybos metu vykdomi procesai, kurie padeda gerinti jų charakteristikas, todėl joms reikia mažiau priedų. Šių

alyvų galima rasti rinkoje dėl didelių jas naudojančių transporto priemonių skaičiaus, nors naujai pagamintose transporto priemonėse jos nėra naudojamos.

Sintetinės alyvos

Produced with synthetic bases, these are formulated by modifying their Pagamintos iš sintetinių bazinių alyvų, sintetinės alyvos ruošiamos modifikuojant jų molekules taip, kad alyvų reikiamos savybės gaunamos pašalinant visas molekules, kurios tokių savybių neturi. Taip gaunamos alyvos, apibūdinamos puikiomis tepimo savybėmis, terminiu stabilumu ir atsparumu rūdims ir (arba) oksidacijai. Tai geriausių eksploatacinių savybių automobilių pramonės alyvos.

Siekiant klasifikuoti įvairias naudojamas alyvas neatsižvelgiant į jų kilmę, naudojami automobilių inžinierių draugijos SAE (angl. Society of Automotive Engineers,) standartai. Šią klasifikaciją nustato SAE klasę, pagrįstą klampa ir darbine temperatūra. Kuo didesnis priskirtas skaičius, tuo didesnis alyvos gebėjimas išlaikyti savo klampą aukštoje temperatūroje.

Klampa yra apibrėžiama kaip fizikinis dydis, kuriuo matuojamas tokiosios terpės pasipriešinimas tekėjimui. Klampa matuojama centipuzais (cP), o santykinė klampa, t. y. klamos ir skysčio tankio santykis, matuojamas centistoksaais (cST). Atvirkštinis klampai dydis yra takumas.

Šiuo būdu gali skirti dviejų tipų alyvas:

Sezoninės (vienos klamos charakteristikos) alyvos

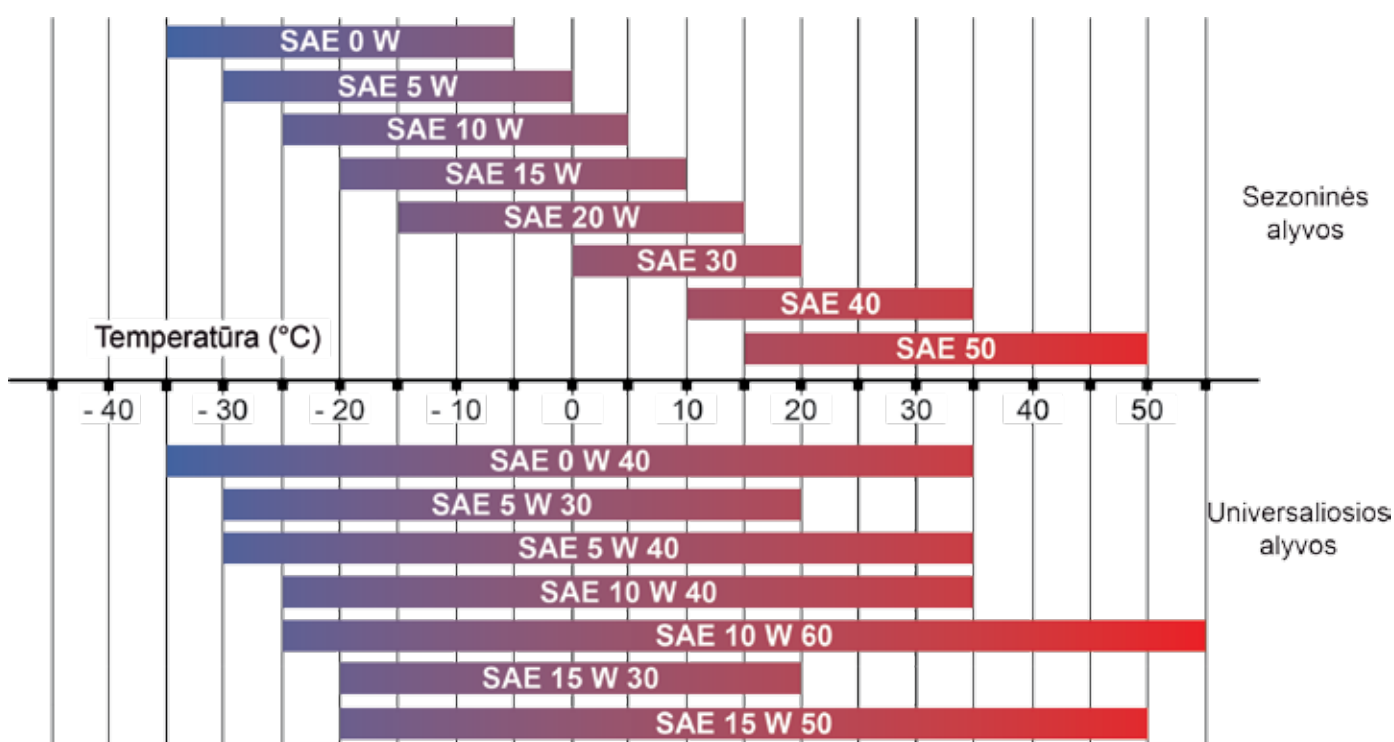
Sezoninė alyva išlaiko savo klampą labai ribotos temperatūros sąlygomis, todėl apibūdinant tas rūšis, kurių eksploatacinės charakteristikos yra geros žemoje temperatūroje, SAE standartui, taip pat klamos klasėms, naudojama raidė W (Winter, žiemos).

SAE klasės nuo 0 W iki 25 W alyvos yra žinomos kaip „žieminės alyvos“, o SAE klasių nuo 20 iki 60 alyvos naudojamos kaip „vasarinės“ alyvos dėl jų charakteristikų labai aukštoje temperatūroje. Šio tipo alyvos yra retai naudojamos, nes jas pakeitė universaliosios alyvos.

Universaliosios alyvos

Universaliosios alyvos yra SAE W klasės alyvos, į kurias dedama klamos savybes gerinančių medžiagų. Tai užtikrina, kad žemoje temperatūroje jų klampa nėra per didelė užvesti šaltyje, o aukštoje temperatūroje klampa nesumažėja tiek, kad alyvos būtų per daug skystos. Be to, universaliosios alyvos pranašesnės tuo, kad jos yra stabilesnės esant temperatūros pokyčiams, kurie vyksta tepimo sistemoje važiavimo metu.

Šioje diagramoje lyginamos kelių sezoninių alyvų SAE klasės ir universaliųjų alyvų SAE klasės.



Kova su tarša ir alyvos įtaka degalų suvartojimui

Šiuolaikiniai griežti taršos mažinimo įstatymai reikalauja iš automobilių gamintojų kurti naujas sistemas, siekiant užtikrinti, kad jų produktai būtų draugiškesni aplinkai, bet būtų išlaikytos jų eksploatacinės charakteristikos ir suvartojimo lygiai.

Automobilių išmetamų teršalų kiekių sumažėjimas yra variklių surenkamųjų dalių ir jų pagalbinių sistemų, pvz., įpurškimo, prie kurių reikia pridėti išmetamųjų dujų apdorojimo įtaisus, pvz., katalizinius konverterius ir kietųjų dalelių filtrus, svarbių pakeitimų įgyvendinimo padarinys.

Apskritai, šiluminių variklių tendencijos yra šios:

- turėti didesnę galią esant mažesniai variklio tūriui (gabaritų mažinimo koncepcija);
- pasiekti aukštesnę darbinę temperatūrą;
- turėtų geriau sureguliuotus variklius;
- naudoti mažesnę plėtimosi koeficientą turinčias medžiagas;
- mažiau sunaudoti degalų;
- turėti ilgesnius alyvos keitimo laikotarpius;

- mažiau sunaudoti tepalų;
- turėti daugiau hidraulinio valdymo variklio komponentų (bepakopės pavaros, tempikliai, siurblys purkštuvais ir kt.);
- išmesti mažiau dalelių į aplinką.

Naudojant išmetamųjų dujų apdorojimo priemones, pvz. dalelių filtrus (DPF), trieigius katalizinius konverterius (TWC), dujų recirkuliacijos vožtuvus (EGR), atrankinės katalizinės redukcijos (SCR) sistemas, reikia turėti naujos sudėties tepimo priemones. Šiuose naujos sudėties alyvose yra mažiau fosforo, sieros ir sulfatinių pelenų.

Reikalavimai alyvai, siekiant atitikti naujų variklių tendencijas, – užtikrinti didesnę alyvos patvarumą ir sumažinti jos klampą, lakumą ir užteršimą.

Taigi naudojant šių naujų sudėčių alyvas, varikliai gali dirbti lengvesniu režimu, dėl ko sumažėtų degalų suvartojimas ir tarša.

Tipo patvirtinimai

Yra keletas organizacijų, kurios įdiegia skirtingus alyvos kokybės žymėjimo standartus ir specifikacijas, svarbiausios yra API (American Petroleum Institute) (Amerikos naftos institutas) ir ACEA (European Automobile Manufacturers' Association) (Europos automobilių gamintojų asociacija).

API, Amerikos naftos institutas

Kartu su SAE ir ASTM (American Society for Testing of Materials) (Amerikos medžiagų bandymų draugija) jie yra gamintojų ir technikos specialistų atstovai, kurie kuria variklių eksploatacijos tyrimo bandymus. Dėl šios priežasties alyvos klasifikuojamos pagal jų gebėjimą veikti tam tikromis variklio darbo sąlygomis.

Ši klasifikacija žymima naudojant dvi raides. Pirmoji raidė naudojama variklio, kuriam alyva rekomenduojama, tipui žymėti. Naudojamos raidės yra „S“ (Spark Combustion) (kibirkštinio uždegimo) benzininiams varikliams ir „C“ (Combustion by Compression) (slėginio uždegimo) dyzeliniams varikliams. Tuomet naudojama antroji raidė, kuri nurodo iš šios alyvos reikalaujamų eksploatacinių charakteristikų lygį, kai „A“ žymima alyva, kuriai keliami mažiausi reikalavimai, o vis didesniems reikalavimams naudojamos tolesnės abėcėlės raidės.

Kiekvienas lygis atitinka mažesnius reikalavimų lygius palyginti su juo pačiu, todėl, atsiradus naujiems reikalavimams, ankstesni lygiai yra laikomi pasenusiais.

ACEA, Europos automobilių gamintojų asociacija

Panaikinus CCMC (Common Market Automobile Manufacturers' Association) (Bendrosios rinkos automobilių gamintojų asociacija), atsirado ACEA. Sudaryta iš Europos transporto priemonių gamintojų, asociacija kartu su kitomis institucijomis kuria tepalų aukštos kokybės užtikrinimo sistemą. ACEA lygiai yra pagrįsti laboratoriniais bandymais, kurie rodytų apsaugą nuo dilimo, variklio švarą, atsparumą rūdims, klampą įvairioje temperatūroje ir kt.

Pagal ACEA klasifikaciją raidėmis žymimas variklio, kuriam skirtas tepalas, tipas. Raidės „A/B“ skirtos lengvųjų transporto priemonių dyzeliniams ir benzininiams žymėti. Raidė „C“ skirta alyvoms, suderinamoms su lengvųjų transporto priemonių dyzelinių ir benzininių variklių kataliziniu konverteriu. Galiausiai raidė „E“ skirta sunkiųjų transporto priemonių dyzeliniams varikliams. Be raidės kiekvienas lygis apibrėžiamas skaitmeniu.

Kitaip nei pagal API klasifikaciją, skirtingi lygiai nebūtinai skiria geresnę ar blogesnę alyvos kokybę, bet skirtingas kiekvienos tepimo priemonės specifikacijas, todėl aukštesnis lygis nebūtinai reiškia geresnę kokybę.

ACEA alyvų serija yra nuolat tobulinama. 2012 m. gruodžio 14 d. šių alyvų standartai buvo atnaujinti. Šioje lentelėje rodomas išsamiai pateiktas šių tipų alyvose esančių elementų kiekis procentais, HTHS (klampa esant aukštai temperatūrai ir didelei šlyčiai) ir TBN (Total Base number) (suminis šarminis skaičius), kuris rodo kalio hidroksido atsargą miligramais viename grame alyvos (mgKOH/g).

Tipas	HTHS	Sulfatiniai pelenai (%)	Fosforas (%)	Siera (%)	Geležis (%)	TBN (mg KOH/g)	Garavimo nuostoliai (%)
A1/B1	≥2.9 - ≤3.5	≤1.3	-	-	≥2.5	≥8	≤13
A3/B3	≥3.5	≥0.9 - ≤1.5	-	-	-	≥8	≤13
A3/B4	≥3.5	≥1.0 - ≤1.6	-	-	-	≥10	≤13
A5/B5	≥2.9 - ≤3.5	≤1.6	-	-	≥2.5	≥8	≤13
C1	≥2.9	≤0.5 %	≤0.05 %	≤0.2 %	≥3 %	-	≤13 %
C2	≥2.9	≤0.8 %	≤0.09 %	≤0.3 %	≥2.5 %	-	≤13 %
C3	≥3.5	≤0.8 %	≥0.07 - ≤0.09 %	≤0.3 %	≥1.0 %	≥6	≤13 %
C4	≥3.5	≤0.5 %	≤0.09 %	≤0.2 %	≥1.0 %	≥6	≤11 %
E4	≥3.5	≤2.0	-	-	≥12	-	≤13
E6	≥3.5	≤1.0	≤0.08	≤0.3	≥7	-	≤13
E7	≥3.5	≤2.0	-	-	≥9	-	≤13
E9	≥3.5	≤1.0	≤0.12	≤0.4	≥7	-	≤13

„Specifiniai“ gamintojų patvirtinimai

Taip pat yra pačių gamintojų savi patvirtinimai, skirti vien tik tam tikram modeliui. Tepalai, kurie būtų naudojami šių gamintojų varikliams, turi atitikti šiuos standartus. Jie yra pagrįsti ACEA bendraisiais standartais, bet reikia atlikti laboratorinius ir variklinius bandymus griežtesnėmis nei nustato ACEA ribinėmis sąlygomis. Šiuose specifiniuose standartuose nurodomas eksploatacinių charakteristikų tipas, klampa, didžiausias

lakumas procentais, ilgesnis alyvos keitimo laikotarpis ir sintetinių bazių alyvų naudojimas ruošiant tepimo priemonių sudėtį.

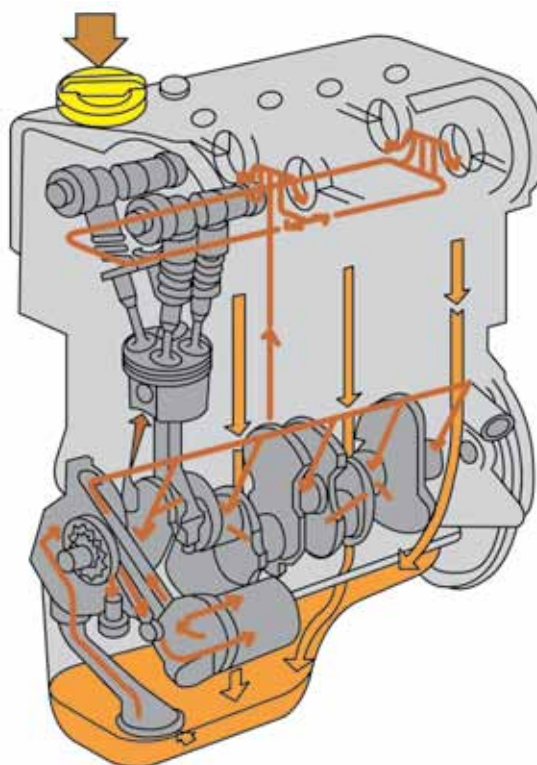
Pvz., toliau pateiktoje lentelėje matome kai kurioms markėms naudojamų alyvų tipo atitikmenį.

C1	C2	C3	C4	C5
Ford Jaguar	PSA	VW	Renault	Hibridiniai automobiliai
Mazda		Mercedes BMW		

Tepimo sistema

Tepimo schema paskirsto suslėgtą alyvą po variklį. Taip galima tinkamai sutepti tose zonose, kuriose turi būti tepama, be to, alyva padeda aušinti svarbius komponentus, prie kurių aušinimo skystis negali patekti arba pakankamai aušinti.

Alyvos savybės ir būtinumas tepti varikliui dirbant daro tepimo sistemą ypač svarbiu variklio eksploatacinių veiksmu. Dėl netinkamo tepimo per trumpą laiką gali pablogėti variklio darbas ir jis gali sugesti.



Veikimas

Komponentų tepimas grandinėje atliekamas dviem skirtingais būdais. Iš pradžių vyksta slėginis tepimas, tuomet impregnavimas.

Slėginis tepimas: Siekiant tinkamai sutepti kai kuriuos variklio komponentus, būtina, kad alyva būtų veikiami slėgio, kitaip nebus įmanoma tinkamai sutepti ir aušinti. Be to, yra komponentų, kurie nėra tepimo sistemos dalis, bet kuriems reikia, kad alyva būtų slėgiama, pvz., sinchronizavimo grandinės tempikliai, kintamojo vožtuvų sinchronizavimo variatoriai ir kt.

Tepimas impregnuojant: Tepant impregnavimo būdu pasinaudojama keliais veiksniais skirtingiems komponentams tepti be alyvos slėgio didinimo. Pirmą, naudojama alyva, kuri teka grįžtamaisiais kanalais ir sutepa komponentus, pvz., sinchronizavimo grandinę, kai alyva keliauja į karterio dugninę. Antra, iš komponentų, pvz., švaistiklių guolių arba nuo paties alkūninio veleno, taškamos alyvos susidaro rūkas, kuris sutepa visus komponentus variklio bloko viduje, pvz., cilindrus, švaistiklio galvutę ir kt.

Komponentai

Tepimo sistema susideda iš daugelio komponentų, atsižvelgiant į variklio konstrukciją ir jo reikalavimus. Komponentai, iš kurių paprastai sudaryta sistema :

Alyvos siurblys: Tai komponentas, skirtas alyvai tiekti po visą tepimo sistemą. Jis siurbia alyvą iš dugninės per mažą tinklinį filtrą, kuris išvalo alyvą nuo didesnių dalelių, ir tiekia toliau į filtrą, kuriuo alyva filtruojama prieš patekdamą prie pagrindinių variklio komponentų. Alyvos siurblys gali būti kelių tipų, atsižvelgiant į jo vidaus sudėtį. Dažniausiai pasitaikantys tipai: krumpliaratinis siurblys, mentinis siurblys ir vidinio sukabinimo krumpliaratinis siurblys ar krumpliaratinis siurblys su pusmėnulio skyrikliu.

Šilumokaitis: Šį komponentą sudaro nedidelis radiatorius, kuris naudojamas alyvai aušinti dėl temperatūros, kuri gali būti pasiekta. Jis paprastai yra prieš filtrą ir gali būti dviejų tipų: vandens ir alyvos šilumokaitis ar oro ir alyvos šilumokaitis.

Alyvos filtras: Šio komponento paskirtis – filtruoti visas alyvos nešamas priemaišas ir daleles, kad jos negalėtų pasiekti variklio komponentus. Jis gali būti dviejų tipų: vienisias arba su keičiamą kasetę. Alyvos filtras gali būti įrengtas tepimo sistemos viduje dviem skirtingais būdais, nuosekliai arba atšakoje. Jo pakeitimas yra susijęs su alyvos keitimu, kai jį pakeičiama atsižvelgiant į gamintojo reikalavimus.

Alyvos slėgio jutiklis: Jo tikslas – nustatyti, ar sistemoje yra alyvos slėgis ar jo nėra. Tai yra slėgio jungiklis, sujungtas su indikatoriumi prietaisų skydelyje. Šiuolaikinėse transporto priemonėse jutiklis nėra tiesiogiai sujungtas su skydelio indikatoriumi, tačiau perduoda signalą variklio valdymo blokui, kuris uždega ar išjungia indikatoriaus lempuotę.



Alyvos kokybės, temperatūros ir lygio jutiklis: Jis yra parduodamas į dugninę ir perduoda duomenis apie alyvos lygį, temperatūrą ir kokybę į variklio valdymo bloką. Šios vertės yra perduodamos į prietaisų skydelį, kad vairuotojas galėtų jas žinoti. Kai kuriose transporto priemonėse taip pat nurodomas kitas alyvos keitimo terminas.



Alyva: Tai yra skysta medžiaga, kuri teka variklio viduje, tepdama ir aušindama variklio vidinius komponentus. Alyvos keitimo periodas paprastai yra kas 15 000 km ar kas metus, priklausomai nuo naudojamos alyvos kokybės ir atsižvelgiant į gamintojo rekomendacijas.

VARIKLIO AUŠINIMO SKYSTIS

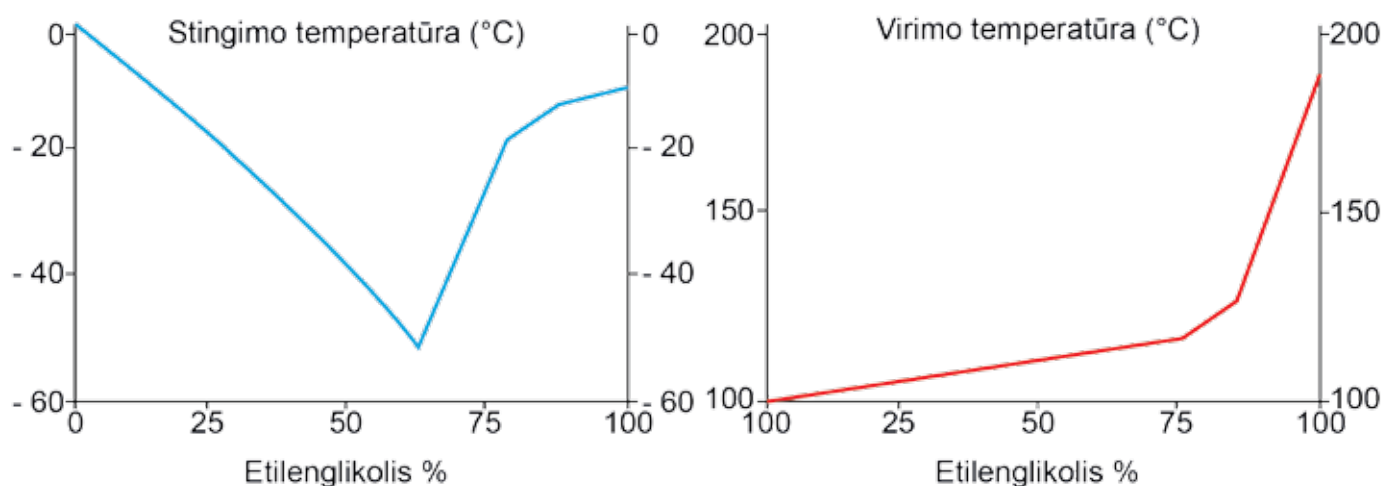
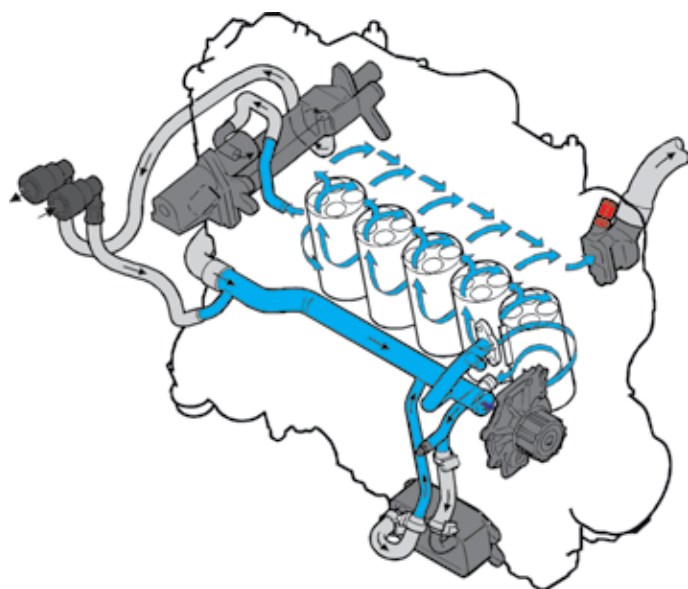
Šiuolaikiniams varikliams būtinas aušinimo skystis, kuris visomis darbo sąlygomis išlaiko savo savybes per gamintojo nustatytą laiko tarpą.

Savybės

Aušinimo skystis, kuris dar vadinamas antifrizu, turėtų turėti tokias savybes:

- žemą užšalimo temperatūrą;
- aukštą virimo temperatūrą;
- antikoroazines savybes;
- priešpučio savybes;
- būti suderinamas su elastomerais, nes naudojamas su žarnomis ir sandarikliais;
- mažą klampą;
- minimalų toksiškumą.

Visoms šioms savybėms pasiekti kaip aušinimo skystis naudojamas vanduo su įvairiais priedais, kurių pagrindinis – etilenglikolis. Šis priedas gali pakeisti virimo ir užšalimo temperatūrą, todėl taip pat dedami kiti priedai, kurie apsaugotų nuo putojimo, korozijos ir kt.



Kreivės, rodančios temperatūros priklausomybę nuo etilenglikolio procentinės dalies

Atsižvelgiant į korozijos inhibitoriaus cheminę prigimtį, aušinimo skysčiai gali būti skirstomi į neorganinius, organinius ir organinius su silikatais.

- **Neorganiniai** aušinimo skysčiai turi blogesnes eksploatacines charakteristikas ir yra mažiau draugiški aplinkai. Juos sudaro antikoroziniai mineralinių priedų, pvz., fosfatų, boratų, nitratų, silikatų ir aminių mišinys.
- **Organiniai** aušinimo skysčiai pagrįsti organinių rūgščių technologija (OAT – Organic Acid Technology), jie yra visiškai organinis aušinimo skystis su didele apsaugos nuo korozijos geba, ir apsaugo nuo įprastinės ir kavitacinės korozijos aliuminio cilindro galvutes, siurblius ir kt. Jie yra draugiškesni aplinkai ir atitinka gamintojų reikalavimus (geriau sklaido šilumą, ilgiau tinkami naudoti ir efektyviai veikti, užtikrina geresnę apsaugą ir kt.).

- **Organiniai aušinimo skysčiai su silikatais** yra pagrįsti silikatų ir organinių rūgščių technologija (Si-OAT – Silicate Organic Acids Technology), kuriuose kartu naudojamos organinių rūgščių druskos ir silikatai su didele apsaugos nuo korozijos geba, ir apsaugo nuo įprastinės ir kavitacinės korozijos aliuminio cilindro galvutes, siurblius ir kt. Juose paprastai nėra, pvz., nitratų, fosfatų, boratų ir aminių.

Tipo patvirtinimai

Vis didesnis lengvųjų lydinų naudojimas gaminant variklius reiškė, kad, laikui bėgant, pasikeitė reikalavimai aušinimo skysčiams dėl korozijos ir elektrolizės charakteristikų. Daugeliui metalų lydinų ir polimerų, kurie naudojami šiuolaikiniuose varikliuose, reikia įvairių aušinimo skysčių su skirtingomis kiekvienam atvejui pritaikytomis savybėmis. Paprastai įvairūs

aušinimo skysčiai negali būti maišomi vieni su kitais. Kitaip tariant, būtina užtikrinti, kad leidimą gavęs aušinimo skystis būtų naudojamas kiekvienam konkrečiam modeliui. Todėl yra privalomos galiojančios atitinkamo gamintojo specifikacijos.

Volkswagen grupės aušinimo skysčių specifikacijos

G11	VW TL-774C	Silikatai (didelė koncentracija) + OAT
G12/G12+	VW TL-774D/F	OAT
G12++	VW TL-774G	OAT + silikatai (maža koncentracija)
G13	VW TL-774J	OAT + silikatai (maža koncentracija) + glicerolis

Mercedes aušinimo skysčių specifikacijos

MB 325.0	Silikatai (didelė koncentracija) + OAT
MB 325.3	OAT
MB 325.5	OAT + silikatai (maža koncentracija)

MAN aušinimo skysčių specifikacijos

324 NF	Silikatai (didelė koncentracija) + OAT
324 SNF	OAT
324 Si-OAT	OAT + silikatai (maža koncentracija)

Aušinimo sistema

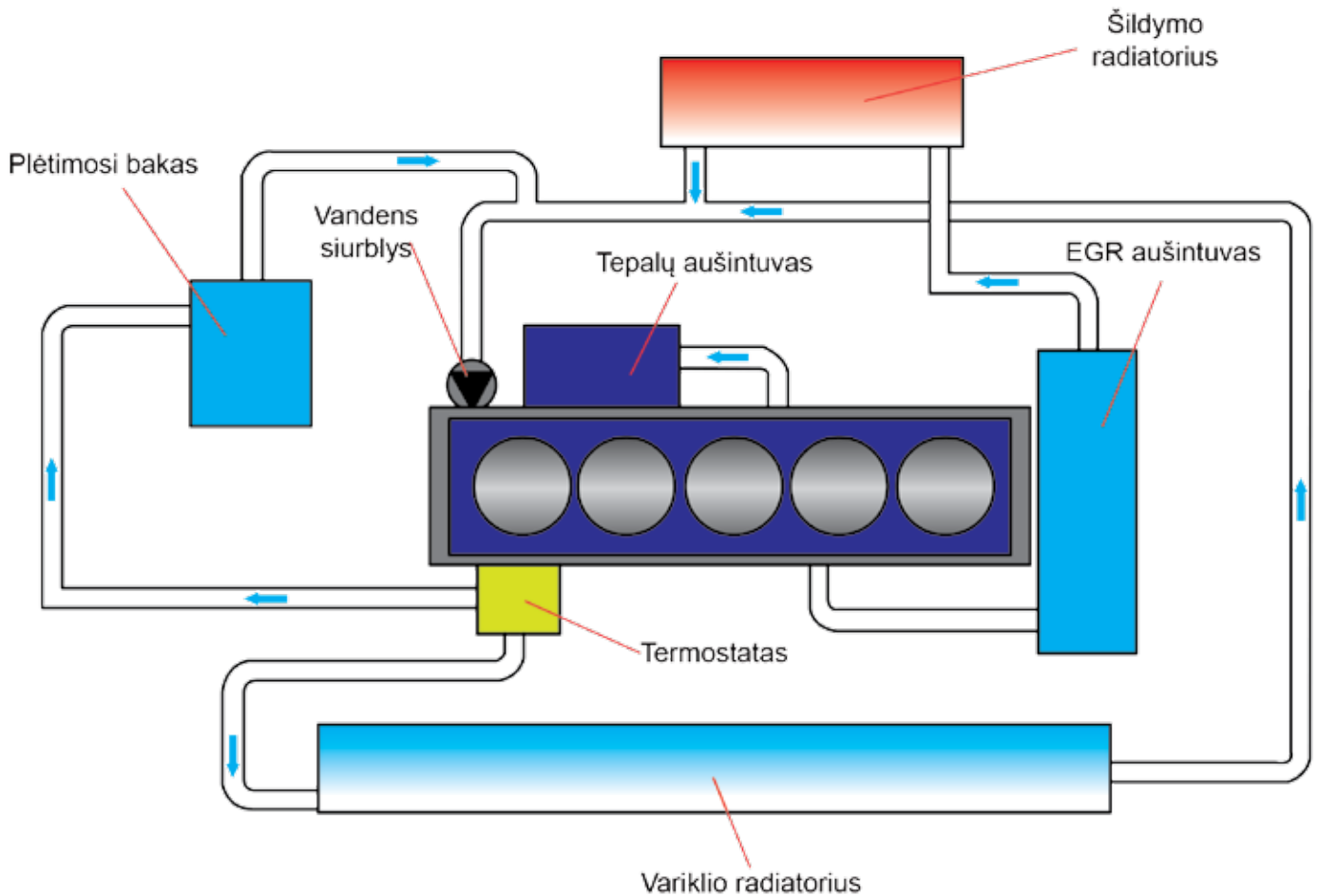
Aušinimo sistemos tikslas – užtikrinti, kad būtų pasiekta ir išlaikoma skirtingų variklio dalių tinkama temperatūra, apsaugant nuo perkaitimo ar nepakankamai aukštos temperatūros.

Veikimas

Kiekvienas gamintojas projektuoja aušinimo sistema, atsižvelgdamas į kiekvieno variklio reikalavimus, nors pagrindinis sistemos veikimas yra visada tas pats.

Kai variklis šaltas, siurblys verčia aušinamąjį skystį tekėti per bloko vidų ir cilindro galvutę taip, kad aušinimo skystis sugertų variklio šilumą. Tuomet atitekėdamas nuo variklio skystis yra nukreipiamas į kelis taškus. Pirmiausia, aušinimo skystis tiekiamas į variklio alyvos šilumokaičius, jei jie įrengti. Toliau aušinimo skystis patenka į šildymo radiatorių.

Šildymo radiatoriaus ir galbūt įrengtų šilumokaičių išėjime įrengta šiluminė relė neleidžia aušinimo skysčiui patekti iš cirkuliacijos grandinės link variklio radiatoriaus ir priverčia aušinimo skystį grįžti į siurblį. Kaip temperatūra padidėja, variklio šiluminė relė pradeda atsidaryti. Tai reiškia, kad visas aušinimo skystis, kuris prieš tai nejudėjo, pradės cirkuliuoti aplink variklio aušinimo radiatorių ir nukreipiamas į variklio bloką, taip baigiant visą aušinimo ciklą.



Komponentai

Vandens siurblys

Šis komponentas yra skirtas aušinimo skysčiui pumpuoti po visą grandinę. Paprastai tai yra išcentriniai siurbliai, kurie tiekia didelį vandens srautą esant žemam slėgiui.



Variklio radiatorius

Jo paskirtis – perduoti šilumą iš skysčio į orą. Radiatorius yra transporto priemonės priekyje, kad būtų didesnis per jį tekančio oro srautas. Skystis įteka ir išteka per lankščiąsias žarnas, kurios sugeria variklio vibraciją. Variklio radiatorius galima suskirstyti į du tipus: vertikalojo srauto arba horizontaliojo srauto.

Šiluma pernešama per sąlyčio paviršių tarp skysčio ir oro. Šis paviršius gali būti dviejų formų: vamzdinės arba korėtos.



Šiluminė relė

Šis komponentas reguliuoja aušinimo sistemos temperatūrą. Jis veikia kaip vožtuvas, kuris valdo aušinimo skysčio srautą per variklio radiatorių, priklausomai nuo aušinimo skysčio temperatūros. Todėl aušinimo skystis negali tekėti per radiatorių, kai variklis yra šaltas, taigi darbinė temperatūra yra pasiekama kiek įmanoma greičiau.

Yra sudėtingesnių sistemų, kurios turi dvi šiluminės reles, kad būtų galima atskirai reguliuoti cilindro galvutės ir variklio bloko temperatūrą. Kitose sistemose naudojama įprastinė šiluminė relė, kuri turi kaitinamą varžą. Naudojant šią varžą, variklio blokas gali atidaryti šiluminę relę, išlaikant šiek tiek žemesnę variklio temperatūrą, atsižvelgiant į variklio reikalavimus.



Plėtimosi bakelis

Keičia aušinimo skysčio tūrį, kai dirba variklis. Be to, naudojamas vožtuvas yra dvigubas viršslėgio ir sumažinto slėgio vožtuvas, taigi sistemai esant sandariai nėra rimto variklio gedimo pavojaus. Šis

vožtuvas gali būti įrengtas plėtimosi bakelio dangtyje arba, jei yra, radiatoriaus dangtyje.

Valdymo įtaisai

Kad būtų galima valdyti aušinimo sistemą, transporto priemonė gali turėti bet kurį iš šių komponentų:

- Šiluminę relę: tai yra šiluminė relė su aukštesniu nei variklio darbinė temperatūra nuostačiu. Ji sujungta su signaline lempute prietaisų skydelyje, kuri perspėja vairuotoją, jei variklis perkaista.
- Aušinimo skysčio lygio matuoklis: kai kurios transporto priemonės turi signalinę lemputę prietaisų skydelyje, kuri įspėja apie sumažėjusį aušinimo skysčio lygį. Lygio jutiklis veikia naudojant plūdę, kuri sujungia jungiklio kontaktus, kai aušinimo skysčio lygis sumažėja. Ji paprastai yra plėtimosi bakelyje.
- Temperatūros jutiklis: daugelyje transporto priemonių yra vienas ar keli temperatūros jutikliai, kad būtų galima tinkamai reguliuoti variklio darbą. Šiuose jutikliuose naudojami NTC (neigiamo temperatūros koeficiento) termistoriai, kurie perduoda signalą valdymo įtaisui.



Įspėjimai

Dėl prastos kokybės aušinimo skysčio sistemoje gali atsirasti druskų, kurios gali užkimšti vidinius variklio kanalus, todėl nebūtų aušinamos tam tikros variklio vietos ir galėtų įvykti variklio gedimas.

Pripildyti reikia aušinimo skysčiu, bet niekuomet negalima naudoti vandeni, nes taip bus atskiestas produktas.

Paprastai organinių aušinimo skysčių niekuomet nereikėtų maišyti su neorganinių aušinimo skysčiu (su silikatais). Jei jų yra, savybės niekuomet nebus tinkamos, ir tai galėtų sukelti aušinimo sistemos koroziją. Norint pakeisti aušinimo skystį į geresnės kokybės produktą, iš sistemos reikėtų visiškai išleisti skystį ir ją tinkamai išvalyti. Rekomenduojama keisti aušinimo skystį kas 2 metus arba kas 40 000 km. Tai turėtų būti daroma pagal gamintojo specifikacijas.



PAVARŲ DĖŽIŲ ALYVA

Pavarų dėžės pastoviai patiria pavarų jungimo, diskų, guolių ir kitų sklantesniam pavarų jungimui naudojamų medžiagų trintį. Siekiant sklandžiau jungti pavaras reikia turėti specialią tepimo priemonę, kuri skiriasi nuo kitų tepimo priemonių.

Į pavarų dėžių tepimo priemonės dedami priedai, kurie neleis plėvelės sluoksniui suplonėti, apsaugotų komponentus, kai alyvos klampa yra per maža tinkamam plėvelės storiui užtikrinti, sumažintų slėgio veikiamų dalių trintį, padidindami tam tikras tepimo priemo-

nės slydimo savybes.

Yra įvairių tipų pavarų dėžių, tačiau pagal tai, kaip jos tepamos, pavarų dėžės galima suskirstyti į dvi grupes: rankinio ir automatinio valdymo. Pastarąsias galima suskirstyti į 4 tipus: įprastinė automatinė pavarų dėžė su hidrottransformatoriumi, bepakopė pavara (CVT), robotizuota pavarų dėžė ir dvigubosios sankabos arba tiesioginio perjungimo pavarų dėžė (DSG).

Rankinių pavarų dėžių alyva

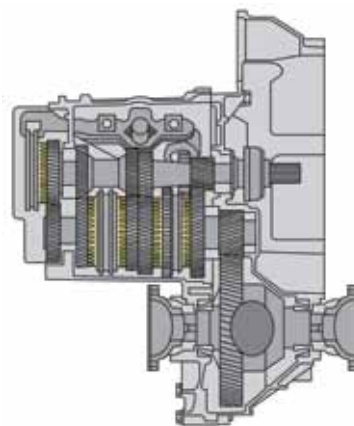
Rankinės pavarų dėžės alyvą sutepa pavarų dėžės krumpliaračius ir guolius, taip pat pusašių krumpliaračius, priklausomai nuo transporto priemonės.

Atsižvelgiant į klampą, alyva turi užtikrinti...:

- judėjimą tarp sinchronizatorių ir sklاندų pavarų jungimą;
- pavarų jungimą be jėgos perdavimo ar pasipriešinimo;
- cirkuliaciją tarp dalių, taip jos būtų aušinamos;
- tekėjimą tarp įvorių ir guolių;
- atsparumą ištekėjimui, kad alyva liktų ant krumpliaračių dantų ir teptų juos hidrodinamiškai.

Kalbant apie slėgio didinimo priedus, jie turi būti...:

- gana atsparūs, esant apatinei normalių darbinių sąlygų ribai, ir atsparūs jėgoms, apkrovoms ir smūgiams;
- tokios kokybės, kad nebūtų padaryta žalos bronzinėms dalims;
- tokio lygio ir kokybės, kad būtų galima dirbti su sinchronizatoriais;
- suderinami su sinchronizatoriuose naudojamomis medžiagomis.



Automatinių pavarų dėžių alyva

Alyva, kuri paprastai naudojama šiose automatinėse pavarų dėžėse, žinoma kaip ATF (Automatic Transmission Fluid). Tai yra specialiojo tipo alyva su savybių rinkiniu, kuri turėtų būti labai atspari rūdims ir (arba) oksidacijai, klamos pokyčiams dėl temperatūros ir naudojimo sąlygų, ir turi turėti kiekvieno tipo pavarų dėžę atitinkančias trinties charakteristikas. Be to, ji turi užtikrinti visų paviršių, kontaktų ir vožtuvų švarą.

ATF alyvos turi priedų, kurie gali pagerinti alyvos atsparumą oksidacijai, slopinti koroziją ir mažinti putojimą. Laikui bėgant, priedų savybės gali sumenkėti tiek, kad tai pakenktų net tokiosios terpės charakteristikoms, taigi pablogėtų alyvos tepamoji geba ir klampa.

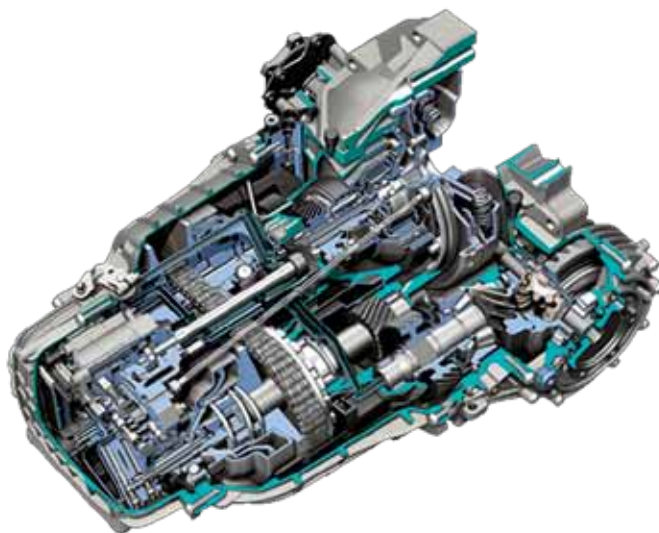
Štai kodėl ATF alyva yra pagrindinė automatinės pavarų dėžės problemų priežastis.

Dauguma automatinių pavarų dėžių turi vidinį filtrą, kuris užtikrina alyvos švarą. Jį reikėtų keisti kartu su alyvos keitimu.

Rinkoje yra įvairių automatinių pavarų dėžių ir kiekvienai iš jų reikia skirtingos techninės priežiūros. Visada pasižiūrėkite gamintojų specifikacijas ir rekomendacijas.



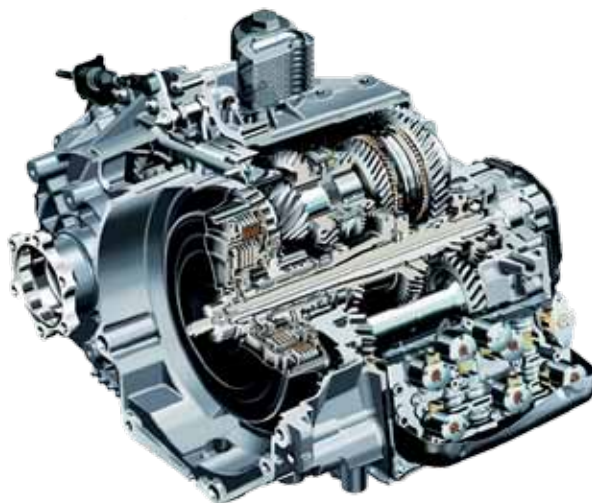
Automatinė pavarų dėžė su hidrotransformatoriumi



Bepakopė transmisija (variatorius) (CVT)



Robotizuota pavarų dėžė



Dvigubosios sankabos pavarų dėžė (DSG)

Automatinė pavarų dėžė su hidrotransformatoriumi

Sudaro planetinė pavarų dėžė ir hidrotransformatorius. Pavaros perjungiamos hidraulinio slėgiu veikiant kai kuriuos stabdžius ir sankabas.

esančias šios dėžės viduje.

Alyvą ir alyvos filtrą rekomenduojama keisti kas 60 000 km. Tai apsaugos nuo daugelio ateities gedimų.

Bepakopė pavara (variatorius) (CVT)

Sudaro dvi skirtingo skersmens kūgio formos plokštės ir metalinė grandinė. Nėra faktinio pavaros jungimo, o yra tik begalybė padėčių tarp didžiausio ir mažiausio santykio.

Šioms pavaroms reikia naudoti specialias didelės trinties ir gerai aušinančias alyvas, kurios skiriasi nuo ATF alyvų.

Rekomenduojama tikrinti alyvą kas 15 000 km. Tępiant priekabas arba važiuojant specialiomis sąlygomis, alyva keičiama kas 90 000 km. Kalbant apie filtrą, jis keičiamas, kai alyvos savybės kaip nors pablogėja. Netgi šiuo atveju jį rekomenduojama keisti kas 90 000 km.

Robotizuota pavarų dėžė

Jos veikimas pagrįstas mechanine pavarų dėže, tačiau transporto priemonės vairuotojui jos valdyti nereikia. Važiudamas transporto priemone, vairuotojas neturi keisti pavarų arba spausti sankabos pedalą, kad transporto priemonė galėtų būti tinkamai valdoma.

Ji veikia labai panašiai kaip automatinės pavarų dėžės, nes pavarų

svirtį vairuotojas gali valdyti rankiniu būdu arba pavarų keitimas gali būti visiškai automatinis.

Alyvą ir filtrą rekomenduojama keisti kas 60 000 km, ypač kai tempiamos priekabos arba važiuojama specialiomis sąlygomis.

Dvigubosios sankabos pavarų dėžė (DSG)

DSG pavarų jungimas yra suprantamas kaip lygiagretusis dviejų rankinių pavarų dėžių jungimas viename korpuse. Pavaroms pasirinkti, naudojant dvigubą sankabą, yra naudojamas mechatroninis įtaisas ir alyvos siurblys. Viena sankaba yra skirta nelyginėms pavaroms (1-ai, 3-iai, 5-ai ir 7-ai) ir atbulinei eigai, o kita – lyginėms pavaroms (2-ai, 4-ai, 6-ai).

Šio tipo pavarų dėžės yra dar dviejų tipų: 6 pavarų ir 7 pavarų. Pastaroji skiriasi nuo pirmosios ne tik tuo, kad turi papildomą pavarą, bet ir tuo, kad joje naudojami dviejų tipų tepalai, vienas – pavarų dėžės, kitas – hidraulinės grandinės.

Šių pavarų dėžių alyvą ir filtrą rekomenduojama keisti kas 60 000 km ar kas 8 metus, kaip nurodyta, visuomet atsižvelgiant į gamintojo rekomendacijas.

STABDŽIŲ SKYSTIS

Stabdžių skystis yra aktyvusis stabdžių sistemos elementas. Tai yra sintetinis skystis, skirtas stabdžių pedalą veikiančiai jėgai perduoti taip, kad stabdžių sistemos komponentai judėtų link frikcinės medžiagos, taip aktyvinant transporto priemonės stabdymo procesą. Tas pats skystis naudojamas transporto priemonėse, kuriose įrengtos hidrauliniu

būdu valdomos sankabos. Sankabos pedalo eiga yra daug tolygesnė nei mechaniniu būdu valdomos sankabos. Kiekvienas gamintojas nurodo jo transporto priemonėse naudojamo stabdžių skysčio tipą.

Savybės

Neatsižvelgiant į jų klasifikaciją, visi skysčiai turi turėti tokias savybes:

- **Sausojo stabdžių skysčio virimo temperatūra:** Apibūdina aukščiausią skysčio temperatūrą prieš jam virstant garais. Jei būtų pasiekta aukštesnė temperatūra, gali susidaryti garų burbuliukai ir dėl to mažėti stabdymo efektyvumas. Štai kodėl būtina aukšta virimo temperatūra, kuri būtų išlaikyta sunkiomis stabdymo sąlygomis.
- **Drėgnojo stabdžių skysčio virimo temperatūra:** Apibūdina aukščiausią virimo temperatūrą, kai vandens procentinė dalis yra 3,5 %. Stabdžių skystis yra higroskopinė medžiaga, t. y. jis sugeria drėgmę; laikui bėgant skystis netenka savo savybių ir jo virimo temperatūra gerokai sumažėja.

- **Klampa:** temperatūros įtaka klampai turi būti kiek įmanoma mažesnė, kad būtų galima užtikrinti skysčio efektyvumą aukštoje darbinėje temperatūroje.
- **Antikorozinės savybės:** jis turi pasižymėti antikorozinėmis savybėmis, kad būtų išvengta sistemos elementų iš juodųjų metalų rūdijimo. Ši stabdžių skysčio savybė užtikrinama naudojant priedus.
- **Suderinamumas su elastomerais:** jis turi būti suderinamas su plastikais ir guma, iš kurios pagamintos siurblių detalės ir kiti sistemos komponentai, nes, priešingu atveju, šie elementai pradeda irti ir sistema patiria gedimus.

Virimo temperatūra	Skystoji būseną
Aukštesnė kaip 175 °C	Geros būsenos
Nuo 165 iki 175 °C	Priimtinos būsenos, bet patariama keisti
Žemesnė kaip 165 °C	Blogos būsenos, būtina keisti

Šiais laikais yra naudojamas trijų tipų stabdžių skystis: glikolio eteriai, mineralinės ir polisiloksaninės alyvos.

Glikolio eterio skystis: : daugiausia naudojama transporto priemonėse. Skystis gaminamas ne iš mineralinių alyvų ir jo žymenys yra DOT 3, 4, 4.6 ir 5.1 (nesupainioti su DOT 5).

Juos galima maišyti tarpusavyje, nors jie yra skirtingos klasifikacijos, (visada reikia pilti aukščiausios kokybės, o ne atvirkščiai), bet nėra suderinami su mineraliniais ar polisiloksaniniais skysčiais. Jei skystis higroskopinis, jį reikėtų keisti kas dvejus ar trejus metus. Šis skystis

veikia dažų ir lakų dangas.

Sintetinio skysčio DOT 4.6 (DOT 4LV klasė 6) mišinys gaunamas iš poliglikolio, glikolio eterio ir glikolio eterio borato. Jis turi korozijos inhibitorių ir antioksidantų. Dėl savo mažos klampos skystis ypač rekomenduojamas stabdžių sistemoms, kurios derina ABS (Anti-lock braking system) – stabdžių antiblokavimo sistemą, ASC (Active stability control) – slydimo kontrolės sistemą ir ESP (Electronic Stability Program) (elektroninę stabilumo programą)/DSC (Dynamic stability control) - dinaminio stabilumo kontrolę.

Mineralinės alyvos skystis: gaminamas iš naftos produktų. Jis nėra higroskopinis ir jo virimo temperatūra nekinta. LHM tipo minerali-

nės alyvos skysčiai nesuderinami su glikolio eterio ar polisiloksaniniais skysčiais, todėl jų nereikėtų maišyti.

Polisiloksaninis skystis: yra iš polisiloksanų gaminamas aukštos kokybės skystis ir jo žymuo yra DOT 5. Jis turi ilgesnę naudojimo trukmę, atsižvelgiant į tai, kad nėra higroskopinis, neveikia dažytų pa-

viršių ir yra suderinamas su visų rūšių guma. Jis nesuderinamas su glikolio eterio ar mineralinių alyvų skysčiais.

Tipa patvirtinimai

Stabdžių skystis turi atitikti tam tikrus reikalavimus, kad jis galėtų saugiai ir efektyviai atlikti savo funkciją. Yra skirtingos stabdžių skysčių klasifikavimo taisyklės, nors dažniausiai naudojamas reglamentuoja JAV transporto departamentas (Department of Transportation) (DOT).

Klasifikuojama atsižvelgiant į sausojo stabdžių skysčio virimo temperatūrą (naujo skysčio) ir drėgnojo stabdžių skysčio virimo temperatūrą (naudoto skysčio).

Reikalavimai/Lygis	DOT 3	DOT 4	DOT 5.1	DOT 5
Sausojo stabdžių skysčio virimo temperatūra, °C (min)	205	230	285	260
Drėgnojo stabdžių skysčio virimo temperatūra, °C (min)	140	155	160	180
Klampa –40° C šaltyje, mm ² /s	1,500	1800	900	900

Stabdžių skysčio būsenos tikrinimas

Tinkama stabdžių skysčio būsena yra labai svarbi stabdžių sistemos veikimui ir transporto priemonės saugai. Stabdžių skystį reikėtų keisti kas dvejus metus, tai visada atliekant pagal gamintojo rekomendacijas. Stabdžių skystį galima patikrinti naudojant virimo temperatūros tikrinimo įtaisus. Minimali DOT 4 leidžiamoji temperatūra yra 155 °C, jei jis yra paimtas iš stabdžių suportų, bet gali būti 165 °C, jei skysčio paima-

ma iš bakelio, atsižvelgiant į tai, kad šioje vietoje skystis nukenčia mažiau. Visada rekomenduojama atlikti antrą bandymą, ir tai būtų galutinis bandymas skysčio būsenai nustatyti.

Gali būti tokie stabdžių skysčio būsenos bandymai:

- **Virimo temperatūros bandymas naudojant tankio matuoklį:** Bandymas atliekamas įstatant elektroninę įrangą į stabdžių skysčio talpyklą. Šis įtaisas, maitinamas 12 V baterijos ir turintis įrengtą kaitinimo varžą, leidžia stabdžių skystį kaitinti iki jis užverda, kad būtų galima išmatuoti jo virimo temperatūrą. Tada gauta vertė yra palyginama su žemiausia virimo temperatūra, rodoma hidrometro ekrane.
- **Cheminio indikatoriaus juostelė:** Į stabdžių skysčio talpyklą įstatoma popierinė cheminio reagento juostelė. Skysčiui senstant jame esantys korozijos inhibitoriai pradeda irti. Skysčio būsenai nustatyti indikatorine juostele tikrinama, ar skystyje yra vario.
- **Refraktometras:** tai yra optinė bandymo sistema, kuri nuostato drėgmės kiekį matuojant lūžio rodiklį.



VAIRO STIPRINTUVO SKYSTIS

Vairo stiprintuvų sistemoms būtina naudoti specialų hidraulinį skystį. Jis supilamas į talpyklą, kuri yra transporto priemonės vairo stiprintuvo sistemos dalis, ir atlieka kelias ypač svarbias funkcijas, būtinas siekiant užtikrinti tinkamą sistemos veikimą.



Savybės

Vairo stiprintuvo skystis perduoda sistemoms komponentams valdyti būtiną jėgą, ir gali būti naudojamas įvairiomis sąlygomis, įskaitant ribinės temperatūros sąlygas.

Transporto priemonės naudojimo vadove nurodoma, kokio tipo vairo stiprintuvo skystis turi būti naudojamas, bet yra instrukcijos, pagal kurias dėl transporto priemonių techninių charakteristikų būtina naudoti specialius pačių gamintojų nustatytus produktus.

PRIEKINIO STIKLO IR PRIEKINIO ŽIBINTO PLOVIKLIS

Šiam skysčiui naudojama sistema, skirta jam laikyti ir tiekti ant išorinio priekinio stiklo paviršiaus arba ant priekinio žibinto, kad būtų užtikrintas geras matomumas ir didesnė sauga.



Savybės

Šis skystis yra pagamintas iš specialių plovikliams ir tirpikliams naudojamų žaliavų ir užtikrina galimybę pašalinti visą purvą, susikaupusį ant priekinio stiklo paviršiaus arba ant transporto priemonės priekinių žibintų.

Jo savybės turėtų būti tokios:

- šalinti purvą, esantį ant priekinio stiklo ar priekinių žibintų;
- nepažeisti dažų ar plastikų;
- užtikrinti reguliuojamą putojimą, bet nepalikti muilo plėvelės;
- nesukelti šviesos lūžio.

Rinkoje galima rasti dviejų tipų produkto, kai kurie iš jų yra koncentratai, kuriuos reikia skiesti, o kiti – jau sumaišyti ir paruošti iš karto naudoti.



Automobilių technologijų įžvalgos

„Eure!TechFlash“ naujienlaiškis papildo ADI mokymo programą „Eure!Car“ ir turi aiškų tikslą: pateikti automobilių techninių inovacijų naujausias apžvalgas.

Su AD techninio centro pagalba (Ispanija ir Airija) ir padedant pirmaujantiems detalių gamintojams, „Eure!TechFlash“ siekia demistifikuoti naujas technologijas ir padaryti jas prieinamesnes, kad profesionalūs remonto darbuotojai spėtų koją kojon su technologijomis ir būtų motyvuoti pastoviai investuoti į savo techninį išsilavinimą.

„Eure!TechFlash“ bus leidžiamas nuo 3 iki 4 kartų per metus.

Eure!Car
CERTIFIED MASTERCLASSES

Mechaniko techninės kompetencijos lygis yra svarbus, o ateityje gali būti lemiamas profesinei karjerai.

„Eure!Car“ programą sudaro išsamūs aukšto lygio techniniai mokymai profesionaliems remonto darbuotojams, kuriuos veda nacionalinės AD organizacijos ir jų detalių platintojai 39 šalyse.

„Eure!Car“ yra „Autodistribution International“ remiama iniciatyva (pagrindinė būstinė Korteneberge, Belgija) (www.ad-europe.com).

Norėdami sužinoti daugiau informacijos ar susipažinti su mokymo kursais, apsilankykite www.eurecar.org.

Pramoniniai partneriai, remiantys „Eure!Car“



Electrical vehicles & hybrid technology



Atsakomybės atsisakymas: šiame vadove pateikiama informacija nėra išsamūs ir pateikiama tik norint suteikti informacijos. Autorius nėra atsakingas už pateikiamą informaciją.