

**KONLARGA BERILAYOTGAN HAVO OQIMINI YO‘NALTIRISH VA BOSHQARISH ORQALI ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH**

**Musurmanov Elyor Shirinkulovich,**

*Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti*

*“Konchilik elektr mexanikasi” kafedrası dotsenti v. b.,*

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1260-9433>*

*E-mail: [elyor\\_8606@mail.ru](mailto:elyor_8606@mail.ru)*

**Umirzaqov O‘tamurod Toshtemir o‘g‘li**

*Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti*

*“Konchilik elektr mexanikasi” kafedrası assistenti*

**Tuxtayev Shoxrux Ziyodulla o‘g‘li**

*Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti*

*“Konchilik elektr mexanikasi” kafedrası magistranti*

**Annotatsiya.** Konlarda oltin tarkibli rudalarni qazib olishda kon lahimlarini uzunligini ortib borishi va konlarni chuqurlashishi bilan birga lahimlarni shamollatish tarmog‘idagi havo miqdori ham mutanosib ravishda ortadi. Maqolada shaxtaga berilayotgan havo oqimini boshqarish, havo miqdorining shaxta tashqi va ichki yo‘qotishlari va aerodinamik qarshiliklarni kamaytirish uchun havo pardalaridan foydalanish masalalari ko‘rib chiqilgan. Shuningdek murakkab shamollatish tizimlariga ega shaxtalarni shamollatishda energiya samaradorligini oshirish uchun bosh ventilyator qurilmasi va shamollatish kanalida tashqi havo yo‘qotilishining kamaytirish uchun optimal shamollatish parametrlari bo‘lgan havo sarfi, havo oqimi tezligi va bosimi o‘zgarishi ko‘rsatkichlarning optimal qiymatlarini belgilash orqali tarmoqda havoni oqimini samarali boshqarish va taqsimlash usullari keltirilgan.

**Kalit so‘zlar:** shaxta stvoli, shamollatish, kon lahimi, ventilyator, ishchi g‘ildirak, kurak, havo oqimi, depressiya, aerodinamik qarshilik, havo tezligi, termomanometr, lazerli masofa o‘lchagich, havo pardasi, havo olish quvuri, havo taqsimlash kollektori, yo‘naltirish kanali.

### **Kirish**

Hozirgi vaqtda shaxta shamollatish tizimlarida bir qator muammolar mavjud, jumladan, kon lahimlariga havo yetkazib berish hajmi 80 % dan oshmaydi; shaxtada havo yo‘qotilishlari 30-35 % ga boradi; shaxtaga yetkazib berilayotgan havodan foydalanish koeffitsiyenti 0,6-0,8 tashkil etadi; havo taqsimlanishini boshqarish tizimi kam samarador va ko‘pincha ishchi maydonlarni kerakli miqdordagi havo bilan ta‘milamaydi; shamollatishni boshqarish shaxtaning ichki mahalliy va murakkab tabiiy tortishish tarmoqlarini ishlashiga bog‘liq.

O‘zbekistonning ko‘plab yer osti ruda konlarini o‘z ichiga olgan murakkab shamollatish tizimlariga ega shaxtalarning shamollatish samaradorligini oshirish uchun bosh ventilyator qurilmalari va shamollatish inshootlari uchun optimal parametrlar tanlash, shuningdek, ularning shamollatish tarmog‘idagi ishini oqilona tashkil etish zarur. Kon qazish ishlarining turli bosqichlarida doimiy rivojlanib borishi sababli shamollatish tarmoqlarini tizimli ravishda boshqarish talab etiladi. Bu esa yangi ochilgan kon gorizontlarini yoki uchastkalarini loyihalashda butun tarmoqning havo taqsimotini boshqarish vositalarining parametrlarini qayta tanlash hamda ularni o‘rnatish joylarini o‘zgartirishni taqozo etadi [1-3, 4-6].

Yuqoridagi keltirilgan muammolarni hal qilish havo tayyorlash jarayonlarini axborotlashtirish, avtomatlashtirish, raqamlashtirish va havoni ish olib borilayotgan maydonlarga optimal taqsimlash bilan bog‘liq. Hozirgi vaqtda yer osti konlarini shamollatish tarmoqlarini loyihalashda MDH mamlakatlarida IRS Ventilyatsiya PLA, Aeraset, Ventilyatsiya 2.0, SAPR VS, Dinavent, REVOD, xorijiy davlatlarda VentSim, VentPC, VUMA va boshqa dasturiy mahsulotlar eng ko‘p qo‘llaniladi [5, 7-9]. Shunga qaramay kengaytirilgan shaxta shamollatish tarmog‘ida har xil turdagi boshqarish elementlarini joylashtirish va ushbu dasturiy mahsulotlar orqali havo oqimini boshqarishni optimallashtirish masalasi to‘liq hal qilinmagan va dolzarb muammo bo‘lib qolmoqda.

Buning uchun shaxta lahimlarining topologiyasini rivojlanishini hisobga olib shamollatish tizimlarini loyihalash jarayonida quyidagi asosiy vazifalarni bajarish va aniqlangan natijalar asosida loyihalash ishlarini olib borish zarur:

1. Kon shamollatish tizimining samaradorligini oshirish yo‘llari va aniqlangan omillarning o‘rganilish holatini tahlil qilish;
2. Konlarni shamollatish tizimlarining aerodinamik parametrlarini tizimli ravishda doimiy tadqiq qilib borish uslublarini ishlab chiqish;
3. Havo taqsimlash moslamalari va elementlaridan foydalanish bo‘yicha ishlab chiqilgan texnik tavsiyalarni qo‘llaganda shamollatish tarmog‘i modelining texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarini aniqlash.

### **Material va metodlar**

Havo yetkazish stvoli shamollatish kanalida havo oqimi yo‘qotilishining oldini olish va kamaytirish orqali shamollatish tarmog‘ida havo oqimini optimal boshqarish samaradorligiga erishish mumkin.

Bundan tashqari, shaxta stvoli shamollatish kanalida havo oqimi yo‘qotilishining oldini olish va kamaytirish bo‘yicha tadqiqotlar olib borish maqsadida shamollatish sxemasi asosida shamollatish imitatsion modeli yaratildi hamda uning matematik modeli asosida Solid Works flow Simulation dasturiy ta‘minoti to‘plamida natijalar olindi.

Havo-depressiya tadqiqotini o‘tkazishda gorizontlarning asosiy kon lahimlari orqali o‘tadigan havo miqdorini o‘lchash, konni shamollatish tarmoqlarida havo taqsimoti va shamollatish eshiklari o‘rnatilgan joylarda barometrik bosim tekshirildi. O‘lchov nuqtalarida kon lahimlarining kesim yuzasi o‘lchandi, havo oqimining harakat yo‘nalishi belgilab borildi. Bosh ventilyator qurilmalarini tekshirish davomida ventilyatorlar ishining asosiy parametrlari hisoblangan yetkazib beriladigan havo miqdori va tezligi, bosim o‘zgarishi, ventilyatorlarning elektr va texnik ko‘rsatkichlari aniqlandi [10].

Tahlillarga ko‘ra, yer osti kon korxonasi tomonidan iste‘mol qilinadigan to‘liq elektr energiyaning 30 dan 50 % gacha qismi shamollatishga sarflanadi. Ishlab chiqarish uchun yana bir muhim vazifa bosh shamollatish qurilmasining energiya samaradorligini oshirish yo‘llarini ishlab chiqishdir [11-13].

Shamollatish tarmog‘ining asosiy kon lahimlarida shaxta ichki havo yo‘qotilishlari umumiy ishlab chiqilgan havoning 22 % ni tashkil qiladi. Shu nuqtayi nazardan, kon sanoati korxonalarining shamollatish uchun xarajatlarini kamaytirish bo‘yicha chora-tadbirlar kompleksining asosiy yo‘nalishlaridan biri shaxtalarda ichki va tashqi havo yo‘qotilishlarini kamaytirishdir.

Shuning uchun, foydali ishlarga qo‘shimcha ravishda bosh shamollatish qurilmasi havo yo‘qotilishi tufayli foydasiz ishlarni bajaradi [14, 16-20].

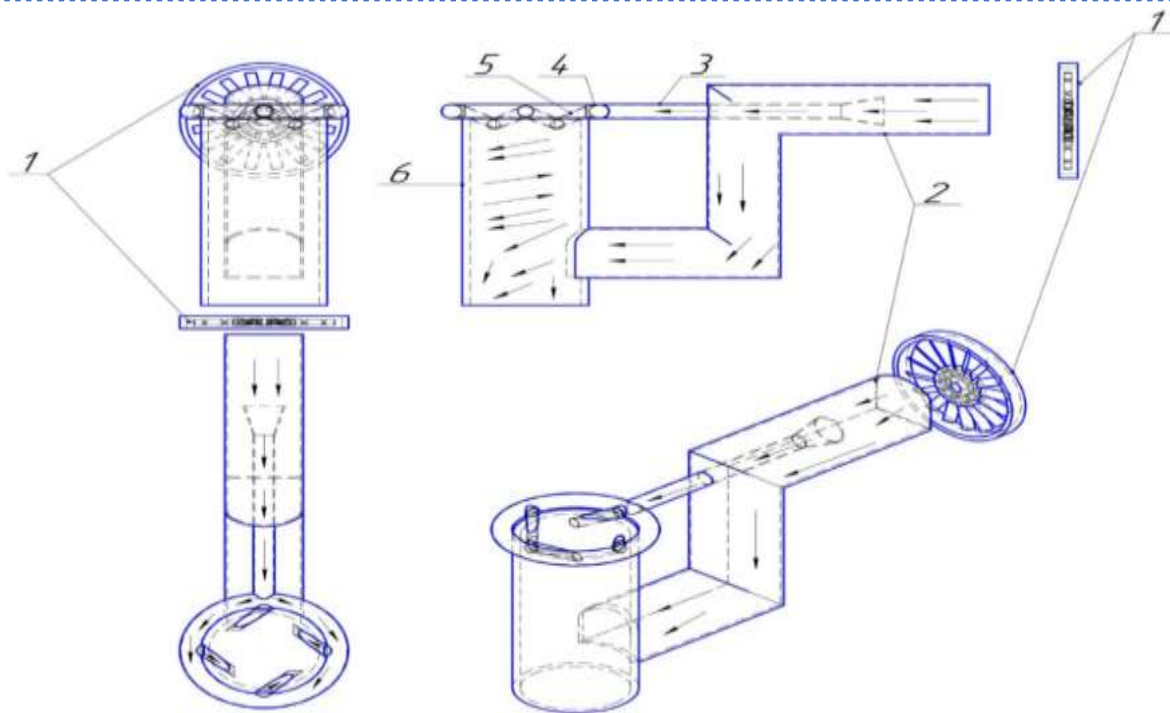
### **Tadqiqot natijalari**

Shamollatish va havo tayyorlashning taklif etilgan usuli tavsifini ko‘rib chiqamiz. Bunday holda, shaxta havo isitish qurilmasining ishlashida kamroq energiya sarfi talab qilinadi va stvolda havo aralastirish jarayoni normallasishi ta‘minlanadi. Shamollatish stvolida havo pardasi tashqi havo yo‘qotilishini kamaytirish uchun zarur [15, 21-26].

Tashqi havo yo‘qotilishiga qarshi kurashish jarayoni samaradorligi havo pardasining stvolda joylashishi, havo pardasining o‘rnatilish joyi va sharoitlariga mos tanlash hamda ventilyator parametrlariga bevosita bog‘liq. Bu muammoni hal qilish uchun stvolda joylashgan uzun bo‘ylama to‘siq yordamida qarama-qarshi yo‘naltirilgan ventilyator oqimlarini ajratish va ularda havo oqimlarini ma‘lum bir burchakka yo‘naltirish taklif qilingan.

Shamollatish kanali orqali berilayotgan havo oqimi shaxta stvoli og‘zida tashqi havo yo‘qotilishini kamaytirish uchun o‘rnatilgan havo pardasi zarur havo oqimi va bosimini ta‘minlashi kerak [21-26].

Stvolning og‘zidan tashqi oqim yo‘qotilishi bilan bog‘liq muammoni hal qilish uchun texnologik sxemani ishlab chiqildi hamda havo yetkazib berish stvoli og‘ziga o‘rnatiladigan shiber turidagi havo pardasi konstruksiyasi va ishlash prinsipi aniqlandi (1-rasm).



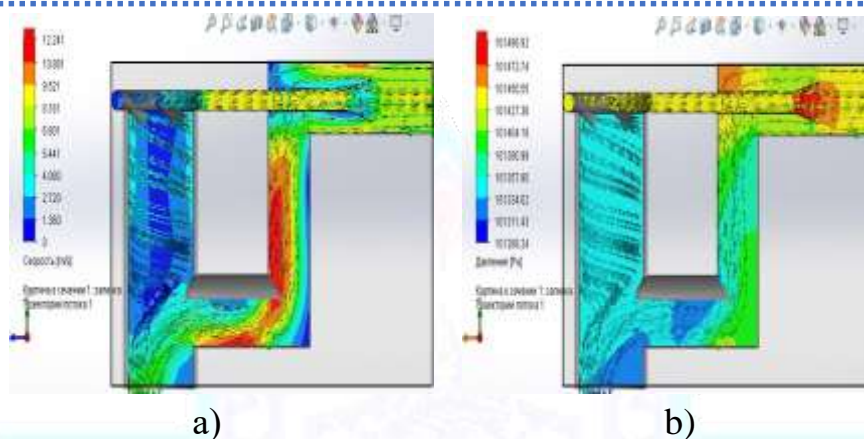
1-rasm. Taklif etilayotgan stvol og‘ziga o‘rnatiladigan havo pardasining konstruktiv sxemasi va ishlash prinsipi: 1 - ventilyator qurilmasi; 2 - shamollatish kanali; 3 - havo olish quvuri; 4 - havo taqsimlash kollektori; 5 - havo oqimini yo‘naltirish uchun kanal; 6 - havo yetkazib berish stvoli.

Taklif etilayotgan sxemada bosh shamollatish qurilmasi orqali shamollatish kanaliga berilayotgan havo oqimi energiyasidan foydalangan holda, havo yo‘qotilishiga qarshi oqim energiyasi hosil qilish nazarda tutilgan, ya‘ni, stvolning og‘zi va shamollatish kanalidan stvolga berilayotgan havo oqimi deyarli bir xil qiymatdagi havo bosimiga erishiladi.

Shamollatish kanalidan olinayotgan bir qism havo shamollatish kanalidan havo olish quvuriga o‘tadi va undan so‘ng havo oqimi keskin torayish va keskin kengayishlardan ikki marta o‘tgan havo oqimi stvol og‘zidan pastki bo‘shliqqa ma‘lum bir burchak ostida kiradi. Bu esa qarshi bosimni hosil qilishga yordam beradi va havo pardasi bosimini shamollatish kanalidan yuqoriga qarab harakatlanayotgan havo bosimiga nisbatan ma‘lum bir qiymatga oshiradi [9-11,21-26].

Havo yetkazib berish stvolida havo pardasini ishlatishdan oldin, taklif qilingan usul samaradorligi aniqlanishi lozim. Buning uchun Solid Works Flow Simulation dasturiy ta‘minot to‘plamida havo pardasining shamollatish va havo tayyorlash jarayoniga ta‘sirini matematik modellashtirildi [15-18].

Quyidagi 2-rasmda havo pardasidan foydalanishda hozirgi vaqtda qabul qilingan usullar bo‘yicha havo tayyorlash jarayonlarini modellashtirish natijalari ko‘rsatilgan.



**2-rasm. Shamollatish stvolida havo pardasidan foydalanilganda havo oqimlari taqsimlanishini matematik modellashtirish natijalari: a-havo oqimining tezligi; b-havo oqimidagi bosim**

Taklif qilingan usul havo tayyorlash jarayonida yuzaga keladigan yuqoridagi ko'rsatilgan muammolarni hal qilish imkonini beradi. Bunda havo oqimi tezligi va havo pardasiga tushayotgan oqim tezligini qo'shladi hamda impulsning saqlanish qonuni qo'llaniladi. Ayrim hollarda, qoida tariqasida, havo pardasiga tushayotgan havo oqimining tezligi ma'lum deb hisoblanadi.

### Tadqiqot natijalari tahlili

Shaxtaga yetkazib beriladigan havo hajmining pasayishi bosh shamollatish qurilmasini ish rejimini yuqori bosimli sohaga o'tkazish kerakligini bildiradi. Ijobiy tabiiy tortishish ta'sirida, aksincha, konga katta hajmda havo yetkazib beriladi, ya'ni, bosh shamollatish qurilmasining ish rejimi pastroq bosim sohasiga o'tkaziladi. Ventilyator ishchi g'ildiragi kuraklarini o'rnatish burchagini ma'lum X holatiga moslashtirish orqali qo'shimcha energiya xarajatlarini oldini olish mumkin. Biroq, ishlash nuqtayi nazaridan, bu juda murakkab va umumshaxta tabiiy tortishishi doimiy ravishda va juda keng diapazonda o'zgarishini hisobga olgan holda kuraklarni o'rnatilish burchagini sozlashda xatolik yuz berishi mumkin. Bundan tashqari, ventilyatorni boshqa ishchi xarakteristikaga o'tkazish muqarrar ravishda FIKni kamayishiga olib keladi. Shu bilan birga bosh shamollatish qurilmasi ko'proq elektr energiya iste'mol qiladi.

Bosh shamollatish qurilmasi unumdorligi o'zgarishiga ventilyator ishchi g'ildiragining aylanish tezligini rostdash orqali erishish mumkin. Buning uchun rostlanadigan elektr yuritmadan foydalanish mumkin, ish jarayonida tezlik va oqimning teskari aloqasi tufayli kerakli unumdorlik saqlanib qoladi [20]. Bunday holda, yuritmani boshqarish tizimi shunday rostlanadiki, ventilyator maksimal FIK bilan ishlaydi. Biroq, bunday rostdash bilan ham umumshaxta tabiiy tortishishi bosh shamollatish qurilmasining ishlashiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

### Xulosa

Yer osti konlari unumdorligining oshishi bilan kon lahimlariga yetkazib beriladigan shamollatish uchun zarur bo'lgan toza havo miqdori ham ortib boradi. Bunda shamollatish uchun zarur bo'lgan havo hajmi oshishi bilan lahimlardagi havo harakatining me'yoriy tezligiga erishish uchun shaxta stvoli va shamollatish kanalida tashqi havo hamda kon lahimlari yo'nalishi bo'ylab ichki havo yo'qotilishlarini oldini olish talab etiladi.

Yuqoridagi vazifalarning dolzarb yechimi sifatida shaxtaning qazib olish uchastkalariga tabiiy havo tortish manbalarini yaqinlashtirish usullaridan foydalangan holda shamollatish tarmog'ining havo oqimini boshqarish uchun texnik yechimlar hisoblangan havo pardasidan foydalanish va shu asosda shamollatish tarmog'ining optimal parametrlarini tanlash orqali kon lahimlarining aerodinamik qarshiligini o'zgartirish usullarini ishlab chiqish va qo'llash tavsiya etiladi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. В.И. Голинько, Я.Я. Лебедев, О.А. Муха. Вентиляция шахт и рудников, Учебное пособие, Днепропетровск НГУ, Днепропетровск-2012, стр. 265.
2. В.А. Колмаков. Воздушная съёмка в шахтах, Методические указания к лабораторной работе по курсу «Аэрология горных предприятий», Кузбасский государственный технический университет, г. Кемерово-2002, стр.16
3. Левицкий Ж. Г. Шахтные вентиляционные сети: Монография; Карагандинский государственный технический университет. Караганда: Изд-во КарГТУ, 2012. 209 с.
4. Алименко Н.И., Каменских А.А., Николаев А.В. Воздушная завеса и общерудничная естественная тяга. г. Москва. Издательство: Горная книга. ИСБН 0236-1493; 2011 г. Стр. 280
5. Мохирев Н.Н. Проветривание подземных горнодобывающих предприятий. - Перм, 2001. - С. 280.
6. Кобылкин С.С. Требования к системному проектированию вентиляции шахт и рудников // Научно-технический и методический журнал Рациональное освоение недр - ИСЧН 2219-5963, № 2, 2013. - С. 56-59.
7. Azamat Makhmudov, Elyor Musurmanov, Akbar Chorikulov, Shokhruxh Tukhtaev. Justification of the development of the ventilation network and increasing the efficiency of ventilation equipment by controlling themovement of air flow. Third International Scientific and Practical Symposium on Materials Science and Technology (MST-III 2023), Proc. of SPIE Vol. 12986, 1298610 © 2024 SPIE 0277-786X doi: 10.1117/12.3017914

8. 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).
9. 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.
10. 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.
11. Мислибаев И. Т., Махмудов А., Мусурманов Э. Ш. Исследование и анализ системы вентиляции и вентиляционных оборудований глубоких горизонтов рудных шахт // *Academic research in educational sciences*. – 2021. – Т. 2. – №. 12. – С. 446-450.
12. E.Sh. Musurmanov, Strukturniy analiz upravleniya ventilyatsiey shaxt i rudnikov /E.Sh. Musurmanov // *Internauka*. –2017. –№11-1(15). –S. 71-74.
13. Хамзаев А.А., Мусурманов Э.Ш., Хайдарова М.Э. Повышение энергоэффективности вентиляторных установок /А.А. Хамзаев, Э.Ш. Мусурманов, М.Э. Хайдарова // *Молодой ученый*. –2017. –№ 7(141). –С. 95-98.
14. Мислибаев И. Т., Махмудов А. М., Махмудов Ш. А. Теоретическое обобщение режимов функционирования и моделирование эксплуатационных показателей работы экскаваторов // *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)*. – 2021. – №. 1. – С. 102-110.
15. Мислибаев И.Т., Махмудов А., Мусурманов Э.Ш. Исследование кинематика движения потока воздуха при вентиляции тупиковых рабочих мест шахты // *Academic research in educational sciences*. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 226-236.
16. 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>
17. 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>
18. 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>
19. 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.
20. Асқарбек Илашевич Қаршибаев, Одил Умирзокович Зоҳидов. Рончилик корхоналари шароитида фаза роторли асинхрон генераторларли микро гэс қурилмаларини қўллаш методикаси/ 2023/ Технические науки: проблемы и решения.
  21. 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.
  22. Асқарбек Қаршибаев, Одил Зоҳидов, Акбар Хамзаев. Муқобил энергия манбалари асосида электр энергия истеъмолли самарадорлигини оширишнинг экспериментал тадқиқотлари. Innovatsion texnologiyalar, 2022й.
  23. 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.
  24. А.И. Karshibaev, О.У. 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.
  25. 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.
  26. АА Хамзаев, ОУ Зоҳидов. Выбор и обоснование оптимального варианта управления электрического привода насосных установок. Интернаука, 2018.