UDK 678.06:658.562

Ibrohimov Saidmuxtorxon Ulug‘bek o‘g‘li
Doktorant
Andijon, O‘zbekiston
Ilmiy rahbar Vasiyev Hayrullo
Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)
“Metrologiya va yengil sanoat” kafedrasi mudiri
Andijon davlat texnika instituti
Andijon, O‘zbekiston

PLASTMASSA MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQARISHDA SIFAT XAVFLARINI BOSHQARISH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH TEXNO-INNOVATOR UCHUN TASHKILIY VA IQTISODIY MODEL

Annotatsiya. Plastmassa mahsulotlari sifatiga doir xavflarni aniqlash ularni kamaytirishga qaratilgan boshqaruv qarorlari bilan davom ettirilishi zarur. Maqolaning maqsadi Texno-Innovator uchun xavf bahosini nazorat rejasi, mas’uliyat va iqtisodiy mezonlar bilan bog‘lovchi tizim modelini ishlab chiqishdir. Jarayonlarni loyihalash, mas’uliyat taqsimoti, statistik monitoring va ssenariyli iqtisodiy hisoblash usullari qo‘llandi. Natijada xavf reyestridan partiya bo‘yicha qaror, tuzatuvchi harakat va samaradorlikni qayta tekshirishgacha bo‘lgan boshqaruv tartibi taklif etildi. Empirik ma’lumotlar mavjud emasligi sababli joriy etish bosqichlari tavsiya, iqtisodiy hisoblar esa shartli ssenariy sifatida berildi.

Kalit so‘zlar: sifat menejmenti, xavfni boshqarish, xalqaro standartlar, plastmassa mahsulotlari, statistik nazorat, sifat xarajatlari, iqtisodiy samaradorlik.

Ibrohimov Saidmuxtorxon Ulugbek ogli
Doctoral student
Andijan, Uzbekistan
Scientific supervisor Vasiyev Hayrullo
Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences
Head of the Department of Metrology and Light Industry
Andijan State Technical Institute
Andijan, Uzbekistan

IMPROVING THE QUALITY RISK MANAGEMENT SYSTEM IN PLASTICS MANUFACTURING AN ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MODEL FOR TEXNO-INNOVATOR

Abstract. Identifying quality risks in plastics manufacturing must be followed by management decisions aimed at reducing them. This article develops a system model linking risk assessment to control plans, responsibility and economic criteria for Texno-Innovator. Process design, responsibility allocation, statistical monitoring and scenario-based economic calculations are applied. The resulting model connects the risk register with batch disposition, corrective action and verification of effectiveness. Because empirical enterprise data are unavailable, implementation stages are proposals and financial calculations represent illustrative scenarios.

Keywords: quality management, risk management, international standards, plastic products, statistical control, quality costs, economic effectiveness.

Kirish

Sifat xavflarini baholash natijalari kundalik ishlab chiqarish qarorlariga kiritilmasa, xavf reyestri rasmiy hujjat bo‘lib qoladi. Plastmassa buyumlar ishlab chiqarishda nazorat nuqtasining mavjudligi bilan boshqaruvning samarali ishlashi bir xil tushuncha emas. Muhim og‘ish kim tomonidan ko‘rib chiqilishi, partiya qachon ajratilishi, jarayon qaysi shart bilan qayta ishga tushirilishi va choraning foydasi qanday tekshirilishi oldindan belgilanishi kerak.

ISO 9001:2026 sifat menejmenti, yetakchilik va doimiy takomillashtirishni bog‘laydigan umumiy asos bo‘lib xizmat qiladi; yangi nashrda xavflar va imkoniyatlarning alohida ko‘rib chiqilishiga e’tibor kuchaytirilgan [1]. ISO 31000:2018 xavfni tashkilot qarorlariga integratsiya qilish uchun yo‘nalish beradi [2]. Ushbu maqoladagi hujjatlar, muddatlar va boshqaruv rollari mualliflar taklifi bo‘lib, standartlarning so‘zma-so‘z talablari sifatida berilmaydi.

Tadqiqot Texno-Innovator uchun loyihalanayotgan sifat xavflarini boshqarish tizimiga qaratilgan. U xavfni baholashdan foydalanish bosqichini ochib beradi: aniqlangan ustuvorliklar nazorat rejasi, mas’ul shaxs va resurs ajratish bilan bog‘lanadi. Birinchi yo‘nalishdagi baholash metodikasi xavfning qanchalik ustuvorligini aniqlasa, ushbu ish boshqaruv amali, ijro dalili va iqtisodiy natijani qanday tekshirishga e’tibor qaratadi.

Maqola korxonada audit o‘tkazilgani yoki yangi tizim joriy etilganini da’vo qilmaydi. Texno-Innovatorning ishlab chiqarish hajmi, brak darajasi, xarajatlari va nazorat amaliyoti haqida tekshirilgan ma’lumotlar taqdim etilmagan. Maqsad — bunday ma’lumotlar yig‘ilgach sinab ko‘riladigan tashkiliy va iqtisodiy model yaratish. Uslubiy hissa xavf ustuvorligini partiya taqdiri, choralar samaradorligi va qo‘shimcha xarajatlar bilan bitta qaror tartibida bog‘lashdir.

Tadqiqot metodlari

Tadqiqotda tizimni loyihalash, sabab va natija bog‘lanishini tahlil qilish, boshqaruv rollarini taqsimlash va ssenariyli hisoblash qo‘llanildi. Modelning kirish ma’lumoti xavf reyestridagi mahsulot talabi, ehtimoliy nomuvofiqlik, oqibat, xavf egasi va baholash dalilidir. Chiqish ma’lumoti esa nazorat rejasi, qaror vakolati, tuzatuvchi harakat yozuvi va qayta baholash natijasidan iborat. FMEA bilan tuzilgan reyestr bu jarayonning yordamchi vositasidir [3, 4].

Boshqaruv tartibi rejalashtirish, bajarish, tekshirish va takomillashtirish sikli asosida loyihalandi. Rejalashtirishda muhim sifat ko‘rsatkichlari hamda

qabul mezonlari belgilanadi. Bajarishda jarayon sozlamalari va nazorat yozuvlari saqlanadi. Tekshirishda mahsulot muvofiqligi, jarayon signallari va choralar ijrosi tahlil qilinadi. Takomillashtirishda sababga ta’sir qiluvchi harakatlar amalga oshirilib, ularning samarasi belgilangan davr va ma’lumot hajmida tekshiriladi.

Statistik monitoring uchun ko‘rsatkichning turi va ma’lumot shakliga mos karta tanlash taklif etiladi. Uzluksiz o‘lchovlarda mantiqan bir xil sharoitdagi kichik guruhlar bo‘yicha o‘rtacha va tarqalish kuzatilishi mumkin [8]. Turli mahsulot, qolip uyasi yoki polimer markalarini bitta umumiy qatorga aralashtirish mumkin emas. Jarayonning statistik nazorat chegaralari mahsulotning texnik ruxsat chegaralaridan alohida belgilanadi.

Natijalar

Tadqiqot natijasida beshta bog‘langan elementdan iborat model taklif etildi: xavf reyestri, nazorat rejasi, partiya kuzatuvchanligi, tuzatuvchi harakatlar va rahbariyat tahlili. Har bir element keyingi qaror uchun ma’lumot beradi. Reyestr ustuvorlikni ko‘rsatadi; nazorat rejasi dalil yaratadi; partiya kodi ta’sirlangan mahsulotni chegaralaydi; tuzatuvchi harakat sababni bartaraf etishga qaratiladi; rahbariyat tahlili esa resurs va ustuvorlikni yangilaydi.

1-jadval. Taklif etilgan boshqaruv rollari va qaror dalillari

Vazifa	Mas’ul rol	Qaror va saqlanadigan dalil
Mahsulot talabini tasdiqlash	Texnolog va sifat bo‘yicha mas’ul	Amaldagi spetsifikatsiya, qabul mezonlari
Jarayonni bajarish	Ishlab chiqarish bo‘yicha mas’ul	Tasdiqlangan sozlama, operator va smena yozuvi
O‘lchashni boshqarish	Metrologiya vazifasini bajaruvchi rol	Asbob holati, usul va o‘lchash yozuvi
Partiyani qabul qilish yoki ajratish	Vakolatli sifat bo‘yicha mas’ul	Sinov natijasi va partiya bo‘yicha qaror
Tuzatuvchi harakat	Jarayon egasi	Sabab tahlili, amalga oshirilgan chora, tekshiruv
Resurs va ustuvorlik	Rahbariyat	Xarajat, xavf va samaradorlik tahlili

Jadvalda lavozim nomlari emas, zarur funksiyalar berilgan. Korxonada alohida metrologiya bo‘limi bo‘lmasa, ushbu vazifa vakolati va malakasi aniqlangan xodimga biriktirilishi mumkin. Ishlab chiqarishning bajarilishi va partiyani chiqarishga ruxsat berish vakolati aniq ajratiladi. Xavfsizlik yoki majburiy talabga ta’sir qiluvchi nomuvofiqlikda muvofiqlik tasdiqlanmaguncha vakolatli qarorsiz jo‘natish amalga oshirilmaydi.

Nazorat rejasi har bir muhim ko‘rsatkich uchun mahsulot yoki jarayon chegarasi, usul, namuna olish tartibi, mas’ul rol va og‘ishga javobni belgilaydi. O‘lcham va massa kabi ko‘rsatkichlar buyumning tasdiqlangan chizmasi yoki spetsifikatsiyasidan olinadi. Xomashyoning eritma oqimi tekshirilsa, ISO 1133-1:2022 bo‘yicha usulning mosligi ko‘rib chiqiladi [5]. Namuna olish hajmi va chastotasi ushbu maqolada bir xil son bilan belgilanmaydi: ular xavf, jarayon barqarorligi, buyurtmachi talabi va nazorat imkoniyatiga asoslanishi kerak.

2-jadval. Nazorat rejasi uchun javob algoritmi

Signal	**Dastlabki harakat**	**Qayta ishga tushirish sharti**
Texnik talabdan chetga chiqish	Ta’sirlangan partiyani ajratish va chegarasini aniqlash	Muvofiq mahsulot olish va qarorni hujjatlashtirish
Statistik nazorat signali	O‘lchashni tasdiqlash, maxsus sababni tekshirish	Sabab izohi, jarayon holatini qayta tekshirish
O‘lchash vositasi yaroqsiz	Natijalarni qayta ko‘rish, tegishli mahsulotni ushlab turish	Yaroqli usul bilan qayta o‘lchash va partiya qarori
Partiya kodi uzilgan	Jo‘natishni ushlab turish, identifikatsiyani tiklash	Kuzatuvchanlik va mahsulot holati tasdiqlanishi

Raqamli kuzatuvchanlik minimal yozuvlardan boshlanadi: mahsulot kodi, xomashyo partiyasi, ishlab chiqarish partiyasi, uskuna, sozlama versiyasi, operator, o‘lchash natijasi va yakuniy qaror. Elektron jadvaldan foydalanish mumkin, biroq yozuvni o‘zgartirish huquqi, versiya tarixi va zaxira nusxasi belgilanadi. Dastur xarid qilishning o‘zi kuzatuvchanlik mavjudligini

isbotlamaydi; tanlangan jo‘natma uchun xomashyo va nazorat daliliga qaytish amalda tekshiriladi.

Nomuvofiqlik aniqlanganda dastlab oqibat cheklanadi: mahsulot ajratiladi, ta’sirlangan vaqt oralig‘i aniqlanadi va qayta tekshiriladi. Keyin sabab tahlili o‘tkaziladi. Polimer buyumidagi nuqson ko‘rinishi sabab haqida boshlang‘ich ma’lumot beradi; masalan, BASF qo‘llanmasidagi diagnostika yo‘nalishlari mos texnologiyada tekshirishni rejalashtirishga yordam berishi mumkin [6]. Uskunani sozlash, xomashyo tayyorlash yoki nazorat usulini o‘zgartirish haqidagi qaror korxonaning dalili bilan asoslanadi.

Tuzatuvchi harakat yopilgan deb hisoblanishi uchun “xodimga tushuntirildi” yoki “uskuna sozlandi” yozuvi yetarli emas. Qaysi sababga qanday chora ta’sir qilgani va qayta kuzatuvda qanday natija olingani ko‘rsatiladi. Bajarilgan harakat bilan samarali harakat alohida qayd etiladi. Xavf reyestridagi ballni o‘zgartirish faqat ushbu qayta tekshiruv dalillari bilan amalga oshiriladi.

Samaradorlikni o‘lchash va iqtisodiy ssenariy

Taklif etilgan kuzatuv ko‘rsatkichlari bir xil hisoblash chegarasiga ega bo‘lishi kerak. Nomuvofiq buyumlar ulushi $q = n / N \times 100\%$ orqali hisoblanadi, bu yerda n — nomuvofiq deb topilgan buyumlar, N — aynan shu qamrovdagi tekshirilgan buyumlar soni. Birinchi urinishda qabul qilingan buyumlar ulushi $FPY = N_1 / N_0 \times 100\%$ bo‘lib, N_1 — qayta ishlashsiz qabul qilingan, N_0 — hisoblash chegarasiga kirgan jami buyumlardir. Bitta buyumdagi bir nechta nuqson soni nomuvofiq buyumlar soniga teng emas.

Jarayon barqarorligi asoslangandan keyin o‘lcham ko‘rsatkichi uchun $Cpk = \min[(USL - \mu)/(3\sigma), (\mu - LSL)/(3\sigma)]$ qo‘llanishi mumkin [7]. USL va LSL texnik talab chegaralari, μ jarayon o‘rtachasi, σ esa maqsadga mos baholangan tarqalish ko‘rsatkichidir. Ushbu ko‘rsatkich taqsimot va tanlanma shartlarini tekshirishni talab qiladi. Cpk qabul chegarasi korxona yoki buyurtmachi

talabidan olinadi; maqolada biror son barcha plastmassa mahsulotlari uchun majburiy deb belgilanmaydi.

Iqtisodiy modelda oldini olish xarajatlari, baholash xarajatlari hamda ichki va tashqi nomuvofiqlik xarajatlari ajratiladi. Faqat brak narxini hisoblash nazorat va qayta tekshirishga sarflangan resurslarni yashirishi mumkin. Shu bilan birga, xomashyoni qayta ishlatishdan olinadigan qiymat yo‘qotilgan mahsulot xarajatidan chegirilishi kerak. Sifat xarajatlari kamayishi bilan tushumning o‘sishi bir xil natija emas; qo‘shimcha savdo mustaqil asos bo‘lmasa, tejamga qo‘shilmaydi.

Hisoblash usulini ko‘rsatish uchun quyidagi shartli ssenariy olindi. Oylik hajm Q = 100 000 dona, boshlang‘ich nomuvofiqlik ulushi q_0 = 0,04, rejalashtirilgan ulush q_1 = 0,025, bitta nomuvofiq buyum bo‘yicha sof yo‘qotish c = 4 000 so‘m, oylik qo‘shimcha nazorat xarajati ΔC = 2 000 000 so‘m deb faraz qilindi. Dastlabki joriy etish sarfi I = 24 000 000 so‘m. Ushbu qiymatlar Texno-Innovatorning natijalari yoki tasdiqlangan prognozi emas.

Sof oylik tejam $E = Q \times (q_0 - q_1) \times c - \Delta C$. Berilgan shartlarda $E = 100\,000 \times (0{,}04 - 0{,}025) \times 4\,000 - 2\,000\,000 = 4\,000\,000$ so‘m/oy. Oddiy qoplanish muddati $T = I / E = 6$ oy. Bu hisob vaqt qiymati, soliq, hajm o‘zgarishi va joriy etish davridagi tejam kechikishini qamramaydi. Shu sababli u investitsiya qarori uchun yakuniy biznes bahosi sifatida qo‘llanmaydi.

3-jadval. Shartli iqtisodiy ssenariyning nuqson ulushiga sezgirligi

q_1	Oldi olingan yo‘qotish so‘m/oy	Sof tejam so‘m/oy	Oddiy qoplanish
3,5%	2 000 000	0	Sof tejam yo‘q
3,0%	4 000 000	2 000 000	12 oy
2,5%	6 000 000	4 000 000	6 oy
2,0%	8 000 000	6 000 000	4 oy

Sof tejam uchun zarur kamayish chegarasi $q_0 - q_1 > \Delta C / (Q \times c)$ orqali aniqlanadi. Misolda chegara 0,005, ya’ni 0,5 foiz punktdir; 4,0% dan 3,5% ga

pasayish qo‘shimcha oylik xarajatni faqat qoplaydi. Mazkur ssenariy iqtisodiy natija maqsadli nuqson ulushiga sezgir ekanini ko‘rsatadi. Nomuvofiq mahsulotning sof yo‘qotish qiymati pasaysa yoki nazorat xarajati oshsa, qoplanish uzayadi.

Muhokama

Tizimni joriy etish kichik va tekshiriladigan pilotdan boshlanishi taklif etiladi. Birinchi bosqichda mahsulot oilasi va ma’lumot yig‘ish chegarasi aniqlanadi. Ikkinchi bosqichda mavjud nazorat hamda xavf reyestri solishtiriladi. Uchinchi bosqichda ustuvor xavflarga mos nazorat rejasi sinovdan o‘tkaziladi. To‘rtinchi bosqichda natijalar avvalgi davr bilan mahsulot turi, xomashyo va ishlab chiqarish hajmi farqlarini hisobga olgan holda baholanadi. Pilot davomiyligi ma’lumot yetarliligiga qarab belgilanadi.

Taqdim etiladigan natija faqat “brak kamaydi” degan umumiy jumla bilan cheklanmasligi kerak. Kuzatuv qamrovi, davri, taqqoslangan partiyalar va hisoblash usuli ko‘rsatiladi. Namuna miqdori oshgani sababli ko‘proq nuqson aniqlanishi sifat yomonlashganini avtomatik anglatmaydi. Xuddi shuningdek, nazorat kamaygach qayd etilgan nuqsonlar pasayishi yaxshilanish isboti emas. Ishonchli baholashda aniqlash tizimi va real mahsulot holatining o‘zgarishi farqlanadi.

Nazorat rejasi resurslardan oqilona foydalanishga yordam berishi mumkin, lekin iqtisodiy tejam xavfsizlik yoki majburiy mahsulot talabi o‘rnini bosmaydi. Jiddiy oqibatli xavfda eng arzon variantning tanlanishi faqat muvofiqlik saqlanishi isbotlanganda asosli bo‘ladi. Qolgan xavflarda nazorat chastotasi va usulining o‘zgarishi kuzatuv natijalari bilan tekshiriladi. Yangi imkoniyatlar, masalan, ishonchli kuzatuvchanlik orqali buyurtmachi talabiga yaxshiroq javob berish, xavf kamayishi hisobidan alohida baholanadi.

Modelning cheklanishi haqiqiy korxona ma’lumotlari va joriy etish kuzatuvlari yo‘qligidir. Taklif etilgan rollar, yozuvlar va ko‘rsatkichlar mahalliy sharoitga moslashtiriladi. Amaliy tekshiruv uchun ishlab chiqarilgan hamda

tekshirilgan buyumlar soni, nuqsonlar tarkibi, asboblar holati, qayta ishlash xarajati va mijoz murojaatlari talab etiladi. Ma’lumotlar yetarli bo‘lgach, korxonadagi boshlang‘ich holat va pilot natijalari alohida empirik tadqiqotda tahlil qilinishi mumkin.

Xulosa

Texno-Innovator uchun sifat xavflarini baholash natijalarini nazorat rejasi, partiya qarori, tuzatuvchi harakatlar va rahbariyat tahliliga bog‘lovchi tizim modeli taklif etildi. Uning amaliy mazmuni har bir xavf uchun mas’ul rol, tekshiriladigan dalil va og‘ishga javob tartibini belgilashdan iborat. Model xalqaro standartlar bilan uyg‘unlashtiriladigan loyiha bo‘lib, korxonaning sertifikatlanganligi yoki tizim joriy etilganligini tasdiqlamaydi.

Shartli iqtisodiy hisob boshqaruv chorasi foydasini sof yo‘qotish va qo‘shimcha nazorat xarajatlari orqali tekshirish mumkinligini ko‘rsatdi. Misoldagi 6 oylik qoplanish korxona natijasi emas, tanlangan farazlarga bog‘liq qiymatdir. Amaliy samaradorlik mahsulot muvofiqligi va kuzatuvchanlik bilan birga baholanishi kerak. Shu tariqa xavfni baholashdan boshlangan tadqiqot boshqaruv qarori va uning natijasini tekshirish metodikasi bilan davom ettirildi.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1] International Organization for Standardization. (2026). ISO 9001:2026. Quality management systems — Requirements. https://www.iso.org/standard/9001

[2] International Organization for Standardization. (2018). ISO 31000:2018. Risk management — Guidelines. https://www.iso.org/standard/65694.html

[3] International Electrotechnical Commission. (2019). IEC 31010:2019. Risk management — Risk assessment techniques. https://www.iso.org/standard/72140.html

[4] International Electrotechnical Commission. (2018). IEC 60812:2018. Failure modes and effects analysis (FMEA and FMECA). https://webstore.iec.ch/en/publication/26359

[5] International Organization for Standardization. (2022). ISO 1133-1:2022. Plastics — Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics — Part 1: Standard method. https://www.iso.org/standard/83905.html

[6] BASF. (n.d.). Injection Molding Troubleshooter. https://plastics-rubber.basf.com/emea/en/performance_polymers/services/product_support_troubleshooting/injection_moulding_troubleshooter

[7] National Institute of Standards and Technology. (n.d.). What is Process Capability? NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods, Section 6.1.6. https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/pmc/section1/pmc16.htm

[8] National Institute of Standards and Technology. (n.d.). What are Variables Control Charts? NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods, Section 6.3.2. https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/pmc/section3/pmc32.htm

Elektron manbalarga murojaat sanasi: 05.10.2026.