

## MAXSUS SOVITUVCHI SUYUQLIKLAR

Ichki yonuv dvigateli ishlaganda yonish kamerasini tashkil qiluvchi detallarga qaynoq gazlar tegib ularni qizdiradi. Porshen, silindr, kallak va klapanlarning yuqori haroratlari soʻxta va lak hosil boʻlishini tezlashtiradi, ishqalanish, tirnalar va detallarning yeyilishi ortadi, ishchi jarayon koʻrsatkichlari yomonlashadi. Dvigatel normal ishlashi uchun uning detallarining harorati maʼlum darajada ushlab turilishi kerak. Bu vazifani sovitish tizimi bajaradi. Dvigatel turi va quvvati hamda uning ish rejimiga qarab, yonish jarayonida ajralib chiqadigan issiqlikning 25...35% ini sovitish tizimining ishchi jismi olib ketadi. Suyuqlik bilan sovutiladigan dvigatellarda bu vazifani *sovituvchi suyuqliklar* bajaradi.

Sovitish tizimining yaxshi ishlashi sovituvchi suyuqlikning toʻgʻri tanlanilishiga va uning sifatiga bogʻliq.

Sovituvchi suyuqliklar quyidagi **talab**larga javob berishi kerak:

- issiqlikni effektiv olib ketishi (issiqlik sigʻimi va issiqlik oʻtkazuvchanligi katta boʻlishi);
- qaynash harorati yuqori va bugʻlanish issiqligi katta boʻlishi;
- qotish (kristallanish) harorati minimal boʻlishi;
- metallar korroziyasini va rezina detallari buzilishini chaqirmasligi;
- minimal qovushqoqlikka va minimal hajmiy kengayish koeffitsiyentiga ega boʻlishi;
- ish paytida koʻpirmasligi;
- ekspluatatsiya sharoitlarida fizikaviy va kimyoviy stabillikka ega boʻlishi;
- arzon boʻlishi, sogʻliq uchun xavfsiz va zararsiz hamda yongʻin nuqtai nazaridan xavfsiz boʻlishi *kerak*.

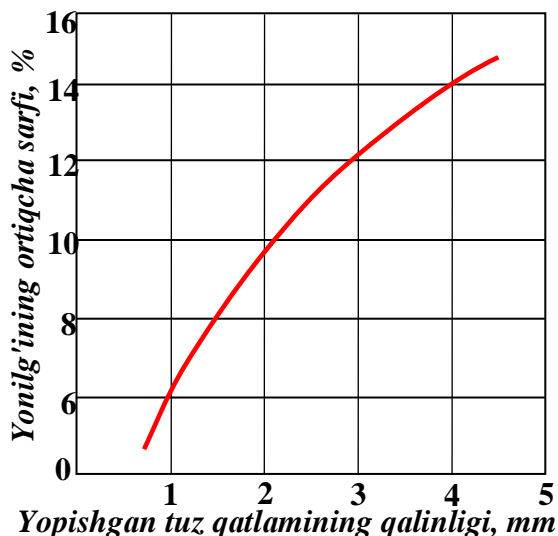
Ushbu talablarni toʻliq qoniqtiradigan suyuqliklar yoʻq. Hozirgi paytda musbat haroratlarda sovituvchi suyuqlik sifatida toza suv, manfiy haroratlarda – past haroratlarda muzlaydigan suyuqliklar ishlatiladi.

**Suv.** Dvigatellar sovutilish tizimida *suv*dan keng foydalaniladi; bunga - suvning seroblighi, arzonligi, zararsizligi, yongʻindan xavfsizligi sababdir. Suvning solishtirma

issiqlik sig'imi  $4,2 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ . Bu ko'rsatkich bo'yicha juda kam suyuqliklar (etil spirti, etilenglikol) suvga yaqinlashadi.

Suvning asosiy kamchiligi – muzlash haroratining yuqoriligi va suv hajmiga nisbatan hosil bo'ladigan muz hajmining ko'payishi (10%ga)dir; bunda suvning devorga bosimi  $250 \text{ MPa}$  gacha ko'payishi mumkin, bu esa sovitish tizimining suv yaxlayotgan elementlari buzilishiga olib keladi. Yopishgan tuz qatlami (nakip') va shlam hosil qilish qobiliyati – ham suvning kamchiligidir.

*Yopishgan tuz qatlami* (накипь) deb sovitish tizimining qizigan devorlarida hosil bo'ladigan zich sementlashgan qatlamlarga aytiladi. Yopishgan tuz qatlami suvdan ajralib chiqqan tuzlar, muallaq korroziya mahsulotlari va mexanik iflosliklardan iborat. Yopishgan tuz qatlamining issiqlik o'tkazuvchanligi metallarnikiga nisbatan 10...15 marta kam, bu esa issiqlik olib ketilishini keskin yomonlashtiradi. Qatlam qanchalik qalin, zich va qattiq bo'lsa, issiqlik almashinuvi shunchalik yomon, yonilg'i sarfi esa shunchalik ko'p bo'ladi (1-rasm).



1 – rasm. Yopishgan tuz qatlamining dvigatelda yonilg'i ortiqcha sarflanishiiga ta'siri

*Quyqa* (shlam) deb balchiqsimon (ilopodobniy) zarrachalar va nuragan yopishgan tuz qatlamlari zarrachalariga aytiladi; ular koagulyasiyalanish va sovitish tizimining harakatsiz zonalarida cho'kish qobiliyatiga ega. Quyqa yopishgan tuz

qatlamlari kabi issiqlik almashinadigan sirtlarning termik qarshiligini orttiradi va sovitish tizimi traktlarini to'sib dvigatel qizib ketishiga sabab bo'ladi.

Yopishgan tuz qatlamlari asosan kalsiy va magniy tuzlaridan tarkib topadi. Bu tuzlarning suvdagi miqdori uning «*qattiq*»ligini tavsiflaydi. Suv qattiqligi 1 l suvdagi milligramm-ekvivalent (mg-ekv) tuzlar miqdori bilan o'lchanadi. Suv qattiqligi 1 mg-ekv/l bo'lganda, unda 20,04 mg/l kalsiy ionlari yoki 12,16 mg/l magniy ionlari bo'ladi. Agar suvda tuzlar miqdori 4 mg-ekv/l dan kam bo'lsa, u «*yumshoq*», 4...8 oralig'ida bo'lsa «*o'rtacha*» va 8 mg-ekv/l dan ko'p bo'lsa «*qattiq*» hisoblanadi. Atmosfera suvi (yomg'ir, qor) yumshoq, daryo yoki ko'l suvi o'rtacha va quduq va buloq suvlari qattiq hisoblanadi.

Sovitish tizimiga quyishdan oldin *suvning qattiqligini kamaytirish* (yumshatish)ni quyidagi usullar bilan (effektivligi ortib borishi tartibida) ta'minlash mumkin:

- qaynatish va filtrlash;
- oldindan hisoblangan miqdorchalik suv va o'chirilgan ohak qo'shish (kalsiy va magniy tuzlari cho'kindiga cho'kadi, so'ngra cho'kindidan suv filtrlanib tozalanadi);
- suv kationitli filtrlar orqali tozalanadi (eng samarali usul).

Suv qattiqligini unga magniy ishlovi berish yo'li bilan ham kamaytirish mumkin. Ushbu usulning mohiyati shundaki, suv ma'lum xarakteristikali magnit maydonidan o'tganda unda erigan tuzlar qattiq faza ko'rinishida ajraladi, so'ngra ular filtrlab chetlatiladi.

Bevosita sovitish tizimida tuzlar qatlami to'planishini suvga *antinakipin* moddalarini kiritish yo'li bilan kamaytirish mumkin. Antinakipin yopishgan tuz qatlamini bo'sh, uvalanib ketadigan holatga o'tkazib yoki tuzlarni o'ta to'yingan eritma ko'rinishida saqlab, yopishgan tuz qatlami hosil bo'lishining oldini oladi.

Suvga neft mahsulotlari qo'shilib qolsa, yopishgan tuz qatlamining issiqlik o'tkazuvchanligini kamaytiruvchi moddalar hosil bo'ladi. Bundan tashqari neft mahsulotlari suvni intensiv ko'pirtiradi, natijada u sovitish tizimidan toshib chiqadi.

Suv metallarga nisbatan yuqori korrozion agressivlikka ega. Suvning tarkibida erigan gazlar va ba'zi tuzlar bo'lib, ular metallni korroziyalaydi.

Sovitish tizimini ko'p qayta galma-gal suv bilan yuvib va siqilgan havo bilan puflab tozalab undagi shlamni ketkazish mumkin. Yopishgan tuz qatlamini ketkazish uchun suvda erimaydigan bu tuzlarning parchalanishini va erishini ta'minlaydigan moddalar eritmalaridan foydalaniladi.

Yopishgan tuz qatlamlarini ketkazadigan hamma tarkiblar metallarga, ayniqsa rangli metallarga korrozion ta'sir o'tkazadi.

Yopishgan tuz qatlamlarini dvigatelning sovitish tizimidan tozalashda, dastlab termostat yechilib olinadi, so'ngra unga eritma quyiladi va bu eritma tavsiyalarga muvofiq muddatda sovitish tizimida bo'ladi. So'ngra dvigatel ishga tushiriladi va 10...20 min davomida ishlatiladi. Bundan keyin dvigatel ishlashdan to'xtatiladi, eritma quyib tashlanadi va dvigatelning sovitish tizimi ikki-uch marta suv bilan yuviladi. Korroziyaning oldini olish uchun oxirgi yuvishni xrompikning 1% li eritmasi bilan bajarish tavsiya etiladi.

Ko'pchilik IYoDlar sovitish tizimidagi ishchi harorat ( $80 \pm 5$  °C) suv qaynashi haroratiga yaqin, shu sababli sovitish tizimidagi harorat ko'tarilganda yoki atmosfera bosimi pasayganda ishchi jismning bug'lanishga sarfi ortadi. Masalan, avtomobil dengiz sathidan 2000 m balandlikda tog' sharoitida ekspluatatsiya qilinganda atmosfera bosimi 0,078 MPa ga teng bo'ladi, bu bosimga mos suvning qaynash harorati 91 °C ga teng. Bu kamchilikni kompensasiya qilish uchun sovitish tizimi germetiklanadi va natijada undagi bosim ortadi.

Sovitish tizimidagi bosim 0,2 MPa ga ortsa, suvning qaynash harorati 119 °C gacha ko'tariladi. Sovituvchi suyuqlikning harorati balandroq bo'lgan germetiklangan sovitish tizimini qo'llash, sovitish tizimidagi haroratlar farqini orttiradi va natijada issiqlik almashinuvi jarayonining effektivligi ortadi. Buning natijasida esa sovituvchi suyuqlik miqdori kamayadi, radiator sirti (zarur bo'lgan) ham kamayadi va sovitish tizimidagi issiqlik yo'qolishi qisqaradi.