

SIQILGAN HAVO SOVUTISH SIFATINI KOMPRESSOR QURILMASINING SAMARADORLIGIGA TA'SIRINI O'RGANISH

Erkinboyev U.O, Ergashev G.M, Yusupov D.R

Namangan muhandislik-qurilish instituti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.11523186>

Annotatsiya: Bugungi kunda kompressor qurilmalarini ishlatish amaliyoti shuni ko'rsatadiki, kompressor qurilmalarining mavjud sovutish tizimlari ularning ishlash xususiyatlari bilan bog'liq bir qator muhim kamchiliklarga ega. Porshenli kompressorlarda har bir 5-6°C ga havoni sovutmaslik havoni siqish uchun elektr energiya sarfini 1% ga oshiradi va unumdorlik 8-10% ga kamayadi, bu esa siqilgan havo ishlab chiqarishda sezilarli iqtisodiy yo'qotishlarga olib keladi. Yangi yuqori samarali texnik va texnologik echimlarni joriy etish orqali kompressor qurilmalarining ish samaradorligini oshirish mumkin.

Kalit so'zlari: kompressor, sovutish tizimi, harorat, siqilgan havo, issiqlik uzatish, sovutish minorasi, oraliq muzlatgich, elektr energiyasi iste'moli, havo sovutgich, sun'iy sovutish.

КОМПРЕССОР КАЧЕСТВА ОХЛАЖДЕНИЯ СЖАТОГО ВОЗДУХА ИЗУЧИТЬ ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УСТРОЙСТВА

Аннотация: На сегодняшний день практика применения компрессорных устройств показывает, что существующие системы охлаждения компрессорных устройств имеют ряд существенных недостатков, связанных с их эксплуатационными характеристиками. В поршневых компрессорах неохлаждение воздуха на 5-6°C увеличивает затраты электроэнергии на сжатие воздуха на 1% и снижает КПД на 8-10%, что приводит к значительным экономическим потерям при производстве сжатого воздуха. Внедряя новые высокопроизводительные технические и технологические решения, можно повысить эффективность компрессорных устройств.

Ключевые слова: компрессор, система охлаждения, температура, сжатый воздух, теплообмен, градирня, интеркулер, расход электроэнергии, воздухоохладитель, искусственное охлаждение.

COMPRESSED AIR COOLING QUALITY COMPRESSOR TO STUDY THE EFFECT ON THE EFFICIENCY OF THE DEVICE

Abstract: Today, the practice of using compressor devices shows that the existing cooling systems of compressor devices have a number of significant shortcomings related to their performance characteristics. In reciprocating compressors, not cooling the air by 5-60C increases the electricity consumption for air compression by 1% and reduces the efficiency by 8-10%, which leads to significant economic losses in the production of compressed air. By introducing new high-performance technical and technological solutions, it is possible to increase the efficiency of compressor devices.

Keywords: compressor, cooling system, temperature, compressed air, heat transfer, cooling tower, intercooler, electricity consumption, air cooler, artificial cooling.

KIRISH

Siqilgan havo ishlab chiqarish uchun elektr energiyasining ulushi 20% ga teng va ba'zi hollarda texnologik mahsulotni ishlab chiqarish uchun umumiy energiya sarfining 90% ga etadi. Metallurgiya zavodlarida siqilgan havo ishlab chiqarish uchun elektr energiyasining 5-10% ga

yaqini, mashinasozlik korxonalarida 20% gacha sarflanadi, tog' –kon sanoati esa 30% gacha elektr energiya ist'emol qiladi [1].

Ishlab chiqarishning kamayib ketishi va kompressorlarining nisbiy energiya xarajatlarini oshirishga kompressor qurilmalarining sovutish tizimi katta ta'sir ko'rsatadi. Sovutish tizimini takomillashtirish asosida porshenli kompressor qurilma-larining samaradorligini oshirish mumkin. Chunki porshenli kompressor agregatlari uchun sovutmaslik tufayli energiya yoqotish 20 % ni tashkil etadi [2].

ASOSIY QISM

Kompressor qurilmalarining mavjud sovutish tizimi ularning ishlash xususiyat-lari tufayli bir qator muhim kamchiliklarga ega. Sovutish uchun ishlatiladigan suv tarkibida tuz miqdori va turli xil aralashmalar mavjud bo'lib, bu oraliq va oxirgi so-vutgichlarning ishlashini yomonlashtiradi.

Kompressor qurilmalarini sovutish tizimining ishlashiga ta'sir qiluvchi muhim omil iqlim sharoitlari hisoblanadi. Yoz oylarida kunduzi havo harorati 40-45⁰C ga etadi, bu esa kompressorga kirayotgan havo haroratining oshishiga olib keladi, nati-jada uning unumdorligi kamayadi[3].

Bundan tashqari, yilning issiq davrida qo'llanilayotgan sovutish minoralari aylanma suvni kerakli darajada sovutmaydi, bu esa kompressor qurilmasining sama-radorligini pasaytiradi.

Kompressor qurilmalarining samarali ishlashi va unumdorligiga ta'sir qiluvchi muhim omillardan biri so'rish jarayonida havoning isitib ketishidir [4].

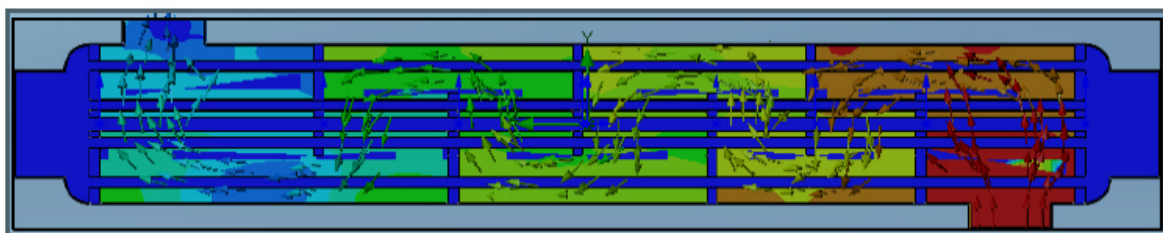
So'rilayotgan havo haroratining oshib ketish mobaynida, ya'ni, siqishni boshlash harorati, 1⁰C ga oshishi, 1kg havoni siqishni sarflangan ish taxminan 0,16 % ga ortadi, so'rilayotgan havo harorati 6⁰C ga oshganda – 1 % ga.

Kompressorlarning samarali ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatadigan yana bir omil - porshenli kompressorning oraliq sovutgichlaridagi havoning yaxshi sovutilmasligi, porshenli kompressorning oraliq sovutgichidan chiqayotgan haroratning har bir 6-8⁰C oshishi elektr energiyasining 1% ga oshishiga va unumdorlikning 5% gacha kama-yishiga olib keladi. Yaxshi sovutilmaslikning asosiy sababi - cho'kma qatlam hosil bo'lishi va sovutgichning issiqlik almashish yuzasining ifloslanishini yuzaga keltiruvchi sifatsiz suv xosil bo'ladi[4].

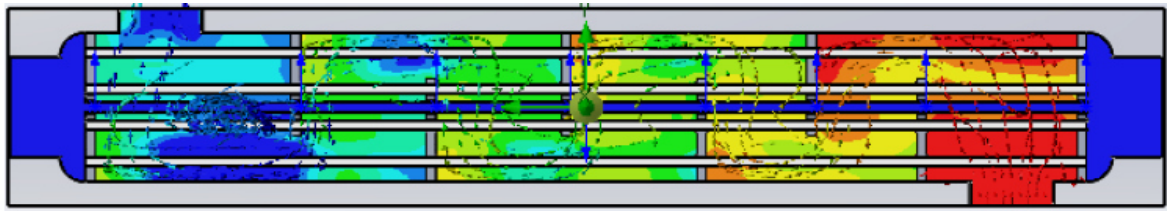
Porshenli kompressorining oraliq sovutgichida havo sovutish samaradorligiga cho'kma qatlam qiymatining ta'sirini aniqlash uchun biz SOLIDWORKS Flow Simulation dasturida tadqiqotlar o'tkazdik.

Tadqiqotlar tsilindrdan chiqayotgan harorati 100⁰C, 110⁰C, 120⁰C, 130⁰C va 140⁰C bo'lgan siqilgan havo $t_{siq,havo}$ bilan o'tkazildi. Sovutgichga kirayotgan sovutuvchi suv $t_{1sov.suv}$ harorati 15⁰C, 20⁰C va 25⁰C edi va cho'kma qatlam σ chiqish asta-sekin 1 mm dan 5 mm gacha o'sib bordi. Sinov, turli haroratli sovutish suv $t_{sov.suv}$ va $\sigma_{ch.q}$ cho'kma qalinligi bilan siqilgan havo t_{siq} havo haroratining har bir qiymati uchun takrorlandi.

1-rasmda SOLIDWORKS Flow Simulation dasturida olingan tadqiqot natijalarining ayrimlari ko'rsatilgan.



a) $t_{siq,havo} = 120^0C$; $t_{1sov.suv} = 20^0C$; $\sigma_{ch.q} = 1 mm$.



6) $t_{siq.havo} = 120^{\circ}\text{C}$; $t_{1sov.suv} = 20^{\circ}\text{C}$; $\sigma_{ch.q} = 5 \text{ mm}$.

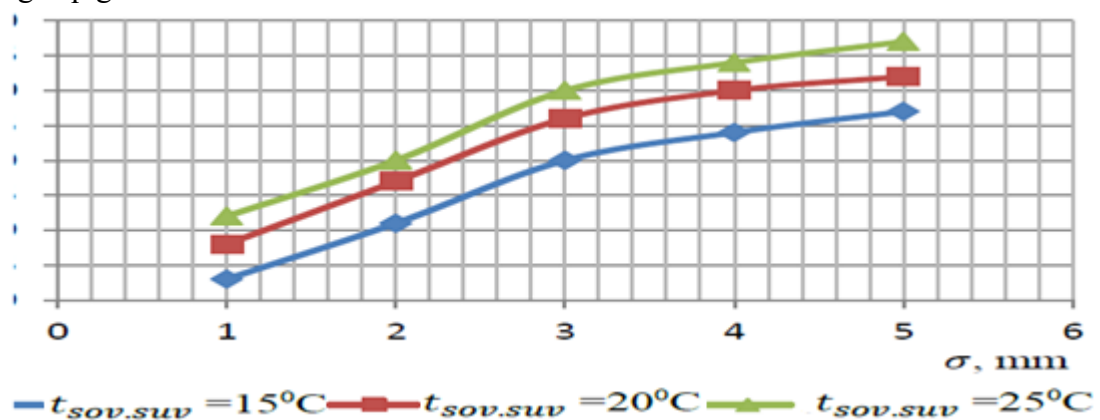
Rasm 1. Cho'kma qatlamining sovutish samaradorligiga ta'sirini aniqlash bo'yicha SOLIDWORKS Flow Simulation dasturida olingan sinov natijalari.

Cho'kma qatlamining sovutish samaradorligiga ta'sirini aniqlash bo'yicha tadqiqotlar natijalari asosida, oraliq sovutgichdan chiqayotgan siqilgan havo harorati-ning o'zgarishi turli xil sovutish suvi haroratlarida cho'kma qatlamining qalinligidan kelib chiqadi[5].

Quyidagi 2-rasmda oraliq sovutgichdan chiqayotgan siqilgan havo harorati $t_{siq.havo}$ ning o'zgarishi kirishdagi havo harorati $t_{havo} = 120^{\circ}\text{C}$, sovutuvchi suvning harorati $t_{1sov.suv} 15^{\circ}\text{C}$, 20°C va 25°C mobaynida cho'kma qatlam qalinligi σ ga bog'liqlik grafigi ko'rsatilgan.

Cho'kma qatlami qalinligining har bir 1 mm ga ko'payishi sovutgichdan chiqayotgan sovutish havo $t_{1sov.suv}$ haroratining o'rtacha 5 % ga oshishiga olib keladi. Bundan tashqari, sovutuvchi suvning $t_{1sov.suv}$ harorati oraliq sovutgichdagi siqilgan havoni sovutish samaradorligiga ta'sir etadi, sovutuvchi suv $t_{1sov.suv}$ haroratining har 5°C oshishi oraliq sovutgichdagi sovutilayotgan havo haroratining 4-5 $^{\circ}\text{C}$ ga ortishiga olib keladi[6].

2. Kirishdagi havo harorati $t_{siq.havo} = 120^{\circ}\text{C}$ mobaynida oraliq sovutgich chiqishidagi siqilgan havo $t_{havo sov}$ haroratining sovutuvchi havoning $t_{1sov.suv}$ har xil haroratlarda cho'kma qatlami qalinligi σ ga bog'liqligi.



Yozda atmosfera harorati yuqori darajaga etganligi sababli, sovutish minoralari samaradorligi ancha kamayadi, issiq kunlarda sovutish minoralari sovutuvchi aylanma suvlarini belgilangan qiymatlarda sovutishga qodir emas. Shunday qilib, kompressor qurilmasining samaradorligi umuman kamayadi, chunki yuqori haroratlarda siqilgan havo miqdori kengayadi va foydali ish unumdorligini kamaytiradi[5].

Sovutish minoralari ishini o'rganish sovutish samaradorligini kamayishning asosiy sababi suv sachratgichining (purkagich) qurilmalarining yomon ishlashi ekanligini ko'rsatadi. Shunday qilib, suv purkovchi forsunkalarning konstruksiyasini tako-millashtirish asosida sovutish minoralarini modernizatsiya qilish zaruriyati yuzaga keladi.

Oraliq muzlatgichdan chiqishda siqilgan havoning normal harorati kirish joyidagi sovutish suvi haroratidan 5-10 $^{\circ}\text{C}$ dan oshmasligi kerak. Agar harorat farqi 20 $^{\circ}\text{C}$ dan oshsa, Agar harorat farqi 20 $^{\circ}\text{C}$ dan oshsa, boshqa sharoitlarda elektr energiyasi iste'moli 14% ga oshishi mumkin.

Havo kompressorini sovutish minorasidan sovuq suv bilan suniy sovutish bilan haroratning pasayishini aniqlash bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, tavsiya etilgan usul so'rilgan havo haroratini 5-10°C darajasida kamaytirishga yordam beradi, bu isitish bilan bog'liq.

XULOSA

Tezis mavzusi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar asosida nazariy va amaliy ahamiyatga ega bo'lgan quyidagi xulosalar olingan:

- so'rilayotgan havoni sovutish uchun qurilmadan foydalangan holda porshenli kom-pressorning ish jarayonlarining matematik modeli taklif etilgan, bu esa samaradorlik koeffitsientini va haqiqiy ish faoliyatini aniqlash imkonini beradi;
- sovutish minorasi suv purkagichining yangi konstruksiyasi taklif etilgan, u suv tomchilarining ikkinchi marotabo maydalanishi ta'siri tufayli suv tomchilarining pur-kalish tezligini 40% ga oshirish imkonini beradi, natijada suv sovutish samaradorligi ta'minlanadi;
- aylanma suvga elektromagnitik ishlov berish qurilmasidan foydalangan va foydalanmasdan oraliq va oxirgi sovutgich yuzasida ch'okma qatlam qatlam qalinligi o'zgarishining har xil haroratli suvni ishlatish vaqtiga empiric bog'liqlik o'rnatilgan;
- kompressor qurilmalarining sovutish tizimini ta'minlovchi suvni yumshatish uchun qurilmada suvning umumiy qattiqligi uning haroratiga bog'liqligi aniqlandi, ishlab chiqilgan qurilmada suvni tozalash samaradorligi 50°C dan ortiq suv haroratida erishiladi, bunda umumiy qattiqlik 93% ga kamayadi;
- kompressor qurilmalarining sovutish tizimini ta'minlovchi suvni yumshatish uchun qurilmada ishlash prinsipi havoni yurmalab haroratli ajratishga asoslangan yurma-langan quvurni qo'llash suvni isitish va sovutish uchun energiya sarfini kamaytirish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Stapel A.G. Wege zu einer bessezen Qualitat der Druckluft. // Klepzig Fachderichte, 1972. №3 g. 145 – 146
2. Externalities of Energe. Vol. 2 – Methodology. Science Research European Comission. Brussel –Luxemburg, 1995. 125 p.
3. Абдуллаев, М. Т., Хайитов, Б. А., & Юсупов, Д. Р. (2016). Изучение нормативных условий выкормки восковой моли на основе электрохимический активированной воды. Міжнародний науковий журнал, (6 (3)), 103-104.
4. Юсупбеков Н.Р., Мухамедов Б.Э., Фуломов Ш.М. Технологик жараёнларни бошқариш. - Тошкент: Ўқитувчи, - 1997. – 704
5. Юсупов, Д. Р., & Беркинов, Э. Х. ВОЗДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ.
 - a. Джураев Р.У., Меркулов М. В., Косьянов В. А., Лимитовский А. М. Повышение эффективности породоразрушающего инструмента при бурении скважин с продувкой воздухом на основе использования вихревой трубы. // Горный журнал. – Изд. «Руда и металлы». – Москва, 2020. – №12. С. 71-73. DOI; 10.17580/gzh.2020.12.16
 - b. Мухаммедов, А., Юсупов, Д. Р., Эргашев, Г. М., & Сотиболдиев, Б. Б. (2023). ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КАРТОФЕЛЯ С ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБРАБОТКАМИ. Экономика и социум, (5-2 (108)), 963-967.
6. Merkulov M.V., Djuraev R.U., Leontyeva O.B., Makarova G.Y., Tarasova Y.B. Simulition of thermal power on bottomhole on the bases of experimental studies of drilling tool operation

// International Journal of Emerging Trends in Engineering Research. Volume 8, No.8, 2020. – pp. 4383-4389.

7. Мухаммадиев, А., Юсупов, Д. Р., & Юлдашев, Р. (2023). ЗАВИСИМОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА ОТ ВЫРАЩИВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ КОРМОВ. European Journal of Interdisciplinary Research and Development, 15, 90-93.
8. X.B. Sapaev, Elektr mexanik tizimlarning apparatlari, elementlari va o'zgartgich texnikasi 2-qism, darslik, toshkent-2023
9. Yusupov, D., Abdullaev, M., Formonov, A., Atamirzyev, T., Khaitov, B. Research of ecologically pure electrotechnology in the process of germination of mulberry silkworm eggs. E3S Web of ConferencesЭта ссылка отключена., 2023, 452, 01040
10. Miraxmedov D.A. Avtomatik boshqarish nazariyasi. Oliy texnika o'quv yurti talabalari uchun darslik. - Toshkent, " O'qituvchi", 1993. - 285 b.
11. Eshpulatov, N., Yusupov, D., Akabirov, L., Dinikulov, D., Toshmamatov, N. Investigation of the influence of microwave energy on the kinetics of the release of juice from apples. IOP Conference Series: Earth and Environmental ScienceЭта ссылка отключена., 2022, 1112(1), 012081