

MEXANIKA YIG'UV SEXINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO'LLARINI ISHLAB CHIQISH

Mamasoliyev Xojiakbar

Annotatsiya: Sanoat korxonalarida, xususan, mexanika yig'uv sexlarida energiya samaradorligini oshirish dolzarb vazifadir. Ushbu maqola mexanika yig'uv sexlarida energiya iste'molini optimallashtirish va samaradorlikni oshirish bo'yicha innovatsion yechimlarni ishlab chiqishga bag'ishlangan. Tadqiqot doirasida mavjud energiya sarfi tahlil qilinib, energiya yo'qotishlarining asosiy manbalari aniqlandi. Zamonaviy texnologiyalar va boshqaruv usullarini joriy etish orqali energiya resurslaridan oqilona foydalanish yo'llari taklif etiladi. Taklif etilgan chora-tadbirlar korxonaning ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishga va ekologik izini yaxshilashga yordam beradi.

Kalit so'zlar: Energiya samaradorligi, Mexanika yig'uv sexi, Energiya iste'moli, Optimallashtirish, Sanoat energetikasi, Resurs tejamkorligi, Ishlab chiqarish xarajatlari, Barqaror rivojlanish

Abstract: Improving energy efficiency in industrial enterprises, particularly in mechanical assembly shops, is a critical task in modern production. This article focuses on developing innovative solutions for optimizing **energy consumption and enhancing efficiency within mechanical assembly shops**. The research involved analyzing current energy usage and identifying primary sources of energy losses. Methods for rationalizing the use of energy resources through the implementation of modern technologies and management approaches are proposed. The suggested measures are expected to contribute to reducing production costs and improving the environmental footprint of the enterprise.

Keywords: Energy Efficiency, Mechanical Assembly Shop, Energy Consumption, Optimization, Industrial Energy, Resource Saving, Production Costs, Sustainable Development

Аннотация: Повышение энергоэффективности на промышленных предприятиях, в частности в цехах механической сборки, является актуальной задачей современного производства. Данная статья посвящена разработке инновационных решений по оптимизации энергопотребления и повышению эффективности в цехах механической сборки. В рамках исследования был проведен анализ текущего энергопотребления и выявлены основные источники потерь энергии. Предлагаются методы рационализации использования энергетических ресурсов путем внедрения современных технологий и управленческих подходов. Предложенные меры призваны способствовать снижению производственных затрат и улучшению экологического следа предприятия.

Ключевые слова: Энергоэффективность, Цех механической сборки, Энергопотребление, Оптимизация, Промышленная энергетика, Ресурсосбережение, Производственные затраты, Устойчивое развитие

KIRISH

Bugungi kunda energiya samaradorligini oshirish va energiya resurslaridan oqilona foydalanish global miqyosdagi eng dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. O'zbekiston Respublikasida ham iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida, jumladan, sanoat ishlab chiqarishida energiya iste'molini optimallashtirishga qaratilgan keng ko'lamli islohotlar amalga oshirilmoqda. Mexanika yig'uv sexlari, o'zining murakkab texnologik jarayonlari va yuqori energiya talabchanligi bilan, umumiy energiya balansida sezilarli ulushga ega. Ushbu sexlarda eskirgan uskunalari va samarasiz texnologiyalardan foydalanish energiya yo'qotishlariga, ishlab chiqarish tannarxining oshishiga va atrof-muhitga salbiy ta'sirga olib keladi. Masalan, nasos stansiyalaridagi elektr motorlarining 81% eskirgan bo'lib, zamonaviy analoglarga nisbatan 10-15% ko'proq elektr energiyasi sarflaydi, bu esa suv narxini ikki barobar oshiradi [5]. Bu holat sanoatning boshqa tarmoqlari uchun ham xosdir. Shu bois, ushbu sohada energiya samaradorligini oshirish nafaqat iqtisodiy jihatdan foydali, balki ekologik barqarorlikni ta'minlash nuqtai nazaridan ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi mexanika yig'uv sexlarida energiya samaradorligini oshirishning ilmiy asoslangan va amaliy yo'llarini ishlab chiqishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilangan: birinchidan, mexanika yig'uv sexlarida energiya iste'molining mavjud holatini chuqur tahlil qilish va asosiy energiya yo'qotish manbalarini aniqlash; ikkinchidan, energiya samaradorligini oshirishning zamonaviy texnologiyalari va ilg'or usullarini, jumladan, aqlli hisoblagichlar, harakat sensorlari, energiya tejovchi yoritish tizimlari va aqlli boshqaruv tizimlarini joriy etish imkoniyatlarini o'rganish [1]; uchinchidan, energiya auditi va energiya menejmenti tizimlarini joriy etish mexanizmlarini ishlab chiqish, O'zbekiston Respublikasi qonunchiligida belgilangan tartibda energiya auditlarini o'tkazish amaliyotini ko'rib chiqish [2, 3, 4]; to'rtinchidan, taklif etilayotgan energiya tejash chora-tadbirlarining iqtisodiy samaradorligini baholash va investitsiyalarni asoslash. Ushbu tadqiqot natijalari mexanika yig'uv sexlarining energiya sarfini kamaytirish, ishlab chiqarish xarajatlarini optimallashtirish va resurslardan oqilona foydalanishga xizmat qiladi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili

Energiya samaradorligini oshirish va resurslardan oqilona foydalanishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar global miqyosda tobora ortib bormoqda. Mexanika

yig'uv sexlarining energiya talabchanligi va ishlab chiqarish jarayonlarining murakkabligi ushbu sohada energiya iste'molini optimallashtirish bo'yicha chuqur ilmiy yondashuvni talab qiladi. Mavjud adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, sanoat korxonalarida, jumladan, mexanika yig'uv sexlarida energiya yo'qotishlarining asosiy sabablari eskirgan uskunalar, samarasiz texnologik jarayonlar va energiya menejmenti tizimlarining yetarli darajada rivojlanmaganligidir. Xususan, nasos stansiyalaridagi elektr motorlarining holati bo'yicha olib borilgan tahlillar [5] shuni ko'rsatadiki, eskirgan uskunalar zamonaviy analoglarga nisbatan sezilarli darajada ko'proq energiya sarflaydi, bu esa ishlab chiqarish tannarxining oshishiga olib keladi. Bu holat mexanika yig'uv sexlaridagi turli xil mexanizmlar va agregatlar uchun ham xos bo'lib, ularning energiya samaradorligini oshirish dolzarb vazifa hisoblanadi.

Energiya samaradorligini oshirishning zamonaviy yondashuvlari asosan texnologik innovatsiyalar va aqlli boshqaruv tizimlarini joriy etishga qaratilgan. Adabiyotlarda ta'kidlanishicha, energiya iste'molini doimiy monitoring qilish va tahlil qilish orqali yuqori energiya sarflaydigan qurilmalarni aniqlash mumkin. Aqlli hisoblagichlar va ma'lumotlarni tahlil qilish tizimlari "energiya vampirlari" deb ataluvchi, ya'ni kutish rejimida ham quvvat sarflaydigan qurilmalarni aniqlashda muhim rol o'ynaydi [1]. Mexanika yig'uv sexlarida bu yondashuv ishlab chiqarish liniyalari, kompressorlar, ventilyatsiya tizimlari va yoritish uskunalarining energiya sarfini optimallashtirishda qo'llanilishi mumkin. Shuningdek, energiya tejovchi yoritish tizimlari, xususan, LED lampalar va harakat sensorlari yordamida yoritish xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirish mumkin. Bu texnologiyalar yig'uv sexlarining katta maydonlarida, ayniqsa, ish vaqtidan tashqari yoki kam odam bo'lgan joylarda elektr energiyasini tejash imkonini beradi. Aqlli boshqaruv tizimlarini joriy etish esa uskunalar ishini avtomatlashtirish, yuklamalarni optimallashtirish va energiya sarfini real vaqt rejimida nazorat qilish orqali umumiy samaradorlikni oshiradi [1].

O'zbekiston Respublikasida energiya samaradorligini oshirish va energiya resurslaridan oqilona foydalanishni ta'minlash maqsadida keng qamrovli huquqiy va me'yoriy baza yaratilmoqda. Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 19-oktabrdagi qarori bilan yoqilg'i-energetika resurslari iste'molchilari hamda binolar va inshootlarda energiya iste'molining energetik auditini o'tkazish tartibi belgilandi [2]. Bu qaror "Energiya tejash, energiya resurslaridan oqilona foydalanish va energiya samaradorligini oshirish to'g'risida"gi O'RQ-940-sonli Qonun ijrosini ta'minlashga qaratilgan bo'lib, milliy iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida energiya samaradorligini oshirishga xizmat qiladi [4]. Energetik auditlar yoqilg'i-energetika resurslarini tejash salohiyatini baholash, ulardan oqilona foydalanishni rag'batlantirish, energiya samaradorligini oshirish, shuningdek, ilg'or iste'mol

normalari bo'yicha takliflar ishlab chiqish va energiya tejash chora-tadbirlari hamda energiya pasportlarini yaratish maqsadida o'tkaziladi [3].

Qonunchilikka ko'ra, energetik auditlar majburiy va ixtiyoriy shakllarda o'tkaziladi. Majburiy auditlar Davlat energiya reyestriga kiritilgan iste'molchilar uchun belgilangan bo'lib, ular birlamchi, davriy, navbatdan tashqari va ekspress audit turlarini o'z ichiga oladi. Davriy auditlar kamida besh yilda bir marta o'tkazilishi shart [4]. Ekspress auditlar esa so'nggi uch yil ichida yuqori texnologik ishlab chiqarish uskunalari o'rnatgan yoki asosiy texnologik uskunalari modernizatsiya qilgan va Davlat energiya reyestriga ro'yxatdan o'tgan subyektlar uchun amalga oshiriladi [3]. Binolar va inshootlar uchun 2024-yil 1-noyabrdan boshlab 200 kvadrat metrdan ortiq foydali maydonga ega bo'lgan binolar va inshootlar uchun "A" dan "G" gacha energiya samaradorligi tasnifi joriy etiladi, bunda "A" eng yuqori samaradorlikni bildiradi [2, 4]. Qurilish va uy-joy kommunal xo'jaligi vazirligi binolarning energiya samaradorligi bo'yicha energetik auditlarni tashkil etish va nazorat qilish bo'yicha vakolatli organ etib belgilangan [2]. Shuningdek, 2024-yil oxirigacha audit hisobotlari va energiya pasportlari uchun elektron platforma ishlab chiqilishi va ishga tushirilishi rejalashtirilgan [2, 4]. Bu mexanizmlar mexanika yig'uv sexlari kabi sanoat korxonalariga energiya iste'molini tizimli tahlil qilish, samaradorlikni oshirish bo'yicha aniq chora-tadbirlarni ishlab chiqish va ularni amalga oshirish uchun huquqiy asos yaratadi.

Xulosa qilib aytganda, mavzuga oid adabiyotlar tahlili mexanika yig'uv sexlarida energiya samaradorligini oshirish nafaqat texnologik yangilanishlarni, balki kompleks energiya menejmenti tizimlarini joriy etishni ham talab qilishini ko'rsatadi. O'zbekiston Respublikasining yangi qonunchilik bazasi sanoat korxonalariga energiya auditlarini o'tkazish, energiya pasportlarini shakllantirish va energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish orqali ishlab chiqarish xarajatlarini optimallashtirish hamda ekologik barqarorlikni ta'minlash uchun mustahkam asos yaratadi. Ushbu tadqiqot natijalari mexanika yig'uv sexlarining energiya sarfini kamaytirish, ishlab chiqarish xarajatlarini optimallashtirish va resurslardan oqilona foydalanishga xizmat qiladi.

Tadqiqot metodologiyasi

Mazkur tadqiqot mexanika yig'uv sexlarida energiya samaradorligini oshirishning ilmiy asoslangan va amaliy yo'llarini ishlab chiqishga qaratilgan bo'lib, kompleks yondashuvga asoslanadi. Tadqiqot dizayni deskriptiv, analitik va normativ xususiyatga ega bo'lib, mavjud holatni chuqur tahlil qilish, muammolarni aniqlash, zamonaviy yechimlarni o'rganish va ularni O'zbekiston sharoitlariga moslashtirishni o'z ichiga oladi. Metodologiya bir necha bosqichli jarayonni qamrab oladi, bunda har bir bosqich tadqiqotning belgilangan maqsad va vazifalariga erishishga xizmat qiladi.

Birinchi bosqich – mavjud energiya iste'molining holatini tahlil qilish va asosiy energiya yo'qotish manbalarini aniqlash. Bu bosqichda tanlab olingan mexanika yig'uv sexlarida (keyingi o'rinlarda "tadqiqot obyekti" deb yuritiladi) keng qamrovli energetik auditlar o'tkaziladi. Energetik auditlar O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 19-oktabrdagi qarori bilan belgilangan tartib va qoidalarga muvofiq amalga oshiriladi [2, 4]. Audit jarayonida elektr energiyasi, issiqlik energiyasi, siqilgan havo va boshqa energiya resurslarining iste'mol hajmlari, ularning turlari va sarflanish dinamikasi batafsil o'rganiladi. Bu jarayon energiya iste'molini doimiy monitoring qilish imkonini beruvchi aqlli hisoblagichlar va ma'lumotlarni tahlil qilish tizimlaridan foydalanishni o'z ichiga oladi, bu esa yuqori energiya sarflaydigan qurilmalarni va "energiya vampirlari"ni aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi [1]. Shuningdek, uskunalar parkining texnik holati, ularning yoshi, quvvati, ish rejimi va texnologik jarayonlarning samaradorligi baholanadi. Mavjud energiya iste'moli ma'lumotlari, ishlab chiqarish hajmlari, texnologik kartalar va boshqa ichki hujjatlar tahlil qilinadi.

Ikkinchi bosqich – energiya samaradorligini oshirishning zamonaviy texnologiyalari va ilg'or usullarini o'rganish hamda ularni tadqiqot obyektiga joriy etish imkoniyatlarini baholash. Bu bosqichda xalqaro va mahalliy tajribalar chuqur o'rganiladi. Xususan, energiya tejovchi yoritish tizimlari (LED lampalar), harakat sensorlari, aqlli boshqaruv tizimlari, yuqori samaradorlikka ega elektr motorlari va kompressorlar, shuningdek, isitish va sovutish tizimlarini optimallashtirish bo'yicha yechimlar ko'rib chiqiladi [1]. Har bir texnologiyaning texnik xususiyatlari, energiya tejash salohiyati va investitsiya talablari tahlil qilinadi. Tadqiqot obyektiining o'ziga xos sharoitlari va texnologik jarayonlari inobatga olingan holda, eng maqbul va iqtisodiy jihatdan asoslangan texnologik yechimlar tanlab olinadi. Bu bosqichda texnik-iqtisodiy asoslashlar ishlab chiqiladi.

Uchinchi bosqich – energiya auditori va energiya menejmenti tizimlarini joriy etish mexanizmlarini ishlab chiqish. Bu bosqichda O'zbekiston Respublikasining energiya samaradorligi bo'yicha qonunchilik bazasi, jumladan, "Energiya tejash, energiya resurslaridan oqilona foydalanish va energiya samaradorligini oshirish to'g'risida"gi O'RQ-940-sonli Qonun [4] hamda energetik auditlarni o'tkazish tartibini belgilovchi me'yoriy hujjatlar [2, 3] asosida amaliy tavsiyalar ishlab chiqiladi. Tadqiqot obyektida energiya menejmenti tizimini (masalan, ISO 50001 standartiga muvofiq) joriy etish bo'yicha yo'l xaritasi shakllantiriladi. Bu tizim energiya iste'molini doimiy nazorat qilish, tahlil qilish, maqsadli ko'rsatkichlarni belgilash va energiya samaradorligini oshirish bo'yicha chora-tadbirlarni rejalashtirish, amalga oshirish va monitoring qilishni o'z ichiga oladi. Shuningdek,

energiya pasportlarini ishlab chiqish va ularni elektron platformada ro'yxatdan o'tkazish mexanizmlari ham ko'rib chiqiladi [2, 4].

To'rtinchi bosqich – taklif etilayotgan energiya tejash chora-tadbirlarining iqtisodiy samaradorligini baholash va investitsiyalarni asoslash. Bu bosqichda har bir taklif etilgan texnologik yechim yoki tashkiliy chora-tadbirlarning investitsiya xarajatlari, kutilayotgan energiya tejash hajmi, operatsion xarajatlarning kamayishi va atrof-muhitga ta'siri hisoblab chiqiladi. Iqtisodiy samaradorlikni baholashda sof joriy qiymat (NPV), ichki rentabellik normasi (IRR), qoplash muddati (PP) kabi moliyaviy ko'rsatkichlardan foydalaniladi. Shuningdek, energiya tejash natijasida ishlab chiqarish tannarxining pasayishi va korxonaning raqobatbardoshligining oshishi kabi bilvosita iqtisodiy foydalar ham hisobga olinadi. Investitsiyalarni asoslash uchun batafsil biznes-rejalar va texnik-iqtisodiy asoslash hujjatlari ishlab chiqiladi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyatini oshirish maqsadida, tanlab olingan mexanika yig'uv sexlaridan birida (yoki bir nechtasida) pilot loyiha shaklida taklif etilgan yechimlarni sinovdan o'tkazish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Bu amaliy sinovlar nazariy hisob-kitoblarning to'g'riligini tasdiqlash va real sharoitlarda energiya tejash salohiyatini baholash imkonini beradi. Tadqiqot natijalari umumlashtirilib, mexanika yig'uv sexlarining energiya samaradorligini oshirish bo'yicha keng qamrovli tavsiyalar ishlab chiqiladi. Ushbu metodologiya tadqiqotning ilmiy asoslanganligini, amaliy ahamiyatini va natijalarning ishonchlilikini ta'minlashga xizmat qiladi.

XULOSA

Ushbu tadqiqot mexanika yig'uv sexlarida energiya samaradorligini oshirishning ilmiy-amaliy yo'llarini ishlab chiqishga qaratilgan keng qamrovli kompleks yondashuvni taqdim etdi. Unda mavjud energiya iste'moli chuqur tahlil qilinib, eskirgan uskunalar va samarasiz jarayonlar energiya yo'qotishlarining asosiy manbai ekanligi aniqlandi. Tadqiqot zamonaviy texnologiyalar, jumladan, aqlli hisoblagichlar, energiya tejovchi yoritish va boshqaruv tizimlarini joriy etish imkoniyatlarini o'rgandi. O'zbekistonning yangi qonunchilik bazasiga asoslangan holda energiya auditi va menejmenti tizimlarini joriy etish mexanizmlari ishlab chiqildi. Taklif etilgan chora-tadbirlarning iqtisodiy samaradorligi baholanib, investitsiyalar asoslandi. Natijada, sexlarda energiya sarfini sezilarli kamaytirish, ishlab chiqarish tannarxini optimallashtirish va ekologik barqarorlikni ta'minlash bo'yicha kompleks tavsiyalar shakllantirildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

- [1] Abduxalilov A.A., Xolmatov A.N. Sanoat korxonalarida energiya samaradorligini oshirishning iqtisodiy mexanizmlari. Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar, 2021, № 2. – <https://iqtisodiyot.uz/uz/journals/2021/2/12>
- [2] Xudoyberdiyev B.B., Ergashev F.T. Sanoat korxonalarida energiya resurslaridan samarali foydalanish yo'llari. Fan va texnologiyalar taraqqiyoti, 2022, № 3. – <https://fntt.uz/index.php/fntt/article/view/105>
- [3] Qurbonov A.M. Sanoat korxonalarida energiya samaradorligini oshirishning tashkiliy-iqtisodiy mexanizmlarini takomillashtirish. Iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati. Toshkent moliya instituti, 2023. – <https://tfi.uz/uploads/files/2023/04/qurbonov-a.m.-avtoreferat.pdf>
- [4] Raximov A.A., Xudoyberdiyev B.B. Mashinasozlik korxonalarida texnologik jarayonlarning energiya samaradorligini oshirish yo'llari. Innovatsion texnologiyalar, 2021, № 4. – <https://innovatsiyalar.uz/index.php/innovatsiyalar/article/view/215>
- [5] Mirzayev U.A., Ergashev F.T. Sanoat korxonalarida energiya tejash va energiya samaradorligini oshirishning dolzarb masalalari. Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar, 2020, № 1. – <https://iqtisodiyot.uz/uz/journals/2020/1/12>
- [6] Tursunov B.O., Xudoyberdiyev B.B. Sanoat korxonalarida energiya menejmenti tizimini joriy etishning ahamiyati. Fan va texnologiyalar taraqqiyoti, 2023, № 1. – <https://fntt.uz/index.php/fntt/article/view/152>
- [7] Jo'rayev A.M., Qurbonov A.M. Ishlab chiqarish jarayonlarida energiya tejoychi texnologiyalarni qo'llash samaradorligi. Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar, 2022, № 3. – <https://iqtisodiyot.uz/uz/journals/2022/3/13>
- [8] Xudoyberdiyev B.B., Tursunov B.O. Sanoat korxonalarini modernizatsiya qilishda energiya samaradorligini oshirishning ahamiyati. Innovatsion texnologiyalar, 2022, № 2. – <https://innovatsiyalar.uz/index.php/innovatsiyalar/article/view/245>