

KO'PRIKLI KRANNING ELEKTR YURITMALARINI HISOBLASH VA TANLASHNI ASOSLASH

Maxmudov Sherzod Azamatovich

Dotsent. Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti

Vahobova Nilufar Akbar qizi

Magistrant. Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti

Sharopov Djurayebek Djabbarovich

Navoiy kon metallurgiya kombinati AJ muhandis energetik

Elbekov Jasurbek Ulug'bek o'g'li

Assistent. Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti

Annotatsiya: Mazkur maqolada ko'priqli kranlarning elektr yuritmalarini hisoblash va tanlash usullari ko'rib chiqilgan. Ushbu jarayonning muhimligi va to'g'ri hisob-kitoblarning ishlab chiqarish samaradorligiga ta'sir qiluvchi omillar sifatida qaralgan. Hisoblash jarayonida matematik tenglamalar, grafiklar va texnik ko'rsatkichlardan foydalaniladi.

Ko'priqli kranlar zamonaviy sanoatning ajralmas qismi hisoblanadi. Ular og'ir yuklarni ko'tarish, tashish va joylashtirish uchun ishlatiladi. Kraning asosiy elementlaridan biri — elektr yuritma, uning samaradorligi va ishonchliligi butun mexanizmning umumiy ishlash sifatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun elektr yuritmani to'g'ri tanlash muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar: Ko'priqli kran, statik, dinamik, mexanik tebranish, dempferlash, datchik, ko'tarish mexanizmi.

KIRISH: Ko'priqli kranning statik va dinamik ish rejimlarini tavsiflashda to'xtatilgan yuk va harakat mexanizmi uchun ma'lum harakat tenglamalari qo'llaniladi va qattiq harakat mexanizmi va moslashuvchan xususiyatga ega bo'lgan izolyatsiya qilingan ikki massali tizim tahlil qilinadi. Ushbu tenglamalar faqat yukning to'xtatib turish uzunligining doimiy qiymatiga ega bo'lgan jarayonlarni tavsiflash uchun javob beradi va uzunlik o'zgarishining vaqtinchalik jarayonlarini, ya'ni ko'tarish va harakat mexanizmlarining bir vaqtning o'zida ishlashini hisobga olmaydi. Shunday qilib, uzunlik o'zgarishining ta'siri yukning harakatiga to'xtatib turish (ko'tarish mexanizmining tezligi va tezlashishi) va harakatlanish mexanizmlarining elektr yurituvchi tizimida yuklarning shakllanishi o'rganilmagan.

Hozirgi vaqtda Siemens, Demag, ABB, Konecranes, Schneider Electric kabi yirik global mashinasozlik kompaniyalari to'xtatilgan yuklarning tebranishlarini amortizatsiya qilish tizimlarini ishlab chiqish bilan shug'ullanmoqdalar[24-34].

Yuk tebranishlarini dempferlash uchun ko'priqli kranning harakatlanish mexanizmlarining elektr qismlarini boshqarishning mavjud tizimlari yukning burilish burchagini bilvosita va to'g'ridan-to'g'ri o'lchash bilan amalga oshiriladi. Yukning burilish burchagini bilvosita aniqlash bilan boshqarish usulini amalga oshirish uchun yukning ko'tarilish balandligi va yuk og'irligi datchiklaridan foydalanish talab qilinadi[24-34]. Datchiklardan olingan ma'lumotlarga asoslanib, yukning burilish burchagi hisoblash yo'li bilan aniqlanadi va tebranishlarni susaytirishga imkon beradigan harakat mexanizmining kerakli tezlanishi hosil bo'ladi. Ushbu usul, yukni osish tizimiga tashqi ta'sirlar yoki ishga tushirish va to'xtatish paytlaridagi nolga teng bo'lmagan tebranishlarda talab qilinadigan boshqaruv sifatini olish imkonini bermaydi. Yukning burilish burchagi sensori asosida ko'priqli kranning harakatlanish mexanizmining elektr yurituvchisini boshqarish usuli vaqtinchalik jarayonning boshida va barqaror ish rejimida o'zboshimchalik bilan og'ishlar bilan tebranishlarni susaytirish imkonini beradi.

Hozirgi vaqtda burilish burchagi sensorlari to'xtatilgan yuk ustidagi kranga o'rnatilgan optik kamera ko'rinishidagi murakkab dasturga ega va bir qator qo'llash cheklovlariga ega: optik signalni qayta ishlash uchun uskunaning katta hisoblash quvvatlaridan foydalanish zarurati, ishlab chiqarish maydonchasida chang, tutun va gazning ko'payishi sharoitida qoniqarsiz ishlash. Ushbu kamchiliklarni bartaraf etish uchun yukning egilish burchagini o'lchash uchun yangi apparat va dasturiy ta'minot tizimlarini ishlab chiqish talab etiladi[1-24].

Xalq xo'jaligining turli tarmoqlarining rivojlanishi ishlab chiqarish jarayonlarini, asosan, jarayonlarni mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish uchun energiya asosini tashkil etuvchi avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlariga turli xil talablarni qo'yadi [1-24].

Mexanik energiyadan foydalanish bilan bog'liq. Ushbu sohada ishlaydigan mutaxassislar zamonaviy matematik usullar, individual mexanizmlar yoki texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish uchun mo'ljallangan original murakkab tizimlar va komplekslar, shuningdek, bunday muhandislik muammolarini hal qilish metodologiyasi asosida izchil nazariyani ishlab chiqdilar. Avtomatlashtirilgan elektr drayvlar uzoq vaqtdan beri ilmiy va texnik jihatdan mustaqil sanoatga aylandi. U bir nechta ilmiy fanlar - mexanika, elektrotexnika, elektronika, avtomatik boshqaruv nazariyasi chorrahasida paydo bo'lib, ularning usullarini o'zida mujassamlashtirgan va tadqiqot va amaliy muammolarni hal qilish uchun o'z metodologiyasini sintez qilgan. Elektr yurituvchi deb ishlaydigan mashinaning ijro etuvchi organlarini harakatga keltirish va bu harakatni boshqarish uchun mo'ljallangan elektr dvigatel, konvertor, uzatish va boshqarish moslamalaridan iborat elektromexanik tizim tushuniladi[25-34]. Elektr kranli yurituvchilar keng tarqaldi. Kranlarning elektr jihozlari takroriy qisqa muddatli ishlash va yuqori chastotali yoqish paytida ishonchli ishlashini ta'minlashi

kerak. Chang sharoitida, bino ichida, yuqori havo namligi, keskin harorat o'zgarishi[1-24].

Kran elektr jihozlari mexanik uskunalarga qaraganda ko'proq darajada standartlashtirilgan, buning natijasida uni o'rganish vazifasi soddalashtirilgan. Turli xil dizayndagi kranlar standart boshqaruv panellari, rezistorlar va boshqa elektr jihozlari bilan jihozlangan[24-34].

Dvigatelni yuk bilan ishga tushirish (tormozlash) vaqti:

$$t_{\pi 1,2} = t_{\tau 1,2} = \frac{V_H}{a_1} = \frac{0,4}{0,45} = 0,9 \text{c}$$

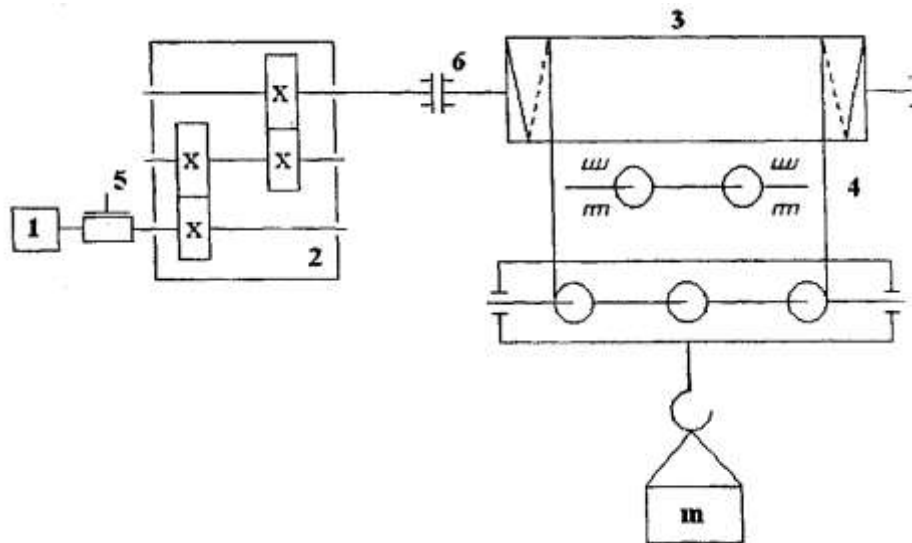
Dvigatelni yuklamasdan ishga tushirish (tormozlash) vaqti:

$$t_{\pi 3,4} = t_{\tau 3,4} = \frac{V_H}{a_0} = \frac{0,4}{0,5} = 0,8 \text{ s}$$

Ishga tushirish va tormozlash paytida yukning o'rtacha harakat tezligi (tutish moslamasi):

$$V_{01,2} = \frac{a_1 \cdot t_{\pi 1,2}}{2} = \frac{0,45 \cdot 0,9}{2} = 0,2025 \text{ m/s}$$

$$V_{03,4} = \frac{a_0 \cdot t_{\pi 3,4}}{2} = \frac{0,5 \cdot 0,8}{2} = 0,2 \text{ m/s}$$



1-rasm. Yuk ko'tarish mexanizmining kinematik diagrammasi: 1 - elektr motor; 2- reduktor; 3-baraban; 4-shkivli blok; 5-tormoz; 6-2 tomonlama ulanish.

Ishga tushirish va tormozlash paytida yuk (tutish moslamasi) bosib o'tgan yo'l:

$$l_{p1,2} = 2 \cdot V_{01,2} \cdot t_{\pi 1,2} = 2 \cdot 0,2025 \cdot 0,9 = 0,3645 \text{ m}$$

$$l_{p3,4} = 2 \cdot V_{03,4} \cdot t_{\pi 3,4} = 2 \cdot 0,2 \cdot 0,8 = 0,32 \text{ m}$$

Yukning (ushlash moslamasining) barqaror tezlikda harakatlanishi uchun masofa:

$$l_{yct1,2} = H - l_{p1,2} = 12 - 0,3645 = 11,6355 \text{ m}$$

$$l_{yct3,4} = H - l_{p3,4} = 12 - 0,32 = 11,68 \text{ m}$$

Yukni (ushlash moslamasini) barqaror tezlikda ko'tarish vaqti:

$$t_{y1,2} = \frac{l_{yCT1,2}}{V_H} = \frac{11,6355}{0,4} = 29,1 \text{ s}$$

$$t_{y3,4} = \frac{l_{yCT3,4}}{V_H} = \frac{11,68}{0,4} = 29,2 \text{ s}$$

Yuk bilan umumiy ko'tarish (tushirish) vaqti:

$$t_1 = t_{n1} + t_{y1} + t_{T1} = 0,9 + 29,1 + 0,9 = 31 \text{ c}$$

$$t_2 = t_{n2} + t_{y2} + t_{T2} = 0,9 + 29,1 + 0,9 = 31 \text{ c}$$

Yuksiz umumiy ko'tarish (tushirish) vaqti:

$$t_3 = t_{n3} + t_{y3} + t_{T3} = 0,8 + 29,2 + 0,8 = 30,8 \text{ c}$$

$$t_4 = t_{n4} + t_{y4} + t_{T4} = 0,8 + 29,2 + 0,8 = 30,8 \text{ c}$$

Umumiy ish vaqti:

$$\Sigma t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 31 + 31 + 30,8 + 30,8 = 123,6$$

Statik, o'rtacha kvadrat (ekvivalent) momentni aniqlaymiz:

$$M_{\text{ЭKB}} = \sqrt{\frac{\sum_1^n M_i^2 \cdot t_i}{\sum_1^n t_i}} = \sqrt{\frac{2014,6^2 \cdot 31 + 1289,32^2 \cdot 31 + 371,45^2 \cdot 30,8 + 16,4^2 \cdot 30,8}{123,6}} = 1212,15 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Dvigatel quvvatini dastlabki tanlash, qoida tariqasida, statistik ildiz-o'rtacha kvadrat (ekvivalent) moment bo'yicha, xavfsizlik koeffitsientini hisobga olgan holda amalga oshiriladi K_z , bu yukning dinamik komponentini hisobga oladi, bosqichda noma'lum. dastlabki hisob-kitoblar.

$K_3 = (1,1 \div 1,5)$ Qabul qilamiz $K_3 = 1,15$

$$M_{\text{ЭKB.пасч}} = M_{\text{ЭKB}} \cdot K_3 = 1212,15 \cdot 1,15 = 1393,97 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Haqiqiy almashtirish muddati:

$$\text{ПБ}_{\text{пасч}} = \frac{\sum_1^n t_i}{t_{\text{ц}}} \cdot 100\% = \frac{123,6}{600} \cdot 100\% = 20,6\%$$

Dvigatelning talab qilinadigan nominal tezligi:

$$n_H = \frac{V_H \cdot i_p \cdot k \cdot 60}{D_6 \cdot \pi} = \frac{0,4 \cdot 8,32 \cdot 5 \cdot 60}{0,55 \cdot 3,14} = 578,11 \text{ rpm}$$

$$\omega_H = \frac{2 \cdot \pi \cdot n_H}{60} = \frac{\pi \cdot n_H}{30} = \frac{3,14 \cdot 578,11}{30} = 60,51 \text{ rad/s}$$

Ekvivalent taxminiy dvigatel kuchi:

$$P_{\text{ЭKB}} = M_{\text{ЭKB.пасч}} \cdot \omega_H \cdot 10^{-3} = 1393,97 \cdot 60,51 \cdot 10^{-3} = 84 \text{ kVt}$$

Standart ish aylanishiga aylantirilgan quvvat:

$$P_{\text{ЭКБС.М}} = P_{\text{ЭKB}} \sqrt{\frac{\text{ПБ}_{\text{пасч}}}{\text{ПБ}_H}} = 84 \sqrt{\frac{20,6}{45}} = 56,78 \text{ kVt}$$

Dvigatelning nominal quvvati (P_n) shartdan aniqlanadi $P_n \geq P_{\text{ЭКБС.М}}$

XULOSA VA NATIJALAR: Qabul qilingan elektr yurituvchi tizimini hisobga olgan holda hisoblangan aylanish tezligi va nominal quvvatga asoslanib, 4MTH280M8 dvigateli tanlanadi.

Ko'priqli kranlarning elektr yuritmalarini hisoblash va tanlash to'g'ri amalga oshirilsa, mexanizmning samaradorligi va ishonchliligi oshadi. Mazkur maqolada keltirilgan hisoblash usullari va tanlash mezonlari ushbu jarayonni soddalashtirishga yordam beradi.

ADABIYOTLAR

1. Maftunjon U. et al. TOG'JINSLARINI QAZIB OLIHDA KARYER EKSKAVATORINING ASOSIY MEKANIZMLARINING O'ZARO TA'SIRI //UK SCIENTIFIC REVIEW OF THE PROBLEMS AND PROSPECTS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION. – 2022. – T. 1. – №. 2. – С. 10-16.
2. Хамзаев А. А. и др. ИККИ ТЕЗЛИКЛИ ЭЛЕКТР МОТОР ТЕЗЛИГИНИ РОСТЛАШДА ЗАМОНАВИЙ УСУЛЛАРИНИ ҚУЛЛАШ //Интернаука. – 2018. – №. 25. – С. 76-78.
3. Usmonov M. STUDIES OF FACTORS AFFECTING TIRE WEAR //Технические науки: проблемы и решения. – 2021. – С. 117-121.
4. Атакулов Л. Н. и др. Theory of forces influencing the process of excavator bucket operation //X Юбилейной международной научно-практической конференции, посвященной «Институт высоких технологий» актуальные проблемы урановой промышленности. – 2022. – С. 24-26.
5. Товбаев А. Н. и др. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ ДУТЬЕВОГО ВЕНТИЛЯТОРА С ДВУХСКОРОСТНЫМ АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ //Интернаука. – 2017. – №. 24. – С. 41-43.
6. Usmonov M. Z. et al. DETERMINATION OF RATIONAL PARAMETERS OF THE LEVER //Web of Scientists and Scholars: Journal of Multidisciplinary Research. – 2024. – Т. 2. – №. 2. – С. 72-76.
7. Zohidjon o'g'li U. M., Sherali o'g'li A. D. CALCULATION OF THE ELECTRIC DRIVE OF THE TURNING MECHANISM OF THE SINGLE-BUCKET EXCAVATOR EKG-5A //Ta'lim innovatsiyasi va integratsiyasi. – 2024. – Т. 34. – №. 2. – С. 203-208.
8. Lazizjon A., Shoxid H., Maftun U. Improved Application of Ecg Excavator Compressor Filter in Quarries //NATURALISTA CAMPANO. – 2024. – Т. 28. – №. 1. – С. 3210-3215.
9. Рахматов Б. Х. У., Усмонов М. З. У. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ПУСКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА ДУТЬЕВОГО ВЕНТИЛЯТОРА С ДВУХСКОРОСТНЫМ АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ //Academic research in educational sciences. – 2024. – Т. 5. – №. 5. – С. 513-519.
10. Xamzayev A. A. et al. KARYER EKSKAVATORLARNING ELEKTR YURITMALARI ISH REJIMLARINI MANIPULYATOR YORDAMIDA TAHLIL QILISH //Academic research in educational sciences. – 2024. – Т. 5. – №. 5. – С. 638-648.
11. Haydarov S. B., Usmonov M. Z. EKSKAVATOR ISHCHI A'ZOLARINING ISH SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA TA'SIR ETUVCHI OMILLARNI TAHLIL QILISH //Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С. 70-78.

12. Kayumov U. E. et al. KOMPRESSOR QURILMALARINI MOYLAH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISHNI TAHLIL QILISH //Innovations in Technology and Science Education. – 2023. – Т. 2. – №. 7. – С. 1122-1128.
13. Мустафаев О. Б. Мощность, развиваемая на забое скважины и влияние высоких температур на работу породоразрушающего инструмента //The 7th International scientific and practical conference" European scientific discussions"(May 23-25, 2021) Potere della ragione Editore, Rome, Italy. – 2021. – Т. 491. – С. 110.
14. Jasurbek Ulug'bek o'g E. et al. TASMALI KONVEYER TASMASI YUZNI TOZLASH UCHUN MOS QURILMA TURINI TANLASH //PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF SCIENCE AND EDUCATION. – 2023. – Т. 1. – №. 7. – С. 15-17.
15. Курбонов О. М., Элбеков Ж. У. У., Икромов Б. Х. У. АНАЛИЗ ВЫБОРА ВЫЕМОЧНО-ПОГРУЗОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ВСКРЫШНЫХ РАБОТАХ ПРИ ОТКРЫТОМ РАЗРАБОТКЕ, СЛОЖНО СТРУКТУРНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ //OPEN INNOVATION. – 2018. – С. 44- 48.
16. 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>
17. 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>
18. 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>
19. 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>
20. 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.
21. 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>
22. A.A. Umarov, A.A. Xamzayev, Sh.B. Xaydarov, O. U. Zoxidov, N. O. Polvonov. Nasos qurilmalarida kavitatsiya hodisasini kamaytirish evaziga xizmat muddatini oshirish. Academic research in educational sciences, 2022.
23. K.T. Alimkhadjaev, A.A. Khamzaev. The problems of direct start-up of asynchronous engine of large power fan settings for TPS. International journal of

- Advanced research in science, engineering and technology.6 tom. 11 son. 11224-11228.
24. Б.Р. Тошов, А.А. Хамзаев. Разработка систем автоматизированного управления режимами работы насосных и воздухоудных установок. 2017 г. Молодой ученый, 80-83.
 25. А.А. Хамзаев. Внедрение современной техники и технологии для регулирования скорости высокомоощного двух скоростного электромотора в автоматическом режиме. 2016 г. Молодой ученый, 207-209.
 26. 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.
 27. 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.
 28. 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.
 29. Azamat Makhmudov, Elyor Musurmanov, Akbar Chorikulov, Shokhrukh 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
 30. Musurmanov E.Sh. Shamollatish tarmoqlarini modellashtirishda germetik bo'lmagan kon lahimlarida aerodinamik ko'rsatkichlarni eksperimental tadqiq qilish // «Ilm-fan va innovatsion rivojlanish» ilmiy jurnali. 2024 yil. 6-son. 8-17 b.
 31. 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.
 32. E.Sh. Musurmanov, Strukturniy analiz upravleniya ventilyatsiey shaxt i rudnikov /E.Sh. Musurmanov // Internauka. –2017. –№11-1(15). –S. 71-74.
 33. 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.
 34. 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.