

O‘ZBEKISTON KARYERLARIDA GIDRAVLIK EKSKAVATORLARINING RIVOJLANISH BOSQICHLARIDAGI ISHLASH TAHLILI

Salimova Shaxrizoda Sanjar qizi

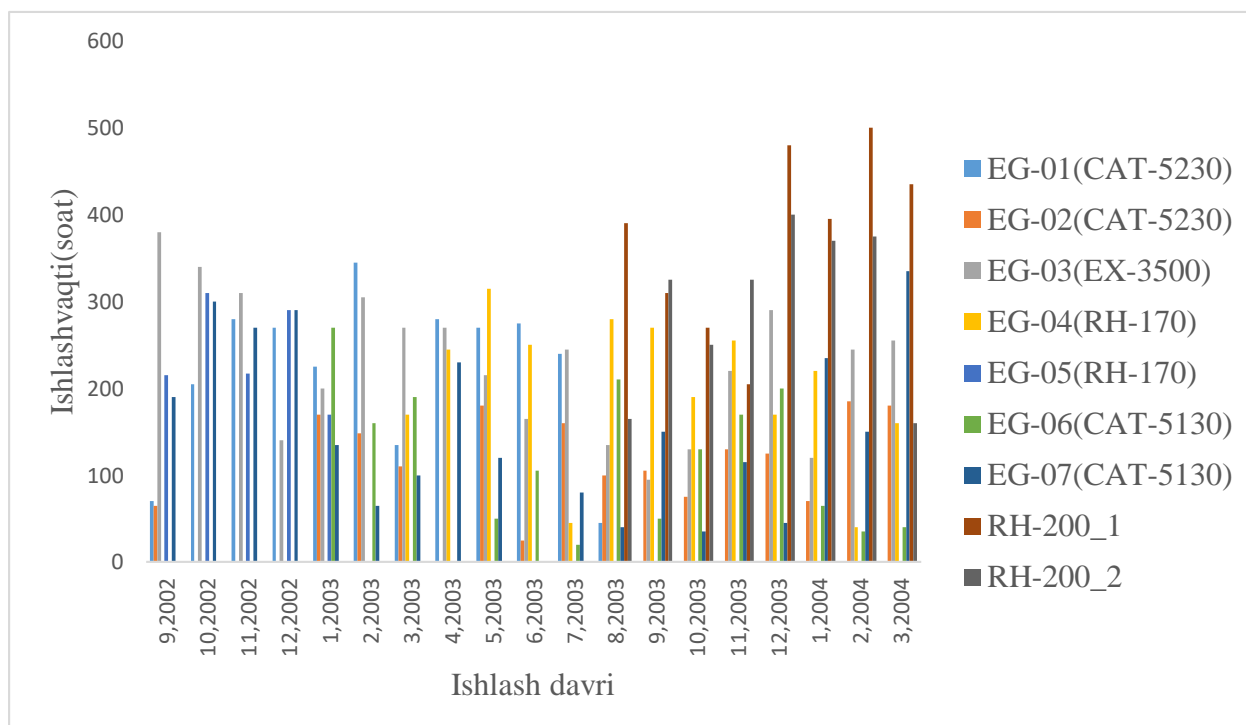
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti

“Konchilik elektr mexanikasi” kafedrası talabasi

Mexanik ekskavatorlar o‘rniga gidravlik ekskavatorlardan foydalanish foydasiga G‘arbning yetakchi muhandislik kompaniyalarining gidravlik ekskavatorlari 1995-yillarni boshidan NKMKning Muruntau karyerida ishlayotgan mahalliy mexanik kuraklarni almashtirish uchun ularni sotib olish davom ettirilmoqda.

Muruntau karyerida gidravlik ekskavatorlardan foydalanish tajribasi eng keng tarqalgan, shuning uchun Cat-5230 modelidagi Caterpillar ekskavatorlari, RH-170 rusumidagi Orenshteyn Koppel va EX-3500 rusumidagi Hitachi ekskavatorlarining ishlashi 1995-yilda boshlangan (1-rasm). [1,2,3,4,5]

1-rasm. Navoiy kon-metallurgiya kombinatidagi kon gidravlik ekskavatorlarning ishlash rivojlanish bosqichlaridagi ishlash tahlili



RH-170 va EX-3500 ekskavatorlarining texnologik imkoniyatlarining qiyosiy sinovlari 1996-yilda foydalanishning birinchi bosqichida Hitachi ekskavatoriga ustunlik berishga imkon berdi. Shunday qilib, 136 tonna yuk ko‘tarish quvvatiga ega (Caterpillar, Cat-785 modeli) samosvallarga yuklash bilan 15 m balandlikdagi to‘siqni qazib olishda o‘rtacha miqdor EX-3500 ekskavatori uchun 622 m³/g va 585 m³/g ni tashkil etdi. RH-170 ekskavatori. EX-3500 qazish balandligi 16,0 m bo‘lgan RH-170

bilan solishtirganda 17,7 m qazish balandligiga ega, buning natijasida 15 m balandlikdagi ustuplarda yaxshi ishlaydi. Ekskavatorlarning mavjudligi mahsuldorlikka ko'proq ta'sir qilishi mumkin. Shunday qilib, ko'rib chiqilayotgan misolda EX-3500 ekskavatorining texnik tayyorgarlik koeffitsienti 0,93, RH-170 ekskavatori esa atigi 0,88 ni tashkil qilagan. Ekskavatorlarning samarali ishlashini ta'minlash uchun yuqori texnik mavjudligi omili hal qiluvchi ahamiyatga ega, bu ekskavatorga texnik xizmat ko'rsatishni hisobga olgan holda foydalanish koeffitsientini aniqladi.

Yuqoridagi natijani "Muruntau" karyeri sharoitidagi boshqa turdagi ekskavatorlarning qiyosiy ma'lumotlari tasdiqlaydi. Shunday qilib, mahalliy kon mexanik ekskavatorlari (EKG-15) uchun o'rtacha texnik tayyorgarlik koeffitsienti 0,62 ni tashkil etadi, bu EX-3500 gidravlik ekskavatoriga nisbatan 34% ga kam. Shu bilan birga, EKG-15 ekskavatorlaridan foydalanish darajasi atigi 0,49 ni tashkil etadi, bu EX-3500 ekskavatorlaridan foydalanishga nisbatan 42 foizga past.

Odatda, gidravlik ekskavatorlarni yetkazib berishda ishlab chiqaruvchi mijozning quyidagi talablarini tahlil qilish bilan cheklanadi: atrof-muhitning harorat xususiyatlari, ishlab chiqilgan jinslarning fizik-mexanik xususiyatlari va foydalanishning texnologik shartlari. Shu bilan birga, ishlab chiqaruvchi zarur nominal quvvatni ta'minlash shartlaridan kelib chiqqan holda, mashinaning asosiy unifikatsiyasiga yordamchi va birlashtirilgan uskunaning parametrlarini tanlaydi.

Uskunaning nominal xususiyatlarini amalga oshirish uchun iste'molchi, albatta, haqiqiy ishonchliligi pasport xususiyatlariga mos kelishini ta'minlashi kerak. Bu bundaylarning yo'qligi muvofiqligi va operatsion xarajatlarning ortiqcha o'sishiga sabab bo'ladi. [6,7,8,9,10]

Gidravlik ekskavatorlarning (EG tipidagi) asosiy konstruktiv xususiyatlaridan biri bu mashinalarda asosiy mexanizmlarning dizel-gidravlik yuritmasidan foydalanish hisoblanadi.

Muhandislik amaliyotidan ma'lumki, gidravlik yurituvchining samarali ishlashi ishlab chiqaruvchidan ham, iste'molchidan ham ma'lum darajada e'tibor talab qiladi sanoatning turli sohalarida gidravlik yurituvchidan foydalanish amaliyoti gidravlik yurituvchining umuman ishonchliligi yuqori ekanligini isbotladi. Shu bilan birga, ishonchlilik deganda ob'ektning belgilangan funktsiyalarni bajarish qobiliyati tushuniladi, bunda belgilangan ishlash ko'rsatkichlari qiymatlarini belgilangan chegaralar doirasida, foydalanish, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashning belgilangan rejimlari va shartlariga mos keladi. Agar asbob-uskunalardan foydalanish va texnik xizmat ko'rsatish rejimlari tayinlanganlardan farq qiladigan bo'lsa, unda nafaqat ishonchliligi, balki ob'ektning omon qolishi ham hisobga olinishi kerak. Yashash qobiliyati deb ataladigan xususiyat ob'ektning belgilangan me'yorlardan oshib ketadigan tashqi ta'sirlar ostida sog'lom holatini saqlab turish qobiliyatini

tavsiflaydi. [11-25]

Gidravlik yurituvchi yuqori ishonchlilikka ega, ammo nisbatan past omon qolish qobiliyatiga ega, chunki u karyer uskunasi ishlashi uchun odatiy sharoitlarda tez-tez uchraydigan bir qator tashqi ta'sirlarga sezgir. EG tipidagi ekskavatorlarning ishlashi uchun xarakterli asosiy omillar quyidagilardir:

- ish vaqtining yuqori yillik fondi (7000 soat);
- yuqori kuchlar va dinamika (1kubometr uchun 70 kN gacha, cho'mich sig'imi) va ishchi uskunani zaboyda yuklash;
- 1 tonna massa uchun 3,7 kVt / t gacha bo'lgan yuqori o'ziga xos quvvat;
- karyer korxonasi gidravlika qismlarini ta'mirlash uchun tashqi infratuzilmalardan uzoqligi;

Yuqori ish vaqti fondi, birinchi navbatda, yuqori resurs bilan ta'minlash zarurligini oldindan belgilab beradi. Yuqori dinamika quvvatni himoya qilish uchun talablarning oshishiga olib keladi. Yuqori umumiy quvvat, EG modulli printsiptga muvofiq qurilgan bo'lsa, katta birlik quvvatining muhim birliklariga mos kelishi kerak. Yuqori dinamika ham, yuqori quvvat ham yuqori ishonchlilik xususiyatlarini amalga oshirishga to'sqinlik qiladi. [26-32]

Xizmat infratuzilmalaridan uzoqda joylashganligi ushbu omillarni bartaraf etishni qiyinlashtiradi va xizmatlarni joylarda tashkil etish zaruriyatini keltirib chiqaradi. Bundan tashqari, karyer korxonalarida sharoitida kon ekskavatorlarida gidravlik yurituvchi ishonchliligini pasaytiradigan qo'shimcha omillar quyidagilardir:

1. Ish joyidagi havo ifloslanishining yuqori darajasi (1,2 g/l gacha).
2. Gidravlik suyuqlikning yopishqoqligidagi sezilarli o'zgarishlarni oldindan belgilab beruvchi juda past yoki yuqori atrof-muhit harorati: ish paytida 10-15 marta va ishga tushirish paytida 250 marta.
3. Juda qattiq yoki kam portlagan jinslarni qazishda yuzaga keladigan yuqori yuklar, bu gidravlik komponentlarning xizmat muddatini oshirish uchun tizimda sun'iy bosimni cheklash zarurligini oldindan belgilaydi.
4. Xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning past malakasi, shuningdek, o'lchov asboblari va maxsus asboblari bilan yetarli darajada texnik jihozlanmaganligi sababli texnik xizmat ko'rsatishning yetarli darajada yuqori darajada emasligi.

O'tkazilgan tadqiqotlar (1.2) shuni ko'rsatadiki, EG dagi nosozliklarning asosiy sabablari, aslida, gidravlik suyuqlikning ifloslanishi va ekskavatorlarning gidravlik tizimlarini juda past haroratlarda ishga tushirishdir.

Tizimga kiradigan turli zarralar (ifloslovchi zarrachalarning tebranish diapazoni) bilan gidravlik suyuqlikning ifloslanishi gidravlik yurituvchining ishlashidagi asosiy muammo bo'lib, uning noto'g'ri ishlashining aksariyat qismini keltirib chiqaradi. Turli xil gidravlik tizimlar uchun suyuqlikning ifloslanishi tufayli nosozliklar nisbati 50% dan 85% gacha. Xususan, karyer uskunalari uchun gidravlik suyuqlikning

ifloslanishidan kelib chiqqan nosozliklar ulushi taxminan 70% ni tashkil qiladi deb hisoblash mumkin.

Keyingi muammo uzoq Shimolning ekstremal iqlim sharoitlari bilan bog'liq bo'lib, u yerda atrof-muhit harorati -60°C ga yetishi mumkin. Sovuq ishga tushirish natijasida yuzaga keladigan gidravlik tizimning ishdan chiqishining nisbati kichik, ammo ular juda uzoq vaqt ishlamay qolishi va yuqori ta'mirlash xarajatlarini keltirib chiqaradigan halokatli oqibatlarga olib keladi. Shuning uchun, ishonchlilikka ta'sirning ahamiyati nuqtai nazaridan, harorat omili, albatta, 2-o'ringa qo'yilishi mumkin. Bunday ish sharoitida gidravlik yurituvchidan samarali foydalanish faqat butun gidravlik yurituvchi tizimida ishchi suyuqlikni oldindan isitishni ta'minlaydigan qo'shimcha uskunalarning mavjudligi va belgilangan ish sharoitlariga mos keladigan gidravlik suyuqlikdan foydalanish mumkin bo'ladi. Belgilangan optimal haroratlarning maqbul chegaralarda bajarilishi muhim omil bo'lib, u gidravlik yurituvchining samaradorligi va resursini ham belgilaydi. Gidravlik yurituvchining muammosiz ishlashini ta'minlash uchun uning texnik darajasiga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilardir:

- dinamik yuk koeffitsienti 1,5-2 bo'lgan dinamik ortiqcha yuklardan himoya qilish;
- 40 - 1000 cCt qisqa muddatli qiymatlari bilan 10 -70 cCt kerakli yopishqoqlik qiymatiga rioya qilish;
- -50°C dan $+45^{\circ}\text{C}$ gacha bo'lgan harorat chegaralarini ta'minlash;
- kamida 10-12 sinf gidravlik suyuqlikning kerakli tozaligiga muvofiqligi.

Karyeradan keng foydalanilmasligining asosiy sabablari MDHdagi gidravlik ekskavatorlar quyidagilardan iborat: ularning chiziqli parametrlari va yuzlarning qabul qilingan parametrlari o'rtasidagi taxminiy nomuvofiqlik, xizmat ko'rsatishga tayyor emasligi sababli past operatsion ishonchliligi haqida mavjud fikr foydalanish qiyin bo'lgan gidravlika tizimlariga texnik xizmat ko'rsatish uchun tuzilmalar, ehtiyot qismlar va sarf materiallarining nisbatan yuqori narxi (bu mexanik ekskavatorlarga ham tegishli).

Ularning parametrlari bo'yicha qazish balandligi va qazish radiusi karyer korxonalarida xavfsizlik talablariga javob beradi.

Ruxsat etilgan qazish balandligi:

$$H_z = 1.5 \cdot H_{qaz}, \text{ m} \quad (1)$$

bu yerda: H_{qaz} - samarali qazish balandligi, m

Tog' jinslarini dastlabki burg'ulash va portlatish ishlarisiz tayyorlanayotganda, ularning balandligi quyidagicha bo'lishi kerak:

$$H_{zs} \leq H_{qaz}, \text{ m} \quad (2)$$

Karyer ekskavatorlarining muhim chiziqli parametri bu ekskavator kirishining kengligiga xizmat qiluvchi tik turgan darajadagi qazish radiusi:

$$B_{zax}=1,4\div 1, R_{ch}, m \quad (3)$$

Karyer ekskavatorlaridan foydalanish samaradorligining bir xil darajada muhim ko'rsatkichi bir nuqtadan ishlab chiqilgan tosh massasi hajmidir:

$$\dot{V}=H_{qaz} \cdot H_{zs} \cdot \Delta R_{ch}, m^3 \quad (4)$$

bu yerda: $\Delta R_{ch}=R_{ch,max} \cdot R_{ch}, m$.

Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, gidravlik ekskavatorlar uchun ΔR_{ch} tik darajasida tozalash maydoni mexanik ekskavatorlarga nisbatan 15-20% kattaroqdir. Natijada, gidravlik ekskavatorlar tomonidan qazilgan tosh massasining hajmi mexanik ekskavatorlarga nisbatan 16-21% ga katta. Ushbu afzalliklar yuz manevralarining qisqarishiga va gidravlik ekskavatorlarning mahsuldorligini oshirishga olib keladi.

Gidravlik ekskavatorlarning qazish ishlarining o'ziga xos ko'rsatkichlari mexanik ekskavatorlarga qaraganda bir oz yuqoriroqdir. Shu bilan birga, solishtirilgan turdagi ekskavatorlarning o'ziga xos metall iste'moli gidravliklar foydasiga. Taqqoslanadigan import modellari uchun gidravlik ekskavatorlarning o'ziga xos metall iste'moli 20% past.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Домбровский Н. Г. Экскаваторы. М.: Машиностроение, 1969 - 319 с.
2. Экскаватор 204-М «Super Front»/ Инструкция по эксплуатации «Сумитомо
3. Марион Корпорэйшн» (Япония - США), 1980 г. — 420 с.
4. Штейнцайг В. М. Интенсификация открытых горных работ с применением мощных карьерных одноковшовых экскаваторов, М.,Наука,: 1990 г., — 142с.
5. Мельников Н. В., Реентович Э.И., Симкин Б. А. и др. Теория и практика открытых разработок. М., Недра, 1979 - 636 с.
6. Трубецкой К. Н., Винницкий К. Е., Потапов М. Г. и др. Справочник. Открытые горные работы. М., «Горное бюро», 1994 — 579 с.
7. Бродский Г.С. Повышение надежности гидрофицированных роторных экскаваторов путем создания систем кондиционирования рабочей жидкости. Дисс. к.т.н., М., ИГД им. А.А. Скочинского, 1986
8. Тимиркеев Р.Г., Сапожников В.М. Промышленная чистота и тонкая фильтрация рабочих жидкостей летательных аппаратов. М., Машиностроение, 1986 - 152 с.
9. Коновалов В.М., Скрицкий В.Я., Рокшевский В.А. Очистка рабочих жидкостей в гидроприводах станков. М, Машиностроение, 1976. — 288 с.
10. Инструкция по эксплуатации дизель- гидравлического экскаватора РС- 5500, Komatsu Mining Germany, 2001.
11. Коваленко В.П., Ильинский А.А. Основы техники очистки жидкости от механических загрязнений. Москва, Химия, 1982. — 270 с.
12. Fitch E.C. Fluid contamination control. FES Inc., ОК, USA, 1988 — 433 p.

13. Крагельский И.В., Алисин В.В. и др. Трение, изнашивание и смазка. Кн. 2. М., Машиностроение, 1979 . — 358 с.
14. Беленков Ю.А., Нейман В.Г., Селиванов М.П., и др. Надежность объемных гидроприводов и их элементов. М., Машиностроение, 1977 г. — 167 с.
15. М.М Тенненбаум Износостойкость конструкционных материалов и деталей машин при абразивном изнашивании. М., Машиностроение, 1966 - 331 с.
16. Щадов М. И., Винницкий К. Е., Потапов М. Г., и др. Развитие техники и технологии открытой угледобычи. М.: Недра, 1987 г., 237 с.
17. Удлер Э.И. Фильтрация углеводородных топлив. Томск, Изд-во Томского университета, 1981.- 152 с.
18. Abduazizov N.A., Toshov J.B. Analysis of the influence of the temperature of the operating liquid on the performance of hydraulic excavators // “GORNIY VESTNIK UZBEKISTANA”, 2019, №3 (78) pp. 89-91
19. Азаматович Н. и др. Исследование влияния величины загрязнения рабочей жидкости на надежность горных машин //research and education. – 2022. – Т. 1. – №. 8. – С. 95-103.
20. Абдуазизов Н.А. Разработка методов повышения эффективности карьерных гидрофицированных экскаваторов на основе оптимизации их гидравлических систем Узбекистан // Дисс. док. техн. наук. – Алмалык, 2020. – 200 с.
21. Слесарев Б. В. Обоснование параметров и разработка средств повышения эффективности эксплуатации карьерных гидравлических экскаваторов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. — М.: Институт горного дела, 2005. — 24 с.
22. Кривенко А. Е., Занг Куок Кхань. Исследование влияния температурного режима рабочей жидкости гидросистемы на эффективность работы карьерного гидравлического экскаватора // Горный журнал. 2020. № 12. С. 78–81.
23. Занг Куок Кхань, Кривенко А. Е., Пудов Е. Ю., Кузин Е. Г. Разработка модели оценки эффективности системы охлаждения рабочей жидкости гидравлического карьерного экскаватора // Горный журнал. 2021. № 12. С. 64–69.
24. Rakhutin M.G., Giang Quoc Khanh, Krivenko A.E., Tran Van Hiep. Evaluation of the influence of the hydraulic fluid temperature on power loss of the mining hydraulic excavator. Journal of Mining Institute.2023. Vol. 261, p. 374-383.
25. Abduazizov N.A., Dzhuraev R.U., Zhuraev A.Sh. Study of the effect of temperature and viscosity of the hydraulic fluid of hydraulic systems on the reliability of mining equipment. Gornyi vestnik Uzbekistana. 2018. N 3 (74), p. 58-60 (in Russian). DOI: 10.13140/RG.2.2.11942.96329.

26. Juraev A. Study of the Effect of Hydraulic Systems Operation on the General Performance of a Hydraulic Excavator. The American Journal of Engineering and Technology. 2021. Vol. 3. Iss. 10, p. 36-42. DOI: 10.37547/tajet/Volume03Issue10-07
27. Raykhanova G. Y., Djuraev R. U., Turdiyev S. A. Development and experimental results of a new construction of the element of protection of the base of the jaw part of quarry excavators //The American Journal of Engineering and Technology. – 2022. – T. 4. – №. 04. – C. 58-67.
28. Turdiyev S. A., Djuraev R. U. Experimental results on the effectiveness of an improved excavator bucket tooth design //The American Journal of Engineering and Technology. – 2022. – T. 4. – №. 03. – C. 1-13.
29. Raykhanova G. Y., Djuraev R. U., Turdiyev S. A. Development of a new design of cutting elements for quarry excavator buckets and results of its experimental research //The American Journal of Engineering and Technology. – 2022. – T. 4. – №. 04. – C. 68-78.
30. Turdiyev S. A. Gidravlik yuritmaning tashqi tarmoq tavsifini hisoblashni asoslash //Innovative Development in Educational Activities. – 2023. – T. 2. – №. 5. – C. 327-333.
31. Raykhanova G. Y., Dzhuraev R. U., Turdiyev S. A. Study of the loads on buckets and cutting elements of quarry excavators during digging and cutting //Academic research in educational sciences. – 2022. – T. 3. – №. 4. – C. 1123-1132.
32. Turdiyev S. A., Akhmedov S. T. Fundamentals of external network characteristics of hydraulic system //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – T. 2. – №. 1 SPECIAL. – C. 87-93.