

**ISSIQLIK ELEKTR STANSIYASI TUTUN TORTUVCHISINI TA'MIRLASH
VA QAYTA TIKLASH TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH***Yuldashev Bekzod Baxramovich**Kenjayev To'ymurod Nematulla o'g'li**Xurramov Abdulla O'rol o'g'li**Olmaliq davlat texnika instituti (O'zbekiston)***Annatatsiya**

Ushbu ishda energetika sanoatida qo'llaniladigan tutun so'rgichlar ishchi parraklarining gaz-abraziv yeyilish jarayonlari tadqiq etilgan. Eksperimental va nazariy tadqiqotlar asosida yeyilish intensivligiga ta'sir qiluvchi asosiy omillar, jumladan abraziv zarrachalarning tezligi, o'lchami va shakli, ularning sirtga urilish burchagi, shuningdek, materialning mexanik xususiyatlari va foydalanish sharoitlari aniqlandi. Aniqlanishicha, maksimal yeyilish bir vaqtning o'zida mikrokesish va plastik deformatsiya mexanizmlari amalga oshirilganda, zarba burchaklari 30-60° bo'lganda kuzatiladi. Yeyilish murakkab ko'p omilli xususiyatga ega bo'lib, abraziv yemirilish, oksidlanish va zarba yuklamalarining birgalikdagi ta'siri bilan kechishi ko'rsatilgan. Kuraklarning yeyilishga chidamliligini oshirishning samarali yo'llari, jumladan himoya qoplamalari, kompozitsion materiallar va tiklash texnologiyalarini qo'llash taklif etilgan. Olingan natijalar energetika uskunalarning ishonchliligi va chidamliligini oshirishda qo'llanilishi mumkin.

Kalit so'zlar: gaz-abraziv yeyilish, tutun so'rgich, ishchi kuraklar, eroziya, abraziv zarrachalar, zarba burchagi, chidamlilik, himoya qoplamalari, energiya uskunalari.

Kirish

Energetika sanoatida qo'llaniladigan tutun so'ruvchi mexanizmlarning ishchi kuraklari murakkab va og'ir ekspluatatsiya sharoitlarida ishlaydi. Ular yuqori tezlikda harakatlanuvchi gaz oqimi hamda uning tarkibidagi qattiq abraziv zarrachalar ta'sirida doimiy ravishda yuklanadi. Buning natijasida kurak yuzasida kuchli gaz-abraziv yeyilish jarayonlari yuzaga kelib, bu holat ularning aerodinamik xususiyatlarini yomonlashtiradi, foydali ish koeffitsiyentining pasayishiga hamda butun agregat samaradorligining kamayishiga sabab bo'ladi [1]. Bundan tashqari, tez-tez ta'mirlash va almashtirish zarurati texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarining ortishiga olib keladi.

Yeyilish jarayonining mohiyatini chuqur tahlil qilmasdan turib samarali himoya usullarini yaratish qiyin. Shu bois ushbu tadqiqotda tutun so'ruvchi mexanizmlar ishchi kuraklarining yeyilishiga sabab bo'luvchi asosiy omillarni aniqlash hamda ularning o'zaro ta'sir mexanizmlarini tahlil qilish asosiy maqsad etib belgilandi.

Tadqiqot metodikasi

Tadqiqot davomida ekspluatatsiyadan chiqqan dudtortuvchi mexanizmlar ishchi kuraklaridan olingan namunalari asosiy obyekt sifatida tanlandi. Ularning ishchi yuzalari vizual ko'rikdan o'tkazilib, shuningdek, makro va mikro darajadagi metallografik tahlil usullari yordamida batafsil o'rganildi. Yeyilish hududlari aniqlanib, ularning joylashuvi, geometrik shakli hamda chuqurligi bo'yicha tizimli ravishda tasnif qilindi.

Mikrostrukturaviy tadqiqotlar natijasida material yuzasida shakllangan deformatsion qatlam, mikroqirqilish izlari, mikroyoriqlar va oksidlanish belgilari aniqlanib, ular asosida asosiy yemirilish mexanizmlari tavsiflab berildi.

Bundan tashqari, gaz oqimi tarkibidagi abraziv zarrachalarning ta'sir darajasini aniqlash maqsadida laboratoriya sharoitida modellashtirilgan tajribalar o'tkazildi. Ushbu sinovlar jarayonida turli tezlik qiymatlari, zarracha o'lchamlari hamda ularning yuzaga urilish burchaklari sun'iy ravishda boshqarilib, yeyilish jarayoniga ta'siri kompleks ravishda baholandi. Namunalarning yeyilish darajasi massa yo'qotilishi orqali aniqlanib, quyidagi umumiy ifoda asosida baholandi:

$$I = \Delta m / t$$

bu yerda: I- yeyilish intensivligi (g/soat), Δm - massa yo'qotilishi (g), t- sinov vaqti (soat).

Turli eksperimental sharoitlarda olingan natijalar o'zaro qiyosiy tahlil qilinib, yeyilish jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy omillar kompleks baholandi.

Natijalar va tahlil

O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida dudtortuvchi mexanizmlar ishchi kuraklarining yeyilishiga sezilarli ta'sir ko'rsatuvchi omillar aniqlanib, ular quyidagicha tizimlashtirildi:

1. Abraziv zarrachalarning tezligi va konsentratsiyasi. Gaz oqimidagi qattiq zarrachalar tezligining ortishi ularning sirtga urilishdagi kinetik energiyasini oshiradi. Bu esa material yuzasida mikroqirqilish va plastik deformatsiya jarayonlarining faollashuviga olib keladi. Shu bilan birga, zarrachalar konsentratsiyasining yuqori bo'lishi zarbalar sonini ko'paytirib, umumiy yeyilish tezligining keskin ortishiga sabab bo'ladi [2].

2. Zarrachalarning o'lchami va shakli. Tahlil natijalari shuni ko'rsatdiki, katta o'lchamli va o'tkir qirrali zarrachalar eng agressiv ta'sirga ega. Ular material yuzasini kesib o'tib, chuqur izlar va eroziya kanallarini hosil qiladi. Aksincha, yumaloq shakldagi zarrachalar asosan sirtni silliqlash (polirovka) effektini yuzaga keltiradi va nisbatan kamroq zarar yetkazadi.

3. Urilish burchagi. Abraziv zarrachalarning sirtga urilish burchagi yeyilish mexanizmini belgilovchi muhim omillardan biri hisoblanadi. Tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki, yeyilishning maksimal intensivligi odatda 30–60° diapazonida kuzatiladi.

Aynan shu oraliqda kesuvchi (mikroqir qilish) va plastik deformatsiya jarayonlari bir vaqtda sodir bo‘lib, material yuzasining eng katta darajada yemirilishiga olib keladi.

4. Materialning mexanik xossalari. Materialning qattiqligi, zarbaga chidamliligi va mustahkamlik ko‘rsatkichlari yeyilish jarayoniga bevosita ta’sir qiladi. Past qattiqlikka ega materiallar abraziv zarrachalar ta’sirida tez yemiriladi, chunki ularning sirt qatlamida deformatsiya oson sodir bo‘ladi. Shu bilan birga, haddan tashqari mo‘rt materiallar zarba yuklanishlari ta’sirida yorilish va sinishlarga moyil bo‘ladi.

Shu sababli, optimal mexanik xossalarga ega materiallarni tanlash muhim ahamiyat kasb etadi, ya’ni yetarli darajada qattiqlik bilan birga zarbaga bardoshlilik ham ta’minlanishi lozim.

5. Ish muhiti (harorat va kimyoviy tarkib). Eksploatatsiya sharoitidagi harorat va gaz muhitining kimyoviy tarkibi yeyilish jarayoniga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Yuqori haroratda materialning mexanik xossalari pasayib, uning mustahkamligi va qattiqligi kamayadi, natijada sirt qatlamining yemirilishga chidamliligi susayadi. Shu bilan birga, yuqori harorat oksidlanish va diffuziya jarayonlarini faollashtirib, sirt strukturasi o‘zgarishiga olib keladi.

Agressiv gaz muhitida esa korroziya jarayonlari abraziv yeyilish bilan birgalikda kechadi. Bunday sharoitda oksidlanish-abraziv mexanizm ustunlik qiladi, ya’ni sirt avval kimyoviy ta’sir natijasida zaiflashadi, so‘ng abraziv zarrachalar tomonidan tezda yemiriladi. Natijada umumiy yeyilish tezligi sezilarli darajada ortadi va detallar xizmat muddati qisqaradi.

Umumiy tahlil

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, durtortuvchi mexanizmlar ishchi kuraklarining yeyilish jarayoni murakkab va ko‘p omilli xarakterga ega bo‘lib, u bir vaqtning o‘zida bir nechta mexanizmlar — abraziv yeyilish, zarba ta’siri, oksidlanish hamda plastik deformatsiyaning o‘zaro uyg‘unlashuvi natijasida yuzaga keladi [3]. Mazkur omillar bir-biri bilan chambarchas bog‘liq holda namoyon bo‘ladi, shu sababli ularni alohida emas, balki o‘zaro ta’sirda kompleks tarzda tahlil qilish muhim hisoblanadi.

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, yeyilish jarayonini samarali boshqarish uchun material tanlash, ish sharoitlarini optimallashtirish va himoya texnologiyalarini qo‘llashni yagona tizim sifatida ko‘rib chiqish zarur. Shu asosda yeyilishga chidamli materiallar va himoya qoplamalarini tanlash, shuningdek, konstruktiv hamda texnologik yechimlarni takomillashtirish imkoniyati yuzaga keladi.

Xulosa

Olib borilgan kompleks eksperimental hamda nazariy tadqiqotlar natijasida quyidagi ilmiy-amaliy xulosalar shakllantirildi:

Tutun so‘rgich ishchi kuraklarining yeyilishi murakkab va ko‘p omilli jarayon bo‘lib, unda asosiy rolni gaz-abraziv muhit ta’siri bajarishi aniqlandi. Yeyilish bir

vaqtning o'zida abraziv zarrachalar zarbasi, plastik deformatsiya, mikroqirg'ilish va oksidlanish mexanizmlarining o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladi.

Gaz oqimidagi abraziv zarrachalarning tezligi, o'lchami, shakli hamda sirtga urilish burchagi yeyilish intensivligini belgilovchi eng muhim omillar sifatida baholandi. Xususan, zarrachalarning yuqori tezlikda va 30–60° burchak ostida sirtga ta'sir qilishi maksimal yemirilish holatini yuzaga keltirishi tajribalar orqali tasdiqlandi.

Materialning mexanik va strukturaviy xossalari, jumladan qattqlik, plastiklik va fazaviy tarkib (ferrit, ledeburit, grafit komponentlari) uning yeyilishga chidamliligini aniqlovchi asosiy mezonlar ekanligi aniqlandi. Shu bois optimal strukturaga ega materiallar yetarli qattqlik bilan bir qatorda zarbaga bardoshlilikni ham ta'minlashi zarur.

Tadqiqot natijalariga asoslanib, yeyilishni kamaytirish va ishchi kuraklarning xizmat muddatini uzaytirish uchun samarali texnologik yechimlar taklif qilindi. Xususan, yeyilishga bardoshli qoplamalarni qo'llash, kompozitsion materiallardan foydalanish hamda material tarkibini optimallashtirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Bundan tashqari, yeyilgan kuraklarni qayta tiklashda kombinatsiyalashgan eritib qoplash texnologiyasidan hamda yeyilishga chidamli plitalardan foydalanish iqtisodiy va texnologik jihatdan maqsadga muvofiq ekani asoslab berildi. Ushbu yondashuv ta'mirlash xarajatlarini kamaytirish, material sarfini optimallashtirish va sanoat chiqindilaridan samarali foydalanish imkonini yaratadi.

Umuman olganda, olingan natijalar energetika sanoatida qo'llaniladigan tutun so'rgich qurilmalarining ishonchliligini oshirish, ularning xizmat muddatini uzaytirish hamda texnik xizmat ko'rsatish samaradorligini yaxshilashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ergashev M. et al. Yeyilgan detallarni qayta tiklash va mustahkamlash texnologiyalarining samaradorligini taqqoslash //Science and Education. – 2023. – T. 4. – №. 2. – С. 773-778.
2. Abdukaxxarov A. A. et al. Payvandlash usullari orqali yeyilgan detallarning o'lchamlarini tiklash va mustahkamlash //IQRO. – 2023. – T. 2. – №. 2. – С. 786-789.
3. Kenjayev T. N., Mamatkulov R. S., Abdukaxxarov A. A. ZANGLAMAYDIGAN PO 'LAT QUVURLARNI KOMBINATSYALASHGAN LAZER VA YOYLI PAYVANDLASH //InnoRes. – 2025. – T. 1. – №. 5. – С. 25-39.
4. Юлдашев Б. Б., Негматова К. С., Халимжонов Т. С. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЯДОХИМИКАТОВ НА СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ //Universum: технические науки. – 2024. – Т. 4. – №. 2 (119). – С. 41-43.

5. Кенжаев Т. Н. У. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СВАРКЕ //Central Asian Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies. – 2024. – Т. 1. – №. 16. – С. 138-142.
6. Юлдашев Б. Б., Мадалиев С. Д. У. ИССЛЕДОВАНИЕ СТЕПЕНИ НАБУХАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЯДОХИМИКАТАХ //Universum: технические науки. – 2026. – Т. 6. – №. 2 (143). – С. 66-69.
7. Fazilov D. S., Mamatqulov R. S. o'g'li, Kenjayev, TN o'gli, & Abdukaaxharov, AA o'g'li.(2024). Boyitish fabrikalari jihozlarining yeyilish sabablari //Science and Education. – Т. 5. – №. 4. – С. 146-151.
8. Fazilov D. S., Kenjayev T. N. o'g'li.(2024). МШР-3, 6-5, 0 sharli tegirmonining jihozlarini yeyilish sabablari //Science and Education. – Т. 5. – №. 4. – С. 262-267.
9. Abdulla O'rol o'g' X. et al. HIMOYA GAZLAR MUHITIDA PAYVANDLASHNING MOHIYATI //INNOVATIONS IN TECHNOLOGY AND SCIENCE EDUCATION. – 2025. – Т. 3. – №. 31. – С. 31-35.
10. Абдукаахаров А. А., Кенжаев Т. Н., Маматкулов Р. Ш. СВАРОЧНЫЕ СИМУЛЯТОРЫ КАК СРЕДСТВО ПОДГОТОВКИ СВАРЩИКОВ //Экономика и социум. – 2026. – №. 2-2 (141). – С. 454-458.
11. Fazilov D. S., Kenjayev T. N., Chillaboyev S. B. FRIKSION UZATMALAR VA ULARNING MEХANIK UZATMALARDAGI O'RNI //Ta'lim innovatsiyasi va integratsiyasi. – 2025. – Т. 59. – №. 4. – С. 205-210.