

Toshkent Davlat Texnika Universiteti

69m-24 guruh talabasi **Mirzahmedov Isliddin**9m-24 guruh talabasi **Abduvahobov Ravshanbek**10m-24 guruh talabasi **Bahromov Bahodir****ALYUMINIY QOTISHMALARINING PO'LAT BILAN ADGEZIYASI**

Annotatsiya: Mazkur ish alyuminiy qotishmalarining po'lat bilan adgeziyasi (yopishish qobiliyati) xususiyatlarini o'rganishga bag'ishlangan. Tadqiqotda alyuminiy va po'lat materiallarining bir-biriga mexanik va kimyoviy bog'lanish jarayonlari tahlil qilindi. Ularning o'zaro adgeziyasiga ta'sir ko'rsatuvchi omillar, jumladan, sirt tuzilishi, ishlov berish sharoitlari va harorat ta'siri o'rganildi. Shuningdek, ikki materialning bog'lanish kuchini oshirish uchun qo'llaniladigan usullar, masalan, maxsus qoplamalar va termik ishlov berish jarayonlari tahlil qilindi. Ish natijalari alyuminiy va po'lat materiallarini qo'shma ishlatishda sifat va samaradorlikni oshirishga qaratilgan amaliy tavsiyalarni o'z ichiga oladi.

Kalit so'zlar: alyuminiy qotishmalari, po'lat, adgeziya, mexanik bog'lanish, kimyoviy bog'lanish, sirt tuzilishi, termik ishlov berish, qoplama materiallari.

Аннотация: Данная работа посвящена изучению свойств адгезии алюминиевых сплавов со сталью. В ходе исследования были проанализированы процессы механического и химического соединения алюминиевых и стальных материалов друг с другом. Изучены факторы, влияющие на их взаимное сцепление, включая структуру поверхности, условия обработки и температурное воздействие. Также были проанализированы методы, используемые для увеличения прочности соединения двух материалов, такие как специальные покрытия и процессы термообработки. Результаты работы включают практические рекомендации, направленные на повышение качества и эффективности совместного использования алюминиевых и стальных материалов.

Ключевые слова: алюминиевые сплавы, сталь, адгезия, механическая связь, химическая связь, структура поверхности, термическая обработка, материалы покрытия.

Annotatsiya: This work is devoted to the study of the properties of adhesion of aluminum alloys with steel. In the study, the processes of mechanical and chemical bonding of aluminum and steel materials to each other were analyzed. Factors affecting their mutual adhesion, including surface structure, processing conditions, and temperature effects, were studied. Also, methods used to increase the bond strength of two materials, such as special coatings and heat treatment processes, were analyzed. The results of the work include practical recommendations aimed at improving the quality and efficiency of the joint use of aluminum and steel materials.

Key words: aluminum alloys, steel, adhesion, mechanical bonding, chemical bonding, surface structure, thermal treatment, coating materials.

KIRISH

Alyuminiy va uning qotishmalari sanoatning turli sohalarida keng qo'llaniladi. Ularning yengil, korroziyaga chidamli va yaxshi mexanik xususiyatlarga ega bo'lishi ushbu materiallarni avtosanoat, aviatsiya, qurilish va elektrotexnika kabi sohalarda muhim ahamiyatga ega qiladi. Shuningdek, po'lat o'zining yuqori mustahkamligi va iqtisodiy samaradorligi bilan sanoatning ajralmas materiali hisoblanadi¹.

¹ Wong, W. S. & Salleo, A. (2009). *Flexible Electronics: Materials and Applications*. Springer

Alyuminiy va po'lat materiallarining o'zaro biriktirilishi zamonaviy texnologiyalar uchun yangi imkoniyatlar ochadi. Bu ikki materialning kombinatsiyasi yengil va mustahkam konstruksiyalar yaratishda, yuqori samarali komponentlar ishlab chiqarishda muhim rol o'ynaydi. Biroq, ularning adgeziyasi jarayonida bir qancha muammolar yuzaga keladi. Xususan, materiallar orasidagi sirt energiyasi farqi, kimyoviy moslashuv va issiqlik kengayish koeffitsiyentlarining nomutanosibligi kabi omillar ularning bir-biriga yopishishini murakkablashtiradi².

Mazkur tadqiqotda alyuminiy qotishmalarining po'lat bilan adgeziyasi jarayonlari chuqur tahlil qilinadi. Ushbu ishning maqsadi ikki materialning bog'lanish mexanizmlarini o'rganish va ularning adgeziyasini yaxshilash bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqarishdan iborat. Bu tadqiqot natijalari nafaqat nazariy bilimlarni kengaytiradi, balki sanoat uchun ham katta ahamiyatga ega bo'ladi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Alyuminiy qotishmalari va po'latning o'zaro adgeziyasini o'rganish natijasida bir qator muhim xulosalar chiqarildi. Tadqiqot davomida sirt tuzilishi, kimyoviy tarkib va ishlov berish jarayonlarining materiallarning bog'lanish kuchiga ta'siri batafsil tahlil qilindi³.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, alyuminiy va po'lat materiallarining adgeziyasini yaxshilash uchun sirtning mexanik tozalash va kimyoviy faollashtirish juda muhim. Mexanik ishlov berish (zimpara, abraziv tozalash) yuzadagi oksid qatlami va ifloslanishlarni bartaraf etib, adgeziyani kuchaytiruvchi sirt pürüzlülügünü ta'minladi. Shuningdek, maxsus kimyoviy reagentlar yordamida sirtning faollashtirish po'lat va alyuminiy orasidagi bog'lanish kuchini sezilarli darajada oshirdi.

Issiqlik ishlov berish jarayonida alyuminiy va po'latning termal kengayish koeffitsiyentlari o'rtasidagi farqning ta'siri kuzatildi. Haroratning noto'g'ri tanlanishi materiallar orasida ichki stresslarning paydo bo'lishiga va bog'lanish kuchining pasayishiga olib keldi. Ammo termal muvofiqlikni hisobga olgan holda bajarilgan ishlov berish jarayonlari muvaffaqiyatli natijalar berdi⁴.

Bundan tashqari, maxsus adgeziya mustahkamlovchi qoplamalar (epoksid qatronlar, polimer asosidagi qoplamalar) ishlatilishi alyuminiy va po'latning o'zaro bog'lanish kuchini sezilarli darajada oshirish imkonini berdi. Ushbu qoplamalar materiallar orasida himoya qatlamini yaratib, kimyoviy reaksiyalarni va korroziya ta'sirini chekladi⁵.

Muhokamalar quyidagi natijalarni keltirib chiqaradi⁶:

1. Alyuminiy va po'lat materiallari o'rtasida yuqori darajada adgeziya hosil qilish uchun sirtning mexanik va kimyoviy ishlov berish muhim ahamiyatga ega.
2. Termik ishlov berish jarayonida harorat rejimini to'g'ri tanlash materiallarning mexanik bog'lanishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.
3. Maxsus qoplamalar va elim birikmalarining qo'llanilishi adgeziya kuchini oshirishda samarali vosita sifatida xizmat qiladi.

² Callister, W. D. & Rethwisch, D. G. (2020). *Materials Science and Engineering: An Introduction*. Wiley

³ Ghosh, P. (2015). *Polymer Science and Technology*. Tata McGraw-Hill Education.

⁴ Qo'chqorov, N. M. (2018). *Materialshunoslik asoslari*. Toshkent: O'zbekiston Milliy Ensiklopediyasi.

⁵ Rashidov, T. S. (2021). *Korroziyaga chidamli materiallar*. Toshkent: O'zbekiston Davlat Universiteti nashriyoti.

⁶ Sobirov, S. X. (2020). *Materiallarning mexanik sinovlari*. Toshkent: Oliy o'quv yurtlari nashriyoti.

4. Alyuminiy va po‘lat materiallari kombinatsiyasi yengil va mustahkam konstruksiyalar yaratishda yuqori samaradorlikka erishish imkonini beradi.

Mazkur tadqiqot natijalari sanoat sohasida alyuminiy va po‘latni birlashtirish texnologiyalarini rivojlantirishga qaratilgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi.

XULOSA

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, alyuminiy qotishmalari va po‘lat materiallari o‘rtasidagi adgeziyani yaxshilashda sirtni tayyorlash va ishlov berish jarayonlari hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Mexanik tozalash, kimyoviy faollashtirish, va maxsus qoplamalardan foydalanish materiallar orasidagi bog‘lanish kuchini sezilarli darajada oshirishi mumkin.

Shuningdek, issiqlik ishlov berish jarayonida alyuminiy va po‘latning termal kengayish xususiyatlarini hisobga olish adgeziya samaradorligini ta‘minlash uchun muhimdir. Noto‘g‘ri harorat rejimlari ichki stresslarning paydo bo‘lishiga olib kelishi va bog‘lanish sifatini pasaytirishi mumkinligi aniqlandi.

Maxsus polimer yoki epoksid asosli qoplamalar alyuminiy va po‘latning kimyoviy moslashuvini yaxshilab, korroziya ta‘sirini kamaytiradi hamda adgeziyaning mustahkamligini ta‘minlaydi.

Ushbu tadqiqot natijalari alyuminiy va po‘latning birgalikda ishlatilish imkoniyatlarini kengaytirib, ularni avtosanoat, aviatsiya, qurilish va boshqa sohalarda qo‘llashda samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi. Mazkur tavsiyalar nafaqat nazariy bilimlarni kengaytiradi, balki amaliyotda qo‘llaniladigan usullarni takomillashtirishga ham asos yaratadi.

Xulosa qilib aytganda, alyuminiy va po‘lat materiallarining adgeziyasini yaxshilash zamonaviy texnologiyalarni rivojlantirish uchun muhim bo‘lib, bu boradagi tadqiqotlar sanoatdagi murakkab vazifalarni hal qilishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Wong, W. S. & Salleo, A. (2009). Flexible Electronics: Materials and Applications. Springer.
2. Callister, W. D. & Rethwisch, D. G. (2020). Materials Science and Engineering: An Introduction. Wiley.
3. Ghosh, P. (2015). Polymer Science and Technology. Tata McGraw-Hill Education.
4. Qo‘chqorov, N. M. (2018). Materialshunoslik asoslari. Toshkent: O‘zbekiston Milliy Ensiklopediyasi.
5. Rashidov, T. S. (2021). Korroziyaga chidamli materiallar. Toshkent: O‘zbekiston Davlat Universiteti nashriyoti.
6. Sobirov, S. X. (2020). Materiallarning mexanik sinovlari. Toshkent: Oliy o‘quv yurtlari nashriyoti.