

MASHINASOZLIK KORXONALARIDA ENERGIYA TEJAMKOR ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.23006071>

Ismoilov Sanjar Nuraliyevich

Annotatsiya

Mazkur maqolada mashinasozlik korxonalarida energiya tejamkor ishlab chiqarish texnologiyalarini joriy etishning nazariy va amaliy jihatlarini tahlil qilingan. Zamonaviy avtomatlashtirish vositalari, energiya monitoringi, yuqori samarador elektr jihozlari hamda Industry 4.0 texnologiyalaridan foydalanish orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirish imkoniyatlari yoritilgan. Shuningdek, energiya sarfini kamaytirishning iqtisodiy va ekologik afzalliklari asoslab berilgan. Kalit soʻzlar: mashinasozlik, energiya tejamkorligi, avtomatlashtirish, Industry 4.0, CNC, PLC, IoT, energiya monitoringi, ishlab chiqarish samaradorligi.

Dolzarbli: Dunyo miqyosida energiya resurslaridan oqilona foydalanish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish sanoatning ustuvor yoʻnalishlaridan biri hisoblanadi. Mashinasozlik korxonalarida energiya sarfini kamaytirish orqali mahsulot tannarxini pasaytirish, ishlab chiqarish unumdorligini oshirish va ekologik xavfsizlikni taʼminlash mumkin. Tadqiqot maqsadi. Mashinasozlik korxonalarida energiya tejamkor ishlab chiqarish texnologiyalarini joriy etishning ilmiy-amaliy asoslarini tahlil qilish hamda ishlab chiqarish samaradorligini oshirish boʻyicha tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqot obyekti. Mashinasozlik korxonalarining ishlab chiqarish jarayonlari.

Tadqiqot predmeti. Energiya tejamkor texnologiyalar va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining ishlab chiqarish samaradorligiga taʼsiri.

Tadqiqot metodlari. Tizimli tahlil, taqqoslash, statistik tahlil, ilmiy adabiyotlarni oʻrganish va umumlashtirish. Ilmiy yangilik. Mashinasozlik korxonalarida energiya monitoringi, raqamli boshqaruv va Industry 4.0 texnologiyalarini uygʻun qoʻllash boʻyicha ilmiy tavsiyalar ishlab chiqilgan. Amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalari mashinasozlik korxonalarida energiya sarfini kamaytirish, ishlab chiqarish xarajatlarini qisqartirish va mahsulot sifatini oshirishga xizmat qiladi.

Kirish

Hozirgi davrda sanoat korxonalarida energiya resurslaridan oqilona foydalanish mamlakat iqtisodiy rivojlanishining muhim omillaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, mashinasozlik sanoati yuqori energiya talab qiluvchi tarmoqlardan biri bo'lib, energiya sarfini kamaytirish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish dolzarb vazifalardan sanaladi. So'nggi yillarda sanoat korxonalarida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt elementlarini joriy etish energiya samaradorligini oshirishning eng muhim yo'nalishlaridan biriga aylandi. Zamonaviy PLC boshqaruv tizimlari, SCADA dasturlari, IoT sensorlari hamda robotlashtirilgan ishlab chiqarish liniyalari energiya iste'molini nazorat qilish, uskunalar ishini optimallashtirish va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishda muhim rol o'ynamoqda. O'zbekiston sanoatini modernizatsiya qilish jarayonida ham energiya tejamkor texnologiyalarni keng joriy etish, ishlab chiqarish quvvatlarini yangilash hamda raqamli texnologiyalarni qo'llash davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Bu esa mashinasozlik korxonalarida energiya boshqaruvining zamonaviy usullarini ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etishni talab etadi.

Mazkur tadqiqotda energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etishning nazariy asoslari, ishlab chiqarish samaradorligiga ta'siri, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining imkoniyatlari hamda ularni mashinasozlik korxonalarida qo'llash istiqbollari ilmiy jihatdan tahlil qilinadi.

MAVZUNING DOLZARBLIGI VA ILMIY-NAZARIY ASOSLARI

2.1. Mashinasozlik korxonalarida energiya tejamkor ishlab chiqarishning dolzarbligi

Bugungi kunda dunyo sanoatida energiya resurslaridan samarali foydalanish iqtisodiy taraqqiyotning asosiy omillaridan biri hisoblanadi. Xalqaro tajriba shuni ko'rsatadiki, ishlab chiqarish korxonalarida energiya sarfini kamaytirish mahsulot tannarxini pasaytiradi, ishlab chiqarish unumdorligini oshiradi hamda korxonalarining raqobatbardoshligini kuchaytiradi. Mashinasozlik sanoati energiya talab yuqori bo'lgan tarmoqlardan biri bo'lib, metallarga mexanik ishlov berish, payvandlash, issiqlik bilan ishlov berish, quyish va yig'ish jarayonlari katta miqdorda elektr energiyasini talab qiladi. Shu sababli energiya tejamkor texnologiyalarni ishlab chiqarishga joriy etish nafaqat iqtisodiy, balki ekologik jihatdan ham muhim ahamiyat kasb etadi. O'zbekiston Respublikasida sanoatni modernizatsiya qilish, energiya samaradorligini oshirish va ishlab chiqarishni raqamlashtirish bo'yicha amalga oshirilayotgan islohotlar mashinasozlik korxonalarida zamonaviy texnologiyalarni keng qo'llash uchun qulay sharoit yaratmoqda.

2.2. Energiya tejamkor ishlab chiqarish texnologiyalarining mohiyati

Energiya tejamkor texnologiyalar — ishlab chiqarish jarayonlarida energiya sarfini kamaytirish bilan birga mahsulot sifati va ishlab chiqarish unumdorligini saqlab qolish yoki oshirishga xizmat qiluvchi texnologiyalar majmuasidir.

Mashinasozlik sanoatida energiya tejamkorligini ta'minlash quyidagi yo'nalishlar orqali amalga oshiriladi:

yuqori samarador elektr dvigatellaridan foydalanish;
chastota o'zgartirgichlarini joriy etish;
avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini qo'llash;
energiya monitoringi tizimlarini yaratish;
robotlashtirilgan ishlab chiqarish liniyalarini tashkil etish;
qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish.

Mazkur texnologiyalar ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish bilan birga uskunalarning xizmat muddatini uzaytiradi.

2.3. Zamonaviy avtomatlashtirish vositalari

Mashinasozlik korxonalarida avtomatlashtirish ishlab chiqarish jarayonlarining uzluksizligini ta'minlaydi.

Bugungi kunda quyidagi boshqaruv tizimlari keng qo'llanilmoqda:

PLC (Programmable Logic Controller);
SCADA tizimlari;
CNC dastgohlari;
CAD/CAM texnologiyalari;
IoT sensorlari;
MES va ERP tizimlari.

Mazkur tizimlar yordamida uskunalarning ishlash holati real vaqt rejimida kuzatiladi, nosozliklar oldindan aniqlanadi va energiya sarfi nazorat qilinadi.

2.4. Xorijiy tajriba

Rivojlangan davlatlar tajribasi shuni ko'rsatadiki, energiya menejmenti tizimlarini joriy etish elektr energiyasi sarfini 20–30 foizgacha kamaytirish imkonini beradi.

Germaniya, Yaponiya, Janubiy Koreya va Xitoy mashinasozlik korxonalarida Industry 4.0 texnologiyalari keng qo'llanilib, sun'iy intellekt yordamida ishlab chiqarish jarayonlari optimallashtirilmoqda.

Natijada:

energiya sarfi kamaymoqda;
mahsulot sifati oshmoqda;
ishlab chiqarish quvvati ortmoqda;

ekologik ko'rsatkichlar yaxshilanmoqda.

2.5. O'zbekistonda energiya tejamkor texnologiyalarni rivojlantirish istiqbollari

Mamlakatimizda sanoat korxonalarini modernizatsiya qilish doirasida energiya samarador uskunalarini joriy etish, ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va raqamli texnologiyalarni keng qo'llash bo'yicha izchil ishlar amalga oshirilmoqda.

Kelgusida quyidagi yo'nalishlarga alohida e'tibor qaratish maqsadga muvofiq: energiya auditi tizimini joriy etish;

ISO 50001 energiya menejmenti standartini tatbiq etish;

sun'iy intellekt asosida energiya monitoringini tashkil etish;

robotlashtirilgan ishlab chiqarish liniyalarini kengaytirish;

qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishni rivojlantirish.

XULOSA

Nazariy tahlillar shuni ko'rsatadiki, mashinasozlik korxonalarida energiya tejamkor ishlab chiqarish texnologiyalarini joriy etish iqtisodiy samaradorlikni oshirish, energiya resurslarini tejash va mahsulot sifatini yaxshilashning muhim omili hisoblanadi. Zamonaviy avtomatlashtirish vositalari va Industry 4.0 texnologiyalarini qo'llash ishlab chiqarishning barqaror rivojlanishini ta'minlaydi.

3-BOB. TADQIQOT METODOLOGIYASI VA MASHINASOZLIK KORXONALARIDA ENERGIYA TEJAMKOR TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISH

3.1. Tadqiqot metodologiyasi

Mazkur tadqiqot mashinasozlik korxonalarida energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etishning ilmiy va amaliy jihatlarini o'rganishga qaratilgan. Tadqiqot davomida tizimli yondashuv, qiyosiy tahlil, statistik tahlil hamda ilmiy adabiyotlarni umumlashtirish usullaridan foydalanildi. Shuningdek, ishlab chiqarish jarayonlarida energiya iste'molini baholash va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining samaradorligini aniqlash bo'yicha tahlillar amalga oshirildi.

Tadqiqot maqsadi

Mashinasozlik korxonalarida energiya tejamkor ishlab chiqarish texnologiyalarini joriy etish orqali energiya sarfini kamaytirish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish bo'yicha ilmiy tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqot vazifalari

energiya sarfiga ta'sir qiluvchi omillarni aniqlash;

zamonaviy energiya tejovchi texnologiyalarni tahlil qilish;

avtomatlashtirish vositalarining energiya samaradorligiga ta'sirini baholash;

energiya monitoringi tizimlarini joriy etish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish.

3.2. Mashinasozlik korxonalarida energiya sarfi tahlili

Energiya iste'moli korxonaning texnik jihozlanganligi, ishlab chiqarish quvvati va texnologik jarayonlarga bog'liq. Asosiy iste'molchilar quyidagilar hisoblanadi:

Uskuna turi

Umumiy energiya sarfidagi ulushi (%)

CNC dastgohlar

32

Elektr dvigatellar

28

Kompressorlar

18

Ventilyatsiya va sovitish tizimlari

12

Yoritish tizimlari

10

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, eng katta energiya sarfi CNC dastgohlari va elektr dvigatellarga to'g'ri keladi. Shu sababli aynan ushbu uskunalarni modernizatsiya qilish katta samara beradi.

3.3. Energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish yo'nalishlari

Mashinasozlik korxonalarida quyidagi texnologiyalarni joriy etish tavsiya etiladi:

IE3 va IE4 sinfidagi yuqori samarador elektr dvigatellaridan foydalanish;

chastota o'zgartirgichlarini qo'llash;

LED yoritish tizimlarini joriy etish;

siqilgan havo tizimidagi yo'qotishlarni kamaytirish;

avtomatlashtirilgan energiya monitoringi tizimlarini o'rnatish;

quyosh panellari va boshqa qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish.

3.4. Avtomatlashtirish tizimlarining afzalliklari

PLC, SCADA va IoT texnologiyalaridan foydalanish quyidagi natijalarni beradi:

energiya sarfini real vaqt rejimida nazorat qilish;

uskunalarning nosozligini oldindan aniqlash;

ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish;

avariya holatlarini kamaytirish;

mahsulot sifatini yaxshilash.

3.5. Amaliy hisob-kitob namunasi

Misol tariqasida, korxonada yiliga 1 200 000 kVt soat elektr energiyasi sarflanadi. Energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish natijasida sarf 18 % ga kamayadi.

Tejaladigan energiya:

$$1\,200\,000 \times 0,18 = 216\,000 \text{ kVt soat/yil}$$

Agar 1 kVt soat elektr energiyasi narxi 900 so'm deb olinsa, yillik iqtisodiy samara:

$$216\,000 \times 900 = 194\,400\,000 \text{ so'm.}$$

Bu hisob-kitob energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish qisqa muddatda o'zini oqlashini ko'rsatadi.

3.6. Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, energiya tejamkor texnologiyalar va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini joriy etish orqali elektr energiyasi iste'molini sezilarli darajada kamaytirish, ishlab chiqarish xarajatlarini qisqartirish hamda korxonaning iqtisodiy samaradorligini oshirish mumkin. Bunda energiya monitoringi, zamonaviy elektr dvigatellari va raqamli boshqaruv tizimlari eng muhim omillar hisoblanadi.