

## EKSKAVATOR ISHCHI A'ZOLARINING ISH SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA TA'SIR ETUVCHI OMILLARNI TAHLIL QILISH



**Haydarov Shoxid Bahridinovich**  
Konchilik elektr mexanikasi kafedrasida dosent v.b.,  
E-mail: [maftunjon96@mail.ru](mailto:maftunjon96@mail.ru)



**Usmonov Maftunjon Zohidjon o'g'li**  
Konchilik elektr mexanikasi kafedrasida assistenti,  
E-mail: [usmonovmaftunjon@gmail.com](mailto:usmonovmaftunjon@gmail.com)

**Annotatsiya.** Ko'pgina tadqiqotlar orqali shuni ta'kidlash mumkinki, ochiq usulda qazib olishda ekskavatorlar katta hajmdagi tog' jinslarini qazib olish ishlarini mexanizatsiyalashning asosiy vositasi hisoblanadi. Hozirgi vaqtda po'lat sim arqonli ekskavatorlar va gidravlik ekskavatorlarning juda ko'p turli xil modellari ishlab chiqarilmoqda. Konchilik sohasining rivojlanish bosqichida, aynan, kon uskunalarning texnologik xususiyatlarini modernizatsiya qilish ishlab chiqilgan usullar orqali amalga oshirilishini belgilaydi hamda konlarda ishlab chiqarishni rivojlantirish va boshqarish uchun yangi texnologiyalar yaratilishini ta'minlaydi.

**Kalit so'zlar:** yurish mexanizmi, zo'riqma mexanizmi, ekskavator parki, po'lat sim arqonli ekskavator, to'lalilik koeffitsienti, yuritma, mexanizmlarning almashinuvchanligi, markaziy sapfa.

## АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРУДА РАБОТНИКОВ ЭКСКАВАТОРА

**Хайдаров Шохид Бахридинович**  
и.о. доцент кафедры Горной электромеханики,  
Электронная почта:  
[maftunjon96@mail.ru](mailto:maftunjon96@mail.ru)

**Усмонов Мафтунжон Зоҳиджон угли**  
Ассистент кафедры Горной электромеханики,  
Электронная почта:  
[usmonovmaftunjon@gmail.com](mailto:usmonovmaftunjon@gmail.com)

**Аннотация.** Благодаря многочисленным исследованиям можно отметить, что при открытых горных работах экскаваторы являются основным средством механизации крупномасштабной добычи горных пород. В настоящее время существует множество различных моделей канатных экскаваторов и гидравлических экскаваторов. На этапе развития горной промышленности определено, что модернизация технологических особенностей горного оборудования будет осуществляться за счет разработанных методов и обеспечивает создание новых технологий развития и управления производством на шахтах.

**Ключевые слова:** шагающий механизм, натяжной механизм, экскаваторный парк, канатный экскаватор, коэффициент наполненности, привод, взаимозаменяемость механизмов, центральная линия.

## ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING INCREASED LABOR EFFICIENCY OF EXCAVATOR WORKERS

*Haydarov Shoxid*

*Docent of the Department of Mining Electromechanics,  
E-mail: [maftunjon96@mail.ru](mailto:maftunjon96@mail.ru)*

*Usmonov Maftunjon*

*Assistant of the Department of Mining Electromechanics,  
E-mail: [usmonovmaftunjon@gmail.com](mailto:usmonovmaftunjon@gmail.com)*

**Abstract.** *Thanks to numerous studies, it can be noted that in open-pit mining, excavators are the main means of mechanizing large-scale rock mining. There are many different models of rope excavators and hydraulic excavators available today. At the stage of development of the mining industry, it was determined that the modernization of the technological features of mining equipment will be carried out through the developed methods and ensures the creation of new technologies for the development and management of production in mines.*

**Keywords:** *walking mechanism, tensioning mechanism, excavator park, rope excavator, fill factor, drive, interchangeability of mechanisms, center line.*

**Kirish.** Yurtimizdagi yirik konchilik korxonalarini rivojlantirish strategiyasi, mahsulot sifati va raqobatbardoshligini yanada oshirishga va ishlab chiqarish hajmini bosqichma-bosqich oshirishga qaratilgan. Shu munosabat bilan, konchilik sanoati korxonalarida texnika parkini faol ravishda yangilanib modernizatsiya qilishga va katta quvvatli yangi uskunalar xarid qilishga asosiy e'tibor qaratilmoqda. Yangi uskunalar xarid qilishga katta sarmoya kerak bo'ladi.

Ochiq konlarda ishlatiladigan uskunalar funktsional maqsadiga asosan yettita sinfga bo'lish mumkin: tog' jinslarini qazish, qazish va yuklash, tashish, to'kish uchun tayyorlash, yordamchi ishlar, boyitish va saralash uskunalari kiradi.

**Adabiyotlar tahlili va metodlar.** Tahlillar shuni ko'rsatadiki, kon uskunalarining texnik parametrlari ularning konstruksiyalarini takomillashtirish, yangi konstruktiv materiallar va boshqaruv avtomatizatsiya tizimlaridan unumli foydalanish hamda konchilik sanoatining texnologik jarayonlarini o'zaro majmuaviy yonda-

shuvlar asosida ishlatish bilan ham belgilanadi [65; 38-40-b]. Tadqiqotlarda kon ekskavatorining texnik darajasini tavsiflovchi eng muhim ko'rsatkichlar bu, cho'michning unumdorlik birligiga nisbatan metall sarfi va energiya samaradorligi hisoblanadi. Ekskavator-transport majmualari uskunalarining ishlash samaradorligini aniqlash bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, ekskavatorlarning o'ziga xos metall mustahkamligining oshirib borilishiga e'tibor qaratilmoqda. Hozirgi vaqtda bu ko'rsatkichlar gidravlik ekskavatorlar uchun o'rtacha 14-25 t/m<sup>3</sup>, po'lat sim arqonli ekskavatorlar uchun 30-35 t/m<sup>3</sup> ni tashkil qiladi. Rossiya va Ukraina davlatlarida ishlab chiqarilgan ekskavatorlar uchun bir xil ko'rsatkich 38-55 t/m<sup>3</sup> ni tashkil etsa, ba'zi tadqiqotchilar o'zlarining ishlarida ushbu holatni ayrim mamlakatlarda yuk ko'tarish mashinalari uchun xavfsizlik talablari va mashina qismlarini loyihalashga xos xavfsizlik omili bilan izohlashadi. Shu bilan birga, bir qator tadqiqotchilar ekskavator massasini kamaytirish, boshqa jihozlari og'irligiga teng bo'lishiga ham

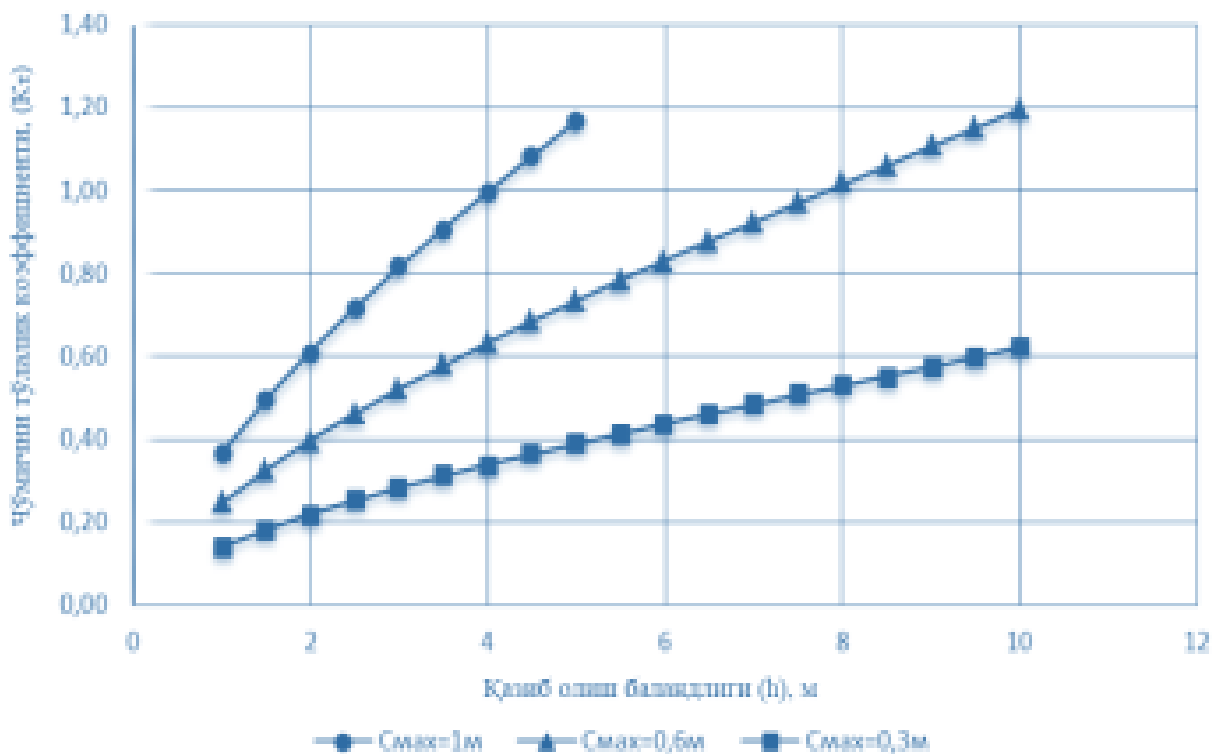
doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10392643>

salbiy ta'sir ko'rsatishini ta'kidlashadi, bu mashinist ish joyida kuchli tebranishlarga olib keladi va uning ish sharoitlarini yomonlashtiradi.

Ekskavator cho'michining to'lalik koeffitsientining aniq qiymatlarini aniqlovchi  $K_T=f(\Delta xy)$  funktsiyasi, qazib olish joyining balandligiga bog'liq (1-rasm).

Ekskavatorning bir marta qamrashida cho'michning to'lishi (G) uchun qazish joyi balandligi  $\Delta x=4$  m bo'lishi kerakligi aniqlangan.

samaradorligini oshirish bo'yicha ishlar olib borilgan. Ularning fikricha, ekskavatorning ish faoliyatini oshirish, og'irligini kamaytirish, yuritma va ishchi uskunalar elementlarining tizimli algoritmini samarali parametrlari yordamida amalga oshirish lozim. Qazish jarayonini boshqarish cho'michning teng masofadagi trayektoriyalari bo'ylab harakatlanishini ta'minlaydi, bu esa asosiy yuritmalar yuklamasini bir xilligini ta'minlab, qazish paytida ekskavatorning to'xtalishlar sonini kamaytiradi. Po'lat sim



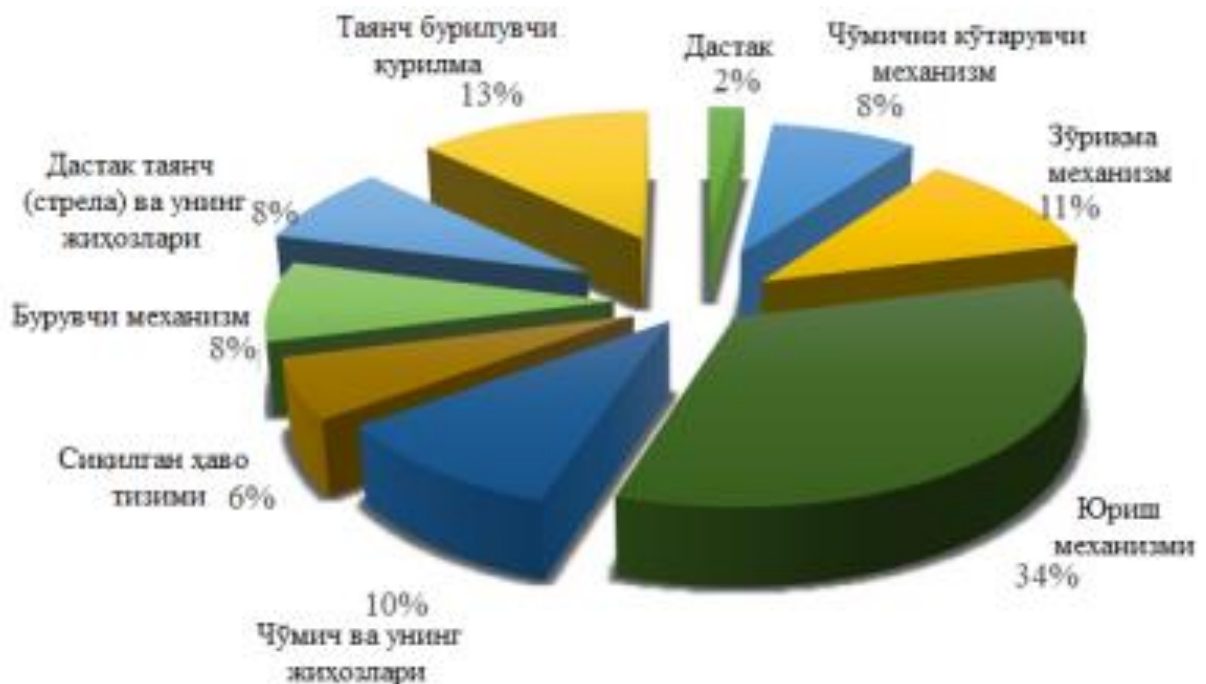
**1-rasm. Ekskavator cho'michi to'lalik koeffitsiyentining qazish joyi balandligiga bog'liqlik grafiqi**

Yuqorida ta'kidlangani kabi, tog' jinslarini ochiq usulda qazib olishda asosiy xarajatlarning katta qismini tog' jinsini qazish va tashish xarajatlari tashkil qiladi. Ishchi asbob-uskunalarini takomillashtirish va qazish ishlarining texnologik ko'rsatkichlarini yaxshilaydigan algoritmgaga asoslangan boshqaruv tizimlarini joriy etish orqali bir cho'michli ekskavatorlarning

arqonli ekskavatorlar mexanik qismlarining ishdan chiqishi orqali ekskavatorlarning vaqt birligida to'xtab qolishlari taqsimoti 2-rasmda keltirilgan.

2-rasmga asosan, yurish mexanizmi eng katta ko'rsatkichga ega bo'lib 34%, tayanch buriluvchi qurilmasida 13% ni, zo'riqma mexanizmida 11% ni, cho'mich va uning jihozlarida 10% ni, siqilgan havo

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10392643>



**2-rasm. Po‘lat sim arqonli ekskavator mexanik qismlari ishdan chiqishi orqali to‘xtab qolishlarning vaqt birligida taqsimoti**

tizimi 6% ni, cho‘michni ko‘taruvchi mexanizmida 8% ni tashkil etadi.

Mineral va ma‘danli konlarni ochiq usulda qazib olish jahon konchilik sanoatida, Rossiya Federatsiyasi va MDH mamlakatlari keng qo‘llanilmoqda. Rossiya Federatsiyasida qattiq minerallarning 70% dan ortig‘i, qurilish materiallari 100%, ko‘mir konlari 70%, qora va rangli metall ruda konlari 80-93% ni ochiq usulda qazib oladi. Yurtimizda esa ochiq usulda foydali qazilmani qazib olishda minerallarni 70-75%, ko‘mir konlari 65-75%, qora va rangli metallar 85-90%, qurilish materiallari 100% ni tashkil etadi.

Respublikamizdagi yirik konchilik korxonalarida ekskavator parkining asosi hisoblanadigan cho‘mich hajmi 10-20 m<sup>3</sup> bo‘lgan EKG-10, EKG-12.5, EKG-15 va EKG-20 ekskavatorlarini ta‘mirlash va texnik xizmat ko‘rsatish tizimining qulayligi, bardoshliligi, mustahkamligi va ta‘mirlashning oddiyiligi bilan ajralib turadi.

Bu kon uskunalari og‘ir sharoitlarda, ya‘ni kon-geologik, tog‘ jinsining fizik-mexanik xususiyatlariga va iqlim sharoitlariga mos kelishi bilan ajralib turadi.

Jahonda hamda yurtimiz konchilik sanoati korxonalarida asosiy qazish va yuklash uskunalari gidravlik hamda po‘lat sim arqonli bir cho‘michli ekskavatorlardan iborat bo‘lib, ular ochiq konlarda qazish ishlarining, asosan, 90% hajmini bajaradi.

Tadqiqotlarda qayd etilganidek, po‘lat sim arqonli ekskavatorlarning boshqa turdagi ekskavatorlardan farqi, ekskavatorlarni ishlatishdagi xarajatlar butun xizmat muddati davomida ikki barobar kamroq xarajat qilinishi, bu esa qazib olish narxining pasayishini ta‘minlaydi. Konlarda P&H va Bucyrus (Bucyrus) kabi korxonalarda ishlab chiqarilgan cho‘mich hajmi 20-41 m<sup>3</sup> bo‘lgan po‘lat sim arqonli ekskavatorlarning dastlabki besh yilidagi xarajatlari 0,6-0,9 ming so‘m/m<sup>3</sup> ni, cho‘michi hajmi 8-34 m<sup>3</sup>

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10392643>



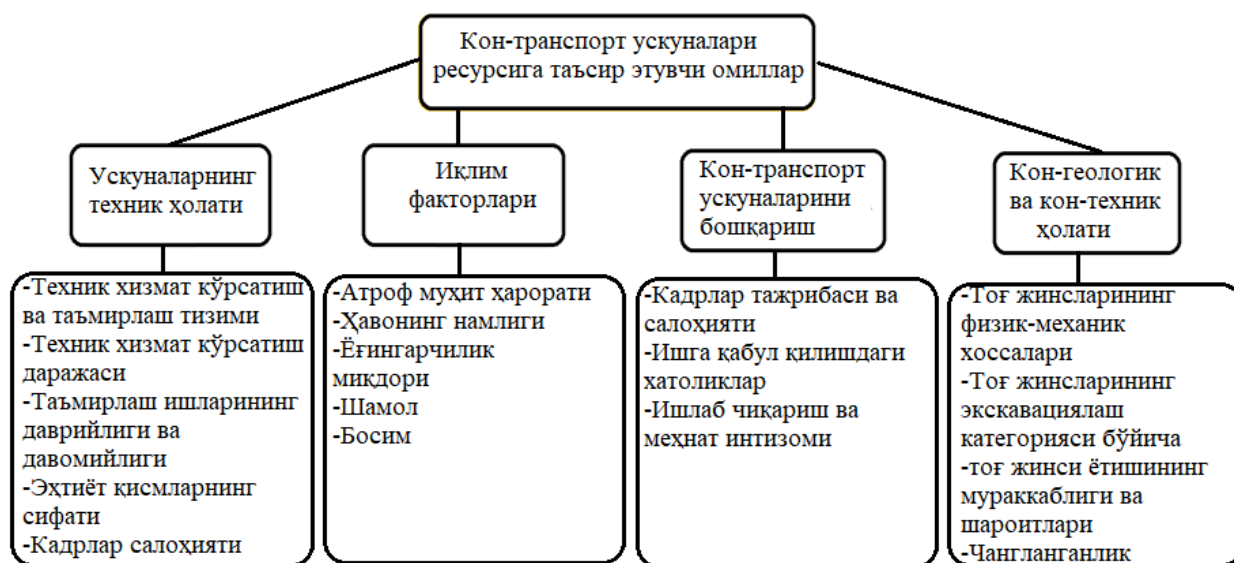
bo'lganida gidravlik ekskavatorlarning besh yilidagi xarajatlari 1,2 ming so'm/m<sup>3</sup> ni tashkil etadi.

**Natijalar.** Gidravlik ekskavator bilan po'lat sim arqonli ekskavatorlarni solishtirma texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarining 6-7 yillik faoliyat davomidagi taqqoslanishi gidravlik ekskavatorlarning mahsuldorligining pasayishi hamda avariya holatidagi to'xtalishlar ancha vaqtni talab qilishini ko'rsatadi. Bir dona gidravlik ekskavatorni ta'mirlashning o'rtacha narxi EKG ekskavatorlariga qaraganda, 3-4 barobar yuqori hisoblanadi. Muruntau koni sharoitida 6-7 yil davomidagi statistik ma'lumotlar shuni ko'rsatdiki, gidravlik ekskavator bilan tog' jinsini yuklashga qaraganda, po'lat sim arqonli ekskavatorlar bilan yuklaganda, ko'rsatkichlar deyarli 2,0-2,5 barobar oshdi. Daugiztau koni misolida esa, 4-5 yillik statistika asosida po'lat sim arqonli ekskavatorlar gidravlik ekskavatorlariga qaraganda, tog' jinsini yuklashi yuqoriligi, ta'mirlashlar soni va vaqti deyarli ikki barobarga kam bo'lishini e'tirof etish mumkin.

Gidravlik ekskavatorlarning o'ziga xos

unumdorligi bir ishchiga 20-23\*10<sup>3</sup> tonnani tashkil etsa, po'lat sim arqonli ekskavatorlarning o'ziga xos unumdorligi bir ishchiga 9-12\*10<sup>3</sup> tonna tog' jinsi massasini tashkil etadi. Ko'rib chiqilgan amaliy natijalar shuni ko'rsatdiki, po'lat sim arqonli ekskavatorlarning ishlash muddati gidravlik ekskavatorlarning ishlash muddatidan 2-3 barobar ko'p va taxminan, 120-160 ming ish soatiga teng, ya'ni 20-25 yilga teng bo'ladi. Zamonaviy gidravlik ekskavatorlarning tejamkor ishlash muddati 60-100 ming soatdan oshmaydi, ya'ni taxminan, 8-12 yilni tashkil etadi.

3-rasmda mashinalarning ishlashi, kon va transport mashinalarining ishlash sharoitlarini belgilovchi bir qancha omillarga bog'liq bo'lib, ularni loyihalashda e'tiborga olish kerak. Umuman olganda, kon mashinalarini ishlab chiqarish darajasiga o'zaro bog'liq bo'lgan tarkibiy va operatsion omillarning ikki guruhi ta'sir ko'rsatishi aniqlanadi. Birinchi guruh omillarga nazorat qilish asboblari, kuch uzatish mexanizmlari, mexanizmlarning almashinuvchanligi va nazorat qilish qobiliyati kiradi. Ikkinchi guruh omillariga ish va ta'mirlashni tashkil



3-rasm. Kon-transport uskunalari resursiga ta'sir etuvchi omillar

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10392643>

etish, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash xodimlarining malakasi va soni kiradi.

Ekskavatorlar texnik holatining samaradorligini baholash va ta'minlashning ilmiy-uslubiy bazasini tahlil qilish asosida, ularning ish sharoitlari va rejimlariga qarab hamda ekskavatorlarning davriy harakatiga ta'sir etuvchi omillari tasniflanadi. Tasnifga ko'ra, ta'sir etuvchi omillar oltita asosiy guruhga bo'linadi: 1-kon-geologik va kon-texnik; 2-iqlim; 3-tog' jinsini tayyorlash sifati; 4-ekskavatorni boshqarish; 5-ekskavatorning texnik holati; 6-kon qazish

ishlarini tashkil etish.

Ekskavatorlarni mexanik uskunalariga ta'sir etuvchi omillari 4-rasmda keltirilgan. Unga asosan, texnologik omillar 10% ni, tashkiliy omillar 14% ni, iqlim omillari 17% ni, texnik omillari 19% ni va inson texnika omillari 40% ni tashkil etadi.

5-rasm asosida olimlar: P.V.Ivanova, S.A.Asonov, S.L.Ivanovlar tomonidan karьер ekskavatorlari cho'michi texnik holatiga ta'sir etuvchi omillar sifatida, konchilik ishlariga kirishni tashkillashtirish, ekskavatorni boshqarish, ekskavator texnik



4-rasm. Ekskavatorlarni mexanik uskunalariga ta'sir etuvchi omillari



5-rasm. Karyer ekskavatorlari cho'michi texnik holatiga ta'sir etuvchi omillar

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10392643>

holatiga e'tibor qaratish, iqlim, kon-geologik sharoiti, kon massasi va qazib olish joyining sifatiga e'tibor berish aytib o'tilgan.

**Muhokama.** Ekskavator cho'michining individual ishlash omillarining ta'sir darajasi kamayishi tartibida taqsimlanganda: tog' jinslari massasini tayyorlash sifati (32%), ekskavatorni boshqarish (29%), ekskavatorning texnik holati (27%), kon-geologik va kon texnik omillari (12%) ta'siri ekspertlar xulosasi asosida olingan.

Ekskavatorning ta'sir etuvchi omillarini inobatga olgan holda 6-rasmda 44% - ishlash davrini tashkil etsa, rejali to'xtalishlar 37% ni, rejasiz to'xtalishlar 19% ni tashkil etadi.

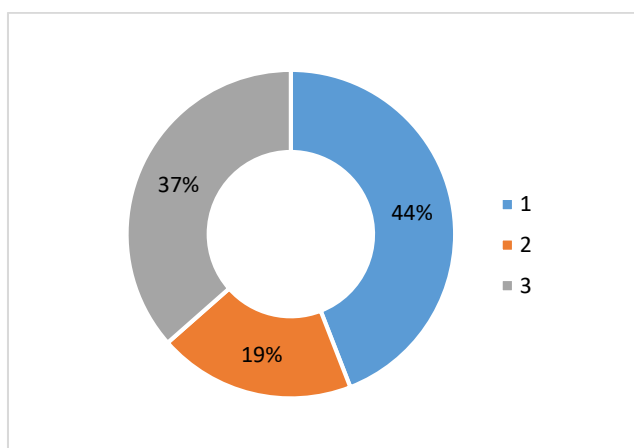
7-rasmda po'lat sim arqonli

ekskavatorlarning rejali to'xtalishlar davrida rejali ta'mirlash 48% ni, texnologik to'xtalishlar 16% ni va elektr sozlash ishlarida 36% ni tashkil qiladi. Bu davrda ekskavatorlarning hamma qismlari ko'zdan kechiriladi.

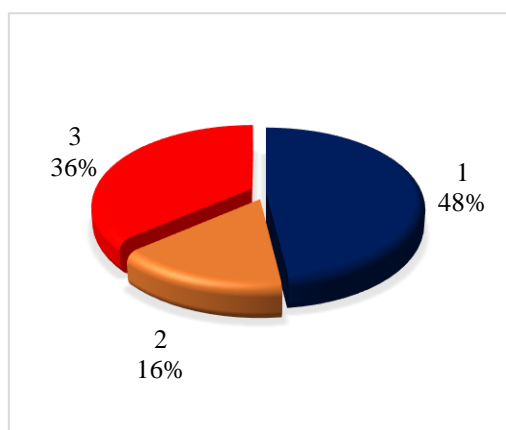
Rejasiz to'xtalishlar davrida avariya holati 65% ni, tashkiliy ishlar 10% ni, avtomashinalarning yo'qligi 20% ni, boshqa to'xtalishlar 5% ni tashkil etadi (8-rasm).

Ekskavatorlarni smenalararo ko'zdan kechirilmasligi, mashinistning tajribasi yetishmasligi va mexanizmlarni mukammal ta'mirlanmaganligi, rejasiz to'xtalishlarga olib keladi.

Quyidagi patentlar taxlillarida  
RU2612766C2,



1 – ishlash davri; 2 – rejasiz to'xtalishi; 3 – rejali to'xtalishi  
6-rasm. Po'lat sim arqonli ekskavator ishlash vaqti taqsimoti



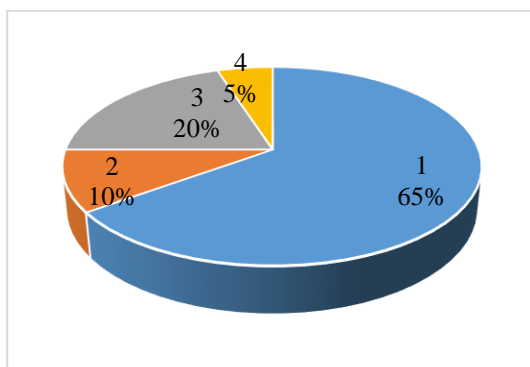
7-rasm. Rejali to'xtalishlar davri

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10392643>

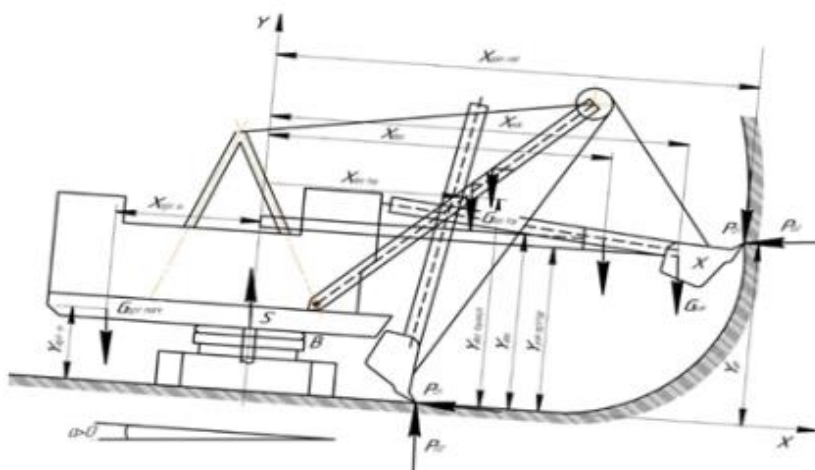
RU2455427C2,  
 RU2577870C2,  
 RU2488661C2,  
 RU2485317C2,  
 SU1463870A1,  
 RU2491389C2 cho‘michni old devorlari va tishlari konstruksiyasini optimallashtirishga, materiallarini mustaxkamligi hamda cho‘michni ostki qismini barqaror tormozlash va ochish mexanizmlarini yuqori xavfsiz va ishonchli ishlashi ko‘rib chiqilgan.

shiga, ekskavatorni harakatlantiruvchi elektr yuritmasi va reduktori tishli uzatmalarining ishdan chiqishiga, markaziy sapfaga zo‘riqma tushishiga) ishdan chiqishiga olib keladi. Buning uchun ishchi maydonni maxsus mashinalar bilan tekislash va ekskavatorni tekislangan qazish joyiga olib borish lozim bo‘ladi.

**Xulosa.** Po‘lat sim arqonli ekskavatorlarga tog‘ jinslarini qazib olish joyida gorizontal holatda yoki 0-3 gradus oralig‘ida ish jarayonini ta‘minlash kerak. Keltirilgan



8-rasm. Rejasiz to‘xtalishlar davri



9-rasm. Ekskavator ish joyining burchak ostida joylashuvida muvozanat holatining o‘zgarish sxemasi

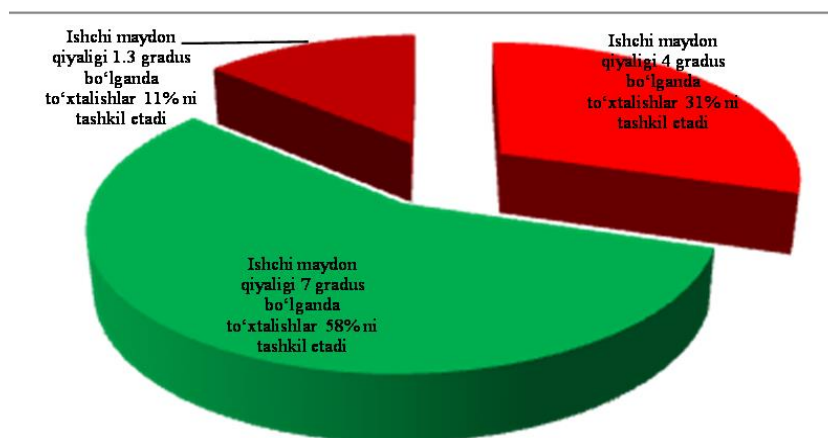
9-rasmda ekskavator ma‘lum bir qiyalikda turganida va ishchi maydonning notekis bo‘lganida mexanizmlarning muvozanati buzilishiga hamda ko‘pgina harakatlanish mexanizmlarining (yurish tasmalari burilishlarda yurish zvenolarining uzili-

burchakning oshib borishi bilan ekskavator uskunalari ishdan chiqadi, ya‘ni tez ta‘mir talab holatga kelib qoladi (10-rasm).

Xulosa qilib aytadigan bo‘lsak, qiyalikning ortib borishi bilan ishchi jihozlarning ishdan chiqishi ortib borishi

doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10392643>





**11-rasm. Qiyalik ostida joylashgan ekskavatorlar uskunalarining ishdan chiqishi statistik ma'lumoti**

kuzatilgan bo'lib, 31 % to'xtalishlar ishchi maydonining qiyaligi 4 gradus bo'lganda, 58% to'xtalishlar 7 gradus bo'lgan holatlarda kuzatilgan (11-rasm).

Po'lat sim arqonli ekskavatorlarni ishlatishda yuqorida keltirilgan omillarga

e'tiborni qaratgan holda gorizontallikda ish jarayonini tashkil etish va mexanik qismlari jihozlarning butligini hamda uzoq muddat ishlashini ta'minlash mumkin bo'ladi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Жураев А. Ш. и др. Исследования гидродинамической очистки жидкостей, предложенной профессором Финкельштейном З. Л //EUROPEAN RESEARCH: INNOVATION IN SCIENCE, EDUCATION AND TECHNOLOGY. – 2018. – С. 28-30.
2. Maftunjon U. et al. TOG'JINSLARINI QAZIB OLIHDA KARYER EKSKAVATORINING ASOSIY MEKANIZMLARINING O'ZARO TA'SIRI // UK SCIENTIFIC REVIEW OF THE PROBLEMS AND PROSPECTS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION. – 2022. – Т. 1. – №. 2. – С. 10-16.
3. Хамзаев А. А. и др. ИККИ ТЕЗЛИКЛИ ЭЛЕКТР МОТОР ТЕЗЛИГИНИ РОСТЛАШДА ЗАМОНАВИЙ УСУЛЛАРИНИ ҚУЛЛАШ // Интернаука. – 2018. – №. 25. – С. 76-78.
4. Курбонов О. М. и др. АНАЛИЗ И РАСЧЁТ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ (ЦПТ) В КАРЬЕРАХ ГЛУБИНОЙ ВЫШЕ 400 МЕТРОВ // ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ. – 2018. – С. 140-144.
5. Usmonov M. STUDIES OF FACTORS AFFECTING TIRE WEAR //Технические науки: проблемы и решения. – 2021. – С. 117-121.