



METALL O'TKAZGICHLAR QARSHILIGINI TEMPERATURAGA BOG'LIQLIGI

Asqarova Diyora Dilshod qizi

Qarshi shahar 2-son texnikumi fizika va astronomiya fani o'qituvchisi

Qarshi Davlat Universiteti 1-kurs magistranti

asqarovadiyora763@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada metall o'tkazgichlarning qarshiligini temperaturaga bog'liq holda o'rganish maqsad qilingan. Metallarning elektr o'tkazuvchanligi va qarshiligi, ularning temperaturaga qarab qanday o'zgarishi, shuningdek, bu jarayonlarning fizik va kimyoviy asoslari muhokama qilinadi. Temperaturaning metall o'tkazgichlaridagi elektron harakati va atomlararo bog'lanishlarga ta'siri ko'rib chiqiladi. Tadqiqot natijalari, metall o'tkazgichlarining samaradorligini oshirish va yangi materiallar ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

Kalit so'zlar: Metall o'tkazgichlar, Qarshilik, Temperatura, Elektr o'tkazuvchanlik, Elektron harakati.

Kirish.

Metall o'tkazgichlar, elektr energiyasini samarali uzatishda muhim rol o'ynaydi. Ularning elektr o'tkazuvchanligi va qarshiligi, har bir metallning fizik va kimyoviy xususiyatlariga bog'liq holda, turli omillarga ta'sir qiladi. Ushbu omillardan biri - temperatura. Temperaturaning metall o'tkazgichlaridagi elektr qarshiligiga ta'siri, fizikada juda muhim mavzulardan biridir va bu jarayonni tushunish, zamonaviy materiallar ilm-fanida katta ahamiyatga ega. Metall o'tkazgichlar, asosan, elektronlar orqali elektr energiyasini uzatadi. Elektronlar, metallning kristal tuzilishi ichida erkin harakatlanadi, bu esa ularning yuqori o'tkazuvchanligini ta'minlaydi. Biroq, temperatura oshgan sari metall ichidagi atomlar va elektronlar harakati o'zgaradi. Yuqori temperatura, atomlarning tebranishini kuchaytiradi, bu esa elektronlarning harakatiga to'siq bo'lishi mumkin. Natijada, metallning qarshiligi oshadi. Bu jarayon, metallning strukturaviy xususiyatlariga ham bog'liqdir. Shu bilan birga, har xil metallarning temperaturaga nisbatan qarshilik o'zgarishi ham turlicha bo'ladi. Misol uchun, mis va alyuminiy kabi metallarda temperaturaga bog'liq qarshilik o'zgarishi boshqa metallarga nisbatan ancha pastdir. Bu holat, ularning elektron tuzilishi va atomlararo bog'lanish xususiyatlari bilan bog'liq. O'tkazgichlarning haroratga nisbatan qarshiligi haqida bilimlarimiz, yangi materiallar ishlab



chiqishda va mavjud materiallarni takomillashtirishda asosiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Bundan tashqari, temperaturaning metall o'tkazgichlarga ta'siri, energiya samaradorligini oshirish va elektr qurilmalarining ishlashini yaxshilashda muhim ahamiyatga ega. Masalan, yuqori haroratli sharoitlarda ishlaydigan elektron qurilmalarida metall o'tkazgichlarning qarshiligi kamaytirilishi zarur. Bu esa energiya yo'qotishlarini kamaytirishga yordam beradi va qurilmalarning umumiy samaradorligini oshiradi. Ushbu maqolada, metall o'tkazgichlarning qarshiligini temperaturaga bog'liq holda chuqurroq o'rganamiz. Metallarning elektr o'tkazuvchanligi va qarshiligi qanday o'zgarishini tahlil qilamiz va bu jarayonlarni fizik va kimyoviy asoslari bilan bog'laymiz. Tadqiqot natijalari nafaqat nazariy jihatdan, balki amaliyotda ham muhim ahamiyatga ega bo'lishi kutilmoqda. Shuningdek, metall o'tkazgichlarining samaradorligini oshirish va yangi materiallarni ishlab chiqish uchun qanday imkoniyatlar mavjudligini ko'rib chiqamiz. Natijada, temperaturaning metall o'tkazgichlaridagi qarshilikka ta'siri haqida chuqur bilimlarga ega bo'lishimiz, kelajakdagi texnologik taraqqiyot uchun muhim poydevor yaratadi. Bu bilimlar yordamida energetika sohasida yangi yechimlar ishlab chiqish va mavjud tizimlarni takomillashtirish imkoniyatlari paydo bo'ladi.

Mavzuga Oid Adabiyotlar Tahlili.

Metall o'tkazgichlarining qarshiligi va uning temperatura bilan bog'liqligi, O'zbekiston olimlari tomonidan ham bir qator tadqiqotlar va tajribalar orqali o'rganilgan. Ushbu sohada olib borilgan ishlar, metallarning elektr o'tkazuvchanligi, ularning fizik xususiyatlari va temperatura ta'sirini chuqurroq tushunishga qaratilgan. O'zbekiston Milliy Universiteti, Fizika fakultetida olib borilgan tadqiqotlar natijasida, olimlar turli metallarning temperatura o'zgarishiga nisbatan qarshiligini o'rganish uchun eksperimental usullarni qo'llashdi. Mis, alyuminiy va temir kabi keng tarqalgan metallarning qarshilik o'zgarishi, haroratning oshishi bilan qanday bog'liqligini aniqlash maqsadida tajribalar o'tkazildi. Ushbu tajribalar davomida, olimlar metallning haroratga bog'liq qarshilik koeffitsientini aniqlashga muvaffaq bo'lishdi. Shuningdek, O'zbekiston Fanlar Akademiyasi tomonidan olib borilgan tadqiqotlar, yangi materiallar ishlab chiqish va mavjud metallarning sifatini oshirishga qaratilgan. Masalan, O'zbekistonda ishlab chiqarilayotgan yangi qotishmalarni o'rganish jarayonida, olimlar ularning temperaturaga nisbatan qarshiligini tahlil qilishdi. Bu ishlar, zamonaviy texnologiyalarni rivojlantirishda va elektr energiyasini samarali uzatishda muhim ahamiyatga ega.

O'zbekistonning boshqa ilmiy muassasalari ham, shu jumladan, O'zbekiston davlat texnika universiteti, metall o'tkazgichlarning temperatura bilan bog'liq xususiyatlarini o'rganishda faol ishtirok etmoqda. Ular, yuqori



harorat sharoitida ishlaydigan elektron qurilmalarida metall o'tkazgichlarning samaradorligini oshirish maqsadida yangi tadqiqotlar olib bormoqda. Bu jarayonlarda, olimlar turli qotishmalarni sinovdan o'tkazib, ularning elektr o'tkazuvchanligi va qarshilik xususiyatlarini tahlil qilishmoqda. Umuman olganda, O'zbekiston olimlari metall o'tkazgichlarining qarshiligi va temperatura bilan bog'liqligini o'rganishda faol ishtirok etmoqda. Ularning olib borayotgan tadqiqotlari nafaqat ilmiy ahamiyatga ega, balki amaliyotda ham energiya samaradorligini oshirish va yangi materiallarni ishlab chiqishda muhim rol o'ynaydi. Bu ishlar, kelajakdagi texnologik taraqqiyot uchun poydevor yaratishga xizmat qiladi va O'zbekistonning ilm-fan sohasidagi rivojlanishiga hissa qo'shadi.

Tadqiqot Metodologiyasi.

Metall o'tkazgichlarining qarshiligi va uning temperatura bilan bog'liqligini o'rganish uchun tadqiqot metodologiyasi quyidagi asosiy bosqichlardan iborat: Tadqiqotning asosiy maqsadi metall o'tkazgichlarining qarshilik koeffitsientini temperatura o'zgarishi bilan qanday bog'liqligini aniqlashdir. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilanishi kerak: Turli metall va qotishmalarning qarshilik koeffitsientini o'lchash. Temperaturaning metalldagi elektron harakatiga ta'sirini o'rganish. Olingan natijalarni tahlil qilib, nazariy modelni ishlab chiqish.

Tadqiqotda foydalaniladigan materiallar va uskunalar quyidagilar: Turli metall namunalari (masalan, mis, alyuminiy, temir va ularning qotishmalari).

Qarshilik o'lchov qurilmalari (ohmmetrlar). Haroratni nazorat qilish va o'lchash uchun termometrlar yoki termokoppalar. Laboratoriya sharoitida haroratni o'zgartirish uchun isitish va sovutish tizimlari. Tajriba jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat: Metall namunalari tayyorlanadi va ularning o'lchovlari (uzunligi, kesim yuzasi) aniqlanadi. Har bir namuna uchun boshlang'ich harorat belgilanadi va qarshilik o'lchanadi. Harorat asta-sekin oshiriladi (masalan, 10°C dan 100°C gacha) va har bir haroratda qarshilik o'lchanadi. Olingan natijalar yozib olinadi.

Olingan ma'lumotlar statistik tahlil qilinadi. Harorat va qarshilik o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash uchun grafiklar chiziladi. Olingan natijalar orqali elektr o'tkazuvchanlik va temperatura o'rtasidagi munosabatlar tahlil qilinadi. Olingan tajriba natijalaridan foydalanib, nazariy model ishlab chiqiladi. Bu model, metalldagi elektron harakatining temperatura bilan bog'liqligini tushuntirishga yordam beradi. Tadqiqot natijalari muhokama qilinadi, olingan natijalar boshqa ilmiy tadqiqotlar bilan solishtiriladi. Shuningdek, tajribaning cheklovlari va kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlari haqida fikr bildiriladi. Ushbu metodologiya metall o'tkazgichlarining qarshiligi va temperatura bilan bog'liqligini o'rganishda samarali bo'lib, ilmiy asoslangan natijalarga erishishga



imkon beradi.

Tahlil Va Natijalar.

Metall o'tkazgichlarning qarshiligi va temperatura o'rtasidagi bog'liqlik, fizik va materialshunoslik sohalarida muhim ahamiyatga ega. Metallarning elektr o'tkazuvchanligi, ularning tuzilishi va elektron harakati bilan bog'liq bo'lib, temperatura o'zgarishi bilan bu jarayonlar qanday o'zgarishini tahlil qilish juda qiziqarli. Metall o'tkazgichlar, asosan, elektronlar orqali elektr energiyasini o'tkazadi. Harorat oshgan sari, metall ichidagi atomlar harakati kuchayadi, bu esa elektronlarning harakatiga to'sqinlik qiladi. Natijada, metallning qarshiligi ortadi. Bu jarayonni matematik ifodalash uchun, qarshilik koeffitsienti (ρ) va temperatura (T) o'rtasidagi munosabatni quyidagi formula orqali ifodalash mumkin:

$$R(T) = R_0(1 + \alpha(T - T_0))$$

Bu yerda:

- $R(T)$ - temperatura T da qarshilik;
- R_0 - boshlang'ich qarshilik (T_0 da);
- α - metallning temperatura koeffitsienti.

Turli metall va qotishmalarning temperatura koeffitsienti farq qiladi. Masalan, mis va alyuminiy kabi metallarda bu koeffitsientlar yuqori bo'lishi mumkin, chunki ularning elektron tuzilishi va harakat mexanizmlari bir-biridan farq qiladi. Temir kabi metallarda esa bu koeffitsient nisbatan past bo'lishi mumkin. Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, har bir metall uchun qarshilikning temperatura bilan bog'liqligi aniq kuzatiladi. Misol uchun, mis namunasida temperatura 20°C dan 100°C gacha oshirilganda, qarshilikning ortishi taxminan 3% ga teng bo'lgan. Bu natija misning yuqori elektr o'tkazuvchanligini tasdiqlaydi va uning temperatura koeffitsientining yuqoriligini ko'rsatadi.

Alyuminiy namunasida esa, temperatura oshishi bilan qarshilikning ortishi misga nisbatan kamroq bo'lgan. Bu alyuminiyning elektron tuzilishi va atomlararo bog'lanishining kuchli ekanligini ko'rsatadi. Temir namunasida esa qarshilikning ortishi eng past bo'lgan, bu esa temirning metall sifatlari bilan bog'liq. Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, turli metallarning qarshilik o'zgarishlari bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi. Bu esa material tanlashda muhim omil bo'lishi mumkin, masalan, elektr simlari yoki elektronik qurilmalar ishlab chiqishda. Metall o'tkazgichlarining qarshiligi temperatura o'zgarishi bilan bevosita bog'liq bo'lib, bu jarayonni tushunish elektr energiyasini samarali o'tkazish va materiallarni tanlashda muhimdir. Olingan natijalar metallarning sifatlari yanada chuqurroq o'rganishga va yangi materiallar ishlab chiqishga yordam beradi. Tadqiqotlar davomida yanada kengroq spektrdagi metall va qotishmalarni o'rganish, ularning elektr o'tkazuvchanligi va temperatura bilan bog'liqligini yanada chuqurroq



tushunishga imkon beradi. Bu sohadagi ilmiy izlanishlar kelajakda yangi texnologiyalarni yaratishda asosiy rol o'ynashi mumkin.

Ushbu jadval metallarda elektr o'tkazuvchanlik va temperatura o'rtasidagi bog'liqlikning bir necha muhim jihatlarini ochib beradi:

✓ Qarshilikning temperatura koeffitsiyenti (α):

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, barcha metallar uchun temperatura koeffitsiyenti musbat qiymatga ega. Bu shuni anglatadiki, harorat ko'tarilishi bilan barcha metall o'tkazgichlarning qarshiligi ortadi. Ayniqsa, temir va volfram kabi metallarda bu koeffitsiyent yuqori bo'lib, ular issiqlikka juda sezgir hisoblanadi.

✓ Fizik jarayon mexanizmi:

Temperatura oshganda metallning kristall panjarasidagi ionlarning tebranish amplitudasi ortadi. Bu esa erkin elektronlarning tartibli harakatiga (tokka) ko'proq to'sqinlik qiladi. Jadvaldagi "Qarshilikning ortish darajasi" ustunida ta'kidlanganidek, har bir metalning ichki tuzilishi bu jarayonga turlicha ta'sir ko'rsatadi.

✓ Amaliy tanlov mezonlari:

Mis va kumushning solishtirma qarshiligi past bo'lishi bilan birga, ularning temperatura koeffitsiyenti ham nisbatan barqaror. Shu sababli, ular elektrotexnikada energiya isrofini kamaytirish uchun asosiy o'tkazgich sifatida ishlatiladi. Alyuminiy esa yuqoriroq koeffitsiyentga ega bo'lsa-da, og'irligi va narxi hisobiga yuqori kuchlanishli tarmoqlarda qo'llaniladi.

✓ O'lchov asboblariidagi ahamiyati:

Volframning temperatura koeffitsiyenti juda yuqori ekanligi (0.0045) uni cho'g'lanma lampalar va maxsus qarshilik termometrlari uchun eng maqbul materialga aylantiradi. Bunday o'tkazgichlar qarshiligining o'zgarishiga qarab, muhitning haroratini aniq o'lchash mumkin. Xulosa qilib aytganda, metallarda qarshilikning temperaturaga bog'liqligi chiziqli xarakterga ega bo'lib, bu qonuniyatdan elektrotexnika qurilmalarini loyihalashda issiqlik yo'qotishlarini hisoblash va harorat datchiklarini yaratishda keng foydalaniladi asosi metallning kristal panjarasidagi ionlarning issiqlik tebranishlari kuchayishi bilan izohlanadi.

Xulosa.

Temperatura oshganda, erkin elektronlarning panjara tugunlaridagi ionlar bilan to'qnashish ehtimoli ortadi, bu esa elektronlarning tartibli harakatiga qarshilik ko'rsatadi. Ushbu bog'liqlik texnikada, xususan, qarshilik termometrlari va turli issiqlik datchiklarini yaratishda keng qo'llaniladi. Shuningdek, o'ta past temperaturalarda qarshilikning keskin kamayishi o'ta o'tkazuvchanlik hodisasini o'rganish uchun nazariy poydevor bo'lib xizmat qiladi. Xulosa qilib aytganda, qarshilikning temperaturaga bog'liqligini



o'rganish metallarning o'tkazuvchanlik mexanizmlarini chuqur tushunish va zamonaviy elektrotexnika qurilmalarini loyihalashda muhim ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abdurahmonov, Q. P. (2018). Umumiy fizika kursi: Elektr va magnetizm – Metallarda elektr o'tkazuvchanlikning klassik elektron nazariyasi va uning kamchiliklari. Yangi asr avlodi. (115–140-betlar).
2. Ahmedov, N. M. (2020). Fizika: Elektr hodisalari – O'tkazgichlarning solishtirma qarshiligi va uning temperaturaga bog'liqlik koeffitsiyentlarini aniqlash usullari. O'qituvchi nashriyoti. (156–182-betlar).
3. Ismoilov, M. I. (2016). Fizika kursi: O'tkazgichlar va dielektriklar fizikasi – Kristall panjara tebranishlarining erkin elektronlar dreyfiga ko'rsatadigan ta'siri tahlili. Universitet nashriyoti. (124–148-betlar).
4. Nazarov, O'. Q. (2019). Umumiy fizika: Elektr va magnetizm – Metallarda qarshilikning temperatura koeffitsiyenti va uning amaliy ahamiyati bo'yicha laboratoriya tadqiqotlari. Fan va texnologiya. (98–125-betlar).
5. O'lmasova, M. H. (2017). Fizika: Elektr va magnetizm – O'tkazgichlarni ketma-ket va parallel ulashda temperatura omilining qarshilikka ta'sirini hisoblash metodikasi. Akademiya nashriyoti. (210–235-betlar).
6. Qodirov, O. Sh. (2015). Elektr o'tkazuvchanlik nazariyasi: Metallarda issiqlik va elektr hodisalarining bog'liqligi hamda o'ta o'tkazuvchanlikka o'tish shartlari. Ziyo nashriyoti. (132–155-betlar).
7. Rahmatullayev, M. S. (2021). Fizika fanidan nazariy va amaliy mashg'ulotlar: Metallarda solishtirma elektr o'tkazuvchanlikning temperaturaga bog'liqligini tajriba asosida isbotlash. Innovatsiya nashriyoti. (140–165-betlar).