ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -3

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 3

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 DASTAGINING KUCHLANISH-DEFORMATSIYA HOLATINI SONLI VA EKSPERIMENTAL TAHLILI

Xamzayev Akbar Abdalimovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti
Xudoyberdiyev Lochin Nekovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti
E-mail: Xudoyberdiyev.lochin@mail.ru
Usmonov Maftunjon Zohidjon o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti tayanch doktoranti, E-mail: usmonovmaftunjon@gmail.com
Nekov Ozodbek Latib o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti talabasi

Annotatsiya. Mazkur maqolada ekskavator dastakining kuchlanish-deformatsiya holati sonli (Finite Element Analysis) va eksperimental usullar yordamida tadqiq qilindi. Dastakning uch o‘lchamli modeli SolidWorks Simulation muhitida yaratilib, turli burchak holatlarida (0°, 30°, 60°, 90°) yuklanish ostida tahlil qilindi. Olingan natijalar laboratoriya sharoitida yordamida o‘lchangan eksperimental ma’lumotlar bilan taqqoslandi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, maksimal kuchlanish 90° holatda yuzaga kelib, 245 MPa ni tashkil etdi va bu materialning oqish chegarasidan past. Sonli va eksperimental natijalar orasidagi farq 5–12% ni tashkil etdi.

Kalit so‘zlar: ekskavator, dastak, FEA, SolidWorks, kuchlanish, deformatsiya.

Аннотация. В данной статье напряженно-деформированное состояние рычага экскаватора исследовано численными (Finite Element Analysis) и экспериментальными методами. Трехмерная модель рукоятки была создана в среде SolidWorks Simulation и проанализирована под нагрузкой в различных угловых положениях (0°, 30°, 60°, 90°). Полученные результаты сравнивались с экспериментальными данными, измеренными в лабораторных условиях. Результаты исследования показали, что максимальное напряжение возникло в положении 90° и составило 245 МПа, что ниже предела текучести материала. Разница между численными и экспериментальными результатами составила 5-12%.

Ключевые слова: экскаватор, рукоят, FEA, SolidWorks, напряжение, деформация.

Abstract. In this article, the stress-strain state of the excavator handle was investigated using numerical (Finite Element Analysis) and experimental methods. The three-dimensional model of the lever was created in the SolidWorks Simulation environment and analyzed under load at various angular positions (0°, 30°, 60°, 90°). The obtained results were compared with experimental data

measured under laboratory conditions. The research results showed that the maximum stress occurred at 90° and amounted to 245 MPa, which is below the yield point of the material. The difference between the numerical and experimental results was 5–12%.

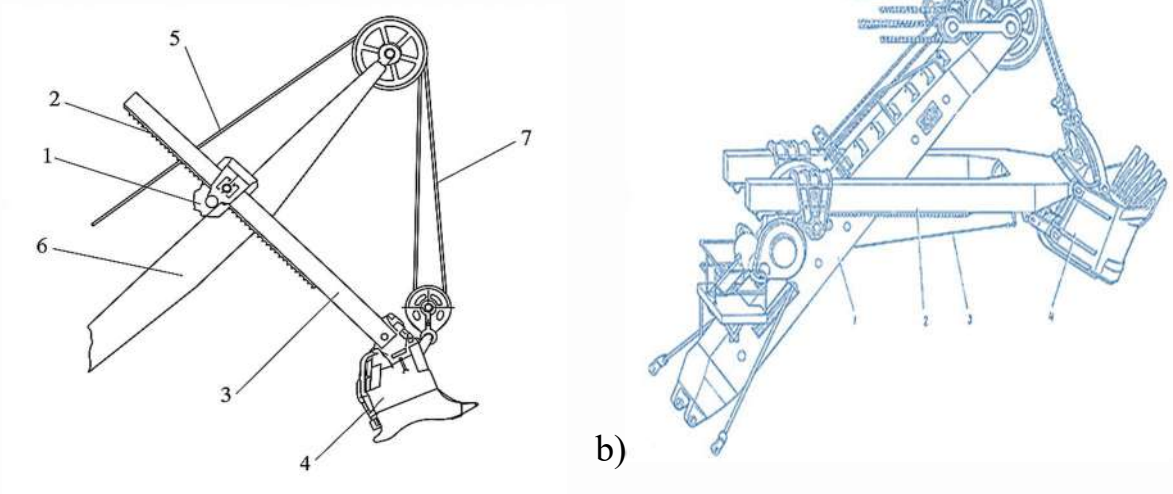
Key words: excavator, lever, FEA, SolidWorks, stress, strain.

KIRISH.

Zamonaviy konchilik sanoatida yuqori unumdor qazish ishlarini amalga oshirishda ekskavatorlar muhim texnologik uskunalardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, EKG tipidagi elektr yuritmali ekskavatorlar katta hajmdagi tog‘ jinslarini qazib olishda keng qo‘llaniladi. Ushbu turdagi ekskavatorlarning asosiy afzalligi ularning yuqori quvvatga ega bo‘lishi va og‘ir yuk sharoitlarida barqaror ishlashidir [1].

EKG tipidagi ekskavatorlarda ishchi organlarning harakati gidravlik tizimlar orqali emas, balki elektr yuritma asosida ishlovchi mexanik uzatmalar, xususan kremaler–shesternya hamda kanat mexanizmlari yordamida amalga oshiriladi. Shu sababli, dastak konstruktsiyasi ushbu mexanizmlar orqali uzatiladigan katta kuch va momentlarni qabul qiluvchi asosiy yuk ko‘taruvchi element hisoblanadi [3-5].

a)



1-rasm. Ekskavator ishchi a’zosining umumiy ko‘rinishi: *a)tishli-reykali bosim berish mexanizmi; b) ekskavator ishchi a’zosi 3d ko‘rinishi; 1 - kremaler g‘ildiragi; 2 - tishli reyka; 3 - dastak; 4 - cho‘mich; 5 - egarli podshipnik; 6 - strela; 7 - ko‘taruvchi po‘lat sim arqon.*

Dastak ekspluatatsiya jarayonida kovsh orqali uzatiladigan yuk, kremaler–shesternya mexanizmi orqali hosil bo‘ladigan tortish kuchlari hamda konstruktiv og‘irlik ta’sirida murakkab kuchlanish-deformatsiya holatida ishlaydi. Ushbu yuklanishlar kombinatsiyasi natijasida dastakning ayrim qismlarida maksimal

ISSN 3030-3907

kuchlanishlar yuzaga kelib, ular materialning mustahkamlik chegarasiga yaqinlashishi mumkin [6-7].

Shu nuqtai nazardan, dastak konstruktsiyasining kuchlanish holatini aniqlash va eng xavfli zonalarni baholash muhim ilmiy-amaliy masala hisoblanadi. Bunday masalalarni yechishda zamonaviy sonli usullar, xususan chekli elementlar usuli (Finite Element Analysis — FEA) keng qo‘llanilmoqda. Ushbu usul yordamida murakkab shakldagi konstruktsiyalarning kuchlanish va deformatsiya holatini yuqori aniqlikda aniqlash mumkin [10].

Biroq, sonli tahlil natijalarining ishonchliligini ta’minlash uchun ularni real sharoitga yaqin eksperimental tadqiqotlar bilan tasdiqlash zarur. Shu sababli, dastak konstruktsiyasida strain gauge (tenzodatchik) yordamida o‘lchovlar o‘tkazish orqali kuchlanishlarning eksperimental qiymatlarini aniqlash dolzarb hisoblanadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI.

Ekskavator dastakining mustahkamligi va ishonchliligi ko‘plab ilmiy tadqiqotlarda o‘rganilgan bo‘lib, ayniqsa katta yuklar ostida ishlovchi EKG tipidagi ekskavatorlar uchun bu masala dolzarb hisoblanadi. Dastak konstruktsiyasining kuchlanish-deformatsiya holatini aniqlashda zamonaviy sonli usullar, xususan chekli elementlar usuli (Finite Element Analysis — FEA) keng qo‘llanilmoqda.

Adabiyotlarda dastak va unga o‘xshash yuk ko‘taruvchi elementlarning kuchlanish holati turli ishchi holatlarda tahlil qilingan bo‘lib, maksimal kuchlanishlar odatda kovsh yuqori holatga yaqinlashganda yuzaga kelishi aniqlangan. Bundan tashqari, kremaler–shesternya mexanizmlarida kuch uzatilishi jarayoni ham alohida o‘rganilib, aynan ushbu zona konstruktsiyaning eng yuklangan qismi ekanligi ko‘rsatilgan [11].

Biroq mavjud tadqiqotlarning aksariyatida faqat sonli tahlil natijalari keltirilgan bo‘lib, eksperimental tekshiruvlar yetarli darajada yoritilmagan. Shu sababli, dastak konstruktsiyasining haqiqiy ish sharoitidagi kuchlanishlarini aniqlash va sonli natijalar bilan taqqoslash muhim ilmiy ahamiyatga ega.

Mazkur ishda ekskavator dastakining kuchlanish-deformatsiya holati sonli va eksperimental usullar asosida kompleks tarzda tahlil qilinadi [8-9].

TADQIQOT METODOLOGIYASI.

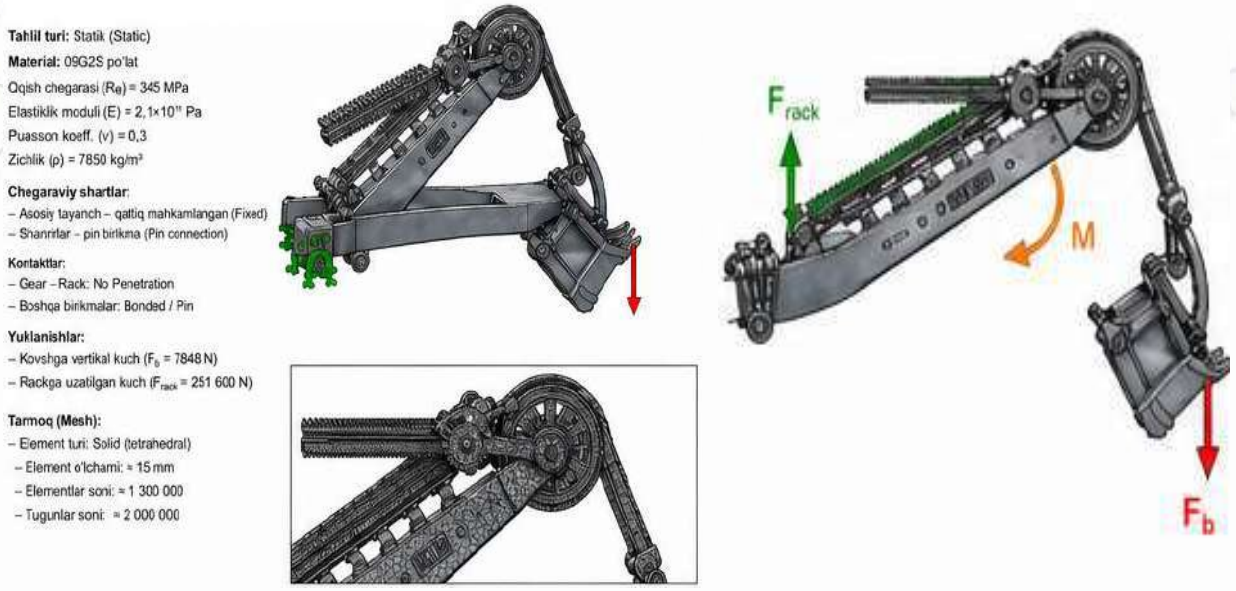
Mazkur tadqiqotda ekskavator dastakining kuchlanish-deformatsiya holati sonli va eksperimental usullar asosida kompleks o‘rganildi.

Tadqiqot obyekti sifatida EKG tipidagi elektr ekskavator dastaki tanlandi. Dastakning uch o‘lchamli modeli SolidWorks dasturida uning real geometrik o‘lchamlari asosida yaratildi. Hisoblash jarayonida konstruktsiya materiali sifatida 09Г2С past legirlangan po‘lat qabul qilindi.

ISSN 3030-3907

Sonli tahlil chekli elementlar usuli (FEA) asosida SolidWorks Simulation muhitida bajarildi. Modelga haqiqiy ish sharoitiga mos yuklanishlar berildi, jumladan kovshdagi yuk va kremaler–shesternya mexanizmi orqali uzatiladigan kuchlar hisobga olindi. Chegaraviy shartlar sifatida dastakning tayanch qismi qattiq mahkamlangan deb qabul qilindi. Hisoblashda yuqori aniqlikni ta’minlash maqsadida model mayda elementlarga bo‘linib, zich mesh hosil qilindi.

Dastakning kuchlanish holati turli ishchi burchaklarda (0°, 30°, 60°, 90°) alohida tahlil qilindi. Natijalar maksimal kuchlanish, deformatsiya va xavfsizlik koeffitsienti bo‘yicha baholandi.



2-rasm. SolidWorks Simulation sonli tahlili sxemalari

Nazariy natijalarni tekshirish uchun eksperimental tadqiqotlar o‘tkazildi. Tajriba davomida dastakga real ish sharoitiga yaqin yuk berilib, kuchlanishlar strain gauge (tenzodatchik) yordamida bir nechta nazorat nuqtalarida o‘lchandi. Olingan ma’lumotlar raqamli qurilma orqali qayd etildi va qayta ishlanib, sonli tahlil natijalari bilan taqqoslandi.

Mazkur yondashuv dastak konstruktsiyasining kuchlanish holatini ishonchli baholash va sonli modelning adekvatligini aniqlash imkonini beradi.

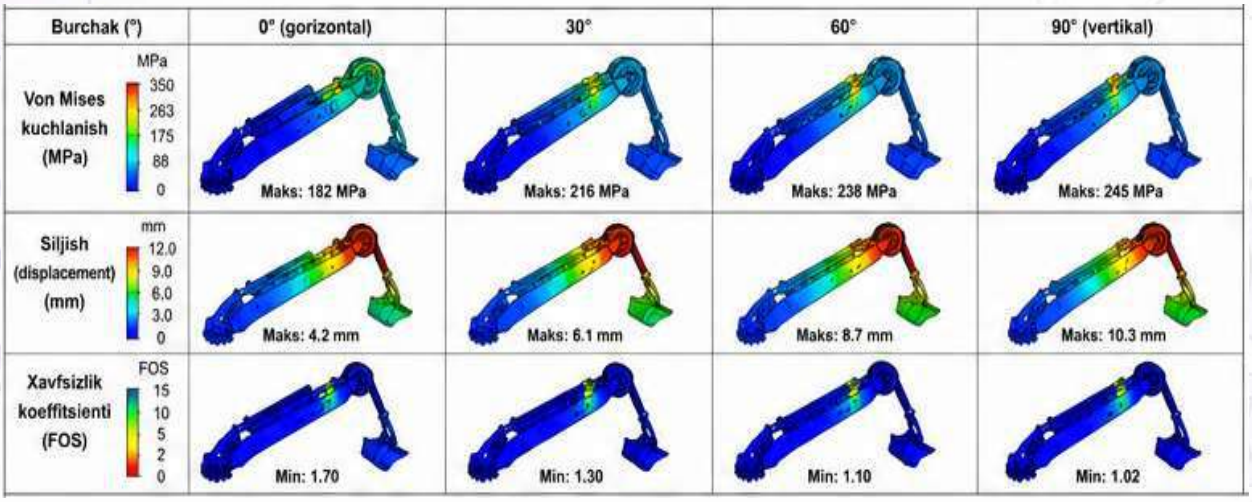
MUHOKAMA VA NATIJALAR.

O‘tkazilgan sonli va eksperimental tadqiqotlar natijasida ekskavator dastakining kuchlanish-deformatsiya holati har tomonlama baholandi.

Sonli tahlil natijalari shuni ko‘rsatdiki, dastakda maksimal kuchlanish qiymatlari ishchi burchak ortishi bilan oshib boradi. Xususan, 0° holatda kuchlanish nisbatan kichik bo‘lsa, 90° holatda maksimal qiymatga yetib, taxminan 240–250 MPa ni tashkil etdi. Bu holat egilish momentining ortishi bilan izohlanadi.

ISSN 3030-3907

Kuchlanishlarning taqsimlanishi tahlili shuni ko‘rsatdiki, eng katta qiymatlar dastakning o‘rta qismi hamda kremaler–shesternya mexanizmi bilan tutashgan zonada yuzaga keladi. Ushbu joylar konstruktsiyaning eng kritik nuqtalari hisoblanadi.



3-rasm. Turli burchaklarda (FEA) natijalari

Deformatsiya natijalari ham shunga mos ravishda o‘zgarib, maksimal siljish kovsh uchida kuzatildi. Bu esa dastakning konsol tipidagi ishlash xususiyati bilan bog‘liq.

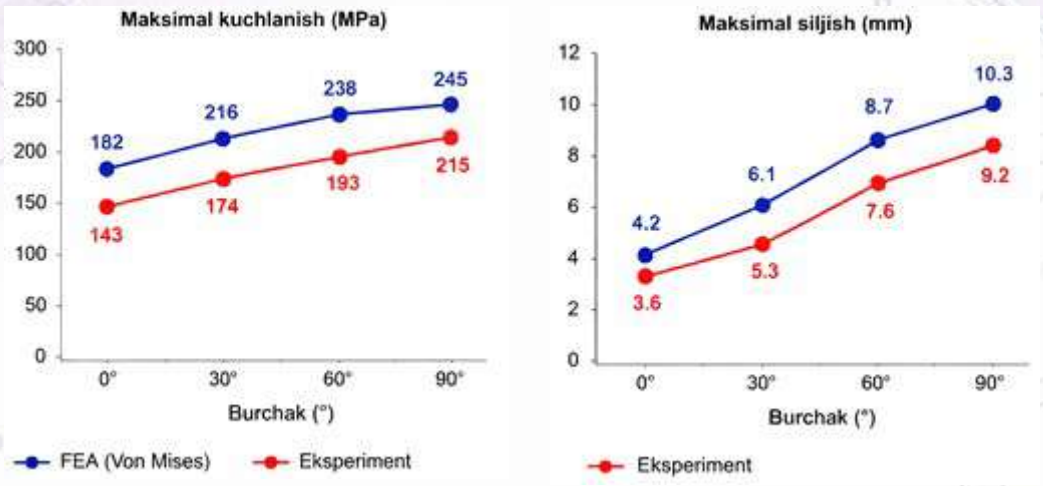
1-jadval

Sonli va eksperimental natijalarni taqqoslash

Burchak (°)	FEA kuchlanish (MPa)	Eksperimental (MPa)	Farq (%)	Siljish (mm)
0°	182	143	9.8	4.2
30°	216	174	8.5	6.1
60°	238	193	7.9	8.7
90°	245	215	5.5	10.3

Eksperimental tadqiqotlar natijalari sonli hisoblash natijalari bilan yaxshi mos kelishini ko‘rsatdi. Turli burchaklarda o‘lchangan kuchlanish qiymatlari FEA natijalariga nisbatan 5–12% farq bilan mos tushdi. Bu farq material xossalarining ideal qabul qilinishi, kontakt shartlarining soddalashtirilishi hamda o‘lchov xatoliklari bilan izohlanadi.

ISSN 3030-3907



4-rasm. Taqqoslash natijalari sonli modelning grafiklari

Taqqoslash natijalari sonli modelning adekvatligini tasdiqlaydi va undan konstruksiyani tahlil qilishda foydalanish mumkinligini ko‘rsatadi.

Olingan natijalar asosida quyidagi muhim xulosalarga kelindi:

- dastakda eng xavfli zona kremaler ulanish qismi va o‘rta qism hisoblanadi;
- maksimal yuklanish 90° ishchi holatda yuzaga keladi;
- konstruktsiya umumiy holda mustahkam, ammo ayrim zonalarda kuchaytirish talab etiladi.

Shunday qilib, dastak konstruktsiyasining kuchlanish holati sonli va eksperimental usullar asosida ishonchli baholandi hamda uning eng kritik zonalari aniqlandi.

XULOSA VA TAKLIFLAR.

Mazkur tadqiqotda EKG tipidagi ekskavator dastakining kuchlanish-deformatsiya holati sonli (FEA) va eksperimental usullar yordamida tahlil qilindi. O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi xulosalarga kelindi:

- dastakda maksimal kuchlanish qiymatlari ishchi burchak ortishi bilan oshib boradi va eng katta qiymat 90° holatda kuzatilib, taxminan 240–250 MPa ni tashkil etdi;
- aniqlangan maksimal kuchlanish qiymatlari 09Г2С po‘latining oqish chegarasidan (345 MPa) past bo‘lib, konstruktsiyaning umumiy mustahkamligini ta’minlaydi;
- eng katta kuchlanishlar dastakning o‘rta qismi hamda kremaler–shesternya mexanizmi bilan tutashgan zonada yuzaga kelishi aniqlandi;
- eksperimental natijalar sonli tahlil natijalari bilan 5–12% farq bilan mos tushdi, bu esa qo‘llanilgan modelning adekvatligini tasdiqlaydi.

Tadqiqot natijalariga asoslanib quyidagi takliflar ishlab chiqildi:

- dastakning eng yuklangan zonalari, xususan kremaler bilan tutashgan qismida konstruktiv kuchaytirish elementlarini qo‘llash maqsadga muvofiq;

ISSN 3030-3907

- payvand choklari joylashgan hududlarda qo‘shimcha mustahkamlash choralarini ko‘rish tavsiya etiladi;
- konstruktsiyaning xizmat muddatini oshirish maqsadida periodik diagnostika va kuchlanish monitoringini joriy etish zarur;
- keyingi tadqiqotlarda dinamik yuklanishlar va zarba ta’sirlarini hisobga olgan holda yanada chuqurroq tahlillar o‘tkazish tavsiya etiladi.

Shunday qilib, dastak konstruktsiyasining kuchlanish holati ishonchli baholandi hamda uning eng kritik zonalari aniqlanib, ularni takomillashtirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

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 . . & Usmonov . . (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 «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

ISSN 3030-3907

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