

SIRKULAR IQTISODIYOT TAMOIYILLARI ASOSIDA SANOAT KORXONALARINING RESURS VA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH MEXANIZMLARI

Ergashev Sanjarbek Sobirjon o'g'li

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
tadqiqotchisi, PhD.

E-mail: sanjarbek01121993@gmail.com

Annotatsiya

Maqolada sirkulyar iqtisodiyot tamoyillari asosida sanoat korxonalarining resurs va energiya samaradorligini oshirish mexanizmlari o'rganildi. Tizimli va jarayonli yondashuvlar, qiyosiy tahlil, tasniflash hamda dinamik qatorlar tahlili qo'llanildi. Jahon banki va milliy statistika ma'lumotlari asosida O'zbekiston iqtisodiyotining energiya sig'imi dinamikasi hamda sanoatning texnologik tarkibi baholandi. Diagnostika, boshqaruv, texnologik va institutsional mexanizmlarni birlashtirgan konseptual model ishlab chiqildi. Natijalarni baholash uchun ajralish elastikligi va resurs yo'qotishlari ulushi ko'rsatkichlaridan foydalanish asoslandi. Material oqimlari xarajatlarini hisobga olish, energiya menejmenti, chiqindi issiqlikdan qayta foydalanish va suv aylanishini tashkil etish yo'nalishlari tizimlashtirildi. Ishlab chiqilgan amaliy takliflar korxonalarda resurslarni tejash, ishlab chiqarish xarajatlarini maqbullashtirish va ekologik samaradorlikni yaxshilashga qaratildi.

Kalit so'zlar: sirkulyar iqtisodiyot, sanoat korxonalari, resurs samaradorligi, energiya samaradorligi, ajralish elastikligi, material oqimlari xarajatlari hisobi, energiya menejmenti, chiqindi issiqlikdan foydalanish.

Аннотация

В статье были исследованы механизмы повышения ресурсной и энергетической эффективности промышленных предприятий на основе принципов циркулярной экономики. Применялись системный и процессный подходы, сравнительный анализ, классификация и анализ динамических рядов. По данным Всемирного банка и национальной статистики были оценены изменения энергоёмкости экономики Узбекистана и технологическая структура промышленности. Была разработана концептуальная модель, объединившая диагностические, управленческие, технологические и институциональные механизмы. Для оценки результатов было обосновано использование эластичности декарпинга и доли ресурсных потерь. Были систематизированы направления учёта затрат материальных потоков, энергетического менеджмента, повторного использования сбросного тепла и организации оборотного водоснабжения. Предложения были направлены на экономию ресурсов, оптимизацию производственных затрат и улучшение экологической результативности промышленных предприятий.

Ключевые слова: циркулярная экономика, промышленные предприятия, ресурсоэффективность, энергоэффективность, эластичность декарпинга, учёт затрат материальных потоков, энергетический менеджмент, утилизация сбросного тепла.

Abstract

The article examined mechanisms for improving industrial resource and energy efficiency through circular economy principles. Systems and process approaches, comparative analysis, classification, and time series analysis were applied. World Bank and national statistics informed the assessment of Uzbekistan's energy intensity trends and industrial technological structure. A conceptual model integrated diagnostic, managerial, technological, and institutional mechanisms. Decoupling elasticity and the resource loss share were proposed as assessment indicators. Material flow cost accounting, energy management, waste heat recovery, and water recirculation were systematised. Recommendations addressed resource conservation, production cost optimisation, and environmental performance, providing a framework for subsequent evaluation using enterprise data.

Keywords: circular economy, industrial enterprises, resource efficiency, energy efficiency, decoupling elasticity, material flow cost accounting, energy management, waste heat recovery.

KIRISH

Iqtisodiy nazariyada ishlab chiqarish samaradorligi uzoq vaqt davomida asosan mehnat va kapital unumdorligi orqali talqin etilgan, tabiiy resurslar esa cheklanmagan va arzon omil sifatida tahlil doirasidan chetda qolgan. Resurslarga bo'lgan talabning o'sishi, xomashyo narxlarining beqarorligi va ekologik cheklovlarning kuchayishi bu qarashni tubdan qayta ko'rib chiqishni taqozo etdi. Zamonaviy talqinda korxona samaradorligi mahsulot birligiga sarflangan material, energiya va suv hajmi bilan ham o'lchanadi, bunda resurs unumdorligi va material hamda energiya sig'imi markaziy ko'rsatkichlarga aylanadi. Mazkur o'zgarish sanoat ekologiyasi, toza ishlab chiqarish va sirkulyar iqtisodiyot nazariyalarining shakllanishi bilan uzviy bog'liq bo'lib, ular ishlab chiqarish tizimini atrof-muhit bilan o'zaro almashinuvdagi ochiq material va energiya oqimlari tizimi sifatida ko'rib chiqadi.

P. Gizellini, K. Chialani va S. Uljiati sirkulyar iqtisodiyotni chiziqli "qazib olish, ishlab chiqarish, chiqitga chiqarish" modelidan resurslarni qayta tiklanuvchi aylanmaga qaytaruvchi modelga o'tish sifatida ta'riflab, uni ishlab chiqarish, iste'mol va chiqindilarni boshqarish darajalarida amalga oshiriladigan tizimli o'zgarish deb baholagan [3]. Mualliflar sirkulyarlikning korxona darajasidagi ifodasi sifatida toza ishlab chiqarish va eko-dizaynni ajratib ko'rsatgan. Ushbu yondashuvda resurs samaradorligi va energiya samaradorligi alohida vazifalar emas, balki bir jarayonning ikki tomoni sifatida namoyon bo'ladi: xomashyo yo'qotishlarining qisqarishi ularni qayta ishlashga sarflanadigan energiyani ham tejaydi, energiyaning qayta foydalanilishi esa yoqilg'i va material sarfini bir vaqtda kamaytiradi.

Resurs sarfi va iqtisodiy o'sish o'rtasidagi munosabatni tavsiflashda ajralish (decoupling) tushunchasi muhim nazariy vosita hisoblanadi. BMT Atrof-muhit dasturining Xalqaro resurs paneli tomonidan tayyorlangan ma'ruzada ajralish resurs unumdorligining iqtisodiy o'sish sur'atidan tezroq oshishi sifatida talqin etilib, uning resurs va ta'sir ko'rinishlari farqlangan [11]. P. Tapio ajralishning kuchli, kuchsiz va salbiy darajalarini ajratib, ularni resurs yoki ifloslantiruvchi omil o'sishining yalpi

mahsulot o'sishiga nisbati, ya'ni elastiklik koeffitsiyenti orqali aniqlash usulini taklif etgan [10]. Ushbu konsepsiya korxona yoki tarmoq darajasida resurs va energiya samaradorligi mexanizmlarining natijasini miqdoriy baholash uchun mustahkam nazariy asos yaratadi.

Energiya samaradorligi nazariyasida muhim o'rinni qayta tiklanish (rebound) samarasi egallaydi. S. Sorrell, J. Dimitropulos va M. Sommervill empirik tadqiqotlarni umumlashtirib, energiya samaradorligining oshishi energiya xizmatlari narxini pasaytirish orqali ularga bo'lgan talabni qisman oshirishi mumkinligini va kutilgan tejamning bir qismi shu yo'l bilan qaytishini ko'rsatgan [9]. Nazariy nuqtai nazardan, bu holat texnik samaradorlik choralarining tizimli boshqaruv va resurs oqimlarini yopish mexanizmlari bilan birgalikda qo'llanilishi zarurligini asoslaydi. Sirkulyar yondashuv bu vazifani hal etadi, chunki u ayrim uskunaning samaradorligini emas, balki butun material va energiya konturining yopilishini maqsad qilib qo'yadi.

Maqolaning maqsadi sirkulyar iqtisodiyot tamoyillari asosida sanoat korxonalarining resurs va energiya samaradorligini oshirish mexanizmlarini nazariy va uslubiy jihatdan asoslashdan iborat. Maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi: resurs va energiya samaradorligi hamda ajralish tushunchalarining nazariy mazmunini umumlashtirish; samaradorlikni oshirish mexanizmlarini diagnostika, boshqaruv, texnologik va institutsional guruhlariga tasniflash; mexanizmlar natijasini baholash koeffitsiyentlarini asoslash; O'zbekiston iqtisodiyotining energiya sig'imi dinamikasi va sanoatning texnologik tarkibini baholash hamda mexanizmlarning konseptual modelini ishlab chiqish.

ADABIYOTLAR SHARHI

Sanoat korxonalarida sirkulyar tamoyillarni joriy etish masalasini M. Lider va A. Rashid ishlab chiqarish tizimi nuqtai nazaridan tadqiq etgan. Ularning xulosasiga ko'ra, sirkulyar iqtisodiyotga o'tish resurslar tanqisligi, atrof-muhitga ta'sir va iqtisodiy manfaatlar o'rtasidagi muvozanatga asoslanadi hamda mahsulot dizayni, ishlab chiqarish jarayoni va ta'minot zanjirini qamrab oluvchi kompleks yondashuvni talab qiladi [7]. Resurs samaradorligini korxona darajasida ta'minlash amaliyoti YUNIDO ning resurs samarador va toza ishlab chiqarish dasturida tizimlashtirilgan bo'lib, toza ishlab chiqarish samaradorlikni oshirish va inson hamda atrof-muhit uchun xavflarni kamaytirish maqsadida jarayonlar, mahsulotlar va xizmatlarga profilaktik ekologik strategiyalarni uzluksiz qo'llash sifatida ta'riflangan [12]. Dastur 60 dan ortiq rivojlanayotgan va o'tish iqtisodiyotidagi mamlakatlarda amalga oshirilgani uning uslubiy asoslari universal xarakterga ega ekanini tasdiqlaydi.

Energiya samaradorligi choralarining iqtisodiy natijasi faqat yoqilg'i tejami bilan cheklanmasligini E. Vorrell va hammualliflari asoslab bergan. Mualliflar 70 dan ortiq sanoat keys-tadqiqotlarini tahlil qilib, energiya tejovchi investitsiyalar mahsulot sifati, xomashyo sarfi, texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari va ish sharoitlarida qo'shimcha samaralar berishini aniqlagan; AQSH qora metallurgiyasida bunday unumdorlik samaralarini hisobga olish iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq energiya samaradorligi salohiyatini ikki barobar oshirgan [14]. E. Abdelaziz, R. Saidur va S. Mexilef sanoat global miqyosda yetkazib beriladigan energiyaning taxminan 37 foizini

iste'mol qilishini qayd etib, energiya tejash strategiyalarini boshqaruv, texnologik va siyosiy guruhlariga ajratgan hamda energetik audit, yuqori samarali elektr dvigatellari va o'zgaruvchan tezlikli yuritmalar kabi choralarning aksariyati maqbul qoplanish muddatiga ega ekanini ko'rsatgan [1].

Energiya samaradorligini texnik choralar majmuasidan tizimli boshqaruv faoliyatiga aylantirish masalasi energiya menejmenti bo'yicha tadqiqotlarda ishlab chiqilgan. M. Shulse va hammualliflari tizimli adabiyotlar sharhi asosida sanoat energiya menejmentining integrativ konseptual modelini taklif qilib, uning strategiya va rejalashtirish, amalga oshirish, nazorat, tashkiliy tuzilma va tashkiliy madaniyat elementlaridan iborat ekanini asoslagan [8]. Mazkur mantiq ISO 50001:2018 xalqaro standartida institutsionallashtirilgan: standart "rejalashtir, bajar, tekshir, harakat qil" sikliga tayanib, tashkilotlarga energiya samaradorligi, energiyadan foydalanish va iste'molni o'z ichiga olgan energetik ko'rsatkichlarni tizimli yondashuv orqali yaxshilash imkonini beradi, energetik samaradorlik ko'rsatkichlari va bazaviy darajalardan foydalanishni talab qiladi [5].

Material yo'qotishlarining yashirin xarajatlarini aniqlash vositasi sifatida material oqimlari xarajatlarini hisobga olish (MFCA) usuli keng e'tirof etilgan. K. Krist va R. Burritt adabiyotlar sharhi asosida MFCA ni biznesning material va energiya sarfini qisqartirish orqali samaradorlikni oshirishiga yordam beruvchi boshqaruv vositasi sifatida baholab, uning amaliy qo'llanilishini kengaytirish va boshqa hisob vositalari bilan uyg'unlashtirish zarurligini ta'kidlagan [2]. ISO 14051:2011 standarti material va energiya oqimlarini fizik birliklarda kuzatish va ularning xarajatlarini baholash uchun umumiy asosni belgilab, korxonalarga moliyaviy manfaat olish bilan bir vaqtda atrof-muhitga salbiy ta'sirni kamaytirish imkonini beradi [4]. MFCA chiqindini ishlab chiqarishning xarajat talab qiluvchi "salbiy mahsuloti" sifatida ko'rsatib, uni tejash obyektiga aylantiradi.

Energiya konturini yopishning texnologik asoslari chiqindi issiqlikni utilizatsiya qilish bo'yicha tadqiqotlarda yoritilgan. X. Juxara va hammualliflari sanoat jarayonlarida atmosferaga chiqarib yuboriladigan issiqlikni qayta foydalanish texnologiyalarini, jumladan rekuperatorlar, regeneratrlar, issiqlik quvurlari, issiqlik nasoslari va organik Renkin siklini tizimlashtirib, ularni harorat darajasiga ko'ra tanlash mezonlarini asoslagan [6]. Adabiyotlar tahlili quyidagi umumlashmalarni chiqarish imkonini berdi. Birinchidan, resurs va energiya samaradorligi ilmiy adabiyotda asosan alohida tadqiq etilgan, ularni yagona sirkulyar kontur doirasida birlashtiruvchi mexanizmlar tizimi yetarlicha ishlab chiqilmagan. Ikkinchidan, energiya menejmenti va MFCA korxonada samaradorlik zaxiralarini aniqlashning o'zaro to'ldiruvchi vositalari hisoblanadi. Uchinchidan, samaradorlik natijasini ajralish ko'rsatkichlari orqali baholash mexanizmlarni iqtisodiy o'sish bilan bevosita bog'lash imkonini beradi.

METODOLOGIYA

Tadqiqotning uslubiy asosini tizimli va jarayonli yondashuvlar tashkil etdi, ularga ko'ra sanoat korxonasi material, energiya va suv kirib keladigan hamda mahsulot, chiqindi va issiqlik yo'qotishlari ko'rinishida chiqib ketadigan ochiq tizim sifatida

ko'rib chiqildi. Nazariy qismda qiyosiy tahlil, tasniflash va mantiqiy modellashtirish usullari, amaliy qismda dinamik qatorlar tahlili va nisbiy ko'rsatkichlarni hisoblash usullari qo'llanildi. Axborot bazasini Jahon bankining Jahon taraqqiyot ko'rsatkichlari bazasidagi birlamchi energiya sig'imi ma'lumotlari [13], O'zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo'mitasining 2025-yilgi sanoat ishlab chiqarishi bo'yicha press-relizi [18] hamda energiya samaradorligi va "yashil" iqtisodiyotga oid normativ-huquqiy hujjatlar tashkil etdi. Mexanizmlar natijasini makro va korxona darajasida baholash uchun ikki koeffitsiyent asoslandi. Birinchisi P. Tapio yondashuvi asosidagi ajralish elastikligi bo'lib, u energiya yoki material sarfi o'sishining ishlab chiqarish hajmi o'sishiga nisbatini ifodalaydi:

$$e = \frac{\Delta R/R_0}{\Delta Y/Y_0} \quad (1)$$

bu yerda e - ajralish elastikligi koeffitsiyenti; ΔR - tahlil davrida energiya yoki material sarfining mutlaq o'zgarishi; R_0 - bazaviy davrdagi resurs sarfi; ΔY - mahsulot hajmining taqqoslama narxlardagi mutlaq o'zgarishi; Y_0 - bazaviy davrdagi mahsulot hajmi. Ishlab chiqarish o'sib borayotgan sharoitda $e < 0$ bo'lsa, resurs sarfi mutlaq qisqargan, ya'ni kuchli ajralish yuz bergan hisoblanadi; $0 \leq e < 0,8$ oralig'i kuchsiz ajralishni, e ning birga yaqin qiymatlari esa resurs sarfi va mahsulot hajmining bir xil sur'atda o'sishini bildiradi [10]. Koeffitsiyent korxonaning resurs va energiya samaradorligi mexanizmlarini joriy etishdan oldingi va keyingi davrlarini taqqoslash, bir tarmoqdagi korxonalarni reytinglash va ishlab chiqarish kengayishining resurs sarfiga bog'liqligi qanchalik zaiflashganini aniqlash imkonini beradi. Ikkinchi koeffitsiyent MFCA mantiqiga tayanib, korxona xarajatlarida resurs yo'qotishlariga to'g'ri keladigan ulushni aniqlaydi:

$$L = \frac{C_M^- + C_E^- + C_S^-}{C_M + C_E + C_S} \quad (2)$$

bu yerda L - resurs yo'qotishlari ulushi koeffitsiyenti; C_M , C_E va C_S - mos ravishda material, energiya va tizim (mehnat, amortizatsiya, xizmat ko'rsatish) xarajatlarining umumiy summasi; C_M^- , C_E^- va C_S^- - ushbu xarajatlarning chiqindi, brak, oqava suv va issiqlik yo'qotishlari, ya'ni "salbiy mahsulot"ga taqsimlangan qismi. Xarajatlarni miqdoriy markazlar bo'yicha material oqimlariga mutanosib taqsimlash ISO 14051 standartida belgilangan tartibga mos keladi [4]. Koeffitsiyentning pasayishi sirkulyar mexanizmlar yo'qotishlarni ikkilamchi resursga aylantirayotganini ko'rsatadi, uning jarayonlar kesimidagi tarkibi esa investitsiyalar birinchi navbatda qaysi bosqichga yo'naltirilishi kerakligini belgilaydi. (1) va (2) koeffitsiyentlar birgalikda mexanizmlarning makroiqtisodiy va korxona ichidagi natijasini yagona tahliliy tizimda aks ettiradi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Resurs va energiya samaradorligi mexanizmlarining iqtisodiy ahamiyatini baholash milliy iqtisodiyotning energiya sig'imi dinamikasini tahlil qilishdan boshlandi. Jahon banki ma'lumotlariga ko'ra, O'zbekistonda birlamchi energiya sig'imi 2000-yilda xarid qobiliyati pariteti bo'yicha 2021-yil narxlaridagi yalpi ichki mahsulotning har bir dollariga 26,39 MJ ni tashkil etgan bo'lsa, 2021-yilda bu

ko'rsatkich 7,55 MJ gacha pasaygan [13]. Iqtisodiyotning energiya sig'imini qo'shni mamlakat, mintaq va jahon ko'rsatkichlari bilan qiyosiy tahlili 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Yalpi ichki mahsulotning birlamchi energiya sig'imi dinamikasi (MJ / XQP bo'yicha 2021-yil narxlaridagi 1 AQSH dollari)¹

Mamlakat, mintaq	2010-yil	2013-yil	2015-yil	2021-yil	2021-yilda 2010-yilga nisbatan o'zgarish, foizda
O'zbekiston	13,35	9,60	7,47	7,55	-43,4
Qozog'iston	8,52	8,41	5,36	5,81	-31,8
Yevropa va Markaziy Osiyo	4,63	4,31	4,00	3,85	-16,8
Jahon	5,41	5,12	4,86	4,54	-16,1

1-jadval ma'lumotlari O'zbekiston iqtisodiyoti energiya sig'imini pasaytirishda eng yuqori sur'atni namoyon etganini ko'rsatadi: 2010-2021-yillarda ko'rsatkich 43,4 foizga kamaygan, bu jahon bo'yicha qayd etilgan 16,1 foizlik pasayishdan 2,7 barobar, Yevropa va Markaziy Osiyo mintaqasidagi 16,8 foizlik pasayishdan esa 2,6 barobar yuqori. 2000-2021-yillarning to'liq davrida pasayish 71,4 foizni tashkil etgan bo'lib, iqtisodiyotning energiya sig'imi qariyb 3,5 barobar kamaygan. Ushbu natija amalga oshirilgan tarkibiy islohotlar, ishlab chiqarish quvvatlarining modernizatsiyasi va energiya resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish siyosati samarasini tasdiqlaydi. 2021-yilda O'zbekiston ko'rsatkichi jahon o'rtacha darajasidan 1,66 barobar yuqori bo'lib, bu farq sanoat korxonalarida resurs va energiya samaradorligi mexanizmlarini joriy etish orqali keyingi yillarda ro'yobga chiqarilishi mumkin bo'lgan katta salohiyat mavjudligini ko'rsatadi. (1) formula bo'yicha qaralganda, bunday pasayish ishlab chiqarish o'sishining energiya sarfiga bog'liqligi izchil zaiflashayotganidan dalolat beradi.

Mexanizmlarning sanoatdagi qo'llanish ko'lami tarmoqning hajmi va texnologik tarkibi bilan belgilanadi. Milliy statistika qo'mitasi ma'lumotlariga ko'ra, 2025-yilda respublikada 1101,1 trln so'mlik sanoat mahsuloti ishlab chiqarilgan, uning fizik hajmi oldingi yilga nisbatan 6,8 foizga oshgan, 2026-yil 1-yanvar holatiga 59,8 ming sanoat korxonasi faoliyat yuritgan [18]. Ishlab chiqaradigan sanoat tarkibida quyi texnologiyali tarmoqlar ulushi 40,1 foizni, o'rta-quyi texnologiyali tarmoqlar ulushi 39,3 foizni, o'rta-yuqori texnologiyali tarmoqlar 19,5 foizni, yuqori texnologiyali tarmoqlar 1,1 foizni tashkil etgan. Oziq-ovqat, ichimliklar va tamaki mahsulotlari ishlab chiqarishning ulushi 19,6 foiz, to'qimachilik, kiyim va teri mahsulotlariniki 15,8 foiz, kimyo, rezina va plastmassa buyumlariniki 6,9 foiz bo'lgan. Material va energiya sig'imi yuqori bo'lgan quyi va o'rta-quyi texnologiyali tarmoqlar ishlab chiqaradigan sanoatning 79,4 foizini qamrab olgani resurs samaradorligi mexanizmlari tatbiq etilganda keng ko'lamlı natija olish imkoniyati mavjudligini ko'rsatadi.

¹ Manba: Jahon banki Jahon taraqqiyot ko'rsatkichlari ma'lumotlari [13]; o'zgarish sur'atlari muallif tomonidan hisoblangan.

Mexanizmlarning institutsional asoslari izchil shakllantirilgan. Prezidentning 2020-yil 10-iyuldagi PQ-4779-son qarori iqtisodiyotning energiya samaradorligini oshirish va mavjud resurslarni jalb etish orqali tarmoqlarning yoqilg'i-energetika mahsulotlariga qaramligini kamaytirishga qaratilgan qo'shimcha chora-tadbirlarni belgilagan [16]. 2022-yil 2-dekabrdagi PQ-436-son qarorida 2030-yilgacha sanoatda energiya samaradorligini kamida 20 foizga oshirish, yalpi ichki mahsulot birligiga to'g'ri keladigan energiya sarfini 30 foizga kamaytirish va qattiq maishiy chiqindilarni qayta ishlash darajasini 65 foizdan oshirish mo'ljallangan [17]. "O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 16-fevral 2026-yil PF-21-son "Mamlakat taraqqiyotining 2030-yilgacha mo'ljallangan ustuvor yo'nalishlari doirasida islohotlarni izchil davom ettirish va yangi bosqichga olib chiqishning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmonida suv resurslarini tejash va atrof-muhitni muhofaza qilish taraqqiyotning ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan [15]. Ushbu mo'ljallar va adabiyotlar sharhida aniqlangan vositalar asosida resurs va energiya samaradorligini oshirish mexanizmlari matritsasi ishlab chiqildi (2-jadval).

2-jadval

Sirkulyar tamoyillar asosida resurs va energiya samaradorligini oshirish mexanizmlari matritsasi¹

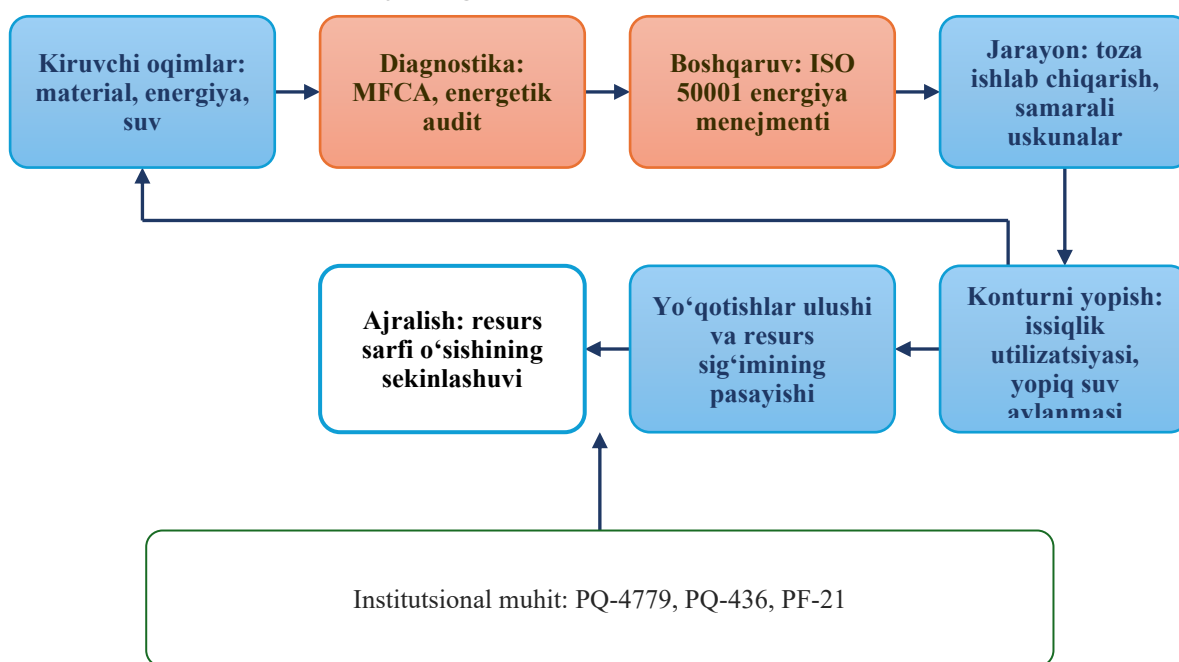
Mexanizm guruhi	Asosiy vosita	Sirkulyar tamoyil	Natija ko'rsatkichi	Bog'liq milliy mo'ljal
Diagnostika	MFCA (ISO 14051), energetik audit	Qisqartirish	(2) koeffitsiyent, yo'qotishlar tarkibi	Sanoatda energiya samaradorligi kamida 20 foiz
Boshqaruv	ISO 50001 energiya menejmenti tizimi	Qisqartirish	Energetik samaradorlik ko'rsatkichlari	YIM energiya sig'imi -30 foiz
Texnologik: jarayon	Toza ishlab chiqarish, yuqori samarali dvigatel va yuritmalar	Qisqartirish	Material va energiya sig'imi	YIM energiya sig'imi -30 foiz
Texnologik: kontur	Chiqindi issiqlik utilitatsiyasi, suvning yopiq aylanmasi	Qayta foydalanish	Qayta foydalanilgan energiya va suv ulushi	Suv resurslarini tejash
Texnologik: material	Ishlab chiqarish qoldiqlarini ikkilamchi xomashyoga aylantirish	Qayta ishlash	Chiqindilarni qayta ishlash darajasi	Chiqindilarni qayta ishlash 65 foizdan yuqori
Iqtisodiy natija	Ajralish monitoringi	Tizimli	(1) elastiklik koeffitsiyenti	"Yashil" iqtisodiyotga o'tish

2-jadvalda keltirilgan matritsa resurs va energiya samaradorligi mexanizmlarini ketma-ket bog'langan besh guruhga ajratadi. Diagnostika mexanizmlari

¹ Manba: K. Krist va R. Burritt [2], M. Shulze va hammualliflari [8] hamda X. Juxara va hammualliflari [6] tadqiqotlari, normativ hujjatlar asosida muallif tomonidan tuzilgan.

yo'qotishlarning qayerda va qanday qiymatda yuzaga kelayotganini aniqlaydi, boshqaruv mexanizmlari ularni bartaraf etish choralarini tizimli rejalashtirish va nazorat qilishni ta'minlaydi, texnologik mexanizmlar esa resurs oqimlarini qisqartirish, qayta foydalanish va qayta ishlash tamoyillari bo'yicha o'zgartiradi. Har bir mexanizmning natija ko'rsatkichi va milliy mo'ljal bilan bog'lanishi korxona darajasidagi yutuqlarni davlat strategik maqsadlariga qo'shilgan hissa sifatida baholash imkonini beradi. Matritsada energiya va material samaradorligining yagona kontur doirasida ko'rib chiqilishi E. Vorrell va hammualliflari [14] aniqlagan qo'shimcha samaralarni hisobga olish imkonini beradi: masalan, chiqindi issiqlikning qayta foydalanilishi yoqilg'i sarfini kamaytirish bilan birga texnologik suvni isitish xarajatlarini ham qisqartiradi. Oxirgi guruh esa barcha mexanizmlarning jamlangan natijasini ajralish elastikligi orqali o'lchaydi.

Nazariy qoidalar va tahlil natijalarini umumlashtirish asosida sirkulyar tamoyillar asosida resurs va energiya samaradorligini oshirish mexanizmlarining konseptual modeli ishlab chiqildi (1-rasm). Modelda korxonaga kirib keladigan resurs oqimlari diagnostika, boshqaruv va texnologik mexanizmlar orqali o'zgartirilib, natijalar ajralish ko'rsatkichlarida jamlanadi, institutsional muhit esa butun zanjirni qo'llab-quvvatlovchi blok sifatida ajratilgan.



1-rasm. Resurs va energiya samaradorligini oshirish mexanizmlari modeli¹

Izoh: MFCA - material oqimlari xarajatlarini hisobga olish; yo'qotishlar ulushi (2) formula, ajralish elastikligi (1) formula bo'yicha hisoblanadi; yuqoriga yo'nalgan strelka resurslarning qayta ishlab chiqarishga qaytishini ifodalaydi.

1-rasmda aks ettirilgan model resurs va energiya samaradorligini oshirishni bir martalik investitsion tadbir emas, balki takrorlanuvchi boshqaruv sikli sifatida talqin

¹ Manba: ISO 14051 [4] va ISO 50001 [5] standartlari hamda 2-jadval asosida muallif ishlanmasi.

etadi. Material, energiya va suv oqimlari avval MFCA va energetik audit yordamida fizik va qiymat birliklarida baholanadi, natijada eng katta yo'qotishlar to'plangan jarayonlar aniqlanadi. ISO 50001 talablariga muvofiq shakllantirilgan energiya menejmenti tizimi ushbu ma'lumotlar asosida maqsadli ko'rsatkichlar va harakatlar rejasini belgilaydi. Texnologik mexanizmlar yo'qotishlarni ikki yo'nalishda kamaytiradi: jarayonni takomillashtirish ularning hosil bo'lishini oldini oladi, konturni yopish esa hosil bo'lgan issiqlik, suv va qoldiqlarni ishlab chiqarishga qaytaradi. Qaytuvchi oqimlar keyingi diagnostika siklida hisobga olinib, (2) koeffitsiyentning bosqichma-bosqich pasayishini ta'minlaydi. PQ-436-son qarorda belgilangan maqsadli ko'rsatkichlar va PQ-4779-son qarorda nazarda tutilgan rag'batlantirish choralari ushbu siklning barqaror ishlashi uchun zarur institutsional asosni yaratadi.

Modelning amaliy qo'llanilishi sanoat tarmoqlarining texnologik tarkibiga qarab tabaqalashtiriladi. Quyi texnologiyali oziq-ovqat va to'qimachilik korxonalarida texnologik jarayonlarda keng qo'llaniladigan issiq suv va bug' tizimlari chiqindi issiqlikni utilizatsiya qilish va suvning yopiq aylanmasini tashkil etishni eng samarali yo'nalishga aylantiradi, bunda issiqlik nasoslari past haroratli issiqlikni qayta foydalanish imkonini beradi [6]. O'rta-quyi texnologiyali metallurgiya va qurilish materiallari ishlab chiqarishda yuqori haroratli pechlarning issiqligini rekuperatsiya qilish va ishlab chiqarish qoldiqlarini xomashyo sifatida qayta jalb etish ustuvor ahamiyatga ega. Kimyo va plastmassa korxonalarida MFCA asosida xomashyo yo'qotishlarini aniqlash material sig'imini pasaytirishning asosiy vositasi hisoblanadi. S. Sorrell va hammualliflari [9] ko'rsatgan qayta tiklanish samarasini cheklash uchun texnologik choralarda energiya menejmenti tizimi doirasida belgilangan bazaviy darajalar va maqsadli ko'rsatkichlar bilan birga qo'llanilishi lozim, bunda erishilgan tejam mutlaq resurs sarfining qisqarishiga aylanadi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Olib borilgan tadqiqot sirkulyar iqtisodiyot tamoyillari asosida sanoat korxonalarining resurs va energiya samaradorligini oshirishni alohida texnik choralarda yig'indisi sifatida emas, balki diagnostika, boshqaruv, texnologik va institutsional mexanizmlarning o'zaro bog'liq tizimi sifatida ko'rib chiqish zarurligini asosladi. Sirkulyar iqtisodiyot, energiya menejmenti va ajralish nazariyalarining sintezi resurs va energiya samaradorligini yagona material-energiya konturi doirasida talqin etish imkonini berdi. Taklif etilgan ajralish elastikligi va resurs yo'qotishlari ulushi koeffitsiyentlari mexanizmlar natijasini makroiqtisodiy va korxona ichidagi darajalarda o'lchashga xizmat qiladi, ishlab chiqilgan mexanizmlar matritsasi esa ularni milliy strategik mo'ljallar bilan bog'laydi.

Amaliy tahlil O'zbekiston iqtisodiyotining energiya sig'imi 2000-2021-yillarda 71,4 foizga pasayganini va 2010-2021-yillardagi pasayish sur'ati jahon ko'rsatkichidan 2,7 barobar yuqori bo'lganini ko'rsatdi. Ishlab chiqaradigan sanoatning 79,4 foizini quyi va o'rta-quyi texnologiyali tarmoqlar tashkil etishi resurs va energiya samaradorligi mexanizmlari uchun keng tatbiq maydoni mavjudligini tasdiqlaydi. "Yashil" iqtisodiyotga o'tish va energiya samaradorligiga oid qarorlarda belgilangan

maqsadlar korxona darajasidagi ko'rsatkichlar uchun aniq yo'nalish vazifasini bajaradi.

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi takliflar ishlab chiqildi.

1. Yirik va o'rta sanoat korxonalarida ISO 14051 standartiga muvofiq MFCA hisobini bosqichma-bosqich joriy etish va resurs yo'qotishlari ulushi koeffitsiyentini boshqaruv hisobotining majburiy ko'rsatkichiga aylantirish maqsadga muvofiq.

2. Energiya iste'moli yuqori bo'lgan korxonalarda ISO 50001 talablariga asoslangan energiya menejmenti tizimlarini joriy etish va ularni energetik audit natijalari bilan uyg'unlashtirish tavsiya etiladi.

3. Oziq-ovqat, to'qimachilik, metallurgiya va qurilish materiallari tarmoqlari uchun chiqindi issiqlikni utilizatsiya qilish va suvning yopiq aylanma tizimlari bo'yicha namunaviy texnik yechimlar katalogini shakllantirish samaradorlik choralarining tarqalishini tezlashtiradi.

4. Energiya samaradorligi loyihalarini moliyalashtirishda (1) formula bo'yicha hisoblangan ajralish elastikligini loyiha natijasini baholash mezonlaridan biri sifatida qo'llash resurslarni eng samarali yechimlarga yo'naltiradi.

5. Oliy ta'lim muassasalarida energiya menejerlari va resurs samaradorligi mutaxassislarini tayyorlash dasturlarini kengaytirish mexanizmlarning uzluksiz ishlashini kadrlar bilan ta'minlaydi.

Taklif etilgan mexanizmlar tizimi resurs va energiya samaradorligini korxona raqobatbardoshligining manbai sifatida namoyon etadi va "yashil" iqtisodiyotga o'tish bo'yicha belgilangan strategik maqsadlarga erishishga xizmat qiladi. Keyingi tadqiqotlarda ajralish elastikligini sanoat tarmoqlari kesimida empirik hisoblash hamda resurs yo'qotishlari ulushi koeffitsiyentini korxonalarning amaliy ma'lumotlari asosida sinovdan o'tkazish rejalashtirilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Abdelaziz, E. A., Saidur, R., & Mekhilef, S. (2011). A review on energy saving strategies in industrial sector. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(1), 150-168. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.09.003>

2. Christ, K. L., & Burritt, R. L. (2015). Material flow cost accounting: A review and agenda for future research. *Journal of Cleaner Production*, 108, 1378-1389. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.005>

3. Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>

4. ISO. (2011). ISO 14051:2011. Environmental management - Material flow cost accounting - General framework. Geneva: International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/50986.html>

5. ISO. (2018). ISO 50001:2018. Energy management systems - Requirements with guidance for use. Geneva: International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/69426.html>

6. Jouhara, H., Khordehgah, N., Almahmoud, S., Delpech, B., Chauhan, A., & Tassou, S. A. (2018). Waste heat recovery technologies and applications. *Thermal Science and Engineering Progress*, 6, 268-289.
<https://doi.org/10.1016/j.tsep.2018.04.017>
7. Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36-51. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042>
8. Schulze, M., Nehler, H., Ottosson, M., & Thollander, P. (2016). Energy management in industry - a systematic review of previous findings and an integrative conceptual framework. *Journal of Cleaner Production*, 112, 3692-3708.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.060>
9. Sorrell, S., Dimitropoulos, J., & Sommerville, M. (2009). Empirical estimates of the direct rebound effect: A review. *Energy Policy*, 37(4), 1356-1371.
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.11.026>
10. Tapio, P. (2005). Towards a theory of decoupling: Degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970 and 2001. *Transport Policy*, 12(2), 137-151. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2005.01.001>
11. UNEP. (2011). Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth. A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel (Fischer-Kowalski, M., Swilling, M., von Weizsäcker, E. U., et al.). Nairobi: United Nations Environment Programme.
<https://www.resourcepanel.org/reports/decoupling-natural-resource-use-and-environmental-impacts-economic-growth>
12. UNIDO. (2017). UNIDO's Environment Solution: Resource Efficient and Cleaner Production (RECP) Programme. Vienna: United Nations Industrial Development Organization. https://www.unido.org/sites/default/files/2017-05/RECP_EN_0.pdf
13. World Bank. (2025). World Development Indicators: Energy intensity level of primary energy (MJ/\$2021 PPP GDP), EG.EGY.PRIM.PP.KD. Washington, DC: World Bank. <https://data.worldbank.org/indicator/EG.EGY.PRIM.PP.KD>
14. Worrell, E., Laitner, J. A., Ruth, M., & Finman, H. (2003). Productivity benefits of industrial energy efficiency measures. *Energy*, 28(11), 1081-1098.
[https://doi.org/10.1016/S0360-5442\(03\)00091-4](https://doi.org/10.1016/S0360-5442(03)00091-4)
15. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 16-fevral 2026-yil PF-21-son "Mamlakat taraqqiyotining 2030-yilgacha mo'ljallangan ustuvor yo'nalishlari doirasida islohotlarni izchil davom ettirish va yangi bosqichga olib chiqishning qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida"gi Farmoni <https://lex.uz/ru/docs/-8050769>
16. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 10-iyul PQ-4779-son "Iqtisodiyotning energiya samaradorligini oshirish va mavjud resurslarni jalb etish orqali iqtisodiyot tarmoqlarining yoqilg'i-energetika mahsulotlariga qaramligini kamaytirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi Qarori.
<https://lex.uz/docs/-4890081>

17. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 2-dekabr PQ-436-son "2030-yilgacha O'zbekiston Respublikasining «yashil» iqtisodiyotga o'tishiga qaratilgan islohotlar samaradorligini oshirish bo'yicha chora-tadbirlar to'g'risida"gi Qarori. <https://lex.uz/docs/-6303230>

18. O'zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo'mitasi. (2026). O'zbekiston Respublikasida sanoat ishlab chiqarishi (2025-yil yanvar-dekabr). Press-reliz. https://stat.uz/img/news/press-reliz-sanoat-21_01_2025-j_-lotin_p43175.pdf



Marketing

ilmiy, amaliy va ommabop jurnali

Muharrir:
Ingliz tili muharriri:
Rus tili muharriri:
Musahhih:
Sahifalovchi va dizaynerlar:

Turobova Hulkar Rustamovna
Oripov Mahmud Ashurovich
Xidirova Gavxar Rustamovna
Qudratov Aziz Dehqonboyevich
Sadikov Shoxrux Shuxratovich
Abidjonov Nodirbek Odijon o'g'li

2026-YIL, 24-25-SENTABR, MAXSUS-SON, V-VI-SEKSIYALAR

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar mas'ul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelavermasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga murojaat qilish mumkin. Ilmiy maqola, ommabop maqola, reklama, hikoya va boshqa ilmiy-ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.

Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

Elektron pochta: info@marketingjournal.uz
Bot: [@marketinjournalbot](https://t.me/@marketinjournalbot)
Tel.: +99890 5125464, +998939266610

Jurnalning rasmiy sayti: <https://marketingjournal.uz>

Marketing jurnali O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi **Oliy attestatsiya komissiyasi rayosatining 2024-yil 04-oktabrdagi 362/5 sonli qarori** bilan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan



"Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnali 2024-yil 15-martdan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan **C-5669517** reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan. **Litsenziya raqami: №240874**



"Marketing" ilmiy, amaliy va ommabop jurnalining xalqaro darajasi: **9710**. GOCT 7.56-2002 "Seriya nashrlarning xalqaro standart raqamlanishi" davlatlaro standartlari talablari. **Berilgan ISSN tartib raqami: 3060-4621**