

Акромов Б.О. преподаватель, международного института пищевых технологий и инженерии, г. Фергана, Республика Узбекистан.
Akramov B.O. Lecturer, International Institute of Food Technologies and Engineering, Fergana, Republic of Uzbekistan.

MIKROMODUL SOVUTGICHLARINI SODDALASHTIRISHDA O‘RTACHA PARAMETRLAR USULIDAN FOYDALANISH

Annotatsiya. O‘rtacha parametr usuli - bu mikromodulli sovutgichlarning dizaynini soddalashtirish uchun ishlatiladigan texnika. Bu sovutgichni bir qator kichik segmentlarga bo‘lish va har bir segment ichidagi termoelektrik parametrlar uchun o‘rtacha qiymatlardan foydalanishni o‘z ichiga oladi. Ushbu yondashuv dizayn jarayonining murakkabligini pasaytiradi, chunki u sovutgich ichidagi har bir nuqtada termoelektrik parametrlarni aniq hisoblashni talab qilmaydi.

Abstract. The average parameter method is a technique used to simplify the design of micromodule coolers. This involves dividing the refrigerant into a number of small segments and using average values for the thermoelectric parameters within each segment. This approach reduces the complexity of the design process, as it does not require the exact calculation of thermoelectric parameters at each point inside the cooler.

Kalit so‘zlar: o‘rtacha parameter, mikromodul, termoelektrik, Zeebek koeffitsienti, sovutgich, Pel'te effekti, yarimo‘tkazgich, o‘rtacha parametr.

Key words: average parameter, micromodule, thermoelectric, Seebeck coefficient, refrigerator, Peltier effect, semiconductor, average parameter.

O‘rtacha parametr usuli mikromodul sovutgichini bir qator termoelektrik modullardan iborat deb hisoblaydi, har bir modul yuqori qarshilik elementi va past qarshilik elementidan iborat. Har bir modul uchun Zeebek koeffitsienti, issiqlik o‘tkazuvchanligi va elektr o‘tkazuvchanligini o‘z ichiga olgan termoelektrik parametrlar o‘rtacha hisoblanadi va sovutgichni loyihalash uchun ishlatiladi. Ushbu

usul mikromodul sovutgichi uchun ma'lum bir konfiguratsiyani, masalan, termoelektrik modullar soni va ularning o'lchamlarini qabul qilishdan boshlanadi. Keyin har bir modul uchun o'rtacha termoelektrik parametrlar ishlatiladigan termoelektrik materiallarning moddiy xususiyatlaridan kelib chiqqan holda hisoblab chiqiladi.

O'rtacha parametr qiymatlari bilan sovutgichning ishlashini matematik modellashtirish orqali taxmin qilish va optimallashtirish mumkin. Ushbu yondashuv loyihalash jarayonini soddalashtiradi va vaqt hamda resurslarni tejab, talab qilinadigan eksperimental sinovlar miqdorini kamaytiradi. O'rtacha parametr usuli turli xil ilovalar uchun mikromodulli sovutgichlarni loyihalash va optimallashtirishda, jumladan, kosmik kemalarda elektronikani sovutish, sovutish va issiqlikni boshqarishda qo'llanilgan. Uning soddaligi va aniqligi uni mikromodulli sovutgichlarni loyihalash va optimallashtirishda qimmatli vositaga aylantiradi. Mikromodulli sovutgichlarni temir yo'l transportida qo'llash bo'yicha tadqiqotlar bir necha yillardan beri davom etmoqda. Ular muvaffaqiyatli qo'llanilgan sohalardan biri poezdlar va tramvaylardagi elektron komponentlarni sovutishdir.

Temir yo'l tizimida elektron komponentlar ularning optimal ishlashini ta'minlash uchun ma'lum bir harorat oralig'ida ishlashi kerak. Yuqori harorat komponentlarning haddan tashqari qizib ketishiga va ishlamay qolishiga olib kelishi mumkin, bu esa poezd yoki tramvayda nosozliklarga olib keladi. Mikromodulli sovutgichlardan foydalangan holda, bu komponentlar doimiy va past haroratda saqlanishi mumkin, bu esa haddan tashqari issiqlik xavfini kamaytiradi.

Temir yo'l transportida mikromodulli sovutgichlardan foydalanishning yana bir afzalligi - ularning ixcham o'lchamlari. Ular minimal modifikatsiya bilan mavjud tizimlarga birlashtirilishi mumkin, bu esa o'rnatish vaqtini va narxini kamaytiradi. Bu, shuningdek, ulanishlar sonining kamligi tufayli tizimlarning

ishonchliligini oshirishga yordam beradi. Mikromodulli sovutgichlarni temir yo‘l transportida qo‘llash bo‘yicha tadqiqotlar davom etmoqda va yangi ilovalar o‘rganilmoqda. Tekshirilayotgan qismlarning ba‘zilari quyidagilardan iborat:

1. Batareyalarni sovutish: Elektr poyezdlari va tramvaylarda ishlatiladigan batareyalarni sovutish uchun mikromodulli sovutgichlardan foydalanish ularning ishlash muddatini yaxshilashga yordam beradi. Batareyalarning haroratini pasaytirish orqali buzilish tezligini sekinlashtirish mumkin, bu esa poyezdning ishlash samaradorligini oshiradi.

2. Konditsioner tizimlari: Mikromodulli sovutgichlar yanada samarali sovutish yechimini ta‘minlash uchun poyezdlar va tramvaylarning konditsioner tizimlarida ishlatilishi mumkin. Sovutgichlarning ixcham o‘lchamlari ularni cheklangan joylarda ishlatish uchun ideal qiladi.

3. Haroratga sezgir yuk: Ba‘zi hollarda sezgir yuklarni muayyan haroratlarda tashish kerak bo‘lishi mumkin. Mikromodulli sovutgichlar yukni belgilangan joyga yaxshi holatda yetib borishini ta‘minlab, tashish vaqtida kerakli harorat oralig‘ini saqlash uchun ishlatilishi mumkin.

Umuman olganda, temir yo‘l transportida mikromodulli sovutgichlardan foydalanish ushbu tizimlarning ishonchliligi va samaradorligini oshirish uchun katta va‘da beradi. Ushbu sohada davom etayotgan tadqiqotlar yangi ilovalar va texnologiyadagi keyingi yutuqlarni berishi kutilmoqda.

Mikromodulli sovutgichlar kichik o‘lchamlari va issiqlikni yuqori tezlikda tarqatish qobiliyati tufayli elektron qurilmalar va komponentlarni sovutishning samarali usuli hisoblanadi. Ular Pel’tye effekti yordamida ishlaydi – yarimo‘tkazgichli birikma orqali o‘tadigan oqim yo‘nalishiga qarab issiqlikni yutishi yoki chiqarishiga olib keladigan hodisa.

O‘rtacha parametrlar usuli - sovutgichda ishlatiladigan termoelektrik (TE) elementlar uchun material parametrlarining eng yaxshi kombinatsiyasini tanlash

orqali mikromodulli sovutgichlarning ishlashini optimallashtirish usulidir. TE ishlashiga ta'sir qiluvchi moddiy parametrlarga Zeebek koeffitsienti, elektr o'tkazuvchanligi, issiqlik o'tkazuvchanligi va tashuvchining kontsentratsiyasi kiradi.

O'rtacha parametrlar usulida mikromodul sovutgichining TE ishlashini tavsiflovchi o'rtacha parametrlarning yagona to'plamini olish uchun turli materiallarning TE parametrlari o'rtacha hisoblanadi. Ushbu yondashuv turli materiallarning TE ko'rsatkichlarini osonroq taqqoslash imkonini beradi va mikromodulli sovutgichlarni loyihalash jarayonini soddalashtiradi.

Mikromodulli sovutgich uchun o'rtacha parametrlarning optimal to'plami sovutishning o'ziga xos talablariga bog'liq, masalan, istalgan harorat farqi va tarqatilishi kerak bo'lgan issiqlik oqimidir. Ushbu talablarni simulyatsiya va tajribalar orqali aniqlash mumkin.

Umuman olganda, o'rtacha parametrlar usuli mikromodulli sovutgichlarni loyihalash va optimallashtirish uchun kuchli vositadir. Bu ma'lum bir dastur uchun eng yaxshi TE materiallarini tanlashda ko'proq moslashuvchanlik va samaradorlikni ta'minlaydi hamda elektron qurilmalar va komponentlarning sovutish ish faoliyatini yaxshilashga yordam beradi.

Mikromodulli sovutgichlarda o'rtacha parametrlar usuli termoelektrik (TE) material parametrlarining o'rtacha qiymatlarini hisoblashni o'z ichiga oladi. Buni matematik formulalar yordamida amalga oshirish mumkin.

Keling, n xil TE materiallaridan tashkil topgan mikromodulli sovutgichni ko'rib chiqaylik. Moddiy parametrlarning o'rtacha qiymatlari $\sigma_{o'r}, n_{o'r}, \kappa_{o'r}$ sifatida belgilanadi, ular mos ravishda o'rtacha Zeebek koeffitsientini, elektr o'tkazuvchanligini, issiqlik o'tkazuvchanligini va tashuvchining kontsentratsiyasini ifodalaydi.

Moddiy parametrlarning o'rtacha qiymatlari olingandan so'ng, ular mikromodul sovutgichining qadr-qimmatini yoki zT ni hisoblash uchun ishlatilishi mumkin. TE samaradorligining ishlash ko'rsatkichini o'lchovini quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$zT = \frac{\sigma S^2 T}{\chi}$$

bu yerda T - mikromodul sovutgichi ishlaydigan harorat.

Moddiy parametrlarning o'rtacha qiymatlarini optimallashtirish orqali xizmat ko'rsatkichini oshirish mumkin, natijada mikromodul sovutgich yanada samarali bo'ladi. O'rtacha parametrlarning optimal to'plami, avval aytib o'tilganidek, dasturning maxsus sovutish talablariga bog'liq va simulyatsiya va tajriba orqali aniqlanishi mumkin.

FOYDALANILINGAN ADABIYOTLAR

1. Акрамов Б. О. ВАЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ И УСТРОЙСТВ // Экономика и социум. 2024. №5-1 (120). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vazhnost-ispolzovaniya-termoelektricheskikh-preobrazovateley-energii-i-ustroystv> (дата обращения: 30.10.2024).
2. Сулаймонов Х. М., Умаров М. Г., Юлдашев Н. Х. ТЕНЗОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРИСТЫХ ПЛЕНОК //Актуальные проблемы современной науки. – 2015. – №. 4. – С. 149-150.
3. Sulaymonov, Kh.M., & Yuldashev, N.Kh. (2017). Tensometric properties of polycrystalline films n-PbS dependent on doping level. Uzbekiston Fizika Zhurnali, 19(2), 84-87.
4. Oxunjon o'g'li A. B., Shuhratjon o'g'li A. S. MIKROMODULLI SOVUTGICHLARNING ZAMONAVIY DUNYODA INQILOB QILUVCHI SOVUTISH YECHIMLARI //Science Promotion. – 2023. – Т. 1. – №. 1. – С. 101-103.

5. Oxunjon o'g'li A. B. MIKROMODULLI MUZLATGICHLARNING TERMOELEKTRIK SOVUTISHIDA PEL'TYE EFFEKTIDAN FOYDALANISHNI O'RGANISH //IQRO INDEXING. – 2024. – T. 8. – №.
6. Baxtiyor o'g'li K. M. TIPI BUZILADIGAN GIPERBOLA-PARABOLIK TENGLAMA UCHUN TO'G'RI VA TESKARI MASALANING KORREKLIGI HAQIDA: VI Romanovski nomidagi Matematika instituti Fizika-matematika fanlari doktori SZ Djamalov taqrizi ostida //IQRO INDEXING. – 2024. – T. 8. – №. 2 (2). – С. 216-224
7. Камолдинов М. О КОРРЕКТНОСТИ ДВУХТОЧЕЧНОЙ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛА В ТРЕХМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ //ИКРО журнал. – 2024. – Т. 8. – №. 1.
8. Otto M. et al. FIZIKA FANINI O'QITISHDA ZAMONAVIY TEXNIKALARDAN FOYDALANISH VA ZAMONAVIY TEXNIK QURILMALARNI AMALIY O'RGANISH //QO 'QON UNIVERSITETI XABARNOMASI. – 2023. – T. 9. – С. 250-253.
9. Авазбек Ўғли, Н. Х. (2023). Мультисервиси Тармоқни Тезкор Бошқариш Усуллари. Ўзбекистонда Фанлараро Инновациялар Ва Илмий Тадқиқотлар Журнали, 2(17), 611-615.
10. Boymirzayev F. R. PARALLEL TIP O'ZGARISH CHIZIG'IGA EGA PARABOLIK-GIPERBOLIK TIPDAGI TENGLAMA UCHUN INTEGRAL ULASH SHARTLI CHEGARAVIY MASALA //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2023. – T. 2. – №. 19. – С. 715-727.
11. Rahmatjon o'g'li B. F. ARALASH TENGLAMA UCHUN INTEGRAL ULASH SHARTLI CHEGARAVIY MASALA //ISSN 2181-4120 VOLUME 1, ISSUE 32 NOVEMBER 2023. – 2023. – С. 123.
12. Oxunjon o'g'li A. B. YARIMO 'TKAZGICH MATERIALLAR: ZAMONAVIY ISHLAB CHIQRISHLAR VA TEXNOLOGIK YUTUQLAR: Farg'ona Politexnika Instituti "Fizika" kafedrasi, PhD, Sulaymonov Xusanboy Mannopovich taqrizi ostida //IQRO INDEXING. – 2024. – T. 9. – №. 1. – С. 205-209.