ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 VOLUME 5

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.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

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

PO‘LAT SIM ARQONLI EKSKAVTORLARDA YUZAGA KELUVCHI KUCHLAR O‘ZGARISHINING NAZARIY TAHLILI

Abduazizov Nabijon Azamatovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti
Elbekov Jasurbek Ulug‘bek o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti
Tursunov Sherbek Boxodir o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti
E-mail: jasurelbekov98@gmail.com

Annotasiya. Mazkur ishda yurtimizdagi konchilik korxonalarini rivojlantirish strategiyasi doirasida texnika parkini modernizasiya qilish, zamonaviy va yuqori quvvatli uskunalarni joriy etish masalalari ko‘rib chiqilgan. Ochiq usulda kon qazib olish jarayonida ekskavatorlar tog‘ jinslarini qazib olish ishlarini mexanizasiyalashning asosiy vositasi ekanligi ta'kidlangan. Shuningdek, po‘lat sim arqonli va gidravlik ekskavatorlarning turli modellari hamda ularning texnik ko‘rsatkichlari tahlil qilingan. Tadqiqotlarda ekskavatorlarning texnik darajasini baholashda cho‘mich hajmiga nisbatan metall sarfi va energiya samaradorligi muhim ko‘rsatkichlar sifatida ko‘rib chiqilgan. Natijada, kon ekskavatorlarining konstruksiyasini takomillashtirish va ularning ish samaradorligini oshirish bo‘yicha ilmiy xulosalar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: konchilik sanoati, ochiq usulda qazib olish, gidravlik ekskavator, po‘lat sim arqonli ekskavator, cho‘mich hajmi, energiya samaradorligi, metall sarfi.

Аннотация. В данной работе рассматриваются вопросы модернизации технического парка и внедрения современной и мощной техники в рамках стратегии развития горнодобывающих предприятий нашей страны. Подчеркивается, что экскаваторы являются основным средством механизации добычи горных пород в процессе открытой добычи. Также анализируются различные модели стальных канатных и гидравлических экскаваторов и их технические показатели. В исследованиях в качестве важных показателей оценки технического уровня экскаваторов рассматриваются расход металла и энергоэффективность относительно объема ковша. В результате представлены научные выводы по совершенствованию конструкции горных экскаваторов и повышению их эксплуатационной эффективности.

Ключевые слова: горнодобывающая промышленность, открытая добыча, гидравлический экскаватор, стальной канатный экскаватор, объем ковша, энергоэффективность, расход металла.

ISSN 3030-3907

Abstract. This paper examines the modernization of the equipment fleet and the introduction of modern, powerful machinery as part of the development strategy for mining enterprises in our country. It emphasizes that excavators are the primary means of mechanizing rock extraction in open-pit mining. Various models of steel rope and hydraulic excavators and their technical performance are also analyzed. The study considers metal consumption and energy efficiency relative to bucket capacity as important indicators for assessing the technical level of excavators. As a result, scientific conclusions are presented on improving the design of mining excavators and increasing their operational efficiency.

Keywords: mining industry, open-pit mining, hydraulic excavator, steel rope excavator, bucket capacity, energy efficiency, metal consumption.

KIRISH.

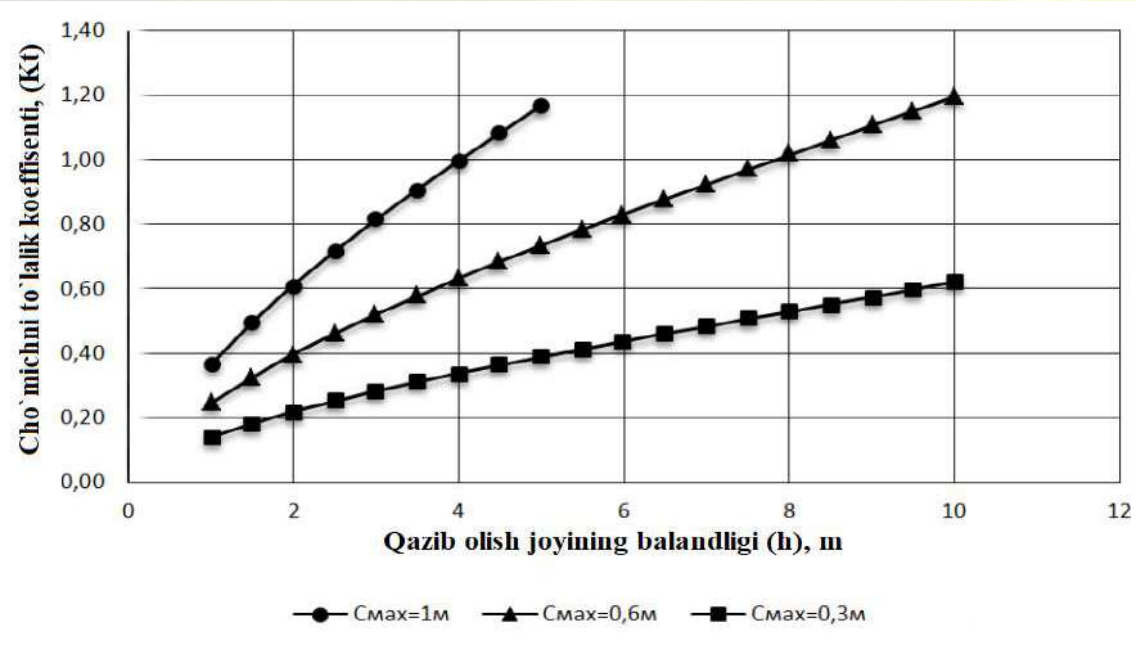
Yurtimizdagi yirik konchilik korxonalarini rivojlantirish strategiyasi, mahsulot sifati va raqobatbardoshligini yanada oshirishga va ishlab chiqarish hajmini bosqichma-bosqich oshirishga qaratilgan. Shu munosabat bilan, konchilik sanoati korxonalarida texnika parkini faol ravishda yangilanib modernizasiya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

Ko‘pgina tadqiqotlar orqali shuni ta'kidlash mumkinki, ochiq usulda qazib olishda ekskavatorlar katta hajmdagi tog‘ jinslarini qazib olish ishlarini mexanizasiyalashning asosiy vositasi hisoblanadi. Hozirgi vaqtda po‘lat sim arqonli ekskavatorlar va gidravlik ekskavatorlarning juda ko‘p turli xil modellari ishlab chiqarilmoqda.

Tadqiqotlarda kon ekskavatorining texnik darajasini tavsiflovchi eng muhim ko‘rsatkichlar bu, cho‘mich unumdorlik birligiga nisbatan o‘ziga xos metall sarfi va energiya samaradorligi hisoblanadi. Kon va transport 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/m3, po‘lat sim arqonli ekskavatorlar uchun 30-35 t/m3 ni tashkil qiladi. Shu bilan birga, bir qator tadqiqotchilar ekskavator massasini kamaytirish, boshqa jihozlari og‘irligiga teng bo‘lishiga ham salbiy ta'sir ko‘rsatishini ta'kidlashadi, chunki bu mashinistning ish joyida kuchli tebranishlarga olib keladi va uning ish sharoitlarini yomonlashtiradi.

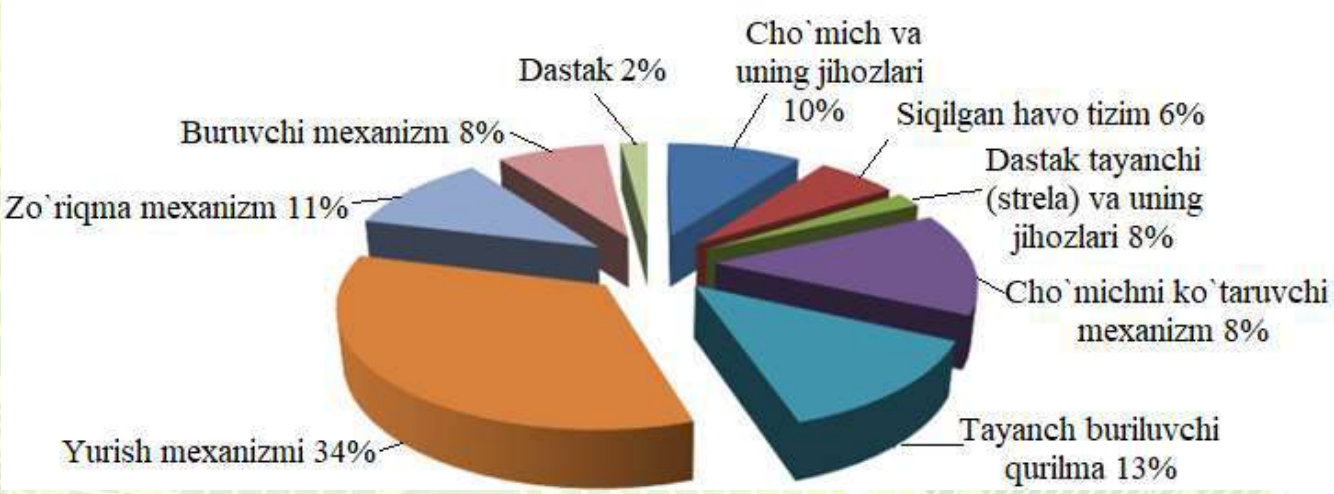
Ekskavator cho‘michining to‘lalik koeffisientining aniq qiymatlarini aniqlovchi $K_t = f(\Delta xu)$ funksiyaga bog‘liq (1-rasm). Ekskavatorning bir marta qamrashida cho‘michning to‘lishi (G) uchun qazish joyi balandligi $\Delta x = 4m$ bo‘lishi kerakligi aniqlangan.

ISSN 3030-3907



1-rasm. Ekskavator cho‘michi to‘lalik koeffisientining turli qamrash qalinliklarida qazish joyi balandligiga bog‘liqlik grafigi

Qazish jarayonini boshqarish cho‘michning teng masofadagi traektoriyalari bo‘ylab harakatlanishini ta'minlaydi, bu esa asosiy yuritmalarning yuklamasining bir xilligini ta'minlab, qazish paytida ekskavatorning to‘xtalishlar sonini kamaytiradi. Po‘lat sim arqonli ekskavatorlar mexanik qismlarining ishdan chiqishi orqali ekskavatorlarning vaqt birligida to‘xtab qolishlari taqsimoti 1.6-rasmda keltirilgan.



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

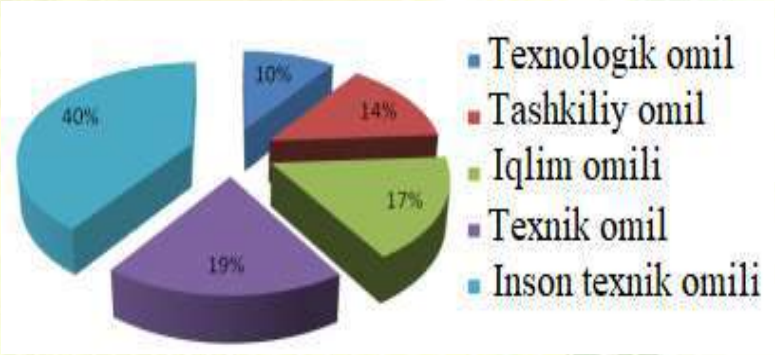
Unga asosan, yurish mexanizmi eng katta ko‘rsatkichga ega bo‘lib 34 %, tayanch buriluvchi qurilmasida 13 % ni, zo‘riqma mexanizmida 11 % ni, cho‘mich va uning jihozlarida 10 % ni, siqilgan havo tizimi 6 % ni, cho‘michni ko‘taruvchi mexanizmda 8 % ni tashkil etadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

ISSN 3030-3907

Respublikamizdagi yirik konchilik korxonalarida ekskavator parkining asosi hisoblanadigan cho‘mich hajmi 10-20 m3 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 oddiyligi 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.

Ekskavatorlarning ishlashi va 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 kabilar kiradi.

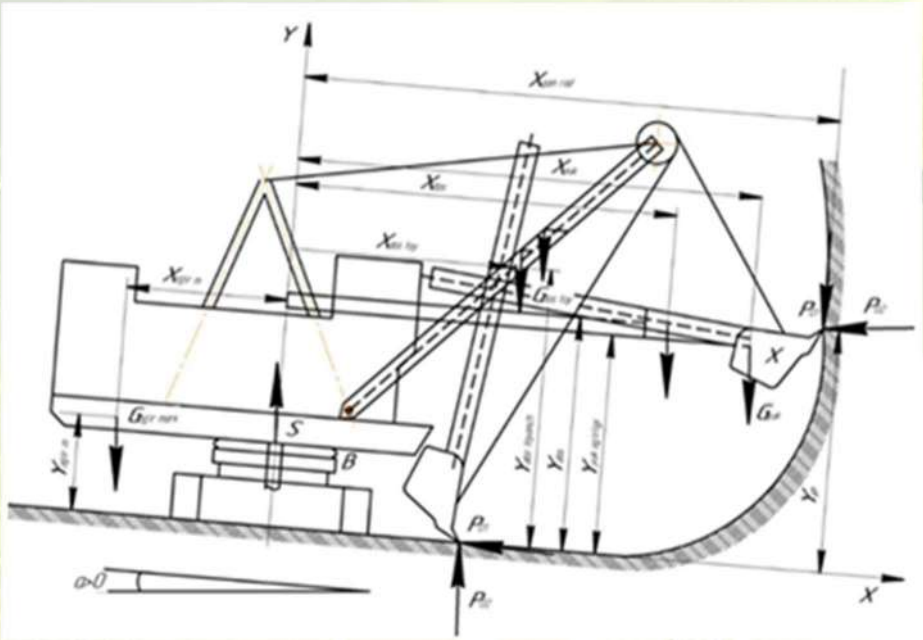


3-rasm. Ekskavatorlar mexanik uskunalarini ishlatish paytidagi ta'sir etuvchi omillari

Ekskavatorlar mexanik uskunalarini ishlatish paytidagi ta'sir etuvchi omillari 2-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.

3-rasmda ekskavator ma'lum bir qiyalikda turganida va ishchi maydonning notekis bo‘lganida mexanizmlarining muvozanati buzilishiga hamda ko‘pgina harakatlanish mexanizmlarining (yurish tasmalari burilishlarda yurish zvenolarining uzilishiga, 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.

ISSN 3030-3907

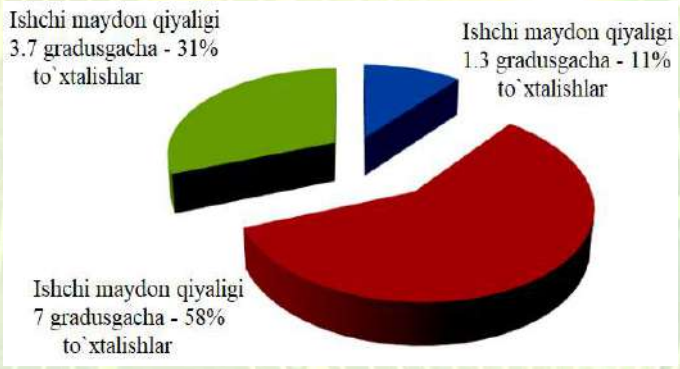


4-rasm. Ekskavator ish joyining burchak ostida joylashuvida muvozanat holatining o‘zgarish sxemasi

Po‘lat sim arqonli ekskavatorlarga tog‘ jinslarini qazib olish joyida gorizontal holatda yoki 0-3 gradus oralig‘ida ish jarayonini ta'minlash kerak. Keltirilgan burchakning oshib borishi bilan ekskavator uskunalarining ishdan chiqishiga, ya'ni tez ta'mir talab holatga kelib.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Olib borilgan tadqiqotlarga asosan, qiyalikning ortib borishi bilan ishchi jihozlarining ishdan chiqishi ortib borishi kuzatilgan bo‘lib, 31 % to‘xtalishlar ishchi maydonining qiyaligi 3,7 gradus bo‘lganda, 58 % to‘xtalishlar 7 gradusgacha bo‘lgan holatlarda kuzatilgan (4-rasm).



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

Po‘lat sim arqonli ekskavatorlarni ishlatishda yuqorida keltirilgan omillarga e'tiborni qaratgan holda gorizontal tekislikda ish jarayonini tashkil etish va mexanik qismlari jihozlarining butligini hamda uzoq muddat ishlashini ta'minlash mumkin bo‘ladi.

ISSN 3030-3907

Yuqorida ta’kidlab o‘tilganidek karyer ekskavatorlarning ishlash jarayonida yuzga keladigan o‘zgarishlarni, qanday burchak ostida ishlashi zarurligi, ularning ish jarayonini nazariy tahlilini amalga oshirish eng muhim masaladir. Ushbu masalalarni yechishda strela uzunligi, kovsh hajmi, ishchi elementlarning ko‘ndalang kesim yuzalari va uzunliklari, og‘irliklari, elektr yuritmalar quvvati, tog‘ jinsining qattiqligi hamda zichligi kabi kattaliklarni inobatga olish zarur hisoblanadi.

Hozigi vaqtda ekskavatorlarning ishlash jarayonini modellashtirish, ishchi mexanizimlarga tushadigan kuchlarini hisoblash maxsus dasturlar yordamida amalga oshirilmoqda. Ekskavatorning ish jarayonini loyihalash masalala bo‘lsa o‘z ichiga quyidagi bosqichlarni oladi:

- ekskavatorning ishchi hududi
- aniq ishchi nuqtalardagi qazish kuchini oshirish
- elektr yuritmalarning asosiy yuklanganlik ish koeffisienti
- ekspluatatsiya vaqtidagi tsikl davomiyligi va h.k.

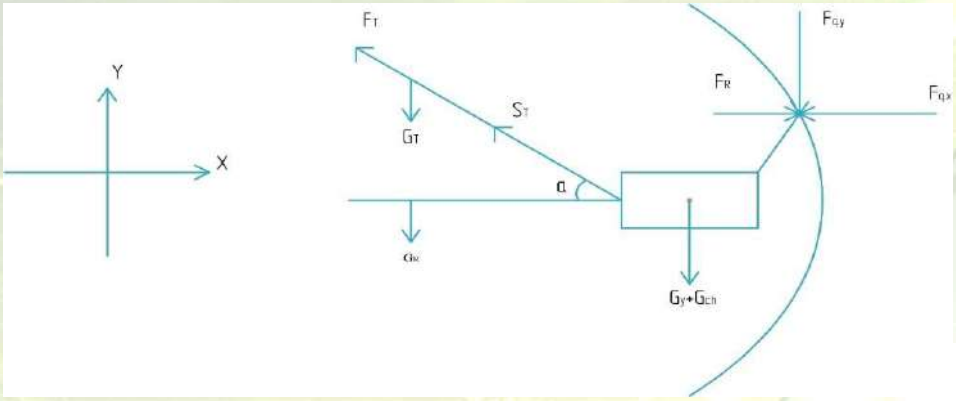
Modellashtirishdan asosiy maqsad taklif etilayotgan o‘zgarishlarni ishlab chiqarishga qo‘llashdan olidin dasturiy ta’minotlar yordamida sinab ko‘rish natijalarni amaldagi natijalar bilan taqqoslashdan iboratdir.

Bizga ma’lumki ekskavatorlarda yuzaga keladigan bir qator salbiy omillar bu uskunaning ma’lum bir kuchlar hisobiga yuzaga keladigan silkinishlar natijasida cho‘michni ko‘tarib turuvchi po‘lat arqonning chiqib ketishi orqali yuzaga keladi. Po‘lat arqonning chiqib ketishi hisobiga yuzaga keladigan saliy omillar quyidagilardan iborat:

- bosh blok o‘qining yeyilishi
- cho‘mich muvazanatining yo‘qotilishi
- po‘lat arqonning uzilishi
- ko‘taruvchi reduktor yuritmasiga yuklamaning ortib ketishi va h.k.

Yuqorida sanab o‘tilgan omillar unumdorlikning pasayib ketishi, rejasiz to‘xtalishlarning sodir bo‘lishi va ishchi elementlarning tez-tez ishdan chiqishiga sabab bo‘ladi. Shunday ekan ekskavatorlarning po’lat sim arqonlariga ta’sir etuvchi kuchlar nazariyasi orqali barabanda hosil bo‘ladigan dinamik jarayonlarning matematik modelini ko‘rib chiqish maqsadga muvoffiq hisoblanadi.

ISSN 3030-3907



6-rasm. Ekskavator cho‘michi ilgarilanma harakat davomida qaizish jarayoni boshlanish onida vujudga keladigan kuchlar yo’nalishi.

Bu yerda; $F_{q.y}$ va $F_{q.x}$ -vertikal va gorizontal qarshilik kuchlari, F_R- cho‘michning tog‘ jinsiga aks ta’sir kuchi, G_y va G_{ch}- yukning va cho‘michning og‘irlik kuchlari, S_T- po‘lat arqonida vujudga keladigan taranglik kuchi, G_T- po‘lat arqonning cho‘michga ulanish nuqtasidan barabanga tegish yuzasigacha bo‘lgan masofadagi og‘irlik kuchi, G_R- rukoyat og‘irligi, γ – po‘lat arqonning goorizont bilan tashkil qilgan burchagi.

Bir sikl davomida harakatda bo‘lganligi bois yuqoridagi parametrlarni o‘zgaruvchan va o‘zgarmaslarni aniqlab olamiz.

Quyidagicha:

$$F_{q.y} \neq const; \qquad 0 \leq F_{q.y}$$
$$F_{q.x} \neq const; \qquad 0 \leq F_{q.x}$$
$$F_R \neq const; \qquad 0 \leq F_R$$
$$G_{ch} = const;$$
$$G_y \neq const; \qquad 0 \leq G_y$$
$$S_T \neq const; \qquad S_T \neq 0$$
$$G_T \neq const; \qquad G_T \neq 0$$
$$G_R = const;$$
$$\gamma \neq const; \qquad 0 \leq \gamma < 90^0$$

Yuqorida aniqlab olingan o‘zgaruvchan va o‘zgarmas parametrlar asosida tortuvchi kuchni arqon bo‘ylab yo‘nalishi yuk va cho‘michga tezlanish beradi.

$$\begin{cases} \sum F_x = ma_x \\ \sum F_y = ma_y \end{cases}$$

$$\sum F_X = F_R - F_{q.x} - S_T \cos\alpha - F_T \cos\alpha = ma_x$$

ISSN 3030-3907

$$\sum F_y = -F_{q.y} - (G_y + G_{ch}) - G_R - G_T + (S_T + F_T)\sin\alpha$$

$$= ma_y\sqrt{(ma_x)^2 + (ma_y)^2} = F_T$$

$$\begin{cases} S_T\cos\alpha = ma_x + F_T\cos\alpha + F_{q.x} - F_R \\ S_T\sin\alpha = ma_y - F_T\sin\alpha + G_T + G_R + (G_y + G_{ch}) + F_{q.y} \end{cases}$$

$$ma_x + F_T\cos\alpha + F_{q.x} - F_R$$

$$= \tan\alpha\,(ma_y$$

$$- F_T\sin\alpha + G_T + G_R + G_y + G_{ch} + F_{q.y}) => F_T\cos\alpha + F_T\frac{\sin^2\alpha}{\cos\alpha}$$

$$= ma_y\tan\alpha + ma_x - F_{q.x} + F_R$$

$$+ \tan\alpha\,(G_T + G_R + G_y + G_{ch} + F_{q.y})$$

$$\frac{F_T(\cos^2\alpha + \sin^2\alpha)}{\cos\alpha} = \tan\alpha(ma_y + G_T + G_R + G_y + G_{ch} + F_{q.y}) - F_{q.x} + F_R$$

$$F_{T=}\sin\alpha\,(ma_y + G_T + G_R + G_y + G_{ch} + F_{q.y}) + (F_R - F_{q.x} + ma_x)$$

$$F_{T=}f_1(\alpha; G_T; G_y; F_{q.y}; F_{q.x}; F_R).$$

Po‘lat arqonda vujudga keladigan taranglik kuchi yuqoridagi parametrlarga bog‘liq holda o‘zgarib turadi. Funksiyada o‘zgaruvchilar ham quyidagi parametrlarga bog‘liq holda o‘zgaradi.

$$G_y = \rho_t V_k g K$$

Bu yerda ρ_t- qazib olingan tog‘ jinsi zichligi

V_{k-} cho‘mich hajmi

g - erkin tushish tezlanishi

K – ko‘pshish koeffitsienti

Cho‘mich harakati trayektoriyasini murakkab jarayon hisoblanganligi evaziga cho‘mich tezlanishini oniy qiymatini aniqlash uchun difrensial tenglamalarga koordinata bo‘yicha aniqlaymiz.

$$\begin{cases} \frac{dv_x}{dt} = da_x => & dv_x = da_x dt \\ \frac{dv_y}{dt} = da_y => & dv_y = da_y dt \end{cases}$$

$$\int dv_x = a_x\int dt => \quad v_x = a_x t + C_1$$

$$\int dv_y = a_y\int dt => \quad v_y = a_y t + C_2$$

$$\frac{dx}{dt} = a_x t + C_1 \quad => \int dx = (a_x t + C_1)\int dt$$

ISSN 3030-3907

$$\frac{dy}{dt} = a_y t + C_2 \quad => \int dy = (a_y t + C_2) \int dt$$

$$x = \frac{a_x t^2}{2} + C_1 t + C_3; \qquad C_1 = 0 \quad C_2 = 0$$

$$y = \frac{a_y t^2}{2} + C_2 t + C_4; \qquad C_3 = 0 \qquad C_4 = 0$$

$$x = \frac{a_x t^2}{2} => \quad \frac{2x}{t^2} = a_x - \frac{v_{0x}}{t}$$

$$y = \frac{a_y t^2}{2} => \quad \frac{2y}{t^2} = a_y - \frac{v_{0y}}{t}$$

$$a_x = \frac{2x}{t^2} + \frac{v_{0x}}{t} = \frac{1}{t}(\frac{2x}{t} + v_{0x})$$

$$a_y = \frac{2y}{t^2} + \frac{v_{0y}}{t} = \frac{1}{t}(\frac{2y}{t} + v_{0y})$$

Cho‘mich olayotgan tezlanish yuqoridagi parametrlar orqali aniqlanib olinadi.

Bu yerda x – cho‘michning gorizontal ko‘chish masofasi

v_{0x} – cho‘michning goorizontal tezligi

v_{0y} – cho‘michning vertical tezligi

t - vaqt

Po‘lat arqonda vujudga keladigan taranglik kuchi yuqoridagi ifodalarni hisobga olgan holda quyidagi ko‘rinishda hosil bo’ladi:

$$F_{T=} \sin\alpha \left(m\left(\frac{1}{t}\left(\frac{2y}{t} + v_{oy}\right)\right) + G_T + G_R + \rho_T V_k g K + G_{ch} + F_{q.y} \right)$$

$$+ \cos\alpha \left(m\left(\frac{1}{t}\left(\frac{2x}{t} + v_{0y}\right)\right) + F_R - F_{q.x}\right)$$

Tog‘ jinsi tomonidan cho‘michga ta’sir etuvchi qarshilik kuchi quyidagicha kinematik va dinamik bog‘liqligini tuzamiz:

$$\begin{cases} F_{q.x} = Rv_x^2 = R(a_x t + v_{0x})^2 \\ F_{q.y} = Rv_y^2 = R(a_y t + v_{0y})^2 \end{cases}$$

$$F_T = \sin\alpha \left(m\left(\frac{1}{t}\left(\frac{2y}{t} + v_{oy}\right)\right) + G_T + G_R + \rho_T V_k g K + G_{ch} + R\left(a_y t + v_{0y}\right)^2 \right)$$

$$+ \cos\alpha \left(m\left(\frac{1}{t}\left(\frac{2x}{t} + v_{oy}\right)\right) + F_R - R\left(a_x t + v_{0y}\right)^2\right)$$

Yuqorida keltirilgan matematik model ifoda yordamida bugungi kunda ochiq kon korxonalarida foydali qazilmani qazib olish va yuklash uchun qo‘llanilayotgan ekskavator qurilmasi po‘lat arqonlari va ishchi qismlariga tushadigan yuklama qiymatini nazariy hisoblashlar asosida aniqlash imkoniyati yaratildi.

ISSN 3030-3907

XULOSA VA TAKLIFLAR

Maqolada po‘lat sim arqonli ekskavatorlarning ish jarayonida yuzaga keladigan kuchlarning o‘zgarishi nazariy jihatdan tahlil qilindi hamda cho‘mich, po‘lat arqon va baraban tizimida hosil bo‘ladigan dinamik jarayonlar matematik modellashtirish asosida o‘rganildi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, qazish jarayonida cho‘michga ta’sir etuvchi qarshilik kuchlari, yuk og‘irligi, po‘lat arqon tarangligi hamda ekskavator ishchi mexanizmlarining geometrik parametrlari o‘zaro bog‘liq holda o‘zgarib borishi aniqlandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Атакулов Л.Н, Ҳайдаров Ш.Б. Ekskavator cho’michni ko’taruvchi mexanizmga ta’sir etuvchi omillar «Zamonaviy dunyoda innovatsion tadqiqotlar: nazariya va amaliyot» nomli № 03-sonli ilmiy, masofaviy, onlayn konferensiyasi 5-10 betlar
2. Буянкин П.В. Обеспечение устойчивости поворотных платформ экскаваторов – мехлопат. Дис. раб. Керерово -2015 год.
3. Насосов М.Ю. Оценка долговечности несущих металлоконструкций одноковшовых экскаваторов при разработке взорванных горных пород: автореф. – Кемерово, 2009 год.
4. Павлов В.П. Методология эффективного проектирования одноковшовых экскаваторов: автореф. дис. докт. техн. наук. – Москва, 2008 год.
5. Подэрни Р.Ю. Сравнительный анализ гидравлических и механических экскаваторов с прямой лопатой // Р.Ю. Подэрни, П. Булес // Горный журнал. 2015. № 1.

ISSN 3030-3907