ISHLAB CHIQARISH KORXONALARIDAGI DIMOSOS ROTORI AGRESSIV MUHITDA ISHLOVCHI VAL VA ISHCHI G‘ILDIRAKLARNING YEYILISHINI KAMAYTIRISH HAMDA XIZMAT MUDDATINI OSHIRISHNING INNOVATSION YECHIMI

Jo‘rayev Nodirbek Normuradovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti,
Mashinasozlik texnologiyasi kafedrasi dotsenti,
tffd PhD, e-mail: nodirjura@mail.ru

Sharofiddinov Suxrob Anvar o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti,
‘‘NKMK’’ AJ Shimoliy kon boshqarmasi
Sharqiy ochiq usulda qazib olish koni ta’mirlovchi chilangari,
e-mail: sharofiddinovsuxrob@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.22012288

Annotatsiya. Mazkur maqolada ishlab chiqarish korxonalarida agressiv muhit sharoitida ishlaydigan Dimosos rotori tarkibidagi val va ishchi g‘ildiraklarning yeyilish jarayonlari tahlil qilingan. Tadqiqotda korrozion-agressiv muhit, mexanik yuklama, ishqalanish va abraziv zarrachalarning detallar ekspluatatsion holatiga ta’siri o‘rganilgan. Val va ishchi g‘ildiraklarning yeyilish intensivligini kamaytirish, ularning ishga yaroqlilik ko‘rsatkichlarini yaxshilash hamda xizmat muddatini uzaytirishga yo‘naltirilgan innovatsion texnik yechimlar taklif etilgan. Shuningdek, zamonaviy yeyilishga chidamli materiallar, himoya qoplamalari va sirtni mustahkamlash texnologiyalaridan foydalanish imkoniyatlari asoslab berilgan. Taklif etilayotgan yechimlar ishlab chiqarish uskunalarining ishonchliligi va texnik samaradorligini oshirish, ta’mirlash xarajatlarini kamaytirish hamda uzluksiz texnologik jarayonni ta’minlashga xizmat qiladi.
Kalit so‘zlar: Dimosos rotori, val, ishchi g‘ildirak, agressiv muhit, yeyilish, korroziya, ishqalanish, abraziv yeyilish, yeyilishga chidamlilik, himoya qoplamasi, sirtni mustahkamlash, xizmat muddati, ekspluatatsion ishonchlilik, innovatsion texnologiya.

Kirish. Sanoat korxonalarida, ayniqsa kon-metallurgiya, gidrometallurgiya va mineral xomashyoni qayta ishlash jarayonlarida ishlatiladigan aylanuvchi mexanizmlar yuqori darajadagi mexanik yuklama, vibratsiya, korroziya va abraziv ta’sir ostida ishlaydi. Bunday sharoitlarda val va ishchi g‘ildirak kabi asosiy konstruktiv elementlarning ishdan chiqishi butun agregatning favqulodda to‘xtashiga, ta’mirlash xarajatlarining ortishiga va ishlab chiqarish unumdorligining pasayishiga olib keladi.

Ayniqsa ishchi g‘ildirakning ichki yuzalarida yuzaga keladigan agressiv yeyilish jarayoni alohida xavf tug‘diradi. Yeyilish natijasida ishchi g‘ildirakning geometrik shakli o‘zgaradi, massalar taqsimoti buziladi va balansirovka holati yomonlashadi. Bu esa aylanuvchi valda qo‘shimcha dinamik yuklamalar va vibratsiyaning ortishiga sabab bo‘ladi.

1. Muammoning dastlabki aniqlanishi

Ekspluatatsiya jarayonining dastlabki bosqichlarida asosiy nosozlik belgisi sifatida valning yuqori darajadagi tebranishi kuzatilgan. Dastlab ushbu vibratsiyaning asosiy sababi tayanch podshipniklarining yeyilishi yoki ishdan chiqishi bilan bog‘liq deb baholangan.

Shu sababli birinchi navbatda podshipniklarning texnik holati tekshirildi va moylash jarayoniga e’tibor qaratildi. Dastlabki konstruktiv yechimda podshipniklar davriy ravishda ‘‘Smaska J’’ yordamida moylangan. Keyingi bosqichda agregatga alohida moy stansiyasi

o‘rnatildi hamda nasos va moy uzatish liniyalari montaj qilindi. Natijada podshipniklarni uzluksiz moylash imkoniyati yaratildi. Biroq markazlashgan moylash tizimining joriy etilishi ham muammoni to‘liq bartaraf eta olmadi. Bu natija muammoning faqat podshipnik va moylash tizimida emas, balki aylanuvchi detallar materialining ekspluatatsion muhitga chidamliligida ham ekanligini ko‘rsatdi.

2. Konstruksion materialni o‘zgartirish orqali muammoni kamaytirish

Dastlab val uchun Ст3, ishchi g‘ildirak uchun esa 09Г2С markali po‘latdan foydalanilgan. Ushbu materiallarga o‘tish natijasida agregatning xizmat muddati taxminan 3 oy davomida barqaror ishlash imkonini berdi. Biroq agressiv muhitning doimiy ta’siri ostida materialning yeyilishi davom etdi. Shundan so‘ng legirlangan po‘latlardan foydalanish boshlandi.

Agregatning xizmat muddatini oshirish maqsadida tarkibida nikel, xrom va boshqa legirlovchi elementlar mavjud bo‘lgan korroziyaga chidamli po‘latlardan foydalanildi. Xususan, 03X17H14M3, ya’ni 316L turidagi korroziyaga chidamli austenitik zanglamaydigan po‘latdan foydalanish kengaydi. Natijada agregatning xizmat muddati sezilarli darajada oshirilib, to‘xtashlar oralig‘i taxminan 6 oygacha yetkazildi.

3. Asosiy muammo — metallning o‘zi emas, uning ishchi yuzasi

Ekspluatatsiya natijalari agressiv muhitda faqat yuqori legirlangan po‘latdan foydalanish ham yillik ta’mir muddatiga qadar xizmat muddatini ta’minlamasligini ko‘rsatdi. Ishchi g‘ildirakning ichki yuzalariga agressiv kimyoviy muhit, abraziv zarrachalar, mexanik zarba, vibratsiya va korroziya-eroziya jarayonlari birgalikda ta’sir qiladi. Shu sababli masalani faqat metall markasini almashtirish orqali hal qilish iqtisodiy jihatdan ham cheklangan yechimdir. Sex foydalanishga topshirilgan dastlabki davrda val va ishchi g‘ildirak qora metall asosida tayyorlangan bo‘lib, ishchi yuzalarida maxsus tarkibli qoplama mavjud bo‘lgan. Ushbu yondashuvni zamonaviy materialshunoslik va himoya qoplamalari texnologiyasi asosida qayta ko‘rib chiqish maqsadga muvofiq. Asosiy metall konstruksiyaning mexanik mustahkamligini ta’minlaydi, qoplama esa agressiv muhitdan himoya funksiyasini bajaradi.

Yangi texnik yondashuv quyidagicha: detalning butun hajmini qimmatbaho korroziyaga chidamli qotishmadan tayyorlash o‘rniga, faqat agressiv muhit bilan bevosita kontaktda bo‘ladigan ishchi yuzani yuqori chidamli maxsus ceramic-epoxy qoplama bilan himoyalash.

4. Ceramic-epoxy qoplamaning texnik konsepsiyasi

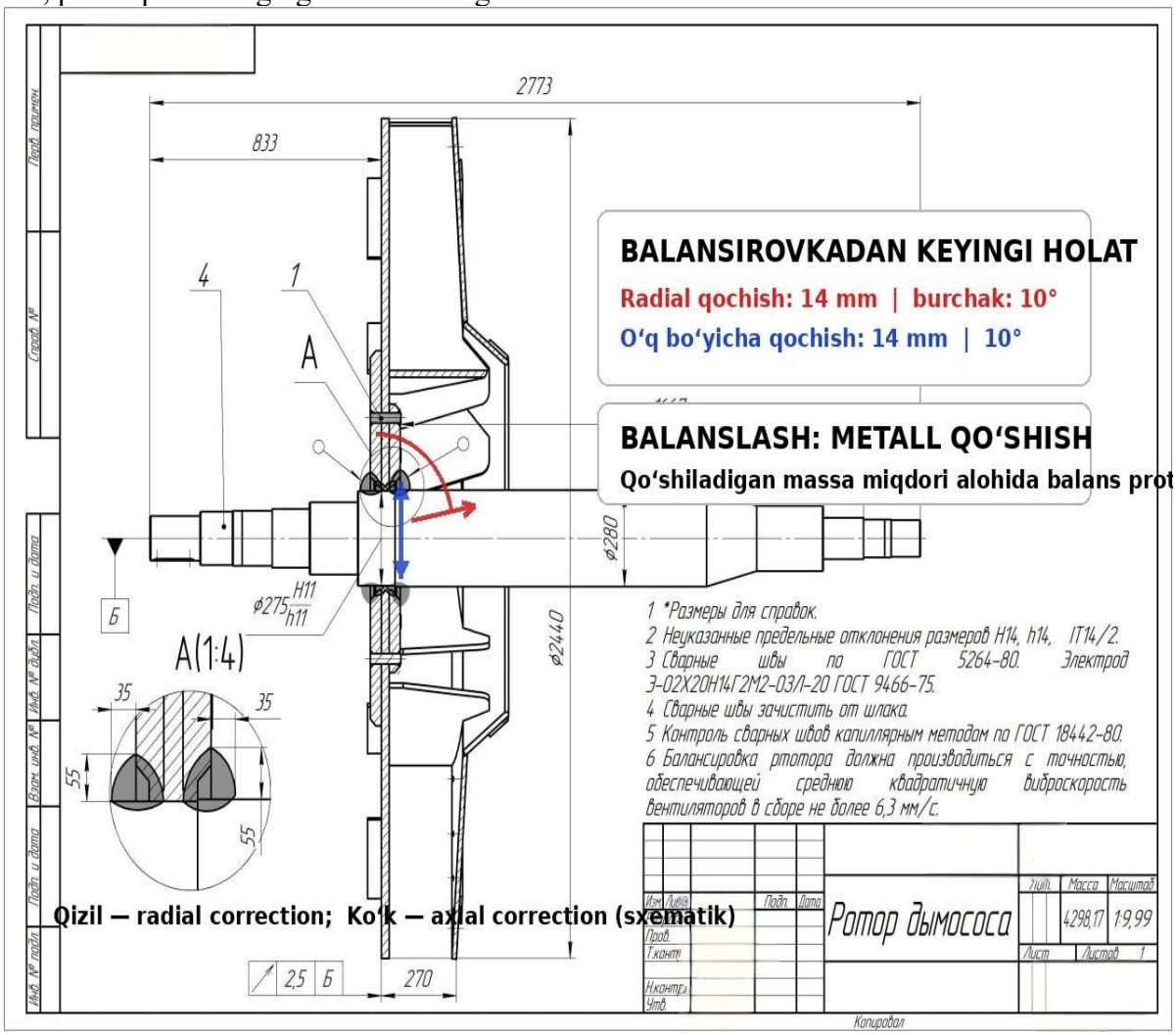
Ceramic-epoxy qoplamalar epoksid polimer matritsasi va yuqori qattiqlik hamda yeyilishga chidamlilik beruvchi keramik to‘ldiruvchilardan tashkil topgan kompozit materiallardir. Bunday qoplamalar metall yuzani agressiv muhitdan ajratish va ishchi yuzaning geometrik barqarorligini saqlash uchun qo‘llanadi. Qoplama tanlashda kimyoviy chidamlilik, abraziv yeyilishga chidamlilik, eroziyaga chidamlilik, adgeziya, vibratsiyaga chidamlilik, qoplama qalinligi va geometrik aniqlik asosiy mezonlar hisoblanadi.

5. Ishchi g‘ildirak yeyilishining vibratsiyaga ta’siri

Ishchi g‘ildirakning ichki yuzasidagi yeyilish oddiy material yo‘qotilishi sifatida qaralmasligi kerak. Aylanuvchi detalda yeyilish bir tekis bo‘lmasa, massalar taqsimoti o‘zgaradi.

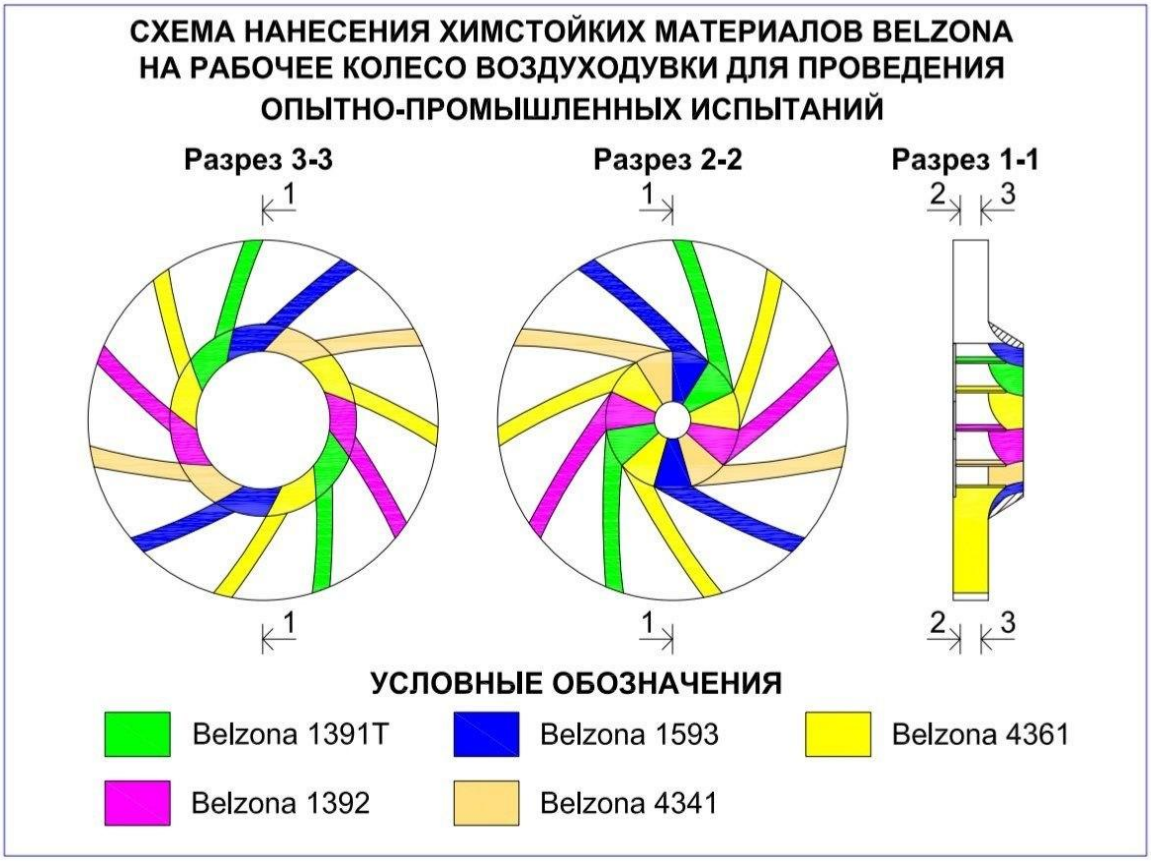
Natijada: yeyilish → massa taqsimotining buzilishi → balansirovkaning chiqishi → radial kuchlarning ortishi → val vibratsiyasining oshishi → podshipniklarga qo‘shimcha yuklama → podshipnik yeyilishi → agregatning avariyaviy to‘xtashi. Shu sababli ishchi

g‘ildirakning ichki yuzasini himoyalash korroziyadan himoyalash bilan birga balansirovka, val, podshipnik va agregat ishonchliligini ta’minlash masalasidir.



6. Belzona texnologiyasidan foydalanish imkoniyati

Mazkur texnik vazifani hal qilishda sanoat ta’mirlash va himoya qoplamalari bo‘yicha ixtisoslashgan Belzona texnologiyalarini ko‘rib chiqish maqsadga muvofiq. Belzona texnologiyalari korroziya, eroziya, kimyoviy ta’sir va mexanik yeyilishdan himoyalashda qo‘llanadi. O‘zbekistonda Zarbuloq Engineeringning Belzona texnologiyalari bilan ishlash tajribasi mavjud. Engineering Dobersek kon-metallurgiya, mineral xomashyoni qayta ishlash va sanoat texnologiyalari yo‘nalishida faoliyat yuritadi. Shu sababli mazkur loyiha doirasida avvalgi konstruktiv yechimni zamonaviy himoya kompozitlari bilan takomillashtirish uchun tegishli texnik hamkorlik imkoniyatlarini ko‘rib chiqish mumkin.



7. Iqtisodiy samaradorlik

Taklif qilinayotgan texnologiyaning asosiy afzalliklaridan biri butun detalni qimmatbaho legirlangan po‘latdan tayyorlash zaruratini kamaytirish imkoniyatidir. Muqobil yondashuvda po‘lat asos + ceramic-epoxy qoplama konstruksiyasi qo‘llanadi. Bunda asosiy metall konstruksiya mexanik yuklamani qabul qiladi, qoplama esa agressiv muhitni to‘sadi. Natijada qimmat legirlovchi elementlarga bo‘lgan ehtiyoj kamayishi, yeyilgan yuzani qayta tiklash, detalni to‘liq almashtirish o‘rniga ta’mirlash va majburiy to‘xtashlarni qisqartirish imkoniyati paydo bo‘ladi.

8. Taklif qilinayotgan texnik yechim

1-bosqich. Val va ishchi g‘ildirak uchun mexanik xususiyatlari yetarli bo‘lgan po‘lat material tanlanadi. (val Сталь 45, ishchi g‘ildirak 09Г2С)

2-bosqich. Agressiv muhit bilan bevosita kontaktda bo‘ladigan ichki yuzalar aniqlanadi.

3-bosqich. Metall yuzalar qoplama ishlab chiqaruvchisi talablariga muvofiq tayyorlanadi.

4-bosqich. Mos primer/bog‘lovchi qatlam va asosiy ceramic-epoxy himoya qatlami qo‘llanadi.

5-bosqich. Qoplamaning qalinligi, bir xilligi va yuzaga yopishish sifati nazorat qilinadi.

6-bosqich. Ishchi g‘ildirakning geometrik o‘lchamlari tekshiriladi.

7-bosqich. Statik yoki dinamik balansirovka bajariladi.

8-bosqich. Agregat yig‘ilib, vibratsiyaning boshlang‘ich qiymati qayd etiladi.

9-bosqich. Ekspluatatsiya davomida vibratsiya, podshipnik harorati, moylash tizimi parametrlari va qoplama holati monitoring qilinadi.

10-bosqich. Qoplamaning real xizmat muddati avvalgi 3 oy va 6 oylik ekspluatatsiya davrlari bilan solishtiriladi.

9. Kutilayotgan natija

Mazkur texnologik yondashuvning maqsadi metallni shunchaki qimmatroq materialga almashtirish emas, balki agressiv muhitni metall yuzadan ajratish orqali yeyilish mexanizmini boshqarishdir. Kutilayotgan natijalar:

- ishchi g‘ildirak yeyilish tezligini kamaytirish;
- ishchi g‘ildirak geometriyasini uzoqroq saqlash;
- balansirovkaning buzilish ehtimolini kamaytirish;
- val vibratsiyasini pasaytirish;
- podshipniklarga tushadigan dinamik yuklamani kamaytirish;
- avariyaviy to‘xtashlar sonini kamaytirish;
- ta’mirlash oralig‘ini uzaytirish;
- qimmatbaho legirlangan po‘latdan foydalanish hajmini kamaytirish;
- ishchi g‘ildirakni qayta tiklash imkoniyatini yaratish;
- agregatning umumiy iqtisodiy samaradorligini oshirish.

10. Xulosa:

Ekspluatatsiya tajribasi shuni ko‘rsatdiki, val va ishchi g‘ildirakdagi muammoni faqat podshipniklarni almashtirish yoki moylash tizimini takomillashtirish orqali to‘liq bartaraf etishning imkoni bo‘lmadi. Moylash tizimining uzluksiz ishlashini ta’minlash muhim bo‘lsa-da, agressiv muhit ta’sirida ishchi g‘ildirakning ichki yuzalarida davom etayotgan korroziya, eroziya va abraziv yeyilish agregatning vibratsiyasi va balansirovkasiga bevosita ta’sir qilmoqda. Ст3 va 09Г2С markali po‘latlardan foydalanish agregatning ishlash muddatini taxminan 3 oygacha oshirgan bo‘lsa, keyinchalik 03Х17Н14М3/316L turidagi po‘latlardan foydalanish natijasida to‘xtashlar oralig‘i taxminan 6 oygacha yetkazilgan. Biroq butun detalni qimmatbaho korroziyaga chidamli po‘latdan tayyorlash o‘rniga, agressiv muhit bilan bevosita kontaktda bo‘ladigan yuzalarni maxsus ceramic-epoxy kompozit qoplama bilan himoyalash istiqbolli muhandislik yechimi sifatida qaralishi mumkin. Asosiy g‘oya: “Qimmatbaho metall bilan butun detalni himoyalash emas, balki agressiv muhit bilan kontaktdagi yuzani yuqori samarali himoya qatlami bilan himoyalash”. Yakuniy yechim po‘lat asos + ceramic-epoxy qoplama + to‘g‘ri balansirovka + vibratsion monitoring tizimining kompleks ishlashiga asoslanishi kerak.

11. Foydalanilgan adabyotlar:

1. ASTM xalqaro labaratoriya tashkiloti wha-international.com
2. Марочник сталей и сплавов В.Г. Сорокина
3. Belzona.com
4. ‘‘NKMK’’ AJ konchilik xabarnomasi gazetasi
5. Google.com
6. Engineering Dobersek dobersek.de