

XORIJIY KOMPANIYALAR TOMONIDAN GIDRAVLIK EKSKAVALORLARNING KONSTRUKSIYALARINI TAKOMILLASHTIRISH TARIXI VA ISTIQBOLLARI

Turdiyev Sardorjon Abdumuminovich

Navoiy davlat kochilik va texnologiyalar universiteti

“Konchilik elektr mexanikasi” kafedrası dotsenti

[*sardor_kem@mail.ru*](mailto:sardor_kem@mail.ru)

Jurayev Akbar Shavkatovich

Navoiy davlat kochilik va texnologiyalar universiteti

“Konchilik elektr mexanikasi” kafedrası dotsenti

[*jurayevakbar@mail.ru*](mailto:jurayevakbar@mail.ru)

Annotatsiya: Dunyoda ko‘plab firmalar gidravlik ekskavatorlarni yaratish ustida ish olib bormoqda. Bular yaponiyalik Komatsu va Hitachi, germaniyalik Liebherr va Demag, amerikalik Koehring va boshqalar. Rossiyada gidravlik ekskavatorlar ishlab chiqarish bilan Ural mashinasozlik zavodi shug‘ullanadi. Uralmash, Voronej ekskavator zavodi, Kraneks Ivanovo mashinasozlik guruhi, Tver va Kovrov ekskavator zavodlari va boshqalar, yangi mashina modellarini ishlab chiqarishga tayyorlaydilar va ushbu maqolada karyer gidravlik ekskavatorlarining turli xil konstruksiyaga ega bo‘lishi hamda ularning yillar davomida takomillashtirish tarixi va istiqbollari to‘g‘risida to‘xtalib o‘tilgan.

Kalit so‘zlar: Gidravlik ekskavator, ishchi mexanizm, ishchi a‘zo, gidravlik silindr, davr, dastak, tayanch, cho‘mich.

KIRISH

Zamonaviy bosqichlarda tog‘-kon sanoati foydali qazilmalarni ochiq usulda qazib olishning jadal rivojlanishi bilan ajralib turadi. Qora va rangli metallar, ko‘mir, kon-kimyoviy xom-ashyo va qurilish materiallari rudalarini qazib olishda ochiq ishlanmalar muhim ahamiyat kasb etadi.

Zamonaviy karyer – bu yuqori darajadagi mexanizatsiyalashgan korxonaga bo‘lib, unda ko‘plab kuchli qazish va yuklash mashinalari to‘plangan. Dunyodagi va Rossiyadagi karyerlarda tobora keng tarqalgan xususan, qurilishda tuproq ishlarini ishlab chiqarishda gidravlik ekskavatorlar qo‘llaniladi, ular ishchi organda katta kuch, katta manevrlik, avtonomiya (dizel dvigatel) bilan ajralib turadi, cho‘mich tishlaridagi bir xil harakatlar bilan ular kamroq massaga ega va boshqarish uchun juda qulaydir.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Yevropada birinchi gidravlik ekskavatorlar 1955-yilda Germaniyada yaratilgan. Ushbu mashinalarning massasi 15 tonnadan oshmadi, ularda uchta gidravlik silindr bo'lib, ulardan biri tayanchni ko'tarish va tushirish uchun ishlatilgan. O'tgan asrning 60-yillarida gidravlik ekskavatorlar bozorni zabt eta boshladi. Ularning tuzilishi (dizayni) yaxshilandi, ammo ekskavatorning gidravlik uskunalari (gidravlik silindrlar, nasoslar, zolotniklar) takomillashtirish bilan bog'liq ko'plab muammolar mavjud edi. Faqat 1968-yilga kelib fransuz HC-300 markali va nemis RH-15 rusumidagi birinchi 40 tonnalik ekskavatorlar yaratilganidan keyingina ushbu muammolar hal qilindi. 70-yillarning o'rtalarida birinchi 140 tonnalik RH-75 A va 170 tonnalik 1000 CR markali ekskavatorlar yaratildi [1-3].

Ushbu davrda gidravlik ekskavatorlar ishlab chiqarish bo'yicha firmalarning bo'linib ketishi kuzatildi. Ba'zi firmalar og'irligi (50 tonnagacha), cho'mich sig'imi 5 m³ gacha bo'lgan va turli xil almashtiriladigan uskunalari (turli xil to'g'ri va teskari kuraklar, tayanch konstruksiyalari va boshqalar)ga ega bo'lgan qurilish ekskavatorlarini ishlab chiqarishni boshladilar. Boshqa firmalar to'g'ri va teskari kurak bilan jihozlangan kuchli karyer gidravlik ekskavatorlarini ishlab chiqarishni boshladilar[4-7].

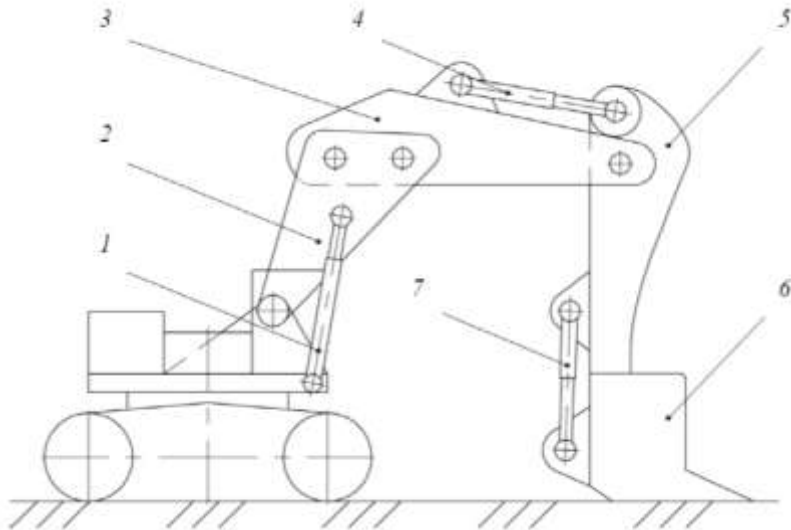
60-yillarning oxiridan boshlab gidravlik ekskavatorlarning ulushi ularning ishlashidagi o'ziga xos xarajatlarning pastligi, ishchi suyuqlikning gidrostatik energiyasini har qanday pozitsiyadan ishchi organga o'tkazish qobiliyati, shuningdek, almashtiriladigan uskunalarning kengroq to'plamidan foydalanish tufayli keskin oshdi. Cho'michining sig'imi bir xilligi bilan gidravlik ekskavatorlar kamroq massa va o'lchamlarga ega bo'lib, buning natijasida zaboyning tagida kamroq kuch hosil qiladi va harakat tezligini oshiradi. Gidravlik ekskavatorlarning 10–14° qiyalik ostida ishlash imkoniyatini beradi, bu esa yirik arqonli ekskavatorlar uchun imkonsiz [8-10].

Gidravlik ekskavatorlar ishlab chiqarishning dastlabki yillarida gidravlik va qo'lda boshqariladigan tizimlaridan foydalanish turli xil modifikatsiyalarni yaratishga olib keldi. 60-yillarda Amerikada kanatli seriyali bazasida – ya'ni bo'g'inli tayanch va dastakdan va pastki qisimsiz cho'michdan iborat bo'lgan 150B modeli ekskavator yaratildi. Unda cho'michning burilish aktuatori gidravlik, yuritma va ko'tarish aktuatori esa kanatli edi. Ko'tarish ustun va dastak o'rtasida o'rnatilgan pollispasta tufayli amalga oshirildi. Tayanchning burilish platformasiga nisbatan burchak o'zgarishi tufayli bosim o'tkazildi. Tushirish cho'michni transport vositasi ustiga ag'darish teskari usulda amalga oshirildi. Ekskavator katta hajmli bo'lib, uning dizayni gidravlik yuritmadan foydalanishning afzalliklarini ko'rsatmadi[11-14].

NATIJALAR

70-yillarning boshlarida AQSHda 16-20 m³ cho'mich sig'imiga ega bo'lgan 20 ga yaqin "Superfront" ekskavatorlari ishlab chiqarilgan bo'lib, ularda gidravlik ushlab turish mexanizmidan foydalanilgan. Biroq, kanatli ekskavatorlarning qisman

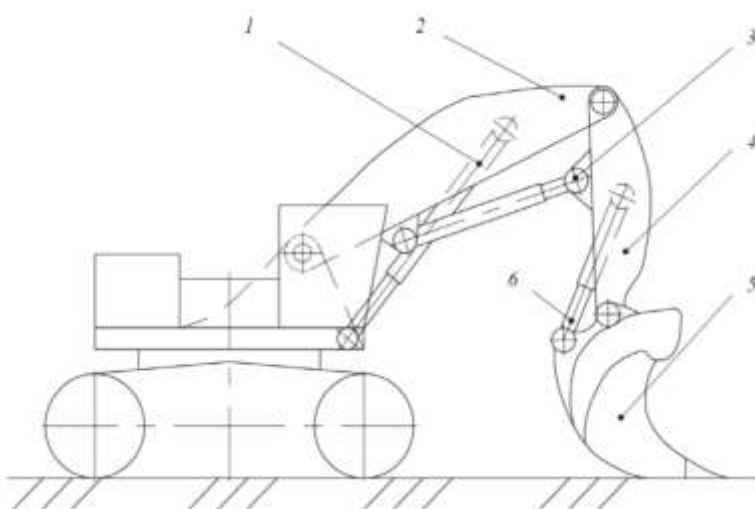
gidrofikatsiyasi boshqa gidrofiklashtirilgan ekskavatorlarning afzalliklarini to‘liq amalga oshirishga imkon bermadi. Gidravlik ekskavatorlarni yaratishda Evropa kompaniyalari, so‘nggi o‘n yilliklarda esa yaponiyalik ishlab chiqaruvchilar katta muvaffaqiyatlarga erishdilar. Karyer gidravlik ekskavatorlarining ishchi uskunalari uchun evolyutsion ketma-ket beshta kinematik sxemasi shakllantirildi.



1-rasm. Burilmaydigan cho‘michli gidravlik ekskavator sxemasi: 1-cho‘michning gidravlik silindri; 2-tayanch; 3-tayanchning davomi; 4-dastakning gidravlik silindri; 5-dastak; 6-cho‘mich; 7-cho‘michning gidravlik silindri

Birinchi kinematik sxema (burilmaydigan cho‘mich bilan) kanatli mexanik kurak sxemasi bilan bir xil (1-rasm). Cho‘mich dastakga qattiq bog‘langan, gidravlik silindr tufayli cho‘michning teskari devori ochiladi.

Cho‘mich gidravlik silindr va tayanchning asosiy qismining ishchi silindri bo‘ylab, dastakning sharniri atrofida burilishi tufayli aylana yo‘l bo‘ylab harakatlanadi.

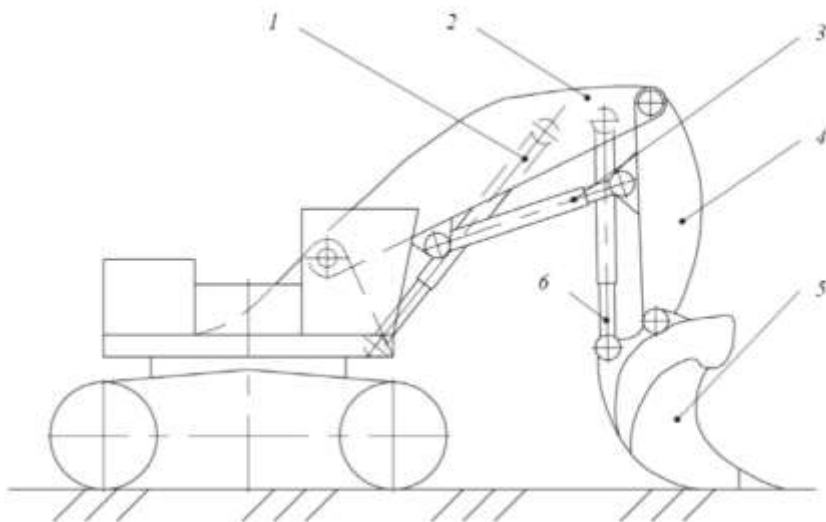


2-rasm. Cho‘mich, dastak, tayanchni burishdagi mustaqil yuritmalidir gidravlik ekskavator sxemasi: 1-tayanchning gidravlik silindri; 2-tayanch; 3-dastakning gidravlik silindri; 4-dastak; 5-cho‘mich; 6-cho‘michning gidravlik silindri

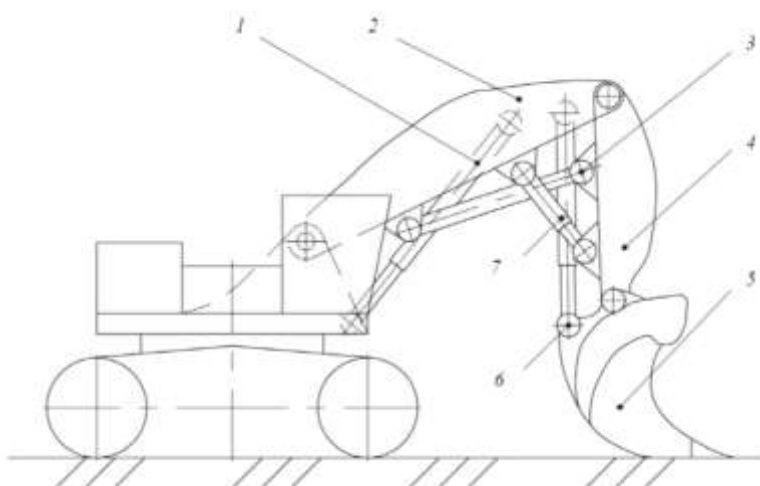
Ikkinchi kinematik sxema (2-rasm.), bunda tayanch, cho‘mich va dastakning mustaqil burilish yuritmasidan keng foydalanilgan. Bu sxema bilan qazish aylana trayektoriya bo‘ylab faqat dastani burish orqali amalga oshiriladi. Ushbu sxema bo‘yicha Demag nemis kompaniyasining H-185, H-285, H-485 modellari va ЭГ-12, ЭГ-20 rusumli ekskavatorlar namunalari va boshqalar ishlab chiqarilgan.

Uchinchi kinematik sxema (3-rasm.) - bu cho‘mich burilishi bilan bog‘liq yuritmaga ega bo‘lgan sxema bo‘lib, unda cho‘michni burish uchun gidravlik silindrlar tayanch korpusiga o‘rnatiladi. Ushbu sxema yordamida cho‘mich harakatlanayotganda uning aylanishini avtomatik ravishda sozlash mumkin, bu esa yaxshiroq kesish burchagini beradi va boshqarish jarayonini soddalashtiradi. Ushbu sxema Hitachi yapon firmasining UH-801 modeli, Liebherr nemis firmasining R-994 modeli va Terex-O&K firmasining PH-300 modellari, shuningdek ЭГ-10, ЭГ-15 va boshqalar uchun qabul qilingan. Ushbu sxema orqali cho‘michni tog‘ massasiga kiritish paytida tishlardagi foydali kuch ancha oshadi.

To‘rtinchi kinematik sxema (4-rasm.) yordamchi boshqaruv silindri bilan (kompensatsion) RS-1500 markali gidravlik ekskavatorlarida va boshqalarda qabul qilingan. Ushbu sxema orqali qazish paytida cho‘mich holatini qo‘llab-quvvatlash avtomatik ravishda amalga oshiriladi. Dastak yuqoriga harakat qiladi, cho‘mich esa soat miliga teskari ravishda aylanadi. Shuningdek, shtokning harakati kompensatsion gidravlik silindrning dastagini tortib oladi va suyuqlik tayanchning burilish silindrlariga kiradi, bu esa silindrlarning teskariga tortilishiga va tayanchning tushishiga olib keladi. Kompensatsion silindr quvvat silindrlari bilan bog‘langan. Ulardagi bosim avtomatik ravishda tenglashtiriladi. Yordamchi silindrni burilish platformasi va tayanch o‘rtasida yoki tayanch va dastak o‘rtasida o‘rnatish mumkin [29-31].



3-rasm. Cho‘mich burilish yuritmaligi gidravlik ekskavator sxemasi : 1-tayanch gidravlik silindri; 2-tayanch; 3-dastak gidrosilindri; 4-dastak; 5-cho‘mich; 6-cho‘mich gidrosilindri

**4-rasm.** Hidravlik

ekskavatorning

kompensatsion gidravlik

silindrli sxemasi:

1-tayanch gidravlik silindri;

2-tayanch; 3-dastak

gidravlik silindri; 4-dastak;

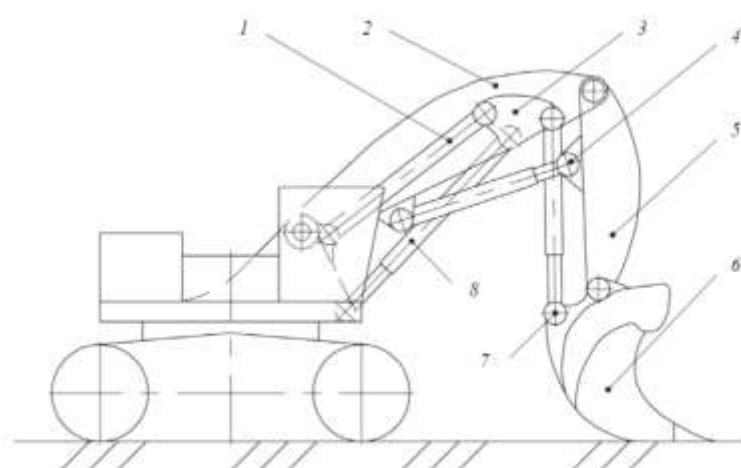
5-cho'mich; 6-cho'mich

gidravlik silindri; 7-

kompensatsion gidravlik

silindr

Beshinchi kinematik sxema, tayanchga uchburchak balansir biriktirilgan bo'lib, cho'michning burilishi va tarangligini ta'minlashda unga tayanch silindrlarining qotirgichlari mahkamlangan va ikkinchi uchi burilish platformasiga biriktirib ulangan (5-rasm).

**5-rasm.** Uchburchak balansli gidravlik ekskavator sxemasi:

1-tayanchning gidravlik

silindri; 2-tayanch; 3-

muvozanatlovchi; 4-

dastakning gidravlik silindri;

5-dastak; 6-cho'mich; 7-

cho'michning gidravlik

silindri; 8-qo'shimcha

taranglab tortuvchi

Ushbu sxema yordamida toshning ag'darilishi va to'kilishiga yo'l qo'ymasdan, uni ko'tarishda to'liq cho'michning holatini barqarorlashtirish mumkin. Ushbu sxema Terex-O&K nemis firmasining RH-40C, RH-120C markali gidravlik ekskavatorlarida va boshqalarda qo'llanilgan. Tuzilishi jihatdan ular ancha murakkab, chunki qo'shimcha elementlar (balanserlar, shtangalar, qopqoq bo'g'inlari) o'rnatiladi.

Shuningdek, gidravlik ekskavatorlarning ishchi uskunalarining boshqa kinematik sxemalari ham mavjud bo'lib, ular kichik massali qurilish ekskavatorlarida keng tarqalgan.

Gidravlik ekskavator ishlab chiqaruvchilarning aksariyati to'g'ridan-to'g'ri kuraklar asosida teskari kuraklarni ishlab chiqarishni tashkillashtirdilar, ularning asosiy farqi tuzilishi va tayanchdir[29-31].

Bundan tashqari, teskari gidravlik ekskavatorlarning kinematik sxemalarining bir nechta turlarini ajratish mumkin. Gidravlik silindrlarning joylashgan o'rniga qarab, dastaklar va tayanchlar quyidagi sxemalarga ega: tayanch silindrlarining pastki va

yuqori joylashuvi – dastak silindrlari; pasti bilan dastak va tayanch silindrlarining joylashishi; dastak va tayanch silindrlarining yuqori joylashuvi bilan; birlashtirilgan (murakkab).

Gidravlik ekskavatorlarning kinematik sxemalari konstruksiyalarini yanada rivojlantirish mashina uzellarining ishlab chiqarilayotgan elementlarini birlashtirish va qazib olish jarayonini avtomatlashtirish yoʻnalishi boʻyicha amalga oshiriladi.

Asosiy gidravlik ekskavator ishlab chiqaruvchilar: Caterpillar, Hitachi, Hyundai, Komatsu, Liebherr, Terex. 1981-yil oxiriga kelib ushbu firmalar tomonidan 800 ga yaqin mashina turlari ishlab chiqarilgan.

70-yillarda shuningdek, ekskavatorlar yapon ishlab chiqaruvchilari tomonidan ishlab chiqarila boshlandi va qisqa vaqt ichida Yevropa darajasiga yetdi. Yapon ekskavatorlarining oʻziga xos xususiyati bu elektron boshqaruv tizimlarining mavjudligi, avtomatlashtirishning yuqori darajasi, operator kabinasida kompyuterlarni oʻrnatilganligidir. 80-yillarda nemis firmasining H-485 ekskavatori 23 m^3 sigʻimli va taxminan $1\,600 \text{ m}^3/\text{soat}$ ishlab chiqarish quvvatiga ega boʻlgan, 180 tonna sigʻimli avtosamosvallarni 4 sikl davomida yuklagan va Shotlandiyada koʻmir konida ishlagan.

Soʻnggi yillarda gidravlik ekskavatorlarning mexanik kuraklari almashtirila boshlandi. 90-yillarning boshida AQShda sigʻimi 10 m^3 dan kam boʻlgan arqonli-kanatli ekskavatorlar ishlab chiqarilmagan, $10\text{-}16 \text{ m}^3$ sigʻimli arqonli ekskavatorlar esa 10 foizga yaqin sotilgan.

Xorijda gidravlik ekskavatorlarning konstruksiyalari takomillashtirish boʻyicha ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda, yangi modellar ishlab chiqarish va ularni turli kon sanoati obyektlarida ishlatish davom etmoqda.

XULOSA

Xulosa qilib hozirgi vaqtda xorijdagi gidravlik ekskavatorlarni modernizatsiya qilish jarayoni davom etayotgan quyidagi yoʻnalishlarni ajratib oʻtamiz:

Energiyani tejaydigan yuritmalarni ishlab chiqish. Buning uchun boshqarish jarayonini avtomatlashtirish va yuritma parametrlarini optimallashtirish rejalashtirilgan. Oʻtkinchi jarayonda yoʻqotishlarni kamaytirish hisobiga yuritmaning energiya sarfini kamaytirish mumkin. Koʻrsatkichlarni optimallashtirish uchun kombinatsiyalashgan holda boshqariladigan nasoslardan foydalanish hisobiga amalga oshirish.

Ekskavatorni boshqarish va boshqarishni osonlashtirish uchun ishchi uskunalarning kinematikasini takomillashtirish. Buning uchun nafaqat choʻmichning gorizontol holdagi maʼlum bir burchagini qoʻllab-quvvatlabgina qolmay, balki ekskavatoridagi maksimal yuklarning pasayishini taʼminlaydigan va barqarorlikni oshiradigan oʻzgaruvchan ish sharoitida bosim kuchini oʻrnatadigan tizimlarni ishlab chiqishni rejalashtirish.

Asosiy tizimlarni avtomatlashtirish. Buning uchun ekskavatorlarni zamonaviy kompyuterlar bilan jihozlash rejalashtirilgan, buning natijasida qazish jarayonini avtomatlashtirish (cho‘michni botib kirishi, cho‘michni ko‘tarib, tushirish uchun o‘rnatish va qazish joyiga qaytish) va gidravlik ekskavatorning asosiy tizimlarini diagnostika qilish tizimining maksimal ortiqcha yuklanishini kuzatish bilan amalga oshirish.

Solishtirma quvvatning ko‘payishi, bu qazish vaqtidagi ko‘proq zo‘riqmani hosil qilish imkonini beradi, buning natijasida portlash ishlaridan voz kechish.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. N.A Abduazizov, A.S Jurayev, S.A Turdiyev, S.X Abdullayev. [Gidroekskavatorning gidrobakdagi havo filtrining ichida changlangan havo oqimlari harakatini modellashtirish](#). Academic research in educational sciences 2 (3), 294-304.
2. Абдуазизов Н. А. Турдиев Сардоржон Абдумуминович, Жураев Акбар Шавкатович. Разработка математическая модель тепловых процессов в регулирующем контуре гидрообъемной силовой установки карьерного комбайна (44-47) //Евразийский Союз Ученых. Технические науки. – 2019. – Т. 62. – №. 1. – С. 44-47.
3. Jurayev A. S., Raxmatova Z., Raxmatova F. GIDRAVLIK KONCHILIK MASHINALARNING GIDRAVLIK TIZIMIDAGI ULANISH QISIMLARIDA BOSIM YO‘QOTILISHLARNING TAHLILI //Journal of Integrated Education and Research. – 2022. – Т. 1. – №. 4. – С. 377-383.
4. Raxmatova Z., Raxmatova F., Jurayev A. GIDRAVLIK TIZIMLARNING EKSPLUATATSIYASI GIDRAVLIK EKSKAVATORINING UMUMIY ISHLASHIGA TA‘SIRINI O‘RGANISH //Zamonaviy dunyoda pedagogika va psixologiya: Nazariy va amaliy izlanishlar. – 2022. – Т. 2. – №. 17. – С. 1-6.
5. Raxmatova F., Jurayev A. GIDRAVLIK EKSKAVATORNING GIDRAVLIK TIZIMIDAGI BOSIM YO‘QOTILISHLARNING NAZARIY TAXLILI //Zamonaviy dunyoda pedagogika va psixologiya: Nazariy va amaliy izlanishlar. – 2022. – Т. 2. – №. 17. – С. 7-14.
6. Жураев А. Ш. и др. Исследование метода центрифугирования с флиртующим перегородками для очистки рабочего жидкости //european research: innovation in science. – 2017. – С. 291-292.
7. Jurayev A. S. et al. Gidravlik ekskavatorlarni keskin iqlim sharoitida ishlatilishining tahlili //МОЛОДОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ. – 2021. – С. 214-217.
8. Turdiyev Sardorjon Abdumuminovich, & Akhmedov Sahib Tojiboyevich. (2023). ANALYSIS OF EFFICIENCY OF CONTROL METHODS

- OF HYDRAULIC DRIVE MOTORS. *RESEARCH AND EDUCATION*, 2 (2), 109-115.
9. Turdiyev Sardorjon Abdumuminovich, & Axmedov Sohob Tojiboyevich. (2023). GIDRAVLİK YURITMALARNI TARTIBGA SOLISH USULLARI SAMARADORLIGINI OSHIRISH. *Journal of Integrated Education and Research*, 2(2), 8–14.
 10. Jurayev A. Sh., Raxmatova Z. M. Q., Raxmatova F. M. Q. KONCHILIK MASHINALARINI GIDRAVLİK TIZIMDAGI ISHCHI SUYUQLIGINI TOZALASH UCHUN G'OVAKLI FILTRNING TAYORLASH METODIKASI //Academic research in educational sciences. – 2022. – T. 3. – №. 4. – С. 1000-1005.
 11. Shavkatovich Z. 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. – T. 3. – №. 10. – С. 36-42.
 12. Жураев А. Ш. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЭКСКАВАТОРОВ НА ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ //The 4 th International scientific and practical conference—Achievements and prospects of modern scientific research (March 7-9, 2021) Editorial EDULCP, Buenos Aires, Argentina. 2021. 306 p. – 2021. – С. 160.
 13. Jurayev A. Sh. et al. ZAMONAVIY DVIGATEL AGREGATINI YARATISH IMKONIYATLARINI TADQIQOT QILISH //ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ. – 2021. – С. 49-53.
 14. Jurayev A. Sh. GIDRAVLİK EKSKAVATORLARNI RIVOJLANISHINI TAHLIL QILISH //Academic research in educational sciences. – 2021. – T. 2. – №. 8. – С. 286-294.
 15. Khamzaev, A., Mambetsheripova, A., Nietbaev, A. Thyristor-based control for high-power and high-voltage synchronous electric drives in ball mill operations/ E3S Web Conf. Volume 498, 2024/ III International Conference on Actual Problems of the Energy Complex: Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection (ICAPE2024) DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449801011>
 16. Akbar, K., Javokhir, T., Lazizjon, A., Umidjon, K., Muhammad, I. Improvement of Soft-Start Method for High-Voltage and High-Power Asynchronous Electric Drives of Pumping Plants. AIP Conference Proceedings., 2024, 3152(1), 040006. <https://doi.org/10.1063/5.0218899>
 17. [Akbar, K.](#), [Sadovnikov, M.](#), [Toshov, B.](#), [Rakhmatov, B.](#), [Abdurakhmanov, U.](#) Automation measures for mine fan installations. Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering., 2024, 12986, 129860R. <https://doi.org/10.1117/12.3017728>

18. [Buri, T., Akbar, K., Shaxlo, N.](#) Development of a Circuit for Automatic Control of an Electric Ball Mill Drive. *AIP Conference Proceedings.*, 2023, 2552, 040017. <https://doi.org/10.1063/5.0116128>
19. [Buri, T., Akbar, K.](#) Development of Technical Solutions for the Improvement of the Smooth Starting Method of High Voltage and Powerful Asynchronous Motors. *AIP Conference Proceedings.*, 2023, 2552, 040018. <https://doi.org/10.1063/5.0116131>
20. [Khamzaev Akbar, A., Toshov Buri, R., Niyetbayev Arislanbek, D.](#) Improvement of soft starter circuit for high-voltage and high-power asynchronous motors. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*, 2023, 12616, 126160U. <https://doi.org/10.1117/12.2675694>
21. O U Zokhidov, O.O. Khoshimov and Sh. Sh. Khalilov. Experimental analysis of microges installation for existing water flows in industrial plants. *International Conference on Improving Energy Efficiency, Environmental Safety and Sustainable Development in Agriculture. E3S Web of Conf. Volume 463, 2023 III.*
22. Аскарбек Илашевич Қаршибаев, Одил Умирзокович Зоҳидов. Рончилик корхоналари шароитида фаза роторли асинхрон генераторларли микро гэс қурилмаларини қўллаш методикаси/ 2023/ Технические науки: проблемы и решения.
23. О.У. Зоҳидов, М.В. Меркулов. Исследование потенциала и эффективности применения возобновляемой энергии на горных предприятиях Республики Узбекистан. *Новые идеи в науках о Земле. Москва 2021г.*
24. Аскарбек Қаршибаев, Одил Зоҳидов, Акбар Хамзаев. Муқобил энергия манбалари асосида электр энергия истеъмоли самарадорлигини оширишнинг экспериментал тадқиқотлари. *Innovatsion texnologiyalar, 2022й.*
25. А.А. Умаров, А.А. Хамзаев, Ш.Б. Хайдаров, О. У. Зоҳидов, Н. О. Полвонов. Насос қурилмаларида кавитация ҳодисасини камайтириш эвазига хизмат муддатини ошириш. *Academic research in educational sciences, 2022.*
26. A.I. Karshibaev, O.U. Zokhidov. Research of potential and effectiveness of renewable energy application at mining enterprises of the Republic of Uzbekistan. *Australian Journal of Science and Technology, 2020.*
27. SK Alimhodzhaev, OU Zakhidov, MH Taniev - ASYNCHRONOUS PHASE ROTOR GENERATORS FOR POWER PLANES OPERATING PARALLEL WITH A NETWORK. *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers, 2019.*
28. АА Хамзаев, ОУ Зоҳидов. Выбор и обоснование оптимального варианта управления электрического привода насосных установок. *Интернаука, 2018.*
29. Махмудов А., Мусурманов Э.Ш., Ахмедов С.Т. Повышение эффективности вентиляционных оборудований управлением движения потока воздуха // *Universium: технические науки: электронный научный журнал,*

2023. 9(114). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/16013> 2023. – S. 16-21. doi – 10.32743/UniTech.2023.114.9.16013.

30. Musurmanov E.Sh. Murakkab kon-texnologik sharoitli konlarda uchastkalarni shamollatishni optimallashtirish // «Ilm-fan va innovatsion rivojlanish» ilmiy jurnali. 2023 yil. – 3-son. – 24-31 b
31. Mislibayev I.T., Musurmanov E.Sh. G‘ujumsoy koni stvolida havo oqimini boshqarish samaradorligini oshirishda havo pardasini qo‘llash // «Ilm-fan va innovatsion rivojlanish» ilmiy jurnali, 2023 yil. – 5-son. – 23-32 b.

