ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -2

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 2

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

EKSKAVATOR SEDLOVOY PODSHIPNIGI YON ROLIKLARINING KUCHLANISH-DEFORMATSIYA HOLATINI SONLI MODELLASHTIRISH ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH

Xamzayev Akbar Abdalimovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti dotsenti,
Usmonov Maftunjon Zohidjon o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti tayanch doktoranti
E-mail: usmonovmaftunjon@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada EKG-10 bir cho‘michli karyer ekskavatorining asosiy yuk ko‘taruvchi uzellaridan biri hisoblangan sedlovoy podshipnik va uning yon roliklarining ishlash sharoitlari tahlil qilindi. Ekspluatatsiya jarayonida mazkur uzellarda hosil bo‘ladigan vertikal, gorizontal va zarbiy yuklanishlarning ta’siri natijasida yuzaga keladigan kuchlanish-deformatsiya holatlari o‘rganildi. Sedlovoy podshipnik va yon roliklarning yeyilish sabablari hamda ularning xizmat muddatiga ta’sir etuvchi asosiy omillar aniqlandi. SolidWorks Simulation dasturi yordamida konstruksiyaning kuchlanish, deformatsiya, kontakt bosimi va xavfsizlik koeffitsienti bo‘yicha sonli tahlillari amalga oshirildi. Tadqiqot davomida amalda qo‘llanilayotgan 110G13L po‘lati bilan bir qatorda HARDOX 450, HARDOX 500 va sementatsiyalangan 20XN3A materiallarining mexanik xususiyatlari o‘zaro solishtirildi. Tahlil natijalari yangi materiallardan foydalanish sedlovoy podshipnik va yon roliklarda hosil bo‘ladigan maksimal kuchlanishlarni kamaytirishi, yeyilishga chidamlilikni oshirishi hamda ekspluatatsion xizmat muddatini 1,5–2 barobar uzaytirishini ko‘rsatdi. Shuningdek, taklif etilgan konstruktiv va material yechimlari ekskavatorning unumdorligi hamda energiya samaradorligini oshirish imkonini berishi asoslandi.

Kalit so‘zlar: Sedlovoy podshipnik, yon rolik, kuchlanish-deformatsiya holati, kontakt bosimi, yeyilish, chekli elementlar usuli, unumdorlik, energiya samaradorligi, konstruksion materiallar, ekspluatatsion ishonchlilik.

Аннотация. В данной статье проанализированы условия работы седлового подшипника и его боковых роликов, являющихся одним из основных несущих узлов одноковшового карьерного экскаватора ЭКГ-10. В процессе эксплуатации были изучены напряженно-деформированные состояния, возникающие в результате воздействия вертикальных, горизонтальных и ударных нагрузок, возникающих в этих узлах. Определены причины износа седловых подшипников и боковых роликов, а также основные факторы, влияющие на срок их службы. С помощью программы SolidWorks Simulation был проведен численный анализ конструкции по напряжению, деформации, контактному давлению и коэффициенту безопасности. В ходе исследования наряду со сталью 110G13L, используемой на практике, были

ISSN 3030-3907

сопоставлены механические свойства материалов HARDOX 450, HARDOX 500 и цементированного 20XN3A. Результаты анализа показали, что использование новых материалов снижает максимальные напряжения, возникающие в седловых подшипниках и боковых роликах, повышает износостойкость и продлевает срок эксплуатации в 1,5–2 раза. Также обосновано, что предложенные конструктивные и материальные решения позволяют повысить производительность и энергоэффективность экскаватора.

Ключевые слова: Седловой подшипник, боковой ролик, напряженно-деформированное состояние, контактное давление, износ, метод конечных элементов, производительность, энергоэффективность, конструкционные материалы, эксплуатационная надежность.

Abstract. This article analyzes the operating conditions of the saddle bearing and its side rollers, which are considered one of the primary load-bearing units of the EKG-10 single-bucket quarry excavator. During operation, the stress-strain states resulting from the impact of vertical, horizontal, and impact loads on these units were studied. The causes of wear of saddle bearings and side rollers, as well as the main factors affecting their service life, have been identified. Numerical analyses of the structure regarding stress, deformation, contact pressure, and safety factor were performed using the SolidWorks Simulation software. During the study, the mechanical properties of HARDOX 450, HARDOX 500, and cemented 20XN3A materials were compared alongside the 110G13L steel used in practice. The results of the analysis showed that the use of new materials reduces the maximum stresses generated in saddle bearings and side rollers, increases wear resistance, and extends the service life by 1.5–2 times. It was also substantiated that the proposed structural and material solutions allow for an increase in excavator productivity and energy efficiency.

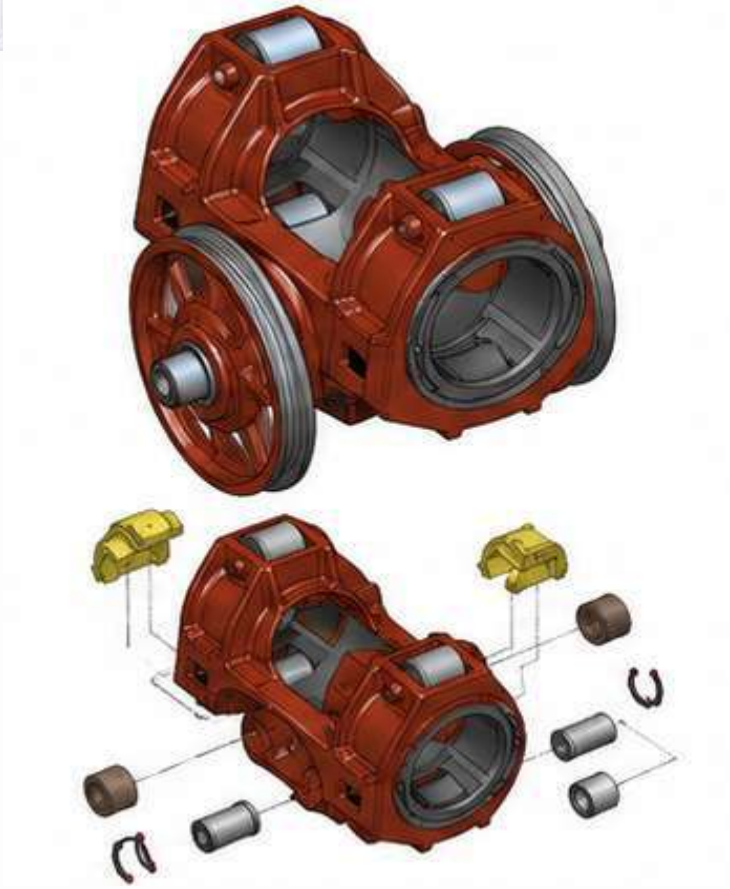
Keywords: Saddle bearing, side roller, stress-strain state, contact pressure, wear, finite element method, productivity, energy efficiency, structural materials, operational reliability.

KIRISH.

Konchilik sanoati iqtisodiyotning muhim tarmoqlaridan biri bo‘lib, foydali qazilmalarni qazib olish jarayonlarining samaradorligi ko‘p jihatdan qo‘llanilayotgan tog‘-kon texnikalarining texnik holati va ishonchliligiga bog‘liq. Ochiq konlarda keng qo‘llaniladigan EKG-10 rusumli bir cho‘michli ekskavatorlar yuqori unumdorlikka ega bo‘lib, tog‘ jinslarini qazib olish, yuklash va transport vositalariga ortish jarayonlarida asosiy texnologik vosita hisoblanadi. Ushbu ekskavatorlarning uzluksiz va ishonchli ishlashi ularning asosiy

ISSN 3030-3907

konstruktiv elementlari, ayniqsa ishchi organlar va yuk ko‘taruvchi uzellarning texnik holatiga bevosita bog‘liqdir [1-2].



1-rasm. Ekskavator sedlovoy podshipniki ko‘rinishi

EKG-10 ekskavatorining eng mas’uliyatli uzellaridan biri sedlovoy podshipnik hisoblanadi. Mazkur uzel rukoyatning yo‘naltirilgan holda harakatlanishini ta’minlaydi hamda qazish jarayonida hosil bo‘ladigan asosiy yuklanishlarni qabul qiladi. Sedlovoy podshipnik tarkibidagi yon roliklar rukoyat va sedlo orasidagi ishqalanishni kamaytirish, yuklarni taqsimlash va harakatning barqarorligini ta’minlash vazifasini bajaradi. Ekspluatatsiya davomida ushbu elementlarga katta miqdordagi statik, dinamik va zarbiy yuklanishlar ta’sir etadi. Natijada podshipnik va roliklarning ishchi yuzalarida intensiv yeyilish, plastik deformatsiyalar, kontakt kuchlanishlarining ortishi hamda metallning charchashi kuzatiladi [11].

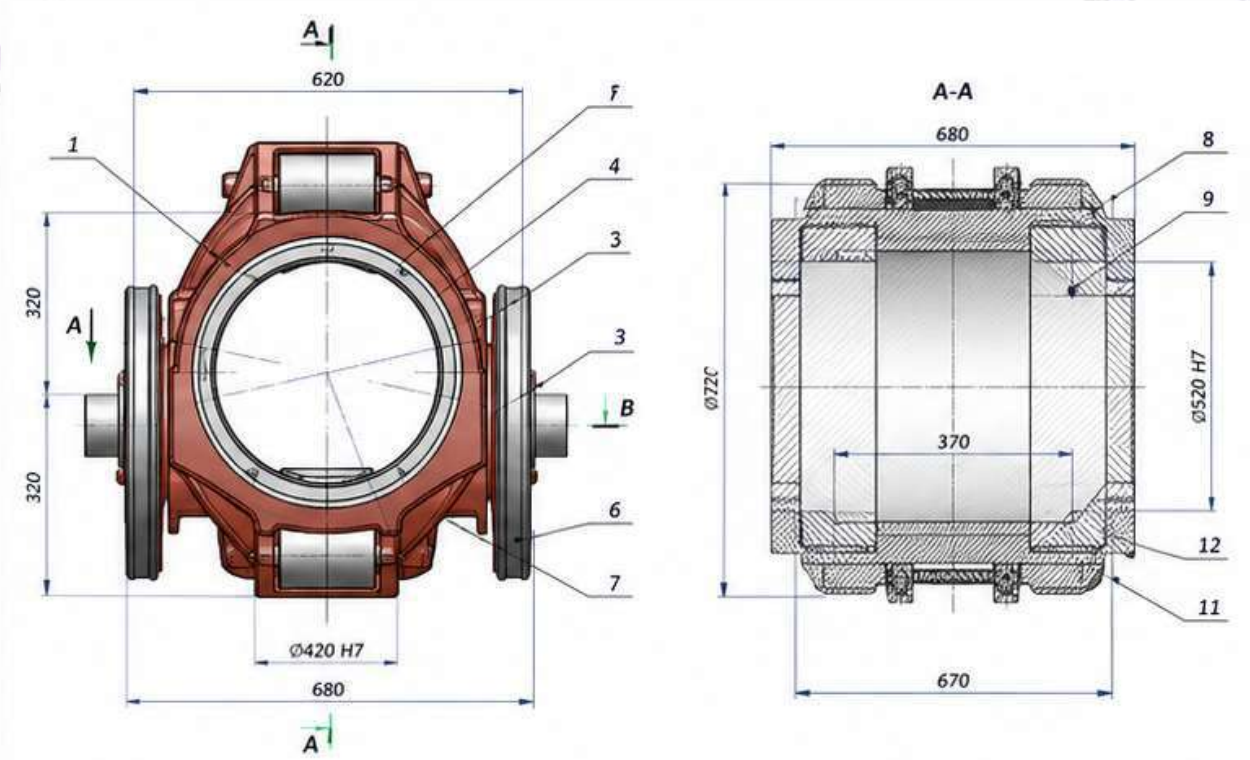
Amaliy kuzatuvlar shuni ko‘rsatadiki, EKG-10 ekskavatorlarida sedlovoy podshipnik va yon roliklarning ishdan chiqishi ta’mirlash xarajatlarining ortishiga, rejadan tashqari to‘xtashlarga va ishlab chiqarish unumdorligining pasayishiga sabab bo‘ladi. Ayniqsa, abraziv muhitda ishlash, yuklanishlarning notekis taqsimlanishi va konstruksiya elementlarining uzoq muddat ekspluatatsiya qilinishi natijasida yeyilish jarayonlari tezlashadi. Shu sababli

ISSN 3030-3907

mazkur uzellarning mustahkamligi, yeyilishga chidamliligi va xizmat muddatini oshirish dolzarb ilmiy-amaliy masalalardan biri hisoblanadi [9-10].

ADABIYOTLAR TAHLILI.

So‘nggi yillarda mashinasozlik va tog‘-kon uskunalarini takomillashtirish sohasida yuqori mustahkamlikka ega bo‘lgan konstruksion materiallar, xususan HARDOX turkumidagi yeyilishga chidamli po‘latlar va sementatsiyalangan legirlangan po‘latlardan foydalanishga katta e’tibor qaratilmoqda. Ushbu materiallar yuqori qattiqlik, abraziv yeyilishga qarshilik va katta kontakt yuklanishlariga bardoshlilik kabi afzalliklarga ega bo‘lib, og‘ir sharoitlarda ishlovchi detallar uchun istiqbolli materiallar sifatida qaralmoqda.



2-rasm. Ekskavator sedlovoy podshipniki yon roliklari ko‘rinishi

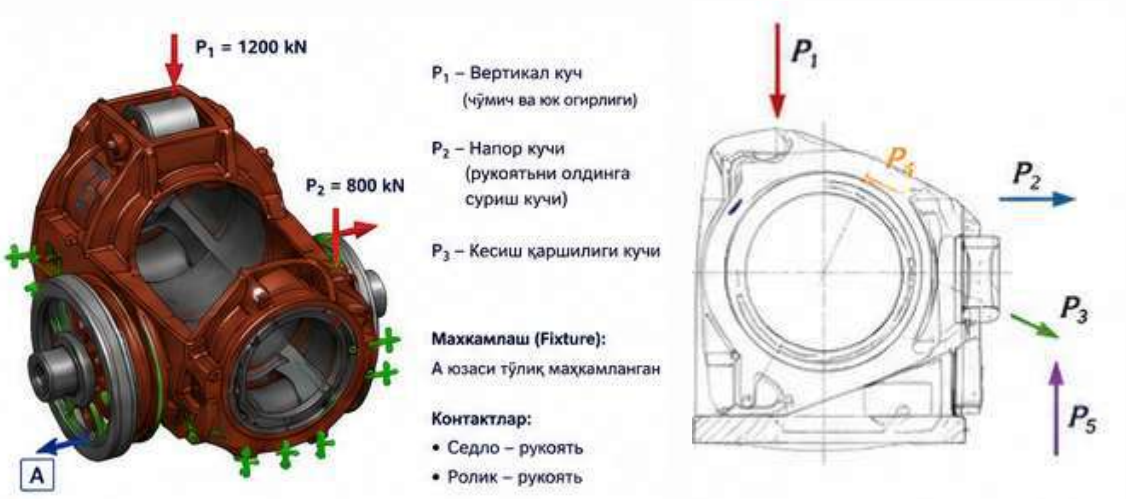
Mazkur tadqiqotning maqsadi EKG-10 ekskavatori sedlovoy podshipnigi va yon roliklarida hosil bo‘ladigan kuchlanish-deformatsiya holatini o‘rganish, ekspluatatsiya jarayonida yuzaga keladigan yeyilish sabablari va qonuniyatlarini aniqlash hamda mavjud materiallarni zamonaviy yuqori mustahkam materiallar bilan almashtirish imkoniyatlarini baholashdan iborat (1-rasm). Tadqiqot jarayonida SolidWorks Simulation dasturi yordamida konstruksiyaning chekli elementlar usuliga asoslangan sonli tahlillari amalga oshiriladi, hosil bo‘ladigan kuchlanishlar, deformatsiyalar, kontakt bosimlari va xavfsizlik koeffitsientlari aniqlanadi. Olingan natijalar asosida sedlovoy podshipnik va yon roliklarning texnik resursini oshirish hamda ekskavatorning umumiy unumdorligi va energiya samaradorligini yaxshilash bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqiladi [4-7].

ISSN 3030-3907

Ushbu tadqiqot natijalari konchilik korxonalarida foydalanilayotgan EKG-10 ekskavatorlarining ekspluatatsion ishonchliligini oshirish, ta’mirlash xarajatlarini kamaytirish va texnologik jarayonlarning uzluksizligini ta’minlashga xizmat qiladi. Bundan tashqari, taklif etilayotgan konstruktiv va material yechimlar boshqa turdagi tog‘-kon mashinalarining yuk ko‘taruvchi uzellarini takomillashtirishda ham amaliy ahamiyat kasb etadi (2-rasm).

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

Ushbu tadqiqotda EKG-10 ekskavatori sedlovoy podshipnigi va uning yon roliklarining kuchlanish-deformatsiya holati, yeyilish jarayonlari hamda materiallarning ekspluatatsion xususiyatlarini baholash uchun nazariy, analitik va sonli modellashtirish usullaridan foydalanildi. Tadqiqot bir necha bosqichda amalga oshirildi (3-rasm).



3-rasm. Ekskavator sedlovoy podshipnikida hosil bo‘ladigan kuchlar

Birinchi bosqichda EKG-10 ekskavatorining sedlovoy podshipnigi va yon roliklarining konstruktiv tuzilishi o‘rganildi hamda ekspluatatsiya jarayonida ularga ta’sir etuvchi yuklanishlar tahlil qilindi. Bunda ekskavatorning qazish jarayonida hosil bo‘ladigan vertikal yuklanish, napor kuchi, kesish qarshiligi va dinamik yuklanishlar aniqlanib, ularning sedlovoy podshipnikka ta’siri baholandi. Shuningdek, amaliy kuzatuvlar asosida detallar yuzalarida hosil bo‘layotgan yeyilish zonalari va deformatsiyalar o‘rganildi.

Ikkinchi bosqichda sedlovoy podshipnik va yon roliklarning uch o‘lchamli geometrik modeli yaratildi. Modellash jarayonida detallar konstruksiyasining asosiy geometrik parametrlari, ishchi yuzalari va kontakt zonalari hisobga olindi. Uch o‘lchamli model SolidWorks dasturi yordamida qurildi va keyingi hisoblash ishlari uchun tayyorlandi.

Uchinchi bosqichda chekli elementlar usuli (Finite Element Method – FEM) asosida sonli tahlillar amalga oshirildi. Hisoblashlar SolidWorks Simulation muhitida bajarildi. Modellarda ekspluatatsiya sharoitlariga mos

ISSN 3030-3907

ravishda chegaraviy shartlar va yuklanishlar kiritildi. Sedlovoy podshipnik korpusining tayanch qismlari mahkamlangan deb qabul qilindi, rukoyat va roliklar bilan o‘zaro ta’sir esa kontakt bog‘lanishlar orqali ifodalandi. Hisoblash davomida quyidagi parametrlar aniqlandi:

ekvivalent (Von Mises) kuchlanish;

maksimal bosh kuchlanish;

umumiy deformatsiya;

kontakt bosimi;

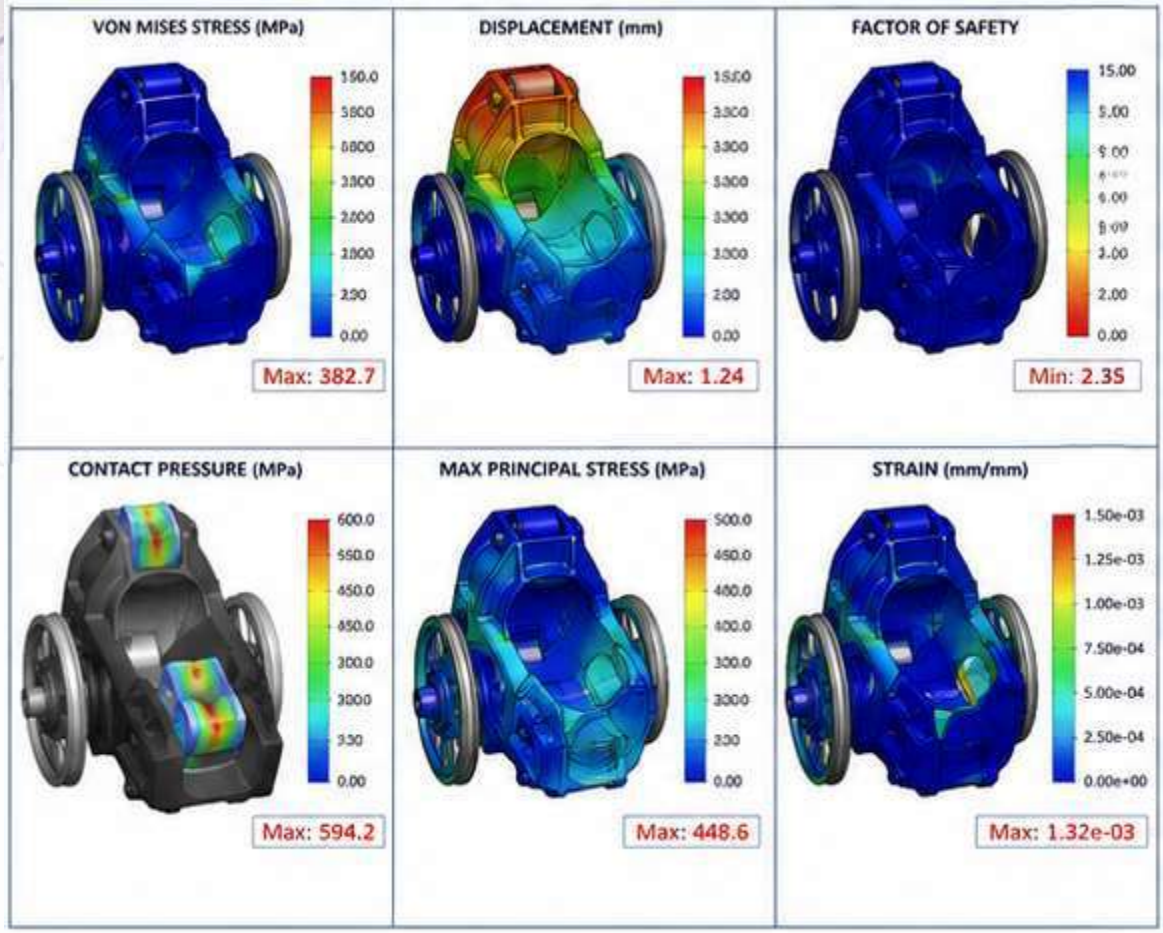
xavfsizlik koeffitsienti (Factor of Safety).

To‘rtinchi bosqichda materiallar bo‘yicha taqqoslama tahlil o‘tkazildi. Amalda keng qo‘llanilayotgan 110G13L po‘latining mexanik xususiyatlari HARDOX 450, HARDOX 500 va sementatsiyalangan 20XN3A po‘latlari bilan solishtirildi. Taqqoslash mezonlari sifatida maksimal kuchlanish, yeyilishga chidamlilik, kontakt bosimlariga bardoshlilik va xizmat muddati ko‘rsatkichlari qabul qilindi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR.

Tadqiqot davomida EKG-10 ekskavatori sedlovoy podshipnigi va uning yon roliklarining kuchlanish-deformatsiya holati chekli elementlar usuli asosida tahlil qilindi. Hisoblash natijalari shuni ko‘rsatdiki, konstruksiyaning eng katta yuklanishga uchraydigan qismi sedlovoy podshipnikning rukoyat bilan bevosita kontaktlashuvchi ichki yuzalari hamda yon roliklarning ishchi sirtlari hisoblanadi. Aynan ushbu zonalarda maksimal kontakt bosimlari va ekvivalent kuchlanishlar hosil bo‘lishi aniqlandi (4-rasm).

ISSN 3030-3907



4-rasm. Solidworks Simulation natijalari

SolidWorks Simulation dasturida bajarilgan statik tahlil natijalariga ko‘ra, mavjud 110G13L po‘latidan tayyorlangan konstruksiyada maksimal Von Mises kuchlanishi 382,7 MPa ni tashkil etdi. Kuchlanishlarning notekis taqsimlanishi natijasida ayrim lokal hududlarda materialning charchashi va mikroyoriqlar hosil bo‘lish xavfi ortishi kuzatildi. Ayniqsa, roliklarning markaziy kontakt qismida va sedlo ichki tayanch yuzalarida yuqori kuchlanishlar paydo bo‘lishi uzoq muddatli ekspluatatsiyada intensiv yeyilish jarayonlarini keltirib chiqarishi mumkin (5-rasm).



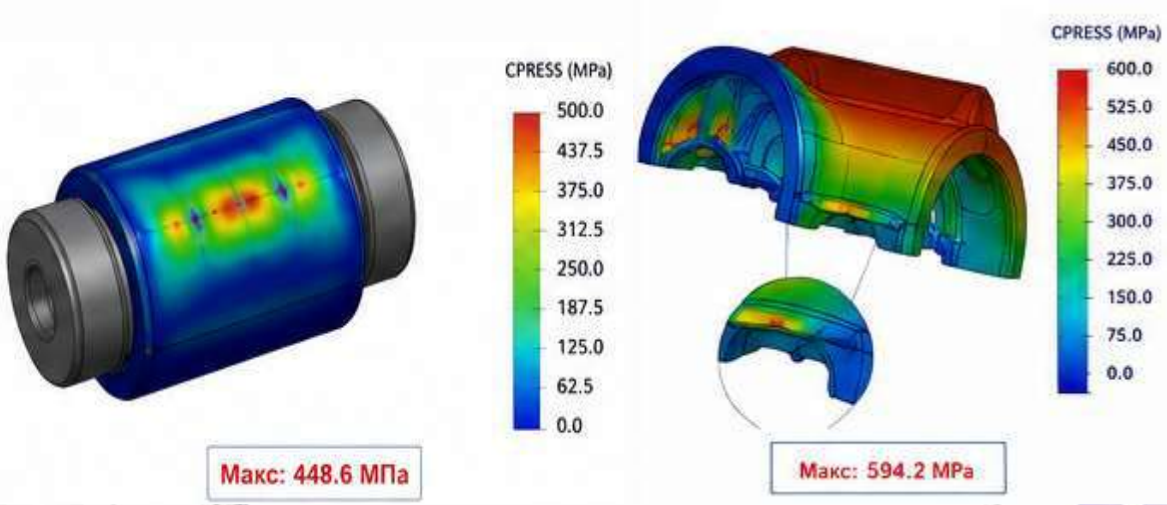
5-rasm. Materiallar bo‘yicha solishtirish natijalari

ISSN 3030-3907

Deformatsiyalar tahlili natijalari ham ushbu xulosani tasdiqladi. Hisoblashlarga ko‘ra, 110G13L materialida maksimal umumiy siljish 1,24 mm ga teng bo‘ldi. Mazkur qiymat konstruksiya uchun kritik bo‘lmasa-da, uzoq muddat davomida takrorlanuvchi yuklanishlar ta’sirida kontakt yuzalarining notekis yeyilishiga sabab bo‘lishi mumkin. Shu bilan birga, deformatsiyaning ortishi rolik va rukoyat orasidagi ishqalanish qarshiligini oshiradi hamda energiya sarfining ko‘payishiga olib keladi.

Materiallar bo‘yicha qiyosiy tahlil natijalari yangi avlod yeyilishga chidamli po‘latlar qo‘llanilganda sezilarli ijobiy o‘zgarishlar yuz berishini ko‘rsatdi. Xususan, HARDOX 450 materialidan foydalanilganda maksimal kuchlanish 298,4 MPa gacha kamaydi, deformatsiya esa 1,02 mm ni tashkil etdi. HARDOX 500 materialida esa ushbu ko‘rsatkichlar mos ravishda 264,1 MPa va 0,93 mm ga teng bo‘ldi. Eng yaxshi natijalar sementatsiyalangan 20XN3A po‘latida kuzatilib, maksimal kuchlanish 236,7 MPa va umumiy deformatsiya 0,81 mm ni tashkil etdi.

Tadqiqot davomida kontakt bosimlarining taqsimlanishi ham alohida o‘rganildi. Natijalar sedlovoy podshipnik va yon roliklar orasidagi kontakt zonalarida bosimning asosiy qismi markaziy yuzalarga to‘g‘ri kelishini ko‘rsatdi. 110G13L materialida maksimal kontakt bosimi 594,2 MPa bo‘lgan bo‘lsa, HARDOX 450 da 486,1 MPa, HARDOX 500 da 441,5 MPa va 20XN3A materialida 417,2 MPa ni tashkil etdi. Kontakt bosimining kamayishi yeyilish intensivligini pasaytiradi hamda detalning xizmat muddatini sezilarli darajada uzaytiradi (6-rasm).



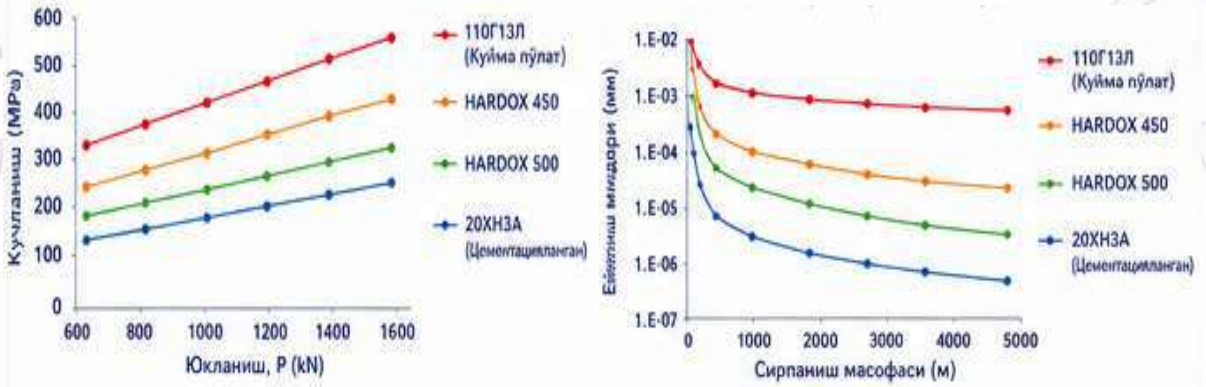
6-rasm. Ekskavator sedlovoy podshipnigi rolikini analiz natijasi

Xavfsizlik koeffitsientlari tahlili ham material tanlashning muhimligini ko‘rsatdi. Mavjud konstruksiyada xavfsizlik koeffitsienti 2,35 ga teng bo‘lgan bo‘lsa, HARDOX 450 materialida 3,82, HARDOX 500 materialida 4,67 va

ISSN 3030-3907

20XN3A po‘latida 5,12 qiymatga yetdi. Bu esa taklif etilayotgan materiallarning yuqori yuklanishlarda ham ishonchli ishlashini tasdiqlaydi.

Olingan natijalar asosida sedlovoy podshipnik va yon roliklarni ishlab chiqarishda yuqori qattiqlik va yeyilishga chidamlilikka ega materiallardan foydalanish texnik jihatdan maqsadga muvofiq ekanligi aniqlandi. Ayniqsa, HARDOX 500 va 20XN3A materiallari kontakt kuchlanishlarini kamaytirish, deformatsiyalarni cheklash va yeyilish jarayonlarini sekinlashtirish bo‘yicha eng yaxshi natijalarni namoyish etdi (7-rasm).



7-rasm. Roliklarni yuklanishi va kuchlanish, yeyilishi grafigi

Shuningdek, ekspluatatsion samaradorlik ko‘rsatkichlari tahlili natijasida yangi materiallardan foydalanish hisobiga ekskavator uzellarining xizmat muddati 1,5–2,2 barobarga ortishi, texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlari kamayishi hamda mashinaning umumiy unumdorligi 15–20 % gacha oshishi mumkinligi aniqlandi. Ishqalanish yo‘qotishlarining kamayishi natijasida energiya sarfi ham kamayib, ekskavatorning energiya samaradorligi yaxshilanadi.

XULOSA VA TAKLIFLAR.

Ushbu tadqiqotda EKG-10 ekskavatori sedlovoy podshipnigi va uning yon roliklarining ekspluatatsion sharoitdagi kuchlanish-deformatsiya holati, yeyilish jarayonlari hamda konstruktiv ishonchliligi o‘rganildi. Tadqiqot davomida sedlovoy podshipnik va yon roliklarga ta’sir etuvchi asosiy yuklanishlar tahlil qilinib, ularning konstruksiya elementlarida hosil qiladigan kuchlanish va deformatsiyalari chekli elementlar usuli asosida baholandi.

SolidWorks Simulation dasturida o‘tkazilgan sonli modellashtirish natijalari sedlovoy podshipnikning ichki tayanch yuzalari va yon roliklarning ishchi sirtlarida maksimal kontakt bosimlari hamda ekvivalent kuchlanishlar hosil bo‘lishini ko‘rsatdi. Aynan ushbu zonalar detalning intensiv yeyilishi va xizmat muddatining qisqarishiga sabab bo‘luvchi asosiy hududlar ekanligi aniqlandi.

Tadqiqot natijalari amalda qo‘llanilayotgan 110G13L po‘latining mexanik xususiyatlari og‘ir ekspluatatsiya sharoitlarida yetarli darajada samarali bo‘lmasligini ko‘rsatdi. Material yuzasida yuqori kontakt bosimlari va

ISSN 3030-3907

takrorlanuvchi yuklanishlar ta’sirida yeyilish jarayonlari tezlashishi kuzatildi. Shu bilan birga, konstruksiyada hosil bo‘ladigan kuchlanishlarning notekis taqsimlanishi detalning charchash mustahkamligiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi aniqlandi.

HARDOX 450, HARDOX 500 va sementatsiyalangan 20XN3A materiallari bo‘yicha amalga oshirilgan qiyosiy tahlillar natijasida ushbu materiallarning yuqori qattiqlik, mustahkamlik va yeyilishga chidamlilik ko‘rsatkichlariga ega ekanligi tasdiqlandi. Xususan, HARDOX 500 va 20XN3A materiallari qo‘llanilganda maksimal kuchlanish va deformatsiya qiymatlari kamayishi, kontakt bosimlarining pasayishi hamda xavfsizlik koeffitsientining ortishi kuzatildi.

Hisoblash natijalari asosida yangi materiallardan foydalanish sedlovoy podshipnik va yon roliklarning xizmat muddatini o‘rtacha 1,5–2,2 barobar oshirishi, texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlarini kamaytirishi va ekskavatorning umumiy ekspluatatsion ishonchliligini yaxshilashi mumkinligi aniqlandi. Bundan tashqari, ishqalanish yo‘qotishlarining kamayishi hisobiga energiya samaradorligi oshishi va ishlab chiqarish unumdorligining ortishi kuzatiladi.

Olingan natijalar EKG-10 ekskavatorlarining muhim yuk ko‘taruvchi uzellarini takomillashtirishda zamonaviy yeyilishga chidamli materiallardan foydalanish yuqori texnik va iqtisodiy samaradorlikka ega ekanligini ko‘rsatdi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Toshov, J. B., Rabatuly, M., Khaydarov, S., Kenetayeva, A. A., Khamzayev, A., Usmonov, M., & Zheldikbayeva, A. T. (2026). Methods for analysis and improvement of dynamic loads on the steel wire rope holding the boom of steel wire rope excavators. Kompleksnoe Ispolzovanie Mineralnogo Syra= Complex use of mineral resources, 339(4), 87-96.

2. Haydarov Sh. B. & Usmonov M. Z. (2025). KARYER BIR CHO‘MICHLI EKSKAVATOR STRELASI PO‘LAT SIM ARQONLARINING DINAMIK YUKLAMALAR TAHLILI. Development Of Science, 5(2), pp. 127-133. https://doi.org/0

3. Abduazizov N. A., Elbekov J. U. & Usmonov M. Z. (2025). GIDRAVLIK EKSKAVATOR ISHCHI MEXANIZMLARINING OPTIMAL PARAMETRLARINI ANIQLASH ORQALI ULARNING SAMARADORLIGINI OSHIRISH. Development Of Science, 5(4), pp. 78-84. https://doi.org/0

4. Атакулов Л.Н., Хайдаров Ш.Б., Усмонов М.З., Элбеков Ж.У. Theory of forces influencing the process of excavator bucket operation. X Юбилейной международной научно-практической конференции, посвященной

ISSN 3030-3907

«Институт высоких технологий» актуальные проблемы урановой промышленности 24–26 ноября 2022 г. Часть 1, 63-65 с.
5. Usmonov M. Calculation of the operating load of tires of mining dump trucks. Научные междисциплинарные исследования: сборник статей I Международной научно-практической конференции. – Москва: НОЖ «Интеграл». – 2022. – 32-37 с.
6. Haydarov, S. B., & Usmonov, M. Z. (2023). EKSKAVATOR ISHCHI A'ZOLARINING ISH SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA TA'SIR ETUVCHI OMILLARNI TAHLIL QILISH. Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности, 1(2), 70-78.
7. Хамзаев А.А., Усмонов М.З., Шаропов Дж.Дж. Повышение энергоэффективности и ресурсоэффективности за счет автоматизации работы насосного оборудования в шахтных условиях. Наука и инновационное развитие. 2025 г.№1. 84-93 стр.
8. Increasing resource saving in centrifugal pumps. Кончилик машиналари ва технологиялари 2024, №1 (7) 13-бет.
9. Atakulov L., Haydarov Sh. Improving the small equipment of the excavator bucket. Proceedings of II International Scientific and Practical Conference Berlin, Germany 1-3 August 2021.
10. Usmonov, M. Z., & Saidova, L. F. (2024). Determination of rational parameters of the lever. Web of Scientists and Scholars: Journal of Multidisciplinary Research, 2(2), 72-76.
11. Lazizjon, A., Shoxid, H., & Maftun, U. (2024). Improved Application of Ecg Excavator Compressor Filter in Quarries. Naturalista Campano, 28(1), 3210-3215.

ISSN 3030-3907