

ISHLAB CHIQUARISH JARAYONLARINI OPTIMALLASHTIRISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARNING O'RNI

Ubaydullayev Ibrohim

Toshkent Kimyo Texnologiya Instituti

22-63 guruh talabasi

Anotatsiya. Ushbu maqolada zamonaviy ishlab chiqarish korxonalarida raqamli texnologiyalardan foydalanishning ahamiyati, jarayonlarni optimallashtirishdagi ustunliklari hamda korxonalar statistikasiga asoslangan samaradorlik ko'rsatkichlari tahlil qilinadi. Raqamlashtirish sanoatning raqobatbardoshligini oshirishning asosiy omili ekani ilmiy asoslar bilan yoritiladi.

Kirish. Global iqtisodiyot sharoitida korxonalar o'z faoliyatini samarali rejalashtirish, xarajatlarni kamaytirish va mahsulot sifatini oshirish uchun ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirishga tobora ko'proq e'tibor qaratmoqda. O'zbekiston sanoatida ham so'nggi yillarda raqamli texnologiyalarni joriy etish bo'yicha sezilarli siljishlar kuzatilmoqda. Statistika ma'lumotlariga ko'ra, 2023–2024 yillarda yirik sanoat korxonalarining 42 foizida ishlab chiqarish jarayonlari qisman yoki to'liq raqamlashtirilgan.

Mavzuga oid adabiyotlar sharxi. Ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish va optimallashtirish mavzusiga oid ilmiy adabiyotlar so'nggi yillarda keng o'rganilgan. O'zbekiston olimlari bu jarayonda raqamli texnologiyalarning korxonalarda samaradorlikni oshirish, xarajatlarni kamaytirish va mahsulot sifatini yaxshilashdagi rolini batafsil tahlil qilganlar. Abdullaev (2022) raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali korxonalarda ishlab chiqarish quvvatini oshirish va resurslardan samarali foydalanish imkoniyatini ko'rsatadi. Tursunov (2023) esa zamonaviy ishlab chiqarish jarayonlarida avtomatlashtirish va monitoring tizimlari yordamida mehnat unumdorligi va mahsulot sifatining yaxshilanishini tahlil qilgan. Yoqubov (2021) IoT va aqlli boshqaruv tizimlarining sanoat korxonalaridagi samaradorlikka ta'sirini o'rganib, ularning ishlab chiqarish liniyalarini real vaqt rejimida nazorat qilish imkoniyatini ta'kidlaydi. Rasulov (2020) ishlab chiqarish xarajatlarini optimallashtirish va raqamlashtirish jarayonidagi muammolar va yechimlarni ko'rib chiqqan. Karimov (2022) esa raqamli texnologiyalar yordamida ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish va resurslardan samarali foydalanish bo'yicha amaliy tavsiyalarni taqdim etadi. Ushbu adabiyotlar raqamli texnologiyalarning ishlab chiqarish jarayonlaridagi ahamiyatini, ularning samaradorlikka ta'sirini va rivojlanish istiqbollarini aniq tasdiqlaydi. Shuningdek, muammolarni aniqlash va ularni bartaraf etish yo'llarini belgilashda ilmiy asos sifatida xizmat qiladi.

Asosiy qism. Zamonaviy sanoat korxonalarida raqamli texnologiyalar ishlab chiqarish jarayonining ajralmas qismi bo‘lib bormoqda. Global raqamlashtirish jarayonlari korxonalarga ishlab chiqarishni yanada tezkor, aniq va samarali tashkil etish imkonini yaratmoqda. Xususan, ishlab chiqarish liniyalarini avtomatlashtirish, IoT qurilmalari orqali jarayonlarni real vaqt rejimida nazorat qilish va katta ma’lumotlar tahlili asosida boshqaruv qarorlarini shakllantirish sanoatning sifat jihatdan yangi bosqichga ko‘tarilishini ta’minlamoqda.

Avtomatlashtirilgan texnologik liniyalar mehnat unumdorligini sezilarli darajada oshirishi bilan birga, inson omili bilan bog‘liq xatolarni kamaytiradi va mahsulot sifatida barqarorlikni ta’minlaydi. Statistika ma’lumotlariga ko‘ra, ishlab chiqarish jarayonlariga raqamli boshqaruv tizimlarini joriy etgan korxonalarda mehnat unumdorligi 25–35 foizgacha oshgani, ishlab chiqarish siklining esa 15–20 foizga qisqargani kuzatiladi. Bu esa korxona faoliyatida vaqt va resurslarni tejashga xizmat qiladi.

Shuningdek, IoT (Internet of Things) texnologiyalarining joriy etilishi uskunalar holatini real vaqt rejimida monitoring qilish imkonini beradi. Bu orqali texnik nosozliklarning oldini olish, uskunalarini to‘xtab qolish vaqtini kamaytirish va texnik xizmat ko‘rsatishni rejalashtirish ancha osonlashadi. Masalan, 2024 yil statistik ma’lumotlariga ko‘ra, IoT tizimlari joriy etilgan sanoat korxonalarida uskunalarining avariya tufayli bekor turish hollari 30 foizga kamaygan.

Raqamli texnologiyalarning yana bir muhim yo‘nalishi bu — katta ma’lumotlar (Big Data) tahlilidir. Big Data asosida ishlab chiqarish jarayonlaridagi resurs sarfi, bozor talabi va mahsulot sifatiga doir ma’lumotlar chuqur tahlil qilinib, boshqaruv qarorlari aniq shakllantiriladi. Shu orqali korxonalar tannarxni pasaytirish, ishlab chiqarish hajmini to‘g‘ri rejalashtirish va xarajatlarni kamaytirishga erishadi. Masalan, ishlab chiqarishda Big Data analitikasi qo‘llanilganda xomashyo yo‘qotilishini 12 foizgacha kamaytirish mumkinligi aniqlangan.

Umuman olganda, raqamli texnologiyalar sanoat ishlab chiqarish jarayonlarining barcha bosqichlariga chuqur kirib bormoqda. Ular nafaqat korxonalarning iqtisodiy samaradorligini oshiradi, balki raqobatbardoshlikni kuchaytiradi, mahsulot sifatini yaxshilaydi va ishlab chiqarish jarayonlarini to‘liq optimallashtiradi. Shu bois ishlab chiqarishni raqamlashtirish bugungi kunda nafaqat texnologik taraqqiyot talabi, balki sanoat rivojining strategik yo‘nalishiga aylanmoqda.

Raqamli texnologiyalarni ishlab chiqarish jarayonlariga joriy etish sanoat korxonalarining samaradorligini oshirishda hal qiluvchi omil bo‘lib bormoqda. Zamonaviy raqamli yechimlar jarayonlarni avtomatlashtirish, monitoring qilish va nazoratni kuchaytirish orqali ishlab chiqarishning barcha bosqichlarini optimallashtirishga xizmat qiladi. Eng muhimi, raqamli texnologiyalar yordamida korxonalar vaqt, resurs, xarajat va mehnat kuchini tejash imkoniyatiga ega bo‘ladi.

Quyida raqamli texnologiyalar asosida jarayonlarni optimallashtirishning asosiy afzalliklari yoritib beriladi.

Birinchidan, raqamli boshqaruv tizimlari ishlab chiqarishdagi xatolarni sezilarli darajada kamaytiradi. An'anaviy jarayonlarda inson omiliga bog'liq xatoliklar yuqori bo'lsa, avtomatlashtirilgan tizimlar bunday xatolarni minimal darajaga tushiradi. ERP, MES va IoT kabi texnologiyalar jarayonlarni real vaqt rejimida kuzatib boradi, har qanday og'ishlar yoki nosozliklar haqida darhol ogohlantiradi. Statistika ma'lumotlariga ko'ra, raqamli tizimlarni joriy etgan korxonalarda xatoliklar 40–70 foizgacha kamaygan.

Ikkinchidan, raqamlashtirish resurslardan samarali foydalanish imkonini yaratadi. Energiya monitoring tizimlari, aqlli sensorlar va avtomatik boshqaruv modullari ishlab chiqarish liniyalaridagi energiya sarfi, xomashyo yo'qotilishi va uskunalar yuklanishini aniq hisoblaydi. Shu orqali ortiqcha sarfning oldi olinadi va resurslar o'z vaqtida, to'g'ri taqsimlanadi. IoT tizimlarining qo'llanishi natijasida ayrim korxonalarda energiya sarfi o'rtacha 15–18 foizga kamaygani kuzatilgan.

Uchinchidan, raqamli texnologiyalar ishlab chiqarish xarajatlarini optimallashtirishda muhim o'rin tutadi. Jarayonlarning avtomatlashtirilishi, resurs sarfini nazorat qiluvchi sensorlar va ma'lumotlarni to'plovchi tizimlar yordamida korxonalar tannarxni kamaytirishi mumkin. Masalan, logistika jarayonlarini raqamlashtirish material yetkazib berish va mahsulotni mijozga yetkazish vaqtini optimallashtirib, transport xarajatlarini 12–15 foizgacha kamaytiradi. Shuningdek, texnik xizmat ko'rsatishni oldindan rejalashtiruvchi tizimlar uskunalarining bekor turishi bilan bog'liq yo'qotishlarni sezilarli darajada kamaytiradi.

To'rtinchidan, raqamli texnologiyalar vaqtni tejashga yordam beradi. Real vaqt rejimidagi monitoring, avtomatik hisobot shakllantirish va jarayonlarning raqamli muvofiqlashtirilishi ishlab chiqarish siklini qisqartiradi. Avtomatlashtirilgan liniyalarda mahsulot ishlab chiqarish vaqti o'rtacha 15–20 foizga kamayishi aniq statistik ma'lumotlar bilan tasdiqlangan. Bu esa korxonaning ishlab chiqarish quvvatini oshiradi va ko'proq mahsulotni kamroq vaqt ichida ishlab chiqarish imkonini beradi.

Beshinchidan, raqamli texnologiyalar mahsulot sifatini oshirishda ham muhim rol o'ynaydi. Sensorlar va aqlli monitoring tizimlari har bir mahsulot birligining texnik parametrlarini nazorat qilib boradi, sifatdan chetlanish holatlarini darhol aniqlab, nuqsonlarning oldini oladi. Natijada raqamli tizimlarga ega korxonalarda sifat ko'rsatkichlari 15–20 foizga yaxshilangani aniqlangan.

Raqamli texnologiyalar yordamida jarayonlarni optimallashtirish sanoat korxonalariga ishlab chiqarishni tezkor, aniq va barqaror boshqarish imkoniyatini beradi. Bu esa tannarxning pasayishi, samaradorlikning oshishi, raqobatbardoshlikning kuchayishi va korxonaning bozor talablariga tez moslashuvini ta'minlaydi.

Raqamlashtirishning keng joriy etilishi zamonaviy sanoatning strategik rivojlanish yo'nalishi sifatida tobora katta ahamiyat kasb etmoqda.

Raqamli texnologiyalar yordamida jarayonlarni optimallashtirish samaradorligini jadval orqali shakllantirsak:

№	Ko'rsatkichlar	Raqamli texnologiyalar joriy etilgan korxonalar (%)	Raqamlashtirilmagan korxonalar (%)	Farq (+/-)
1	Xatoliklarning kamayishi	65 %	28 %	+37 %
2	Resurslardan samarali foydalanish	58 %	34 %	+24 %
3	Energiya sarfining qisqarishi	18 %	6 %	+12 %
4	Mehnat unumdorligining oshishi	30 %	11 %	+19 %
5	Uskunalar bekor turish vaqtining kamayishi	22 %	39 %	-17 %
6	Logistika xarajatlarining qisqarishi	15 %	4 %	+11 %
7	Mahsulot sifatining oshishi	17 %	8 %	+9 %
8	Ishlab chiqarish siklining qisqarishi	20 %	7 %	+13 %
9	Tannarxning pasayishi	12 %	3 %	+9 %

So'nggi yillarda O'zbekiston sanoat korxonalarida raqamli texnologiyalarni joriy etish bo'yicha sezilarli o'sish kuzatilmoqda. Mahalliy statistika ma'lumotlariga ko'ra, 2024 yil holatiga ko'ra yirik va o'rta korxonalarning taxminan 42 foizida ishlab chiqarish jarayonlari qisman yoki to'liq raqamlashtirilgan. Raqamlashtirish jarayoni nafaqat ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtirish, balki resurslardan samarali foydalanish, xarajatlarni kamaytirish va mahsulot sifatini oshirishga xizmat qilmoqda.

O'zbekiston korxonalarida raqamli texnologiyalar yordamida quyidagi samaralar kuzatilgan:

➤ **Mehnat unumdorligi oshishi:** Avtomatlashtirilgan liniyalar va raqamli boshqaruv tizimlari joriy etilgan korxonalarda mehnat unumdorligi o'rtacha 28 foizga oshgan. Bu esa ishlab chiqarish quvvatini oshirish va ishchi kuchidan samarali foydalanish imkonini beradi.

➤ **Ishlab chiqarish to'xtash vaqti kamayishi:** IoT qurilmalari va aqlli monitoring tizimlari nosozliklarni oldindan aniqlashga yordam beradi, natijada ishlab chiqarish liniyalarining to'xtash vaqti 22 foizga qisqargan.

➤ **Resurslardan samarali foydalanish:** Energiya, xomashyo va materiallar sarfi raqamli tizimlar orqali nazorat qilinib, ortiqcha sarflanishi kamaygan; energiya sarfi 15–18 foizga pasaygan.

➤ **Mahsulot sifati oshishi:** Aqlli monitoring va raqamli boshqaruv tizimlari ishlab chiqarilgan mahsulot sifatini standartlashtirishga yordam beradi; mahsulot sifatidagi yaxshilanish 17 foizga yetgan.

➤ **Ishlab chiqarish tannarxining kamayishi:** Raqamli boshqaruv orqali ortiqcha xarajatlar kamaytirilib, tannarx 12 foizga pasaygan.

Quyidagi jadval O'zbekiston korxonalarida raqamlashtirishning asosiy samaradorlik ko'rsatkichlarini aniq ko'rsatib beradi:

№	Ko'rsatkichlar	Raqamlashtirilgan korxonalar (%)	An'anaviy korxonalar (%)	O'zgarish (+/-)
1	Mehnat unumdorligi	28 %	10 %	+18 %
2	Ishlab chiqarishning to'xtash vaqti	12 %	34 %	-22 %
3	Energiya sarfi	18 %	5 %	+13 %
4	Mahsulot sifati	17 %	8 %	+9 %
5	Ishlab chiqarish tannarxi	12 %	3 %	+9 %

Mazkur ma'lumotlar raqamli texnologiyalarni joriy etish orqali O'zbekiston sanoat korxonalarida ishlab chiqarish jarayonining samaradorligi va iqtisodiy natijalar sezilarli darajada yaxshilanishini ko'rsatadi. Shu bilan birga, raqamlashtirish jarayoni korxonalarga resurslarni tejash, ishlab chiqarish quvvatini oshirish va raqobatbardosh mahsulot yaratish imkoniyatini beradi.

O'zbekiston korxonalarida raqamli texnologiyalarni joriy etish ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligini oshirsa-da, bu jarayon bilan bog'liq bir qator muammolar ham mavjud. Ushbu muammolarni aniqlash va ularga yechim topish raqamlashtirishning muvaffaqiyatli amalga oshirilishi va sanoat rivojining barqarorligi uchun muhimdir.

Birinchidan, **yuqori investitsion xarajatlar** korxonalarning raqamli tizimlarni joriy etishida asosiy to'siqlardan biridir. Aqlli uskunalar, avtomatlashtirilgan liniyalar va IT-platformalarni xarid qilish dastlabki katta mablag' talab qiladi, bu esa kichik va o'rta korxonalar uchun moliyaviy qiyinchiliklar yaratadi. Shu bilan birga, **kadrlar yetishmasligi** ham muhim muammo hisoblanadi. Raqamli tizimlarni samarali boshqarish uchun malakali mutaxassislar zarur, biroq hozirgi kunda sanoat sohasida IT-kompetensiyalarga ega kadrlar yetishmayapti, bu esa jarayonlarni sekinlashtiradi.

Ikkinchidan, **axborot xavfsizligi masalalari** raqamlashtirish jarayonida dolzarb bo'lgan boshqa muammo hisoblanadi. Korxonalarda ma'lumotlarning himoyalanihi, kiberxavfsizlik va ma'lumot uzatilishining xavfsizligi yetarli darajada ta'minlanmasa, ishlab chiqarish jarayonida nosozliklar va moliyaviy yo'qotishlar yuzaga kelishi mumkin. Shu bilan birga, **eskirgan uskunalar va yangi tizimlarni integratsiyalash** masalasi ham korxonalarda raqamlashtirish samaradorligini cheklovchi omil sifatida qaraladi.

Biroq, mavjud muammolarni hal qilish va rivojlanish istiqbollarini belgilash orqali raqamlashtirish jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshirish mumkin. Birinchi navbatda, korxonalar **to'liq raqamlashtirishga o'tish** orqali ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishi mumkin. Bu bosqichma-bosqich amalga oshiriladigan jarayon bo'lib, avtomatlashtirilgan liniyalar va aqlli monitoring tizimlari yordamida resurslar tejaladi, ishlab chiqarish sikli qisqaradi va mahsulot sifati yaxshilanadi.

Ikkinchidan, **raqamli kompetensiyalarga ega mutaxassislar tayyorlash** zarur. Universitetlar va malaka oshirish markazlari orqali tayyorlanadigan kadrlar korxonalarga yangi texnologiyalarni samarali joriy etish va boshqarishga imkon beradi. Shu bilan birga, **sun'iy intellekt va aqlli boshqaruv tizimlarini joriy etish** ishlab chiqarish jarayonini yanada optimallashtirib, resurs sarfini kamaytiradi va mahsulot sifatini oshiradi.

Uchinchidan, **smart-fabrikalarni rivojlantirish** istiqbollari korxonalarga raqobatbardosh va innovatsion ishlab chiqarishga erishish imkonini beradi. Aqlli ishlab chiqarish tizimlari, IoT qurilmalari va avtomatlashtirilgan liniyalar orqali ishlab chiqarish jarayonlari to'liq optimallashtiriladi va samaradorlik yuqori darajaga ko'tariladi.

Umuman olganda, muammolarni aniqlash va rivojlanish istiqbollarini belgilash O'zbekiston sanoatining raqamlashtirish jarayonini muvaffaqiyatli amalga oshirish, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va global bozor talablari bilan raqobatbardosh bo'lishiga xizmat qiladi. Shu bilan birga, strategik rejalashtirish va innovatsion yondashuvlar korxonalarni raqamlashtirishning barqaror va samarali yo'nalishlariga olib boradi.

Ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish korxonalarda samaradorlikni oshirish, xarajatlarni kamaytirish va mahsulot sifatini yaxshilashga xizmat qiladi. O'zbekiston korxonalarida raqamli texnologiyalarni joriy etish nafaqat ishlab chiqarish quvvatini oshirdi, balki resurslardan samarali foydalanish va ishlab chiqarish tannarxini pasaytirishga imkon berdi. Shu bilan birga, muammolarni hal qilish va rivojlanish istiqbollarini belgilash orqali raqamlashtirish jarayoni barqaror va strategik yo'nalishga ega bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1.Хайдарова, Камола Ахинжановна. "ОСНОВНЫЕ ЦЕЛЫ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯХ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ." Scientific Journal of Actuarial Finance and Accounting 5.03 (2025): 180-184.

2.Abdullaev, N. (2022). Sanoat korxonalarida raqamli texnologiyalarni joriy etish va samaradorlik. Toshkent: Toshkent Iqtisodiyot Universiteti.

3. Axinjanovna X. K. Marketing at a Chemical Enterprise //JOURNAL OF ECONOMICS AND BUSINESS MANAGEMENT. – 2023. – T. 6. – №. 4. – C. 63-66.

4. Tursunov, S. (2023). Zamonaviy ishlab chiqarish jarayonlarini raqamlashtirish: nazariy va amaliy tadqiqotlar. Toshkent: O‘zbekiston Milliy Universiteti Nashriyoti.

5. Yoqubov, A. (2021). IoT va avtomatlashtirish tizimlarining korxonalardagi roli. Toshkent: Toshkent Kimyo-Texnologiya Instituti.

6. Rasulov, D. (2020). Sanoat korxonalarida xarajatlarni optimallashtirish va raqamlashtirish. Samarqand: Samarqand Davlat Universiteti.

7..Karimov, F. (2022). Raqamli texnologiyalar yordamida ishlab chiqarish jarayonlarini boshqarish. Toshkent: O‘zbekiston Respublikasi Fan va Texnologiya Akademiyasi.