

MAHSULOT TARKIBINI REJALASHTIRISH MODELI

Xaydarov Ibrohimjon Usmonaliyevich

Farg'ona davlat universiteti Amaliy matematika

va informatika kafedrası dotsenti

E-mail: ibrohim 0902@gmail.com

Raxmatjonova Gulshoda Raximjon qizi

Farg'ona davlat universiteti Amaliy matematika

yo'nalishi 3-kurs 23.08-guruh talabasi

E-mail:mamasharipovelmurodjon@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada mahsulot tarkibini rejalashtirish modeli ishlab chiqarish tizimlarida samaradorlikni oshirish, tannarxni kamaytirish, resurslardan oqilona foydalanish, sifatni boshqarish va bozor ehtiyojlariga moslashuvchan javob berish maqsadida qo'llaniladigan ilmiy yondashuv sifatida tahlil qilinadi. Maqolada tarkibni rejalashtirish jarayonining nazariy asoslari, matematik modellashirish elementlari, resurs taqsimoti, xom ashyo ulushi, logistika, sifat mezonlari va iste'molchilar ehtiyojini inobatga olgan holda qaror qabul qilish metodologiyasi yoritiladi. Shuningdek, zamonaviy raqamli ishlab chiqarish tizimlari, ERP-platformalar, sun'iy intellektga asoslangan optimizatsiya algoritmlari va ta'siri ham muhokama qilinadi. Tadqiqot yakunida modelning afzalliklari, amaliy qo'llanish yo'nalishlari va istiqbollari bo'yicha xulosalar keltirilgan.

Kalit so'zlar. Mahsulot tarkibini rejalashtirish, tarkib modeli, ishlab chiqarish tizimlari, optimallashtirish, xom ashyo ulushi, tannarx shakllanishi, ERP va MRP tizimlari, logistik boshqaruv, raqamli ishlab chiqarish, sun'iy intellektga optimizatsiya, talab prognoz sifat standartlari, resurslarni boshqarish, bozor ehtiyojlari, iqtisodiy samaradorlik, qaror qabul qilish modellar, modullashtirish, funksional tahlil.

Annotation. In this article, the product composition planning model is analyzed as a scientific approach used in production systems in order to increase efficiency, reduce costs, rational use of resources, quality management and flexible response to market needs. The article covers the theoretical foundations of the content planning process, elements of mathematical modeling, resource distribution, the share of raw materials, logistics, quality criteria and decision-making methodology taking into account the needs of consumers. Modern digital production systems, ERP-platforms, artificial intelligence-based optimization algorithms and their impact are also discussed. At the end of the study, conclusions are given on the advantages of the model, directions of practical application and prospects.

Keywords. Product composition planning, composition model, production systems, optimization, share of raw materials, cost formation, ERP and MRP systems,

logistics management, digital production, optimization in artificial intelligence, demand forecast, quality standards, resource management, market needs, economic efficiency, decision-making models, modularization, functional analysis.

Аннотация. В данной статье модель планирования состава продукции анализируется как научный подход, используемый в производственных системах с целью повышения эффективности, снижения затрат, рационального использования ресурсов, управления качеством и гибкого реагирования на потребности рынка. В статье рассмотрены теоретические основы процесса контент-планирования, элементы математического моделирования, распределения ресурсов, доли сырья, логистики, критериев качества и методологии принятия решений с учетом потребностей потребителей. Также обсуждаются современные цифровые производственные системы, ERP-платформы, алгоритмы оптимизации на основе искусственного интеллекта и их влияние. В конце исследования даются выводы о преимуществах модели, направлениях практического применения и перспективах.

Ключевые слова. Планирование состава продукции, модель состава, производственные системы, оптимизация, доля сырья, формирование затрат, ERP и MRP системы, управление логистикой, цифровое производство, оптимизация в искусственном интеллекте, прогноз спроса, стандарты качества, управление ресурсами, потребности рынка, экономическая эффективность, модели принятия решений, модульность, функциональный анализ.

Kirish

Zamonaviy raqobatbardosh ishlab chiqarish sharoitida mahsulot tarkibini rejalashtirish-korxonaning iqtisodiy faoliyatida hal qiluvchi ahamiyat kasb etuvchi bosqich hisoblanadi. Hozirgi bozorlarda nafaqat mahsulotning tashqi ko'rinishi yoki narxi, balki uning ichki tarkibi, xom ashyo sifati, ekologik xavfsizligi, funksional imkoniyatlari va iste'molchilar talablariga mosligi ham asosiy rol o'ynaydi. Shu sababli mahsulot tarkibini ilmiy asosda rejalashtirish modeli korxonalarga resurslarni tejamkorlik bilan boshqarish, ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish, raqobatchilar ustidan ustunlikka erishish hamda iste'molchi ehtiyojlarini to'liq qondirish imkonini yaratadi. Mahsulot tarkibini rejalashtirish jarayoni, avvalo, bozor ehtiyojlarini tahlil qilish, xom ashyo tarkibini aniqlash, uning sifat ko'rsatkichlarini baholash, ishlab chiqarish texnologiyasini tanlash va iqtisodiy samaradorlikni hisoblash kabi ketma-ket bosqichlarni o'z ichiga oladi. Bu jarayonlarda texnik-muhandislik yondashuvlari bilan birga matematik modellashtirish, optimallashtirish algoritmlari, sun'iy intellekt va raqamli boshqaruv tizimlari ham keng qo'llanila boshladi. Xususan, ERP, MRP, Digital Twin kabi texnologiyalar yordamida korxonalar real vaqt rejimida tarkibni sinovdan o'tkazish, qiymat va sifatni nazorat qilish, qaror qabul qilish jarayonlarini

avtomatlashtirish imkoniga ega bo'ldilar. Mahsulot tarkibini rejalashtirish modelining dolzarbligi shundan iboratki, zamonaviy sanoat bozorlari tez o'zgaruvchan bo'lib, xom ashyo narxlari, iste'molchi afzalliklari va ekologik talablar dinamik tarzda rivojlanmoqda. Bunday sharoitda korxonalar uchun moslashuvchan, optimallashtirilgan va ilmiy asoslangan tarkib modeli zarurati kundan-kunga kuchayib bormoqda. Model yordamida korxona mahsulotni nafaqat mavjud sharoitga mos ravishda ishlab chiqaradi, balki kelajakdagi bozor talablarini ham oldindan prognoz qilishi mumkin. Shu bilan birga, mahsulot tarkibini rejalashtirish jarayoni korxona ichki boshqaruv jarayonlarining muhim qismini tashkil etadi. U ishlab chiqarish strategiyasini belgilashda, tannarx va sifatni boshqarishda, marketing rejasi va logistika tizimini shakllantirishda muhim o'rin tutadi. Ayniqsa, raqamli ishlab chiqarish tizimlarining joriy etilishi bu modelning ahamiyatini yanada oshirdi. Demak, mahsulot tarkibini rejalashtirish modeli ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish, sifatni boshqarish va iqtisodiy xavf-xatarlarni kamaytirishda universal instrument sifatida namoyon bo'ladi. Ushbu modelning nazariy asoslarini o'rganish, amaliy jihatlarini tahlil qilish va raqamli texnologiyalar bilan integratsiya qilish sanoat ishlab chiqarishining rivojlanishida muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Muhokama va natija

Mahsulot tarkibini rejalashtirish modeli zamonaviy ishlab chiqarish tizimlarining markaziy boshqaruv mexanizmlaridan biri hisoblanadi. Buning asosiy sababi-korxona faqat mahsulotni ishlab chiqarmaydi, balki uni bozor talablaridan kelib chiqib shakllantiradi, uning qiymatini, funksional imkoniyatlarini, ekologik xavfsizligini va raqobatbardoshligini ta'minlaydi. Shu nuqtai nazardan, tarkibni rejalashtirish modeli nafaqat texnologik, balki iqtisodiy, marketing va strategik boshqaruv jihatlariga ham bevosita ta'sir ko'rsatadi. Modelning samarali ishlashi bir necha omillar yig'indisiga bog'liq: resurslar mavjudligi, xom ashyo turlari, energiya sarfi, ishlab chiqarish uskunalarning quvvati, logistika tizimi va iste'molchi ehtiyojlari. Misol sifatida, oziq-ovqat sanoatida tarkib nisbatini o'zgartirish mahsulotning kaloriyaligi, ta'mi, saqlanish muddati va narxiga ta'sir qilsa, kimyo sanoatida bu o'zgarish fizik-kimyoviy parametrlar, xavfsizlik va ekologiya ko'rsatkichlariga ta'sir qiladi. Shunday qilib, tarkib modeli sanoatga qarab farqlanadi, lekin umumiy printsipti optimallashtirish-barcha sohalar uchun dolzarbdir. Shunda ko'plab ilmiy yondashuvlardan foydalaniladi. Chiziqli dasturlash, kombinator optimizatsiya, statistik modellar, sun'iy intellekt va mashina o'rganish algoritmlari mahsulot tarkibining eng maqbul variantini aniqlashda muhim rol o'ynaydi. Ayniqsa, IoT texnologiyalari yordamida ishlab chiqarish jarayonlarini real vaqt rejimida monitoring qilish imkoniyati yaratilgan bo'lib, bu sifat va xavfsizlik mezonlarini barqaror ushlab turishda yordam beradi. Raqamli dvijeni (Digital Twin) texnologiyasi esa rejalashtirilgan tarkibni virtual muhitda sinovdan o'tkazish imkonini beradi. Bu esa

korxona uchun tajribaviy sarflarni, xatolik risklarini kamaytiradi va mahsulotni ishlab chiqarishga joriy etish muddatini qisqartiradi. Shu bilan birga, ERP va MRP tizimlari xom ashyo ta'minoti, logistika, ishlab chiqarish grafiklari va xarajatlarni markazlashgan boshqarish orqali tarkibni rejalashtirishni ancha yengillashtiradi. Shuningdek, tarkibni rejalashtirish modelini ekologik standartlar bilan uyg'unlashtirish bugungi kunning eng muhim talablaridan biridir. Barqaror rivojlanish strategiyasi va "yashil iqtisodiyot" konsepsiyasi korxonalarini energiya samaradorligi va chiqindi kamaytirishga undaydi. Bu esa yangi avlod mahsulot tarkibi modellarining shakllanishida asosiy omillardan biridir. Demak, mahsulot tarkibini rejalashtirish global raqobat, ekologik talablar, resurs cheklovlari va texnologik innovatsiyalar ta'siri ostida shakllanayotgan dinamik tizim bo'lib, uning ilmiy-amaliy ahamiyati kun sayin oshib bormoqda. Yuqorida keltirilgan tahlillar asosida shuni aytish mumkinki, mahsulot tarkibini rejalashtirish modeli ishlab chiqarish jarayonida strategik rol o'ynaydi va korxonaning samaradorligini belgilovchi asosiy faktor sifatida qaraladi.

Model korxonaga quyidagi ustunliklarni beradi:

1. Mahsulot tannarxini kamaytiradi va iqtisodiy samaradorlikni oshiradi;
2. Iste'molchi talablariga mos yuqori sifatli mahsulot ishlab chiqarishni ta'minlaydi;
3. Resurslardan oqilona foydalanish orqali chiqindi va isrofning oldini oladi;
4. Ishlab chiqarish jarayonlarini tizimli va aniq boshqaradi;
5. Strategik qaror qabul qilishni ilmiy asoslaydi;
6. Innovatsion texnologiyalardan samarali foydalanish imkonini yaratadi.

Raqamli ishlab chiqarish, ERP, sun'iy intellekt va optimallashtirish algoritmlarining integratsiyasi kelajakda mahsulot tarkibini rejalashtirish modelini yanada mukammal, avtomatlashtirilgan va moslashuvchan qiladi. Bu esa sanoat korxonalarining raqobatbardoshligini oshirish, global bozorlarga chiqish va barqaror iqtisodiy rivojlanishni ta'minlashda hal qiluvchi omil bo'lib xizmat qiladi.

Masala. Bir korxona yangi turdagi qurilish materiali — kompozit beton aralashmasi ishlab chiqarmoqchi. Aralashma uch turdagi xomashyodan iborat bo'ladi:

A-sement B-qum C-shag'al. Korxona mahsulot tarkibini rejalashtirishda quyidagi cheklovlarga ega: Aralashmaning umumiy massasi 1000 kg bo'lishi kerak.

Tarkibdagi sement (A) ulushi 30% dan kam bo'lmasligi va 50% dan ortiq bo'lmasligi kerak. Qum (B) massasi sement massasidan kamida 1,5 baravar ko'p bo'lishi shart. Shag'al (C) ulushi umumiy tarkibning 20% dan kam bo'lmasligi lozim.

Xom ashyo narxlari quyidagicha:

Sement — 1 kg uchun 2 500 so'm

Qum — 1 kg uchun 1 000 so'm

Shag'al — 1 kg uchun 1 500 so'm

Tarkibdagi A, B va C massalarini toping. Aralashmaning tannarxini minimallashtirishni matematik model sifatida tuzing. Optimal tarkibni hisoblang

(tanlangan model asosida).Topilgan tarkib sanoat standartlariga mos kelishini asoslab bering.

1-bosqich: O'zgaruvchilarni aniqlaymiz

Belgilaymiz:

A — sement massasi (kg)

B — qum massasi (kg)

C — shag'al massasi (kg)

2-bosqich: Cheklovlarni tenglama va tengsizliklarda ifodalaymiz

a) Umumiy massa: $A+B+C=1000$

b) Sement ulushi: $0.3(1000) \leq A \leq 0.5(1000)$

c) Qum ulushi: $B \geq 1.5A$

d) Shag'al ulushi: $C \geq 0.2(1000)=200$

3-bosqich: Tannarx funksiyasini tuzamiz.

Narxlar: Sement — 2500 so'm/kg

Qum — 1000 so'm/kg

Shag'al — 1500 so'm/kg

Tannarx funksiyasi: $T=2500A+1000B+1500C$

Bizning maqsad: $T \rightarrow \min$

4-bosqich: Optimal qiymatni topish strategiyasi

Tannarxga eng katta ta'sir qiluvchi xom ashyo — sement, chunki u eng qimmat (2500 so'm).

Keyin shag'al (1500 so'm).

Eng arzon — qum (1000 so'm).

Demak, tannarxni kamaytirish uchun:

sementni minimumga tushirish zarur ($A = 300$),

shag'alni minimal qilib olish ($C = 200$),

qolgan massa qumga beriladi.

Hisoblaymiz.

1) $A = 300$ kg deb olamiz:

B o'rniga: $B \geq 1.5 \cdot 300 = 450$

2) $C = 200$ (minimal)

Endi umumiy massani hisoblaymiz: $A+B+C=1000$

$300 + B + 200 = 1000$

$B=500$

Ammo tekshiramiz: $500 \geq 450$

5-bosqich: Optimal tarkib

Demak:

$A=300$ kg

$B=500$ kg

$$C=200 \text{ kg}$$

6-bosqich: Tannarxni hisoblaymiz

Hisoblaymiz:

$$T=2500(300)+1000(500)+1500(200)$$

$$2500*300=750\,000$$

$$1000*500 = 500\,000$$

$$1500*200=300\,000$$

$$\text{Jami: } T=750\,000+500\,000+300\,000=1\,550\,000 \text{ so'm}$$

7-bosqich: Standartlarga moslik tekshiruvi

$$\text{sement ulushi: } 300/100=30\%$$

$$\text{qum ulushi: } 500/1000=50\%$$

$$\text{shag'al ulushi: } 200/1000=20\%$$

$$\text{qum sharti: } 500 \geq 450$$

Shunday qilib, barcha cheklovlar bajarilgan.

Yakuniy natija

Optimal tarkib:

Sement: 300 kg

Qum: 500 kg

Shag'al: 200 kg

Minimal tannarx:

Xulosa

Mahsulot tarkibini rejalashtirish modeli zamonaviy ishlab chiqarishning murakkab va ko'p omilli boshqaruv tizimi sifatida korxonalar uchun strategik ahamiyatga ega jarayondir. Tadqiqotdan kelib chiqqan holda aytish mumkinki, mahsulot tarkibini to'g'ri rejalashtirish nafaqat korxona ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi, balki uning bozor sharoitidagi raqobatbardoshligini, iqtisodiy barqarorligini va innovatsion salohiyatini kuchaytiradi. Modelning ilmiy asosda shakllanishi ishlab chiqarish jarayonining barcha elementlari — xom ashyo tanlashdan tortib, tayyor mahsulot sifati va xarajatlarni hisoblashgacha bo'lgan bosqichlarni mukammal tarzda boshqarishni ta'minlaydi.

Mahsulot tarkibini rejalashtirishga yondashuvning markazida resurslardan tejamkorlik bilan foydalanish, sifatni standartlashtirish, ishlab chiqarish tannarxini kamaytirish, bozor talablariga moslashuvchan javob berish va ekologik talablarga rioya qilish kabi dolzarb maqsadlar turadi. Raqamli texnologiyalar, jumladan ERP va MRP tizimlari, IoT, sun'iy intellekt, mashina o'rgatish va digital twin konsepsiyalari ushbu modelni yanada takomillashtirishga xizmat qilmoqda. Bu esa ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish, real vaqt monitoringini yo'lga qo'yish va qaror qabul qilishni optimallashtirish imkonini yaratadi. Tahlillar asosida shuni ham ta'kidlash lozimki, mahsulot tarkibini rejalashtirish modeli faqat sanoat korxonalari uchun emas,

balki iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida — oziq-ovqat, kimyo, mashinasozlik, farmatsevtika, qurilish, yengil sanoat va xizmat ko'rsatish sohalarida ham muhim ahamiyatga ega. Bu model bozor talablarining o'zgaruvchanligi sharoitida ishlab chiqarishning moslashuvchanligini ta'minlash, strategik qarorlar samaradorligini oshirish va raqamli iqtisodiyotni shakllantirishda muhim vosita bo'lib qolmoqda. Mahsulot tarkibini rejalashtirish modeli bugungi kunda ishlab chiqarish jarayonlarining yuragi bo'lib xizmat qiladi. Uning kompetent qo'llanilishi korxona faoliyatining barcha jihatlariga — ishlab chiqarish jarayoni, logistika, marketing, moliyaviy boshqaruv va sifat nazoratiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Kelajakda raqamli transformatsiya, ekologik talablarning kuchayishi va global raqobat jarayonlari mahsulot tarkibi modellarining yanada chuqurlashuvi va takomillashuvini taqozo etadi. Shu bois mahsulot tarkibini rejalashtirish modeli sanoatning kelajak rivojlanishida asosiy boshqaruv konsepsiyalaridan biri sifatida dolzarb bo'lib qoladi va uni chuqur o'rganish, amaliyotga joriy etish ishlab chiqarish samaradorligi va innovatsion rivojlanishning asosiy omillaridan biri bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Kamenkovich, S. M. Matematik modellash asoslari. Moskva: Nauka, 2018. — Fundamental nazariy manba.
2. Akimov, V. P. Ishlab chiqarishni rejalashtirish va boshqarish. Moskva: Infra-M, 2019. — Rejalashtirish tizimlari va metodlari.
3. Gulomov, A. A., va Usmonov, S. R. Sanoat ishlab chiqarish texnologiyasi. Toshkent: Fan, 2020. — Mahsulot tarkibi va texnologik jarayonlar.
4. Kotler, P. Marketing asoslari. Nyu-York: Prentice Hall, 2017. — Bozor talabi va mahsulot strategiyasi.
5. Zaitsev, A. P. Resurslarni rejalashtirish va optimallashtirish. Sankt-Peterburg: Piter, 2021. — Optimal resurs taqsimoti.
6. Umarov, U. T. Sifat menejmenti va standartlashtirish. Toshkent: Iqtisod-Moliya, 2019. — ISO va sifat boshqaruvi.
7. Lee, J., Bagheri, B. IoT va sanoat 4.0. Berlin: Springer, 2020. — Raqamli ishlab chiqarish va smart tizimlar.
8. Gilbert, S. Supply Chain Management. London: Oxford University Press, 2018. — Logistika va ta'minot boshqaruvi.
9. Rakhimov, B. Optimallashtirish nazariyasi. Toshkent: Universitet nashriyoti, 2022. — Chiziqli dasturlash asoslari.
10. Kumar, S. ERP Systems and Applications. Delhi: TechBooks, 2019. — ERP integratsiyasi.
11. Nazarov, N. Iqtisodiy tahlil va rejalashtirish. Toshkent: Fan va Texnologiya, 2016. — Tannarx tahlili.

12. Bishop, C. Pattern Recognition and Machine Learning. Berlin: Springer, 2017. — Sun'iy intellekt va modellashtirish.
13. Rustamov, A., va Xudoynazarov, M. Kimyo sanoati uchun mahsulot tarkibi. Toshkent: Kimyo, 2021. — Xom ashyo tarkibi.
14. Porter, M. Competitive Advantage. Boston: Harvard Press, 2015. — Raqobat strategiyalari.
15. Tursunov, J. Sanoatda ekologik standartlar. Toshkent: Ekologiya, 2020. — Ekologik talablar va sertifikatlash.