GIDRAVLIK MASHINALARDA SOVUTGICH BILAN YOPIQ TIZIMDAN FOYDALANISH XUSUSIYATLARI

Ismatov Adxamjon Alibek o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti assistenti.
E-mail: olympic9492@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada sovutgich bilan jihozlangan yopiq gidravlik tizimlardan foydalanishning asosiy xususiyatlari, ularning afzalliklari va amaliy qo‘llanilishi yoritiladi. Yopiq tizimlarda issiqlik almashinuvi, moyning aylanishi va sovutgichning barqaror haroratni ta’minlashdagi roli tahlil qilinadi. Shuningdek, sovutgichning tizim samaradorligiga ta’siri, quvvat sarfi, ishonchlilik darajasi hamda texnik xizmat ko‘rsatish talablari ko‘rib chiqiladi. Tadqiqot natijalari sovutgich bilan ishlovchi yopiq tizimlarning ustunliklari moyning tez qizib ketishining oldini olish, detallarni yeyilishini kamaytirish va tizimning uzluksiz ishlashini ta’minlash kabi jihatlarda o‘z aksini topadi. Ushbu xulosa yopiq gidravlik tizimlarda optimal sovitish yechimlarini tanlashda amaliy ahamiyat kasb etadi.

Kalit so‘zlar: Yopiq tizim, sovutgich, issiqlik almashinuvi, barqaror harorat, samaradorlik, gidravlik tizim, ishonchlilik.

Аннотация: В данной работе рассматриваются основные особенности, преимущества и практическое применение замкнутых гидравлических систем, оснащённых охладителем. Проанализированы теплопередача в замкнутых системах, циркуляция масла и роль охладителя в поддержании стабильной температуры. Также рассматривается влияние охладителя на эффективность, энергопотребление, надёжность и требования к техническому обслуживанию системы. Результаты исследования отражают преимущества замкнутых систем с охладителем: предотвращение быстрого перегрева масла, снижение износа деталей и обеспечение бесперебойной работы системы. Этот вывод имеет практическое значение при выборе оптимальных решений по охлаждению в замкнутых гидравлических системах.

Ключевые слова: Закрытая система, хладагент, теплообмен, стабильная температура, эффективность, гидравлическая система, надежность.

Annotation: This paper discusses the main features, advantages, and practical applications of closed hydraulic systems equipped with a cooler. Heat transfer in closed systems, oil circulation, and the role of the cooler in maintaining a stable temperature are analyzed. The effect of the cooler on system efficiency, energy consumption, reliability, and maintenance requirements are also considered. The results of the study are reflected in the advantages of closed systems with a cooler - preventing rapid oil overheating, reducing wear of parts, and ensuring

ISSN 3030-3907

uninterrupted system operation. This conclusion is of practical importance in choosing optimal cooling solutions in closed hydraulic systems.

Key words: Closed system, refrigerant, heat exchange, stable temperature, efficiency, hydraulic system, reliability

Kirish.

Hozirgi kunda gidravlik, sovitish va boshqa texnologik tizimlarda issiqlikni samarali boshqarish tizimning barqaror ishlashi va quvvat samaradorligi uchun muhim ahamiyatga ega. Yopiq sovitish tizimlari, xususan, sovutgich bilan jihozlangan majmualar, ishchi suyuqlikning haroratini nazorat qilish, tizim elementlarini ortiqcha qizishdan himoya qilish va tashqi muhit ta'siridan izolyatsiya qilish imkonini beradi. Yopiq tizimlarda sovutgichning mavjudligi ishchi suyuqlikning tez qizib ketishini oldini oladi, issiqlik almashinuvi samaradorligini oshiradi va tizimning xizmat muddatini uzaytiradi. Shu bois, sovutgich bilan ishlovchi yopiq tizimlar mobil texnika, sanoat gidravlikasi va avtonom sovitish qurilmalarida keng qo'llaniladi.

Adabiyotlar tahlili. Gidravlik mashinalarda sovutgich bilan yopiq tizimlardan foydalanish tizim samaradorligini oshirish, moyning haroratini barqaror ushlab turish va komponentlar yeyilishini kamaytirishda muhim ahamiyatga ega. Xorijiy olimlar, jumladan J.Guerrero, N.Hatziargyriou, S.Papathanassiou, K.Seok, B.Kobes va P.Глущуenko, yopiq sovutish tizimlarining fazaviy issiqlik almashinuvi, kompressor va kondensator elementlarining ishlashi hamda xladagentlarning siklik jarayonini tahlil qilganlar. Bu tadqiqotlar tizim samaradorligini oshirish va optimal ishlash rejimlarini belgilash imkonini beradi.

Mahalliy olimlar, jumladan N.Abduazizov, A.Jurayev, S.Turdiyev, R.Zahidov, A.Radjabov, Q.Allayev, A.Muxammadiyev, M.Muxammadiyev, X.Muratov, Sh.Qlichev, K.Alimxodjayev va N.Avezova, sovutish tizimlarining kon mashinalarida qo'llanilishi, xizmat ko'rsatish talablari, germetikligi va ekologik jihatlarini o'rganib, amaliy tavsiyalar ishlab chiqqanlar [1].

Metodologiya. Sovitish xladagenti bilan yopiq tizimdan foydalanish (masalan, sovutgichlar, konditsionerlar, issiqlik nasoslari va sovitish tizimlarida) bir qator xususiyatlarga ega bo'lib, ularni loyihalashda ham, foydalanishda ham hisobga olish muhimdir:

Germetiklik samaradorlik kaliti sifatida sovitish tizimlarida xladagentning tashqariga sizib chiqishini oldini olish uchun tizim to'liq hermetik bo'lishi talab etiladi Har qanday sirqish sovitish yoki isitish samaradorligini pasaytiradi va kompressorning ishdan chiqishiga olib kelishi mumkin Germetiklikni nazorat qilish usullari sifatida sizish detektorlari vakuummetrlar va presslash orqali tizim komponentlarini baholash qo'llaniladi

ISSN 3030-3907

Yopiq sovitish tizimida xladagent bir xil hajmda aylanadi va ish jarayonida sarflanmaydi Qo‘shimcha xladagent faqat tizimda sizish yoki texnik xizmat ko‘rsatish holatlarida talab qilinadi Bu yopiq tizimning energiya samaradorligini oshiradi va ishlash barqarorligini ta’minlaydi

Xladagent sovitish tizimida siklik jarayon orqali ketma-ket harakat qiladi Bug‘lanish evaporatorda issiqlik yutiladi xladagent gaz holatiga o‘tadi Siqish kompressor orqali bosim va harorat ortadi energiya yig‘iladi Kondensatsiya kondensatorda atrof-muhitga issiqlik beriladi xladagent suyuq holatga qaytadi Drossellash kapillyar yoki ekspansiya valfi orqali bug‘latishdan oldin bosim va harorat pasaytiriladi sikl takrorlanadi

Xizmat ko‘rsatish talablari sifatida bosim va harorat muntazam nazorat qilinadi Filtrlar va kompressor moy sathi tekshiriladi Diagnostika va qo‘shimcha xladagent quyish uchun monometrik stansiyalardan foydalaniladi

Ekologik va huquqiy jihatlar nuqtai nazaridan ba’zi sovitish xladagentlari R22 ozon qatlamiga zarar berishi sababli taqiqlangan Zamonaviy tizimlar ekologik xladagentlar bilan ishlaydi R410A, R32, CO2 va propan R290 Sovitish tizimlari bilan ishlash me’yorlari qoidalar bilan tartibga solinadi masalan EU F-Gas Regulation YeOII TR TCda.

Sovitish xladagenti va moy talablari sifatida xladagent toza namlik va aralashmalarsiz bo‘lishi kerak Aks holda muz hosil bo‘lishi korroziya kapillyar naychalarning tiqilib qolishi mumkin Kompressor moyi xladagent turiga mos kelishi va turli ish rejimlarida moylashni ta’minlashi lozim

Xladagentli yopiq tizim va havo radiatorining qiyosiy tavsifi shundayki xladagentli yopiq tizim yopiq sikl bug‘lanish va kondensatsiya orqali sovutadi va yuqori samaradorlikka ega Energiya sarfi o‘rta Texnik murakkablik murakkab Ekologik talablar zamonaviy ekologik xladagentlar Qo‘llanish sohasi yuqori yuklamali va og‘ir sharoitlar Havo radiator esa havo oqimi orqali issiqlik chiqaradi Sovutish samaradorligi past – o‘rta Energiya sarfi past – o‘rta Texnik murakkablik oddiy Ekologik talablar yo‘q Qo‘llanish sohasi kichik va o‘rta yuklamali tizimlar

Sovituvchi modda tizimi va havo radiatorining taqqoslovchi jadvali shundayki sovituvchi modda tizimi xladagent kompressor kondensator orqali yuqori sovutish samaradorligini beradi Konstruktiv murakkablik murakkab Texnik xizmat maxsus muntazam Ishlash harorati diapazoni keng yuqori haroratga chidamli Energiya samaradorligi o‘rta – yuqori Havo radiator esa o‘rta – past samaradorlikka ega Konstruktiv murakkablik oddiy Texnik xizmat minimal oson Ishlash harorati diapazoni cheklangan yuqori haroratda samaradorlik pasayadi Energiya samaradorligi past – o‘rta

Germetik yopiq tizimlar xladagent hajmining barqarorligi va kompressor samaradorligi kon mashinalarida uzluksiz ishlashni ta’minlaydi Havo radiatorlari

ISSN 3030-3907

sodda va arzon bo‘lsa-da yuqori yuklamalarda samaradorlik cheklangan Zamonaviy kon mashinalari ko‘pincha yopiq xladagentli sovitish tizimlarini ishlatadi Chunki ular yuqori samaradorlik barqaror ish harorati va uzoq muddatli ishlashni ta’minlaydi.

Quyidagi jadvalda gidravlik tizimlarda ishlatiladigan xladogentli yopiq sovitish tizimi va havo radiatorining asosiy parametrlar bo‘yicha taqqoslanishi keltirilgan. Jadval har bir tizimning issiqlik almashinuvi, samaradorlik, faol sovitish imkoniyati, ish harorati diapazoni, masshtablilik, konstruksiyaning murakkabligi, xizmat ko‘rsatish talablari, ekologik sezgirlik va issiqlikni olib ketish tezligi kabi jihatlarini aks ettiradi. Bu ma’lumotlar gidravlik tizimlarda optimal sovitish usulini tanlashda qo‘llanilishi mumkin.

1-jadval

Parametr	**Xladagentli yopiq tizim**	**Havo radiatori**
Issiqlik almashinuvi turi	Fazaviy (bug‘lanish/kondensatsiya)	Konvektiv (havo-metall-havo)
Issiqlik almashinuvi samaradorligi	Yuqori (fazaviy o‘tishlar hisobiga)	O‘rtacha
Faol sovitish imkoniyati	Ha (kompressor kompressiyasi/kengayishi)	Yo‘q (passiv yoki ventilyatorli)
Ishning harorat diapazoni	Keng	Atrof-muhit harorati bilan cheklangan
Masshtablilik	Katta va sanoat tizimlari uchun mos	Ko‘proq maishiy/elektron qurilmalarda ishlatiladi
Konstruksiyaning kompleksliligi	Yuqori (kompressor, krossli, quvur va boshqalar)	Oddiy (radiator, ventilyator)
Xizmat ko‘rsatish zarurati	Sovitish xladagentiga muntazam xizmat ko‘rsatish va nazorat qilish	Minimal xizmat
Ekologik sezgirlik	Sovitish xladagentining turiga bog‘liq	Ekologik toza (xlardanlar yo‘q)
Issiqlikni olib ketish tezligi	To‘g‘ri sozlansa, juda baland	Maydoni va havo oqimi bilan cheklangan

Gidravlik mashinalarda sovutish tizimi tizimning barqaror ishlashini, moyning haroratini optimal darajada saqlashni va komponentlarning tez eskirishini kamaytirishni ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. Sovutish usullarining turli turlari mavjud bo‘lib, ular ishlash sharoitiga, yuklamaga va tizimning

ISSN 3030-3907

murakkabligiga qarab tanlanadi. Eng keng qo‘llaniladigan tizimlar – xladagentli yopiq sovutish tizimi va havo radiatorli sovutish tizimidir. Har ikki yechimning o‘ziga xos afzallik va cheklovlari mavjud. Xladagentli yopiq tizim yuqori sovutish samaradorligi, keng harorat diapazoni va barqaror ishlash imkoniyatiga ega bo‘lsada, uning konstruksiyasi murakkab, narxi yuqori va muntazam texnik xizmat talab etadi. Shu bilan birga, havo radiatorlari soddaligi, past xarajat va minimal texnik xizmat talabi bilan ajralib turadi, biroq yuqori issiqlik yuklamalari sharoitida samaradorligi sezilarli darajada pasayadi. Jadvalda sovutish tizimlarining foydali ish koeffitsiyenti, sovitish samaradorligi, tizim murakkabligi, narxi va texnik xizmat talabi kabi parametrlar bo‘yicha taqqoslash keltirilgan. Ushbu taqqoslash gidravlik mashinalarda sovutish tizimini tanlashda, uning samaradorligi va ekspluatatsiya sharoitlariga mosligini baholashda muhim manba hisoblanadi.

2-jadval.

Ko‘rsatkich	**Sovituvchi modda tizimi**	**Havo radiatori**
Foydali ish koeffitsiyenti (KPD)	9	5
Sovitish samaradorligi	10	6
Tizim murakkabligi	8	3
Narxi	7	4
Texnik xizmat talabi	7	2

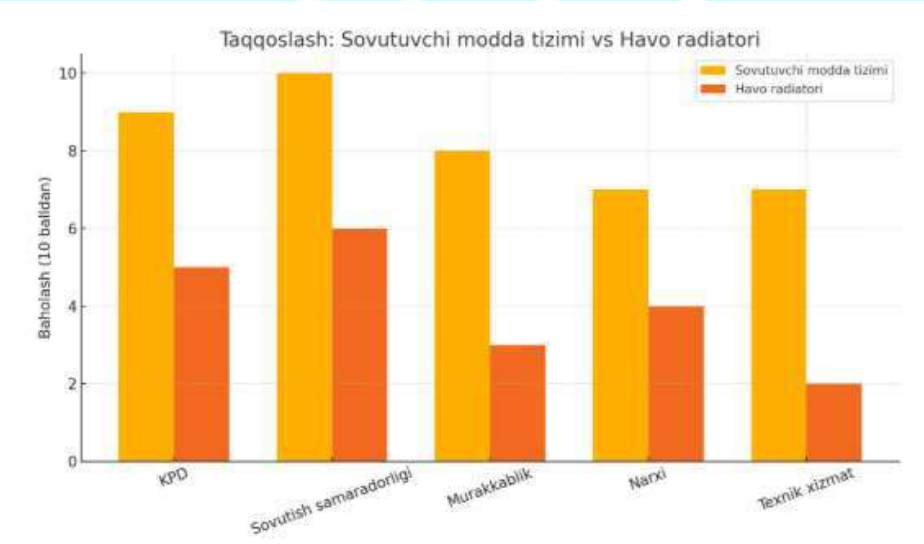
Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, sovituvchi modda tizimi (xladagentli yopiq sovutish) va havo radiatori o‘rtasida bir nechta asosiy parametrlar bo‘yicha sezilarli farqlar mavjud. Foydali ish koeffitsiyenti va sovitish samaradorligi jihatidan sovituvchi modda tizimi ancha ustun bo‘lib, mos ravishda 9 va 10 ball bilan yuqori ko‘rsatkichlarga ega. Bu tizimning issiqlikni samarali olib ketish qobiliyatini va energiya samaradorligini ta’kidlaydi.

Biroq tizim murakkabligi, narxi va texnik xizmat talablariga kelsak, xladagentli sovutish tizimi havo radiatoriga nisbatan yuqori qiymatlarga ega (8, 7, 7 ball). Bu uning qurilmasi murakkabligi, yuqori boshlang‘ich xarajat va muntazam texnik xizmat ko‘rsatishni talab qilishini ko‘rsatadi.

Shu bilan birga, havo radiatori oddiy va arzon yechim bo‘lib, tizim murakkabligi va texnik xizmat talabiga nisbatan past ko‘rsatkichlarga ega (3 va 2 ball). Biroq, uning foydali ish koeffitsiyenti va sovitish samaradorligi pastligi (5 va 6 ball) uni yuqori yuklamali yoki murakkab gidravlik tizimlar uchun kamroq samarali qiladi.

Umuman olganda, jadval sovitish tizimini tanlashda samaradorlik va murakkablik, narx va xizmat ko‘rsatish talabi kabi omillarni hisobga olish zarurligini ko‘rsatadi. Yuqori samaradorlik va barqaror sovutish talab qilinadigan tizimlarda xladagentli yopiq tizimlar afzalroq bo‘ladi, oddiy va past yuklamali tizimlarda esa havo radiatori yetarli yechim bo‘lishi mumkin.

ISSN 3030-3907



1-rasm. Sovituvchi modda tizimi va havo radiatori asosiy ko‘rsatkichlar bo‘yicha bog‘liqlik.

Diagrammada Sovutuvchi modda tizimi (xladagentli yopiq sovutish) va Havo radiatori sovutish tizimlari 5 parametr bo‘yicha 10 ballik shkalada taqqoslangan: KPD, Sovitish samaradorligi, Murakkablik, Narxi va Texnik xizmat talabi.

Foydali ish koeffitsiyenti (KPD) – Sovutuvchi modda tizimi 9 ball bilan yuqori bo‘lsa, havo radiatorida bu ko‘rsatkich 5 ball. Bu xladagentli tizimning energiya samaradorligi va issiqlikni boshqarish qobiliyati yuqoriligini ko‘rsatadi.

Sovitish samaradorligi – Sovutuvchi modda tizimi 10 ball, havo radiatorida esa 6 ball. Bu sovutish jarayonining intensivligi va barqaror ishlashini ta’kidlaydi.

Murakkablik – Sovutuvchi modda tizimi 8 ball, havo radiatorida 3 ball. Bu xladagentli tizimning konstruktsion murakkabligi yuqoriligini, qurilma elementlarining ko‘p va murakkabligini bildiradi.

Narxi – Sovutuvchi modda tizimi 7 ball, havo radiatorida 4 ball. Bu xladagentli tizimning yuqori boshlang‘ich xarajatini, havo radiatorining esa nisbatan arzon yechim ekanligini ko‘rsatadi.

Texnik xizmat talabi – Sovutuvchi modda tizimi 7 ball, havo radiatorida 2 ball. Bu xladagentli tizimning muntazam nazorat va texnik xizmatni talab qilishini, havo radiatorining esa minimal xizmat talab etishini bildiradi.

Sovituvchi modda tizimi yuqori samaradorlik va sovitish quvvatiga ega bo‘lib, katta issiqlik yuklamalari uchun juda mos keladi. Biroq, uning murakkab tuzilishi va muntazam texnik xizmat ko‘rsatish zarurati mavjud. Aksincha, havo radiatori soddaligi, arzonligi va kam parvarish talabi bilan ajralib turadi, lekin u faqat past yoki o‘rtacha darajadagi sovitish ehtiyojlari uchun samarali bo‘ladi. Tanlov tizimdan kutilayotgan yuklama, byudjet va xizmat ko‘rsatish imkoniyatlariga bog‘liq. Diagrammadan ko‘rinib turibdiki, sovituvchi modda tizimi yuqori samaradorlik va KPD bilan ajralib turadi, biroq murakkablik, narx va

ISSN 3030-3907

texnik xizmat talabiga ko‘ra yuqori yuklamali va professional tizimlar uchun mo‘ljallangan. Havo radiatorlari esa sodda, arzon va kam texnik xizmat talab qiladigan yechim bo‘lib, past yuklamali tizimlar uchun yetarli, ammo samaradorligi va sovitish quvvati cheklangan.

XULOSA. Sovutgich o‘rnatilgan yopiq tizimlardan foydalanish gidravlik va boshqa texnologik jarayonlarda issiqlikni barqaror boshqarishning samarali usuli hisoblanadi. Tahlil shuni ko‘rsatadiki, bunday tizimlar ichki haroratni aniq nazorat qilish, moyning qizib ketishini oldini olish va mexanik qismlarning yeyilish darajasini kamaytirish orqali uskunaning umumiy ishlash muddatini sezilarli uzaytiradi. Yopiq tizimning germetikligi tashqi ifloslanishlar kirishini cheklab, texnik xizmat ko‘rsatish jarayonini yengillashtiradi va ishonchlilikni oshiradi. Sovutgichning integratsiyasi quvvat tejamkorligini ta’minlashga ham yordam beradi, chunki haroratning me’yoriy chegarada ushlab turilishi tizimning ortiqcha yuklamasiz ishlashiga imkon yaratadi. Natijada, sovutgich bilan jihozlangan yopiq tizimlar yuqori samaradorlik, barqarorlik va xavfsizlik talab qilinadigan ishlab chiqarish jarayonlari uchun eng maqbul texnik yechimlardan biri hisoblanadi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Ismatov Adxamjon Alibek o‘g‘li, Raxmatov Ramazonjon Ravshan o‘g‘li. Gidravlik tizimlardagi ichki nosozliklardan suyuqlik oqib chiqishini ishqalanish kuchlari asosida matematik modelini ishlab chiqish. Diversity Research: Journal of Analysis and Trends. Vol. 2, pp. 46-49, https://academiaone.org/index.php/2/article/view/854

2. Nabijon Abduazizov, Kamol Xakimov, Sardor Turdiyev, Akbar Zhuraev, Adxam Ismatov. The impact of the amount of pollution of the fluid in the hydraulic system on the working resource of the quarry excavator. E3S Web of Conferences, 2025. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202562705001

3. B.R Toshov, A.D Nietbaev, A.A Ismatov. Vintsimon harakatda qattiq jismning ixtiyoriy nuqtasining harakat tenglamasi va tezligi, Educational Research in Universal Sciences, c-473-476.

4. Ismatov A. A. (2025). Gidronasos porshen harakatining matematik tahlili va differensial modellashtirish. Development Of Science, 7(2), pp. 409-414. https://doi.org/0

5. Turanov E. Z., Zoxidov O. U., Xudoyberdiyev L. N. & Ismatov A. A. (2025). Kon mashinalari radiator qurilmasi gidravlik tizimini sovutishning zamonaviy texnik yechimi. Development Of Science, 10(1), pp. 378-383. https://doi.org/0

6. Ismatov A. A. (2025). Gidravlik tizimdagi nasoslarning harakatlanish usullarining qiyosiy tahlillari . Development Of Science, 7(2), pp. 403-408. https://doi.org/0

ISSN 3030-3907

7. S. Zhuraev, S. A. Turdiyev, S. T. Jurayev, and S.S. Q. Salimova, "Characteristics of packing gland seals in hydraulic systems of quarry excavators and results of comparative analysis of experimental tests," Vibroengineering Procedia, Vol. 54, pp. 252–257, Apr. 2024, https://doi.org/10.21595/vp.2024.24051.
8. Abdullayev Sardor Husniddinovich, Juraqulov Og‘abek Jurabek o‘g‘li, Kaxxarov Orif Odilovich, Ismatov Adxamjon Alibek o‘g‘li. Suyuqlik haroratini tashqi ta'sir orqali suyuqlikning yopishqoqligini tahlili. Часть-45_ Том-3_ Май-2025. С.255-258.
9. Karshibaev A. I., Zokhidov O.U. Research of potential and effectiveness of renewable energy application at mining enterprises of the Republic of Uzbekistan. Australian Journal of Science and Technology, Volume 4; Issue 4; December 2020.

ISSN 3030-3907