



УДК: 62-837

**МАРКАЗДАН ҚОЧМА НАСОСЛАРНИНГ ЭНЕРГИЯ САРФИНИ
ГИДРАВЛИК ЙЎҚОТИШЛАР ВА ИШ РЕЖИМЛАРИНИ ҲИСОБГА
ОЛГАН ҲОЛДА ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ ВА ҲИСОБЛАШ**

*Ҳамзаев Акбар Абдалимович-Навоий давлат кончилиқ ва
технологиялар университети “Кончилиқ электромеханикаси” кафедраси
доценти*

*Турабоева Муҳайё Зиёдулла қизи - Жиззах вилояти, Ғаллаорол тумани
I сон техникуми, Ишлаб чиқариш таълим устаси*

Аннотация

Ушбу мақолада қуввати 200 кВт бўлган асинхрон электр двигателига эга марказдан қочма насос қурилмасининг иш фаолиятини такомиллаштириш мақсадида частота ўзгартиргич қурилмасини қўллаш масалалари кўриб чиқилган. Тадқиқот доирасида насос агрегатининг анъанавий (регулировкасиз) иш режими ва частотали бошқарув тизими асосидаги иш режими ўртасидаги фарқ таҳлил қилинди. Ҳисоблаш натижалари асосида частота ўзгартиргич орқали мотор айланиш тезлигини реал вақтда бошқариш орқали насос қурилмасининг энергия самарадорлиги сезиларли даражада ошиши исботлаб берилди. Shuningdek, насоснинг турли иш ҳолатларида энергия сарфи ҳисоблаб чиқилди ҳамда аниқ иш шароитида насос қурилмаси учун частота ўзгартиргични жорий қилиш орқали қанча электр энергияси тежалиши мумкинлиги аниқланди. Ҳисоб-китоблар натижасида мазкур ечим орқали энергия сарфини камайтириш ва усқунанинг узлуксиз ҳамда барқарор ишлашини таъминлаш имконияти асослаб берилди.

Калит сўзлар: Чатота ўзгартиргич, марказдан қочма насос, ток, кучланиш ва қувват



Аннотация

В данной статье рассматриваются вопросы применения устройства преобразователя частоты с целью совершенствования работы устройства центробежного насоса с асинхронным электродвигателем мощностью 200 кВт. В рамках исследования проанализировано различие между традиционным (нерегулируемым) режимом работы насосного агрегата и режимом работы на основе системы частотного управления. На основе результатов расчетов доказано, что энергоэффективность насосной установки значительно повышается за счет управления скоростью вращения двигателя в режиме реального времени через преобразователь частоты. Также был рассчитан расход энергии в различных режимах работы насоса и определено, сколько электроэнергии можно сэкономить за счет внедрения преобразователя частоты для насосной установки в конкретных условиях работы.

Ключевые слова: Частотный преобразователь, центробежный насос, ток, напряжение и мощность

Abstract

This article examines the use of a frequency converter device to improve the operation of a centrifugal pump device with a 200 kW asynchronous electric motor. Within the framework of the study, the difference between the traditional (unregulated) operating mode of a pump unit and the operating mode based on a frequency control system was analyzed. Based on the calculation results, it has been proven that the energy efficiency of the pumping unit significantly increases due to the control of the motor rotation speed in real time through a frequency converter. The energy consumption in various pump operating modes was also calculated, and it was determined how much electricity can be saved by implementing a frequency converter for the pump unit under specific operating conditions. As a result of calculations, the possibility of reducing energy consumption and ensuring



uninterrupted and stable operation of equipment using this solution has been substantiated.

Keywords: Frequency converter, centrifugal pump, current, voltage, and power

Кириш

Марказдан қочма насослар саноат, коммунал хўжалик, нефть-газ, энергетика ва сув таъминоти тизимларида энг кенг қўлланиладиган гидромашиналар ҳисобланади. Уларнинг энергия истеъмоли умумий саноат электр энергия сарфининг сезиларли қисмини ташкил этади. Шу сабабли насосларнинг энергия самарадорлигини таҳлил қилиш ва аниқ ҳисоблаш методикаларини такомиллаштириш муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга. Ҳозирги босқичда саноат ишлаб чиқариш жараёнларида энергия тежовчи технологияларни жорий этиш ва кенг қўллаш масаласи стратегик аҳамият касб этмоқда. Бу, аввало, ёқилғи-энергетика ресурсларининг чекланганлиги, уларни қазиб олиш ва етказиб бериш харажатларининг ортиши, шунингдек, кўплаб тармоқларда маҳсулот таннархининг юқори даражада энергия сарфига боғлиқлиги билан изоҳланади. Энергия сиғимдорлигининг юқори бўлиши ишлаб чиқариш самарадорлигини пасайтириб, рақобатбардошликка салбий таъсир кўрсатади. Шу муносабат билан энергиядан оқилона ва тежамкор фойдаланишни таъминлайдиган техник ва технологик ечимларни ишлаб чиқиш долзарб илмий-амалий вазифа ҳисобланади.

Сув таъминоти хўжаликларида (СТХ) энергия ресурсларидан рационал фойдаланишнинг устувор йўналишларидан бири насос агрегатларини бошқаришнинг замонавий усулларини жорий этиш ҳисобланади. Хусусан, электр юритмаси бошқариладиган насос қурилмаларидан фойдаланиш технологик жараёнларнинг энергетик самарадорлигини оширишда муҳим ўрин тутади. Амалиёт шуни кўрсатадики, сув таъминоти тизимларида умумий электр энергияси истеъмолининг асосий қисми насос станцияларига тўғри



келади. Шу боис, айнан ушбу бўғинда энергия тежаш имкониятлари юқори хисобланади.

Электр энергиясини тежашнинг энг самарали усулларида бири — асинхрон электр двигателли насос агрегатларини таъминловчи ток частотасини ўзгартирувчи частота ўзгартиргичлар (ЧЎ) асосида частотали-бошқариладиган электр юритмаларни қўллашдир. Бундай тизимларда двигател айланиш тезлиги таъминловчи ток частотасини ўзгартириш орқали бошқарилади. Натижада насоснинг ишчи ғилдираги айланиш частотаси технологик талабларга мувофиқ равишда аниқ мослаштирилади. Бу эса сув сарфи ва босим параметрларини оптимал даражада ушлаб туриш имконини беради.

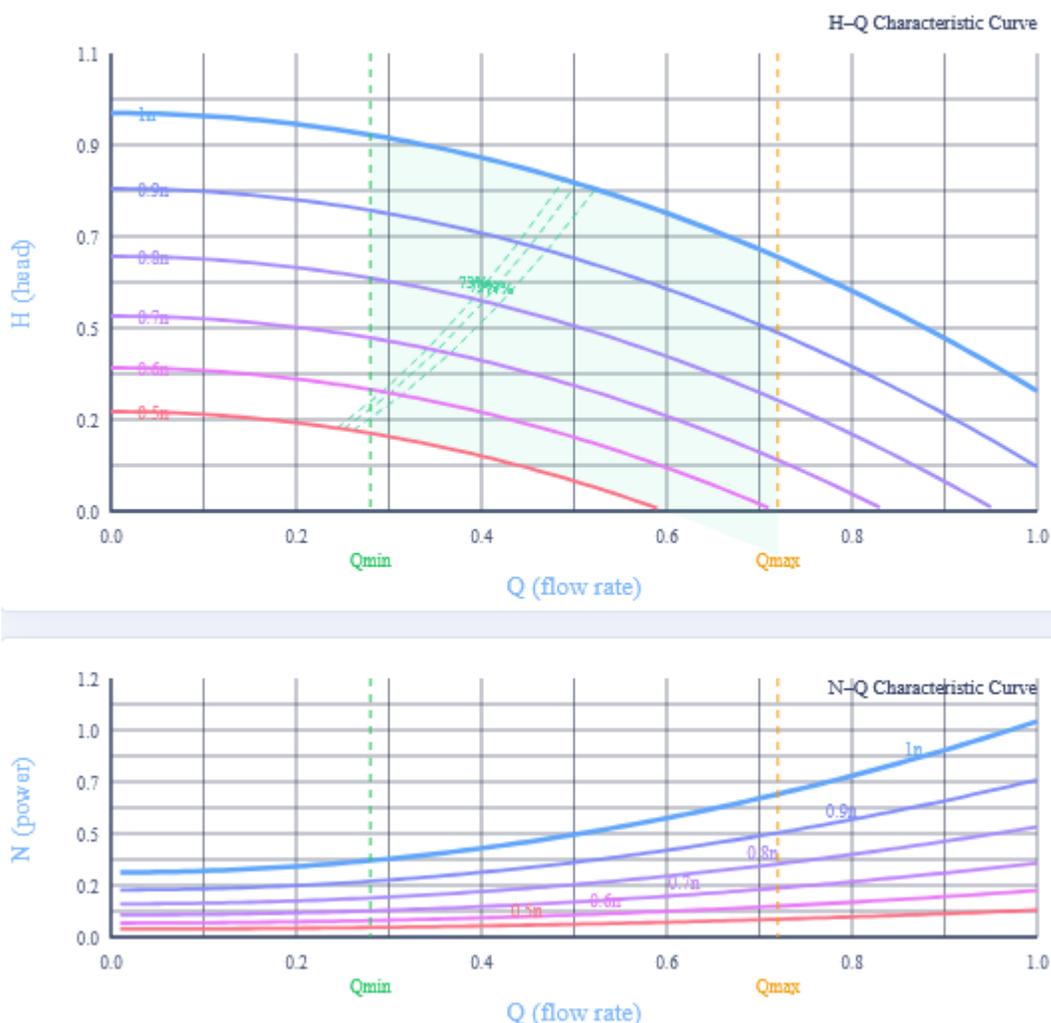
Анъанавий, доимий айланиш тезлигида ишловчи насос тизимларида насоснинг иш режими кўп ҳолларда тармоқнинг жорий эҳтиёжларига тўлиқ мос келмайди. Сув сарфини тартибга солиш, одатда, дросселлаш (задвижкалар ёрдамида оқимни қисқартириш) орқали амалга оширилади. Бундай усул гидравлик йўқотишларнинг ортишига, ортиқча босим ҳосил бўлишига ва натижада электр энергиясининг самарасиз сарфланишига олиб келади. Шунингдек, насос агрегатларининг механик юкланиши ошади ва уларнинг хизмат муддати қисқаради.

Частотали-бошқариладиган электр юритмалар эса насос иш режими параметрларини — айланиш тезлиги, босим ва сарфни — реал вақт режимида ўзгартириш имконини беради. Афинлик қонунларга мувофиқ, насос айланиш тезлигининг пасайиши истеъмол қилинадиган қувватнинг кубик қонуният асосида камайишига олиб келади. Бу эса қисман юклама шароитида энергия сарфини сезиларли даражада қисқартириш имконини яратади. Натижада тизимнинг умумий энергетик самарадорлиги ошади, эксплуатацион харажатлар камаяди ва электр таъминоти тармоғига тушадиган юклама барқарорлашади.



Шу тарика, сув таъминоти тизимларида частотали-бошқариладиган насос агрегатларини жорий этиш нафақат энергия тежаш нуқтаи назаридан, балки технологик ишончилиқни ошириш, ускуналарнинг хизмат муддатини узайтириш ва эксплуатация жараёнларини автоматлаштириш нуқтаи назаридан ҳам юқори илмий ва амалий аҳамиятга эгадир.

Ишчи ғилдиракнинг айланиш частотасини ўзгартириш



1-расм. Частотавий ростланадиган насоснинг универсал характеристикаси: а - сув олиш тармоғининг характеристикаси; б - насос истеъмол қиладиган Q_{min} дан Q_{max} гача бўлган сув истеъмолининг бутун диапазонидаги қувват; $n=0,5n - 1n$ дан $0,5n$ гача бўлган частоталарда насоснинг



характеристикалари; η - насоснинг тенг ФИК линиялари; 1-6 - тизим ишлашининг режим нуқталари.

1-расм таҳлили шуни кўрсатадики, частотали бошқарув қўлланилганда насос агрегати ва гидравлик тизим иш режими оптимал иш нуқталари соҳасида шаклланади. Бунда тизим параметрлари тармоқнинг реал талабларига мос равишда тартибга солинади ва ортиқча энергетик йўқотишлар юзага келмайди.

Жумладан, частотали тартибга солиш шароитида босимнинг ортиқча ошиши кузатилмайди. Дросселлаш усулида сарфни камайтириш мақсадида қувур йўлида сунъий қаршилик ҳосил қилинади, бу эса насос характеристикасининг юқори босимли соҳада ишлашига олиб келади. Натижада ортиқча напор ҳосил бўлиб, гидравлик йўқотишлар ортади ва электр энергияси самарасиз сарфланади. Частотали бошқарувда эса айланиш тезлиги пасайтирилиши ҳисобига насос характеристикаси пастроқ иш нуқтасига кўчади ва босим талаб этилган қийматдан ошмайди.

Шунингдек, частотали бошқарув шароитида ортиқча сарф (подача) юзага келмайди. Перепуск (байпас) усулида насос номинал тезликда ишлашда давом этади, ортиқча сув миқдори эса айланма линия орқали қайта йўналтирилади. Бу эса энергиянинг фойдали ишга сарфланмасдан йўқотилишига сабаб бўлади. Частотали тартибга солишда эса насос айланиш тезлиги бевосита талаб этиладиган сарфга мутаносиб равишда ўзгартирилади, натижада ишлаб чиқарилаётган сув ҳажми реал эҳтиёжга тўлиқ мос келади.

Бундан ташқари, 1-расмдан кўриниб турибдики, частотали бошқарув шароитида насоснинг фойдали иш коэффициенти (ФИК) сезиларли даражада ўзгармайди ва юқори самарадорлик соҳасида сақланиб қолади. Бу ҳолат насоснинг иш нуқтаси унинг оптимал характеристикасига яқин ҳудудда жойлашиши билан изоҳланади. Натижада энергиядан фойдаланиш



самарадорлиги ошади, агрегатнинг ишончлилиги таъминланади ва умумий эксплуатацион кўрсаткичлар яхшиланади.

Электр двигателнинг айланиш тезлиги - марказдан қочма насос электр двигателининг айланиш тезлиги унинг самарадорлигига бевосита таъсир қилади. Айланиш тезлиги ортиши билан насоснинг унумдорлиги ортади, лекин бунда энергия сарфи ҳам ортади.

Оптималь айланиш тезлигини аниқлаш энергия сарфини минималлаштириш ва самарадорликни ошириш учун муҳим.

Мисол: қуввати 250 кВт бўлган электр двигателли 1X250-200-500 типдаги насосга частота ўзгартиргичи ўрнатилган.

Насослар сувни чучуклаштириш станциясидан қуюлтиргичга узатиш учун ишлатилади.

1. Бошқарилмайдиган электр юритмада насос қурилмасининг электр энергияси истеъмолини ҳисоблаш:

$$W_1 = P_p * K_{IO} * T = 157 * 0,81 * 2880 = 366,25 \text{ минг кВт*соат.}$$

бу ерда:

K_{IO} - ускунадан вақт бўйича фойдаланиш коэффициенти-0,81; T - ҳисоб даври давомийлиги, соат -2880 соат; P_p - насос қурилмасининг маълум токдаги ҳисобий қуввати.

Частотавий ростлашда, ўртача унумдорликда ва ўртача напорда насос агрегати истеъмол қиладиган электр энергиясини топамиз.

$$W_2 = \frac{\rho * Q_{ср} * H_{ср}}{102 * \eta_n * \eta_{дв} * \eta_{пч}} * T * K_{IO}$$

$$W_2 = \frac{1000 * 0,111 * 44}{102 * 0,82 * 0,87 * 0,95} * 2880 * 0,81 = 164,81 \text{ минг кВт * соат}$$

Бу ерда:

$Q_{ўр}$ - ўртача унумдорлик -0,111 м³/с; $H_{ўр}$ - босимнинг ўртача қиймати-46,591 м; ρ - ҳайдалаётган суюқлик зичлиги- 1000 кг/м³; $\eta_{дв}$ - двигателнинг



ФИК-0,87; ηн -насоснинг ФИК-0,82; Электр энергия тежалиши куйидагича бўлади: $\Delta W = W_1 - W_2 = 366,25 - 164,81 = 201,44$ минг кВт*соат.

Марказдан қочма насос ускуналарининг электр юритмасини частота ўзгартиргич (ЧЎ) асосида бошқарувга ўтказиш насос агрегатининг иш режимида ҳам техник, ҳам иқтисодий жиҳатдан сезиларли ўзгаришлар юзага келтиради. Бундай ёндашув анъанавий доимий тезликда ишловчи электр юритмаларга нисбатан технологик жараёни янада аниқ ва мослашувчан бошқариш имконини беради.

Аввало, насоснинг айланиш тезлиги тармоқнинг реал гидравлик талабларига мос равишда ўзгартирилади. Натижада ортиқча босим ҳосил бўлиши бартараф этилади, дросселлаш ёки байпас орқали тартибга солишга эҳтиёж камаяди. Бу эса гидравлик йўқотишларни камайтириб, энергиянинг самарасиз сарфланишини чеклайди. Насос фақат зарур бўлган миқдорда сув узатади ва талаб этилган напорни таъминлайди, ортиқча иш режимига чиқмайди.

Энергия сарфи нуқтаи назаридан, частотали бошқарув айниқса қисман юклама шароитида юқори самара беради. Амалиёт шуни кўрсатадики, сув таъминоти ва саноат тизимларида насослар кўп вақт давомида номинал қувватда эмас, балки ўзгарувчан сарф шароитида ишлайди. Доимий тезликда ишлашда ортиқча энергия сарфланади, частотали бошқарувда эса айланиш тезлиги камайрилиши орқали истеъмол қилинадиган электр қуввати кескин пасаяди. Натижада умумий йиллик электр энергияси сарфи сезиларли миқдорда қисқаради.

Иқтисодий жиҳатдан бундай модернизация куйидаги афзалликларни таъминлайди:

1. электр энергияси учун тўлов харажатлари камаяди;
2. реактив қувват ва ток зарбалари пасайиши ҳисобига электр тармоғига тушадиган юклама барқарорлашади;



3. электр двигателнинг юмшоқ ишга туширилиши таъминланиб, ишга тушириш токлари камаяди;
4. механик узеллар (подшипник, муфта, вал, ишчи ғилдирак)да динамик юкламалар қисқаради;
5. ускунанинг хизмат муддати узаяди;
6. авариявий ҳолатлар эҳтимоли пасаяди;
7. техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш харажатлари қисқаради.

Бундан ташқари, частотали бошқарув автоматлаштирилган назорат ва диспетчерлаш тизимларига интеграция қилиш имконини беради. Бу эса технологик жараёнларнинг барқарорлигини оширади, босим ва сарф параметрларининг кескин тебранишларини бартараф этади ҳамда ишлаб чиқариш хавфсизлигини таъминлайди.

Шу тариқа, марказдан қочма насос ускуналарини частота ўзгартиргичли бошқарувга ўтказиш натижасида:

1. энергия сарфи оптималлаштирилади ва камаяди;
2. эксплуатацион харажатлар қисқаради;
3. ускунанинг ишончилиги ва хизмат муддати ошади;
4. технологик жараённинг сифат кўрсаткичлари яхшиланади.

Амалиётда бундай тизимларни жорий этиш сарфланган инвестицияларни нисбатан қисқа муддатда қоплаш имконини беради ва саноат корхоналарида энергия тежамкор сиёсатни амалга оширишнинг самарали механизми ҳисобланади.

Хулоса

Ушбу тадқиқот доирасида марказдан қочма насос қурилмаларида частота ўзгартиргичини жорий этиш орқали электр энергиясини тежаш имкониятлари таҳлил қилинди ва амалий ҳисоб-китоблар асосида асосланди. Олинган



натижалар шуни кўрсатдики, қуввати 200 кВт бўлган асинхрон электр двигател билан жиҳозланган насос агрегатида частотали бошқарувни қўллаш анъанавий (номинал тезликдаги) иш режимига нисбатан 201,44 минг кВт·соат электр энергиясини тежаш имконини беради.

Таҳлил натижалари частотали тартибга солиш насос агрегатининг иш параметрларини технологик талабларга мослаштириш орқали энергия сарфини оптималлаштиришини кўрсатди. Айланиш тезлигини юкламага мутаносиб равишда ўзгартириш насоснинг ортикча босим ва сарф билан ишлашини бартараф этади, гидравлик йўқотишларни камайтиради ҳамда қувват истеъмолини пасайтиради. Бу эса тизимнинг умумий энергетик самарадорлигини оширишга хизмат қилади.

Шунингдек, частотали бошқарувни жорий этиш эксплуатацион кўрсаткичларга ижобий таъсир кўрсатади: усқунанинг механик ва электр юкламалари пасаяди, иш режимларининг барқарорлиги таъминланади, агрегат элементларининг ейилиши секинлашади ва техник хизмат кўрсатиш харажатлари қисқаради.

Олинган илмий-амалий натижалар саноат корхоналарида энергия тежовчи технологияларни жорий этишда частотали бошқарув тизимларидан фойдаланиш юқори иқтисодий самарадорликка эга эканлигини тасдиқлайди. Мазкур ёндашув ишлаб чиқариш жараёнларининг энергетик самарадорлигини ошириш ва ресурс тежамкор технологияларни кенг татбиқ этишда муҳим амалий аҳамият касб этади.

Список литературы

1. Abdalimovich, X. A., O'G'Li, U. M. Z., & Djabbarovich, S. D. (2025). SHAXTA SHAROITIDA NASOS QURILMALARINING ISH REJIMINI AVTOMATLASHTIRISH EVAZIGA ENERGIYA VA RESURS TEJAMKORLIKNI OSHIRISH. Илм-фан ва инновацион ривожланиш/Наука и инновационное развитие, 8(1), 84-93.



2. Xamzayev, A. A., O'G'Li, J. U. B., Usmonov, M. Z. O. G. L., & Karimova, O. S. Q. (2024). Karyer ekskavatorlarning elektr yuritmalari ish rejimlarini manipulyator yordamida tahlil qilish. *Academic research in educational sciences*, 5(5), 638-648.
3. 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 Syr= Complex use of mineral resources*, 339(4), 87-96.
4. 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.
5. O'G'LI, U. M. Z. (2025). OPTIMAL KONSTRUKTIV PARAMETRLARI ASOSIDA KARYER EKSKAVATORLARINING ISHCHI USKUNALARINI TAKOMILLASHTIRISH. *PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI*, 3(1), 411-416.
6. Рахматов, Б. Х. У., & Усмонов, М. З. У. (2024). АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ПУСКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА ДУТЬЕВОГО ВЕНТИЛЯТОРА С ДВУХСКОРОСТНЫМ АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ. *Academic research in educational sciences*, 5(5), 513-519.
7. Azamatovich, A. N., & Zohidjon o'g'li, U. M. *GIDRAVLIK EKSKAVATOR ISHCHI MEKANIZMLARINING OPTIMAL PARAMETRLARINI ANIQLASH ORQALI ULARNING SAMARADORLIGINI OSHIRISH*. *Development of science*.
8. Maftunjon, U. (2022). Tog'jinlarini qazib olishda karyer ekskavatorining asosiy mexanizmlarining o'zaro ta'siri. *uk scientific review of the problems and prospects of modern science and education*, 1(2), 10-16.
9. Lazizjon, A., Shoxid, H., & Maftun, U. (2024). Improved Application of Ecg Excavator Compressor Filter in Quarries. *Naturalista Campano*, 28(1), 3210-3215.
10. Атакулов, Л. Н., Хайдаров, Ш. Б., Усмонов, М. З., & Элбеков, Ж. У. (2022). Theory of forces influencing the process of excavator bucket operation. In X Юбилейной международной научно-практической конференции, посвященной «Институт высоких технологий» актуальные проблемы урановой промышленности (pp. 24-26).



11. 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.

12. Курбонов, О. М., Полвонов, Н. О., & Хурозов, Ж. А. (2018). АНАЛИЗ И РАСЧЁТ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ (ЦПТ) В КАРЬЕРАХ ГЛУБИНОЙ ВЫШЕ 400 МЕТРОВ. In *ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ* (pp. 140-144).

13. Bahriddinovich, H. S., & Zohidjon o'g'li, U. M. KARYER BIR CHO 'MICHLI EKSKAVATOR STRELASI PO 'LAT SIM ARQONLARINING DINAMIK YUKLAMALAR TAHLILI.

14. Makhmudov, S., Makhmudov, A., Khudojberdiev, L., & Rakhmonov, I. (2024, January). Criteria for assessing the performance of mining and transport equipment of mining enterprises. In *Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023)* (Vol. 12986, pp. 156-162). SPIE.

15. Azamat M., Sherzod M., Lochin K. Research and assessment of the operational manufacturability of road transport equipment using modern on-board diagnostic and machine control systems // *Universum: технические науки*. – 2022. – №. 8-3 (101). – С. 33-36.

16. Xudoyberdiyev L. N., Makhmudov A. M. KAR'YER AVTOTRANSPORTLARINI ISHGA TUSHIRISHDAGI KO 'RSATKICHLARNI ANIQLASH // *молодой исследователь: вызовы и перспективы*. – 2020. – С. 365-368.

17. Махмудов, А., & Худойбердиев, Л. Н. (2025, December). ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТАВА ВОЗДУХА, ПОДАВАЕМОГО В ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ, НА ИЗНОС ЕГО ДЕТАЛЕЙ. In *CONFERENCE ON GLOBAL RESEARCH PERSPECTIVES* (Vol. 1, No. 1, pp. 144-151).

18. Сулейманова М. Б., Худойбердиев Л. Н. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ // *ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ*. – 2025. – Т. 80. – №. 6. – С. 50-58.

19. Махмудов, А., & Худойбердиев, Л. Н. (2025, December). ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТАВА ВОЗДУХА, ПОДАВАЕМОГО В ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ, НА ИЗНОС ЕГО



ДЕТАЛЕЙ. In CONFERENCE ON GLOBAL RESEARCH PERSPECTIVES (Vol. 1, No. 1, pp. 144-151).

20. Nekovich, K. L. (2025). ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF RELIEF ON THE CHOICE OF TRANSPORT FOR TRANSPORTING ORE FROM THE ORE STORAGE HOUSE OF THE" SKIPOVOY" STOVOLY, LOCATED IN THE ZARMITAN GOLDEN MINE ZONE, TO THE 4-GMZ ORE STORAGE HOUSE. *Web of Teachers: Inderscience Research*, 3(6), 124-129.

21. Nekovich, K. L. (2025). TECHNOLOGIES FOR INCREASING THE ENERGY EFFICIENCY OF STATIONARY CRUSHERS IN THE ORE CRUSHING DEPARTMENT. *SHOKH LIBRARY*, 1(13).

22. Maxmudov, A. M., & Xudoyberdiyev, L. N. (2020). Kar'yer avtotransporti jihozlarining ishlashi va diognostikasining ishonchliligini oshirish bo'yicha izlanishlar va texnik yechimlar ishlab chiqish. *Интернаука*, (42-2), 70-72.

23. Makhmudov, S., Makhmudov, A., Khudojberdiyev, L., & Rakhmonov, I. (2024, January). Criteria for assessing the performance of mining and transport equipment of mining enterprises. In *Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023)* (Vol. 12986, pp. 156-162). SPIE.

24. Azamat M., Sherzod M., Lochin K. Research and assessment of the operational manufacturability of road transport equipment using modern on-board diagnostic and machine control systems //Universum: технические науки. – 2022. – №. 8-3 (101). – С. 33-36.

25. Сулейманова М. Б., Худойбердиев Л. Н. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ //ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ. – 2025. – Т. 80. – №. 6. – С. 50-58.

26. Махмудов, А., & Худойбердиев, Л. Н. (2025, December). ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТАВА ВОЗДУХА, ПОДАВАЕМОГО В ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ, НА ИЗНОС ЕГО ДЕТАЛЕЙ. In *CONFERENCE ON GLOBAL RESEARCH PERSPECTIVES* (Vol. 1, No. 1, pp. 144-151).

27. Nekovich, K. L. (2025). ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF RELIEF ON THE CHOICE OF TRANSPORT FOR TRANSPORTING ORE FROM THE ORE STORAGE HOUSE OF THE" SKIPOVOY" STOVOLY, LOCATED IN THE ZARMITAN GOLDEN MINE ZONE, TO THE 4-GMZ ORE STORAGE HOUSE. *Web of Teachers: Inderscience Research*, 3(6), 124-129.



28. Nekovich, K. L. (2025). TECHNOLOGIES FOR INCREASING THE ENERGY EFFICIENCY OF STATIONARY CRUSHERS IN THE ORE CRUSHING DEPARTMENT. *SHOKH LIBRARY*, 1(13).

29. Maxmudov, A. M., & Xudoyberdiyev, L. N. (2020). Kar'yer avtotransporti jihozlarining ishlashi va diognostikasining ishonchliligini oshirish bo'yicha izlanishlar va texnik yechimlar ishlab chiqish. *Интернаука*, (42-2), 70-72.