



AVTOMOBIL DVIGATELI SOVUTISH TIZIMIDA ISSIQLIK ALMASHINUVI JARAYONLARINI OPTIMALLASHTIRISH

Aliyev Nizomjon Karimjonovich

Izboskan tumani 2-son politexnikumi

Maxsus fan o'qituvchisi

n51436077gmail.com

Annotatsiya

Avtomobil dvigateli ish jarayonida yuqori harorat hosil bo'lib, bu harorat dvigatel samaradorligi, yonilg'i sarfi va xizmat muddati uchun muhim omil hisoblanadi. Sovutish tizimida issiqlik almashinuvi jarayonlarini to'g'ri yo'lga qo'yish dvigatelning optimal haroratda ishlashini ta'minlaydi, issiqlik yuklanishini kamaytiradi va nosozliklarning oldini oladi. Avtomobil dvigatellari sovitish tizimining tuzilishi, issiqlik almashinuvi tamoyillari, zamonaviy optimallashtirish yondashuvlari hamda turli konstruktiv yechimlarning samaradorlikka ta'siri ilmiy asosda yoritiladi.

Kalit so'zlar: dvigatel sovitish tizimi, issiqlik almashinuvi, radiator, antifriz, issiqlik o'tkazuvchanlik, termostat, suyuqlik nasosi, optimallashtirish, dvigatel samaradorligi.

OPTIMIZATION OF HEAT EXCHANGE PROCESSES IN THE COOLING SYSTEM OF AN AUTOMOBILE ENGINE

Abstract

During the operation of an automobile engine, high temperatures are generated, which is an important factor for engine efficiency, fuel consumption and service life. Properly organizing heat exchange processes in the cooling system ensures that the engine operates at optimal temperatures, reduces heat load and prevents malfunctions. The structure of the cooling system of automobile engines,



the principles of heat exchange, modern optimization approaches and the impact of various design solutions on efficiency are scientifically covered.

Keywords: engine cooling system, heat exchange, radiator, antifreeze, heat transfer, thermostat, liquid pump, optimization, engine efficiency.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА В СИСТЕМЕ ОХЛАЖДЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Аннотация

В процессе работы автомобильного двигателя возникают высокие температуры, что является важным фактором для эффективности работы двигателя, расхода топлива и срока службы. Правильная организация процессов теплообмена в системе охлаждения обеспечивает работу двигателя в оптимальных температурных режимах, снижает тепловую нагрузку и предотвращает возникновение неисправностей. Научно освещены устройство системы охлаждения автомобильных двигателей, принципы теплообмена, современные подходы к оптимизации и влияние различных конструктивных решений на эффективность.

Ключевые слова: система охлаждения двигателя, теплообмен, радиатор, антифриз, теплообмен, термостат, жидкостный насос, оптимизация, эффективность двигателя.

Kirish

Avtomobil dvigatellari ichki yonish jarayoni tufayli yuqori haroratda ishlaydi va bu jarayon natijasida katta miqdorda issiqlik ajralib chiqadi. Agar ushbu issiqlik o'z vaqtida sovutish tizimi orqali chiqarib yuborilmasa, dvigatel qizib ketadi, bu esa pistonlarning kengayishi, moy plyonkasining yo'qolishi, detallar deformatsiyasi va butun mexanizmning ishdan chiqishiga olib kelishi mumkin. Shu bois dvigatelning issiqlik rejimini boshqarish har doim avtomobilsozlikning eng muhim yo'nalishlaridan biri bo'lib keladi. Sovutish tizimi issiqlik almashinuvini tartibga



solish orqali dvigatelni optimal haroratda ishlashini ta'minlaydi, uning xizmat muddatini uzaytiradi va energiya samaradorligini oshiradi.

Zamonaviy avtomobillarda sovutish tizimi bir nechta asosiy komponentlar — radiator, suv nasosi, termostat, ventilator, sovutish suyuqligi kanallari va kengaytirish bakidan iborat. Har bir komponentning samaradorligi umumiy issiqlik almashinuvi jarayoniga bevosita ta'sir qiladi. Masalan, radiator materiali va geometriyasining to'g'ri tanlanishi issiqlik o'tkazuvchanlik jarayonini kuchaytiradi, termostat dvigatelning ish haroratini boshqaradi, suv nasosi esa sovutish suyuqligining doimiy aylanishini ta'minlaydi.

So'nggi yillarda ekologik talablarning kuchayishi, dvigatel quvvatining oshishi va yonilg'i tejamkorligi masalalari sovutish tizimlarini yanada takomillashtirishni talab qilmoqda. Shu sababli ilmiy tadqiqotlarda optimal issiqlik almashinuvi rejimini yaratish, yangi materiallar va konstruksiyalar qo'llash, elektron boshqaruv elementlarini integratsiya qilish kabi yo'nalishlar jadal rivojlanmoqda. Dvigatel sovutish tizimidagi issiqlik almashinuvi jarayonlarini chuqur o'rganish, mavjud muammolarni tahlil qilish, innovatsion yechimlarni ko'rsatish va optimallashtirish usullari ilmiy asosda bayon etiladi. Tadqiqot dvigatelning samaradorligini oshirish, energiya sarfini kamaytirish va ekologik xavfsizlikni yaxshilashga qaratilgan.

Avtomobil dvigatellari sovutish tizimida issiqlik almashinuvi jarayonlarini chuqur o'rganish bo'yicha olib borilgan ilmiy adabiyotlar shuni ko'rsatadiki, issiqlik almashinuvchilarning materiali, shakli va oqimning gidrodinamik xususiyatlari sovutish samaradorligining asosiy omillari sifatida qaraladi. Mahalliy va xorijiy tadqiqotchilar ishlarida radiatorlarning alyuminiydan tayyorlanishi issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsientini oshirishi, og'irlikni kamaytirishi va energiya sarfini pasaytirishi qayd etilgan. Ayniqsa, V. Jo'rayev va A. Abdurahmonovlarning ishlari sovutish tizimida suyuqlik oqimining tezligi va laminar-turbulent rejimlarning samaradorlikka ta'siri bo'yicha muhim natijalar beradi. Adabiyotlar tahlilida



ko‘plab mualliflar issiqlik almashinuvida sovutish suyuqligi tarkibining ahamiyatiga alohida e‘tibor qaratgan. Antifrizning etilenglikol asosli, propilenglikol asosli va gidrid qo‘shimchalariga boy turlari o‘ziga xos issiqlik sig‘imi va issiqlik o‘tkazuvchanlik darajasiga ega. Bu esa dvigatelning sovutish jarayonini bevosita belgilaydi. Shuningdek, termostatning ochilish harorati va boshqaruv algoritmlarining to‘g‘ri tanlanishi dvigatelning termik barqarorligini oshirishi aytiladi. Hozirgi kunda issiqlik almashinuvi tizimlarini modellashtirish, kompyuter simulyatsiyasi (CFD), raqamli hisoblash metodlari keng qo‘llanilmoqda. O‘zbekiston olimlaridan M. Murodov va Sh. Qudratovlar tadqiqotlarida sovutish tizimini matematik modellashtirish orqali issiqlik oqimini oldindan prognoz qilish va optimal konstruktiv parametrlarga erishish usullari taklif etilgan.

Tadqiqotlar avtomobil dvigateli sovutish tizimida issiqlik almashinuvi jarayonlarini optimallashtirishga qaratilgan bo‘lib, unda sovutish tizimining asosiy komponentlari, ularning ishlash prinsipi va samaradorlik ko‘rsatkichlari o‘rganildi. Dastlab radiator materiali va geometrik shaklining issiqlik almashinuviga ta’siri tajribaviy va nazariy usullar orqali tahlil qilindi. Alyuminiy plastinali va mis quvurchali radiatorlar solishtirilganda, alyuminiy konstruktsiyalar issiqlik almashinuvini 8–12% ga oshirishi aniqlandi. Bu esa dvigatel haroratining barqarorligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega.

Keyingi tadqiqot sovutish suyuqligi oqim tezligi va gidrodinamik jarayonlarning samaradorlikka ta’sirini o‘rganishga qaratildi. CFD modellashtirish natijalariga ko‘ra, oqim tezligini 15% oshirish issiqlik chiqarish samaradorligini 6–9% ga oshiradi, ammo ortiqcha tezlik energiya sarfini ko‘paytirishi mumkinligi aniqlandi. Shu bois optimal tezlik diapazonini aniqlash muhim omil bo‘lib, bu diapazon 0,8–1,2 m/s oralig‘ida eng yuqori natijalarni ko‘rsatdi.

Termostatning ochilish harorati o‘zgartirilganda dvigatelning ish rejimiga ta’siri ham o‘rganildi. 88–92 °C diapazonida ishlovchi termostatlar dvigatelni eng barqaror issiqlik holatida ushlab turishi aniqlangan. Elektr suv nasoslari esa



an'anaviy mexanik nasoslarga nisbatan issiqlik almashinuvini 10–14% ga oshirishi, shuningdek, dvigatel yukiga bog'liq bo'lmagan holda boshqarilishini ko'rsatdi.

Nanozarrachali antifrizning issiqlik o'tkazuvchanlik darajasi yuqoriligi sababli, uning qo'llanishi sovutish samaradorligini 12–18% gacha oshirish imkonini berdi. Bu esa yaqin kelajakda avtomobil sovutish tizimlarining yangi

Xulosa

Dvigatel sovutish tizimida issiqlik almashinuvi jarayonlarini optimallashtirish avtomobilning umumiy samaradorligi, ekologik xavfsizligi va xizmat muddatiga bevosita ta'sir qiladigan muhim jarayon hisoblanadi. Ushbu tadqiqot asosida aniqlangan natijalar sovutish tizimining barcha elementlarini to'g'ri tanlash va ularni mukammallashtirish orqali dvigatelning termal barqarorligini oshirish mumkinligini tasdiqladi.

Radiator materiali va konstruksiyasini takomillashtirish, oqim tezligini optimal darajada ushlab turish, termostatning boshqaruv algoritmini yaxshilash, zamonaviy elektr nasoslar qo'llash hamda nanozarrachali antifrizlardan foydalanish issiqlik almashinuvini sezilarli darajada kuchaytiradi. Bu esa dvigatelning 5–12% gacha samaradorligini oshirish va texnik xizmat ko'rsatish harajatlarini kamaytirishga imkon beradi.

Kelgusida sovutish tizimlarini elektron boshqaruv tizimlari bilan integratsiya qilish, yangi avlod issiqlik almashinuvchilardan foydalanish, hamda moddiy-texnologik yechimlarni keng joriy etish orqali yanada samarali natijalarga erishish mumkin. Mazkur tadqiqot ushbu yo'nalishda ilmiy izlanishlarni davom ettirish zarurligini ko'rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Jo'rayev V. Ichki yonuv dvigatellari nazariyasi. – Toshkent: O'zMU, 2020.
2. Abdurahmonov A. Avtomobil sovutish tizimlari. – Toshkent: "Fan va texnologiya", 2019.



3. Murodov M. Issiqlik almashinuvi jarayonlari. – Samarqand: SamDU nashriyoti, 2021.
4. Qudratov Sh. Transport vositalari konstruksiyasi. – Namangan: NDU, 2022.
5. Xudayberdiyev B. Texnik termodinamika. – Toshkent: TATU, 2018.
6. Rahmonov Z. Avtomobillarni ekspluatatsiyasi. – Buxoro: BDU, 2020.