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 XALQARO STANDARTLAR ASOSIDA BAHOLASH METODIKASI TEXNO-INNOVATOR KORXONASI UCHUN MODEL

Annotatsiya. Plastmassa mahsulotlari sifatining barqarorligi xomashyo, texnologik rejim va o‘lchash natijalarining ishonchliligiga bog‘liq. Maqolaning maqsadi Texno-Innovator korxonasi uchun qo‘llash mumkin bo‘lgan sifat xavflarini baholash metodikasini ishlab chiqishdan iborat. Normativ manbalar tahlili, jarayonlarni xaritalash va nosozlik turlari hamda oqibatlarini tahlil qilish usuli asosida xavf reyestri modeli taklif etildi. Natijada oqibat og‘irligi, sodir bo‘lish ehtimoli va aniqlash imkoniyatini birlashtiruvchi, jiddiy oqibatlarni alohida ustuvorlashtiruvchi baholash tartibi ishlab chiqildi. Korxonaning empirik ma’lumotlari taqdim etilmaganligi sababli natijalar uslubiy model sifatida talqin qilinadi, sonli misollar esa hisoblash tartibini namoyish etadi.

Kalit so‘zlar: sifat menejmenti, plastmassa mahsulotlari, xalqaro standartlar, xavfni baholash, FMEA, metrologik ta’minot, xavf reyestri.

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

A METHODOLOGY FOR ASSESSING QUALITY RISKS IN PLASTICS MANUFACTURING BASED ON INTERNATIONAL STANDARDS A MODEL FOR TEXNO-INNOVATOR

Abstract. The stability of plastic product quality depends on raw materials, process conditions and the reliability of measurements. This article develops a quality risk assessment methodology that can be applied at Texno-Innovator. Standards analysis, process mapping and failure mode and effects analysis are used to design a risk register model. The proposed procedure combines severity, occurrence and detectability while assigning separate priority to severe consequences. As enterprise data were not provided, the findings constitute a methodological model and numerical examples illustrate calculations rather than observed performance.

Keywords: quality management, plastic products, international standards, risk assessment, FMEA, metrological assurance, risk register.

Kirish

Plastmassa buyumlarini ishlab chiqarishda yakuniy nazorat nuqsonli mahsulotni ajratishga yordam beradi, biroq nuqson kelib chiqishining barcha sabablarini bartaraf etmaydi. Xomashyo partiyasining almashishi, uskuna holati, texnologik sozlamalar yoki o‘lchash jarayonidagi xato bir nechta operatsiya orqali mahsulot xossalariga ta’sir qilishi mumkin. Shu sababli sifatni

boshqarishda alohida buyumni tekshirish bilan birga, talabga muvofiq mahsulot olish imkoniyatini cheklovchi omillarni oldindan baholash zarur.

ISO 9001:2026 sifat menejmenti tizimini yaratish va takomillashtirishning umumiy asosini beradi. ISO 31000:2018 xavfni boshqarish bo‘yicha tavsiyalarni, IEC 31010:2019 baholash usullarini tanlashni, IEC 60812:2018 esa FMEA tahlilini tashkil etishni yoritadi [1–4]. Bu hujjatlar bir xil vazifani bajarmaydi: menejment tizimi talablari, boshqaruv tavsiyalari va tahlil usullarini farqlash metodikaning to‘g‘ri qo‘llanishi uchun zarur.

Mazkur tadqiqotning obyekti — Texno-Innovator korxonasida qo‘llash uchun loyihalanayotgan plastmassa mahsulotlari sifat xavflarini baholash tizimi. Predmeti — jarayon sabablarini mahsulot talablari, nazorat dalillari va xavf ustuvorligi bilan bog‘lash tartibi. Korxonaning mahsulot nomenklaturasi, uskunalari, sertifikatlari va nuqsonlar statistikasi mualliflarga taqdim etilmagan. Shuning uchun quyidagi jarayonlar korxonaning tasdiqlangan tavsifi emas, balki joyida aniqlashtirilishi lozim bo‘lgan model chegarasidir.

Tadqiqot maqsadi xalqaro standartlar bilan uyg‘unlashtiriladigan, ma’lumot yetishmasligi sharoitida ham baholashning ishonchlilik darajasini ko‘rsatadigan metodikani ishlab chiqishdir. Ishning taklif etilayotgan uslubiy hissasi FMEA natijasini faqat bitta yig‘ma ball bilan cheklamasdan, oqibatning jiddiyligi, bahoning dalili va qayta baholash shartini yagona reyestrda birlashtirishdan iborat.

Tadqiqot metodlari

Ish normativ manbalarning vazifaviy tahlili va jarayon modelini loyihalashga asoslangan. Model chegarasi buyurtma talablarini aniqlashdan xomashyoni qabul qilish, saqlash, tayyorlash, shakllantirish, nazorat va jo‘natishgacha bo‘lgan ketma-ketlikni qamrab oladi. Mahsulotning qo‘llanish sohasi avval aniqlanadi: texnik detal, qadoq, qurilish buyumi yoki boshqa mahsulot uchun talablar turlicha bo‘lishi mumkin. Oziq-ovqat yoki tibbiyotga

oid maxsus talablar tegishli mahsulot mavjudligi tasdiqlangandagina baholashga kiritiladi.

Har bir jarayon uchun kirish ma’lumoti, chiqish talabi, ehtimoliy nomuvofiqlik, uning sababi, iste’molchi yoki keyingi operatsiyaga ta’siri va mavjud nazorat dalili belgilanadi. Nuqsonning ko‘rinishi uning sababi bilan tenglashtirilmaydi. Masalan, buyumdagi pufakcha bitta sababning isboti emas; xomashyo tayyorlash, gaz chiqarish va shakllantirish sharoiti alohida tekshiriladi. BASFning texnik qo‘llanmasi bosim ostida quyishdagi nuqsonlarni diagnostika qilish uchun boshlang‘ich manba bo‘la oladi, lekin undagi tavsiyalar korxonaning barcha polimerlari va texnologiyalariga avtomatik tatbiq etilmaydi [6].

Taklif etilgan FMEA shkalasida S — oqibat og‘irligi, O — sodir bo‘lish darajasi, D — nomuvofiqlikning jo‘natishdan oldin aniqlanmay qolish darajasi. Har biri 1 dan 5 gacha baholanadi; D oshishi aniqlash ishonchliligi pasayishini anglatadi. Ballar tartibli toifalar bo‘lib, ularning ko‘paytmasi statistik ehtimol yoki puldagi zarar hisoblanmaydi. Baholash chegaralari mualliflar tomonidan model uchun taklif etilgan va xalqaro standartning majburiy sonli talabi emas.

1-jadval. Taklif etilgan baholash shkalasining tayanch mezonlari

Ball	S — oqibat	O — takrorlanish dalili	D — aniqlash holati
1	Talabga ta’siri juda kichik	Tegishli davrda kam uchraydi	Tasdiqlangan nazorat bilan aniqlash deyarli kafolatlangan
3	Qayta ishlash yoki funksional cheklanish	Bir necha partiyada takrorlanadi	Namuna nazorati mavjud, qamrov cheklangan
5	Xavfsizlik yoki majburiy talab buzilishi	Ko‘p partiyada muntazam takrorlanadi	Nazorat yo‘q yoki uning samarasi tasdiqlanmagan

Shkalaning 2 va 4 ballari tegishli qo‘shni tayanch holatlar orasidagi baho sifatida beriladi. Amaliy qo‘llashdan oldin O toifalari aniq kuzatuv davri va ishlab chiqarish hajmiga nisbatan chegaralanadi. D uchun aniqlash qobiliyati etalon namuna, sinov natijasi yoki o‘lchash tizimi tahlili bilan asoslanadi.

Ma’lumot bo‘lmasa, O va D taxminiy ekanligi qayd etiladi va ishonchlilik past deb belgilanadi; dalilsiz ravishda eng qulay ball berilmaydi.

Xavf ustuvorligini dastlabki solishtirish uchun RPN = S × O × D hisoblanadi. 1–5 shkala bo‘yicha RPN 1 dan 125 gacha o‘zgaradi. Biroq bir xil RPN turli oqibatlarni yashirishi mumkin. Shu sababli ikki bosqichli qaror taklif etiladi: avval S = 5 holatlari alohida ko‘rib chiqiladi, keyin qolgan xavflar RPN, takrorlanish dalili va noaniqlik darajasi bo‘yicha tartiblanadi. S = 5 xavfida nazorat va muvofiqlik tasdiqlanmaguncha tegishli partiyani jo‘natishga ruxsat berilmaydi.

O‘lchash natijalarining ishonchliligi baholashning alohida sharti hisoblanadi. Buyum o‘lchami bo‘yicha talab chegaralari, o‘lchash usuli, asbobning yaroqliligi, operatorlar farqi va takroriy o‘lchash tarqalishi tekshiriladi. Zarur va qo‘llash mumkin bo‘lgan holatda xomashyo partiyasining eritma oqim ko‘rsatkichi ISO 1133-1:2022 usuli bo‘yicha tekshirilishi mumkin [5]. Sinov harorati va yuklamasi polimer hamda kelishilgan spetsifikatsiyaga muvofiq tanlanadi; barcha materiallarga bir xil rejim berilmaydi.

Natijalar

Tadqiqotning natijasi ishlab chiqarish samaradorligidagi o‘lchangan o‘zgarish emas, balki baholashning qayta qo‘llanadigan modeli hisoblanadi. U uchta bog‘langan hujjatni nazarda tutadi: mahsulotning muhim sifat ko‘rsatkichlari ro‘yxati, jarayon bo‘yicha xavf reyestri va dalillarni yig‘ish varaqasi. Reyestrda partiya va mahsulot oilasiga oid identifikatorlar saqlanadi. Bu turli buyumlarning talablarini bitta o‘rtacha ball bilan aralashtirishning oldini olishga xizmat qiladi.

2-jadval. Texno-Innovator uchun aniqlashtiriladigan xavf reyestri namunasi

Jarayon	Ehtimoliy nomuvofiqlik	Tekshiriladigan sabab	Talab qilinadigan dalil
Xomashyo qabul qilish	Polimer markasi yoki partiyasi mos emas	Identifikatsiya va hujjat tekshiruvi uzilishi	Spetsifikatsiya, yetkazib beruvchi hujjati, partiya kodi

Jarayon	Ehtimoliy nomuvofiqlik	Tekshiriladigan sabab	Talab qilinadigan dalil
Tayyorlash	Aralashma tarkibi beqaror	Dozalash yoki qayta ishlangan xomashyo ulushi nazoratsiz	Retseptura, tortish yozuvi, ruxsat etilgan ulush
Shakllantirish	O‘lcham yoki tashqi ko‘rinish nomuvofiq	Rejim, qolip yoki sovitish holati	Sozlama versiyasi, o‘lchovlar, uskuna yozuvi
Sifat nazorati	Nuqsonli buyum qabul qilingan	Asbob yoki tanlash usuli yetarli emas	Asbob holati, usul tekshiruvi, namuna rejasi
Jo‘natish	Partiya yoki yorliq almashgan	Mahsulot va hujjat identifikatsiyasi uzilishi	Partiya kartasi, yorliq va jo‘natish solishtiruvi

Reyestrga xavf egasi, S/O/D ballari, baholash sanasi, dalil manbasi, bahoning ishonchliligi, choralar va qayta baholash sanasi qo‘shiladi. Har bir nomuvofiqlikka yagona kod beriladi. Bitta hodisada ikki xil oqibat bo‘lsa, ular alohida baholanadi; masalan, tashqi ko‘rinishdagi nuqson va foydalanishdagi funksional uzilish bir xil og‘irlikka ega deb olinmaydi.

Hisoblash algoritmini tekshirish uchun ikkita shartli xavf olindi. A holatida S = 5, O = 1, D = 2 bo‘lsa RPN = 10; B holatida S = 2, O = 4, D = 4 bo‘lsa RPN = 32. Oddiy RPN tartibi B ni yuqoriroq ko‘rsatadi. Taklif etilgan qarorda esa A jiddiy oqibat mezoni bo‘yicha avval tekshiriladi. Bu misol ball ko‘paytmasini yagona qaror mezoni sifatida qabul qilishning cheklanishini ko‘rsatadi; u korxonada aniqlangan ikki hodisa sifatida talqin qilinmaydi.

Noaniqlikni ko‘rsatish uchun baho oralig‘i ham qo‘llanishi mumkin. Shartli S = 4, O = 2–3 va D = 2–4 holatida RPN 16–48 oralig‘ida bo‘ladi. Keng oraliq aniq ustuvorlik borligini emas, qo‘shimcha ma’lumot zarurligini bildiradi. Bunday holatda kuzatuv davrini kengaytirish yoki aniqlash qobiliyatini tekshirish qarorning asosiy qismiga aylanadi. Oraliq ehtimollikning ishonch intervali emas, ekspert bahosi sezgirligini ko‘rsatish vositasidir.

Metodika uchun dalillarni to‘plash protokoli ham ishlab chiqildi. Dastlab bir xil mahsulot oilasi, xomashyo va uskuna chegarasi belgilanadi; so‘ng partiya bo‘yicha ishlab chiqarilgan miqdor, tekshirilgan miqdor va nomuvofiq buyumlar

alohida qayd etiladi. Nuqson turlari, operator, smena va retseptura versiyasi yoziladi. Tanlangan namunadagi nuqson ulushi kuzatilgan butun ishlab chiqarish ulushi bilan tenglashtirilmaydi. Ma’lumotlarning qamrovi va cheklanishi baholash hisobotida ko‘rsatiladi.

Muhokama

Taklif etilgan modelning asosiy afzalligi jarayon sababi, talab va nazorat dalilini yagona mantiqiy bog‘lanishda ko‘rsatishidir. Xavf ballini kamaytirish uchun nazoratni ko‘paytirish har doim ham yetarli bo‘lmaydi. Agar sabab xomashyo identifikatsiyasida bo‘lsa, yakuniy tashqi ko‘rinish nazorati uning barcha oqibatlarini aniqlay olmaydi. Shuning uchun qayta baholashda O yoki D ning qaysi dalil asosida o‘zgargani izohlanadi; oqibatning tabiati o‘zgarmagan bo‘lsa, S faqat choralar joriy etilgani sababli pasaytirilmaydi.

Mahsulot o‘lchamlarining tarqalishini tahlil qilishda jarayon barqarorligi va texnik talabga moslik ikki alohida masala hisoblanadi. NIST jarayon imkoniyatini baholashni barqaror jarayon natijalarini spetsifikatsiya bilan solishtirishga bog‘laydi [7]. Ushbu maqolada Cp yoki Cpk hisoblanmagan, chunki o‘lchov qatori va talab chegaralari yo‘q. Kelgusida bunday ko‘rsatkichlar hisoblanganda ma’lumot taqsimoti, tanlanma hajmi va o‘lchash tizimi xatosi asoslanishi kerak.

ISO 31000:2018 mustaqil sertifikatlash standarti sifatida qo‘llanmaydi [2]. Shu bois modelni joriy etish “ISO 31000 sertifikatini olish” deb talqin qilinmaydi. ISO 9001:2026 bo‘yicha muvofiqlikni baholash ham ushbu maqolaning o‘zi bilan tasdiqlanmaydi. Korxona tizimi va amaliyoti audit dalillari bilan tekshirilishi lozim. Standartning to‘liq matnini tahlil qilmasdan muayyan bandga majburiy sonli ball yoki chegarani nisbat berish asosli emas.

Tadqiqotning cheklanishi empirik kuzatuvlarning mavjud emasligidir. Korxona bo‘yicha xulosa chiqarish uchun mahsulot talablari, jarayon oqimi va mavjud nazoratlar joyida tasdiqlanishi kerak. Keyingi tekshiruvda ikki mutaxassisning mustaqil ballari solishtirilishi, kelishmovchilik sabablari qayd

etilishi va yuqori ustuvor xavflar muhandislik dalillari bilan tekshirilishi taklif etiladi. Natijalarning amaliy qiymati reyestr to‘ldirilganidan keyin emas, boshqaruv qarori uchun dalillar yaxshilangani bilan baholanadi.

Xulosa

Plastmassa mahsulotlari sifat xavflarini baholash uchun xalqaro standartlarning vazifalarini ajratuvchi va mahsulot talablaridan boshlanuvchi metodika taklif etildi. Model xomashyo, texnologik jarayon, o‘lchash va jo‘natish bosqichlaridagi ehtimoliy nomuvofiqliklarni bir reyestrda bog‘laydi. Texno-Innovator uchun u dastlabki loyiha hisoblanadi va haqiqiy jarayonlar bo‘yicha aniqlashtirilishi lozim.

Ustuvorlashtirishda RPN bilan bir qatorda jiddiy oqibat va ma’lumot noaniqligini hisobga olish taklif etildi. Shartli hisoblar bir xil yoki past RPN og‘ir oqibatli xavfni yashirishi mumkinligini ko‘rsatdi. Natijalar nuqsonlarning real kamayishini isbotlamaydi, balki boshqaruv choralarini tanlash uchun tekshiriladigan asos yaratadi. Mazkur baholash modeli keyingi bosqichda nazorat rejasi, javobgarlik va iqtisodiy baholash bilan bog‘lanishi mumkin.

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

Elektron manbalarga murojaat sanasi: 05.10.2026.