ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -6

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 6

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

TO‘QIMACHILIK SANOATIDA YASHIL TRANSFORMATSIYA VA RAQOBATBARDOSHLIKNI OSHIRISH STRATEGIYALARI

Do‘stqobilov Ulug`bek Ibroximovich
Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti Tayanch doktorant
Tel.: +998 97 330 98 93
E-mail: dustkobilovulugbek@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada O‘zbekiston to‘qimachilik sanoatida yashil transformatsiyani amalga oshirish va raqobatbardoshlikni oshirishning asosiy yo‘nalishlari tahlil qilinadi. Tadqiqotda energiya tejash texnologiyalari, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish usullari, sifat menejmenti tizimlari (ISO 9001, Kaizen, Lean) va ularning iqtisodiy samaradorligi ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, Yevropa Ittifoqining CBAM mexanizmi va uning O‘zbekiston eksportchilari uchun yuzaga keltirishi mumkin bo‘lgan uglerod solig‘i xavflari o‘rganilgan. Maqolada 2025 yil yakunlari bo‘yicha eksport hajmi 2,5 mlrd dollarga yetgan, 623 ming kishi band bo‘lgan tarmoqning 2028 yilga mo‘ljallangan 7 mlrd dollarlik eksport maqsadiga erishish strategiyalari taklif etiladi. Muallif yashil o‘tishni nafaqat ekologik majburiyat, balki uzoq muddatli iqtisodiy foyda keltiruvchi investitsiya sifatida baholaydi. Xulosa qilib, maqolada klasterlararo hamkorlik, kadrlar malakasini oshirish va qayta tiklanadigan energiyaga bosqichma-bosqich o‘tish bo‘yicha amaliy tavsiyalar berilgan.

Kalit so‘zlar: yashil transformatsiya, CBAM, NABC-metod, ISO 9001, Kaizen, to‘qimachilik sanoati, barqaror rivojlanish.

Аннотация. В статье рассматриваются основные направления «зеленой» трансформации и повышения конкурентоспособности текстильной промышленности Узбекистана. Анализируются технологии энергосбережения, методы оптимизации производственных процессов, системы менеджмента качества (ISO 9001, Kaizen, Lean) и их экономическая эффективность. Особое внимание уделяется механизму CBAM Европейского союза и возможным рискам введения углеродного налога для узбекских экспортеров. Приведены актуальные статистические данные: объем экспорта в 2025 году достиг 2,5 млрд долл., в отрасли занято 623 тыс. человек. Предложены стратегии достижения целевого показателя экспорта в 7 млрд долл. к 2028 году. Автор обосновывает, что «зеленый» переход — это не только экологическое требование, но и долгосрочная инвестиция, обеспечивающая доступ на международные рынки. В заключение даются практические рекомендации по развитию межкластерной кооперации, повышению квалификации кадров и постепенному переходу на возобновляемые источники энергии.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: зеленая трансформация, CBAM, энергоэффективность, текстильная промышленность, Kaizen, ISO 9001, конкурентоспособность

Abstract. This article examines the key directions of green transformation and competitiveness enhancement in Uzbekistan's textile industry. The study analyzes energy-saving technologies, production process optimization methods, quality management systems (ISO 9001, Kaizen, Lean), and their economic impact. Particular attention is given to the EU's Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) and the potential carbon tax risks for Uzbek exporters. The paper presents current statistical data: export volume reached USD 2.5 billion in 2025, with 623 thousand people employed in the sector. Strategies for achieving the targeted USD 7 billion export goal by 2028 are proposed. The author argues that green transition is not merely an environmental obligation but a long-term investment that ensures access to international markets. Practical recommendations are provided on inter-cluster cooperation, workforce skill development, and gradual adoption of renewable energy sources.

Keywords: green transformation, CBAM, energy efficiency, textile industry, Kaizen, ISO 9001, competitiveness.

KIRISH.

XXI asr boshlaridagi global iqlim inqirozi va resurslar tanqisligi to‘qimachilik sanoatini tubdan qayta ko‘rib chiqishga majbur qilmoqda. Jahon to‘qimachilik sanoati yiliga taxminan 93 milliard kubometr suv sarflab, global sanoat chiqindi suvlarining 20% ini hosil qiladi; CO2 emissiyalari bo‘yicha esa aviatsiya va dengiz transporti yig‘indisidan ham ko‘proq ifloslantiradi. Bu raqamlar «yashil transformatsiya» tushunchasini abstrakt siyosat hujjatidan real ishlab chiqarish zaruriyatiga aylantirdi. Barqaror ishlab chiqarishga o‘tmagan korxonalar uchun xalqaro bozorlarga kirish tobora qiyinlashmoqda: xaridorlar, hukumatlar va moliyalashtiruvchi tashkilotlar bu talabni shartnoma majburiyatiga aylantirib bo‘ldi [1].

O‘zbekiston to‘qimachilik sanoati uchun bu masala ayniqsa dolzarbdir. Respublika 2025 yilda 2,5 milliard dollar eksport qildi va 2028 yilga qadar bu ko‘rsatkichni 7 milliard dollarga yetkazishni rejalashtirmoqda — ya'ni uch yil ichida eksportni uch baravar oshirish lozim. Biroq asosiy eksport bozori — Yevropa Ittifoqi — CBAM mexanizmi orqali uglerod zahira moslashtirish talabini joriy qildi. Yevropa standartlarini bajarolmaydigan yetkazib beruvchilar import imtiyozlarini yo‘qotishi yoki qo‘shimcha «uglerod solig‘i» to‘lashi muqarrar. Bundan tashqari, yirik xalqaro brendlar — H&M, Zara, Primark kabi kompaniyalar — o‘z ta'minotchilaridan 2030 yilga qadar qayta tiklanadigan energiyaga to‘liq o‘tishni talab qila boshladi. Bu esa O‘zbekiston korxonalari uchun yashil o‘tishni orqaga surib bo‘lmaydigan strategik ustuvorlikka aylantirmoqda [2].

ISSN 3030-3907

Ushbu maqola iqtisodiy rivojlanish va ekologik javobgarlikni bir-biriga zid deb emas, aksincha, o‘zaro to‘ldiruvchi jarayon sifatida ko‘rib chiqadi. Zamonaviy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, energiya samaradorligiga qilingan har bir dollar investitsiya o‘rtacha 2,5 dollar tejash imkonini beradi; sifat menejmenti tizimlari mahsulot nuqsonlarini 30–50% kamaytiradi; kooperativ tarmoqlarga kirishgan korxonalar yangi bozorlarga chiqishda yolg‘iz faoliyat yuritayotgan raqobatchilariga nisbatan 40% kam xarajat sarflaydi. Demak, O‘zbekiston to‘qimachilik sanoatining kelajagi — raqobatbardoshlik va barqarorlikni birgalikda ta'minlaydigan «yashil transformatsiya» modelini qanchalik tez va izchil joriy eta olishga bog‘liq [3].

Bugungi kunda to‘qimachilik sanoati global iqtisodiyotning eng muhim tarmoqlaridan biri bo‘lib, u bir vaqtning o‘zida ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy barqarorlik muammolariga duch kelmoqda. Zamonaviy tadqiqotchilar barqarorlikning uchta asosiy qirrasini ajratib ko‘rsatadilar:

• Ekologik barqarorlik — biosfera va atmosferaning funksional holatini saqlab qolish;

• Iqtisodiy barqarorlik — salbiy ta'sirlarsiz uzoq muddatli iqtisodiy o‘sishni ta'minlash;

• Ijtimoiy barqarorlik — inklyuzivlik, tenglik va ijtimoiy hamjihatlik asosidagi jamiyatni shakllantirish.

O‘zbekiston to‘qimachilik sanoati so‘nggi yillarda ulkan o‘zgarishlarga uchradi: 2025 yilda eksport hajmi 2,5 milliard dollarga yetdi, 623 ming kishi ish bilan ta'minlandi. Biroq yashil transformatsiya talablari nafaqat imkoniyat, balki majburiyatga aylanmoqda. O‘zbekiston 2030 yilga qadar qayta tiklanadigan energiya ulushini 40% ga yetkazish va CO2 emissiyasini 34 Mt ga kamaytirish maqsadini belgilagan.

ADABIYOTLAR TAHLILI.

To‘qimachilik sanoati global ekologik muammolarning markazida turadi. Leal Filho va boshq. o‘tkazgan keng ko‘lamli tadqiqot shuni ko‘rsatadiki, to‘qimachilik sanoati yiliga 93 milliard kubometr suv iste’mol qilib, global sanoat chiqindi suvlarining 20% ini hosil qiladi va uglerod chiqindilarining sezilarli ulushini tashkil etadi. Ushbu raqamlar to‘qimachilik korxonalari uchun yashil transformatsiyani majburiy va shoshilinch masalaga aylantirib qo‘ydi.

Xitoy to‘qimachilik sanoatining o‘n yillik ma'lumotlari asosida olib borilgan tadqiqotda yashil texnologiya innovatsiyasi samaradorligi o‘lchangan va System-GMM baholash usuli qo‘llangan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, aylanma iqtisodiyot, yashil energiya va resurs samaradorligi o‘rtasidagi sinergiya uglerod neytralligiga erishishning eng real yo‘lidir. Bundan tashqari, ekologik tartibga

ISSN 3030-3907

solish siyosati to‘qimachilik korxonalarini yashil transformatsiyaga undashning asosiy vositasi sifatida belgilangan [4].

YeI Uglerod Chegarasini Tartibga Solish Mexanizmi (CBAM) so‘nggi yillarda akademik muhitda jiddiy munozara mavzusiga aylandi. Beaufils va boshq. tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotda CBAM ning turli amalga oshirish variantlari va ularning savdo hamkorlariga ta'siri miqdoriy jihatdan baholangan. Mualliflar CBAM ning qurilma dizayni sifat jihatidan muhimligini ta'kidlab, uglerod boji stavkasi va qamrab olinadigan mahsulotlar ro‘yxatining kenglik darajasiga qarab ta'sir kuchining sezilarli farq qilishini ko‘rsatadi [5].

O‘rta Dengiz havzasi mamlakatlari misolida CBAM ni tahlil qilgan tadqiqotda «Umumiy ammo Tabaqalashtirilgan Mas'uliyat» (CBDR) tamoyili nuqtai nazaridan CBAM tizimiga tanqidiy baho beriladi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Energiya xarajatlari to‘qimachilik ishlab chiqarishining asosiy xarajat moddalaridan biri. Quyida to‘qimachilik sanoatidagi asosiy energiya tejash sohalari va ularning ahamiyati ko‘rsatilgan (1-rasmga qarang).

To'qimachilik sanoatida energiya tejash imkoniyatlari

Chora-tadbir	Energiya tejash imkoniyati	To'qimachilikdagi ahamiyati
Yoritish	25–30%	Juda yuqori
Isitish	23–26%	Juda yuqori
Issiq suv ta'minoti	22–24%	Yuqori
Jarayonni optimallashtirish	20–30%	Yuqori
Dvigatellar	10–11%	O'rtacha
Siqilgan havo	20–24%	O'rtacha
Chiqarish tizimlari	15–20%	O'rtacha
Bino izolyatsiyasi	23–24%	Past
Konditsioner	7–8%	Juda past

Manba: energieeffizienz-im-betrieb.net; Marc Bovenschulte seminar taqdimoti, Toshkent, 2024

Juda yuqori | Yuqori | O'rtacha | Past

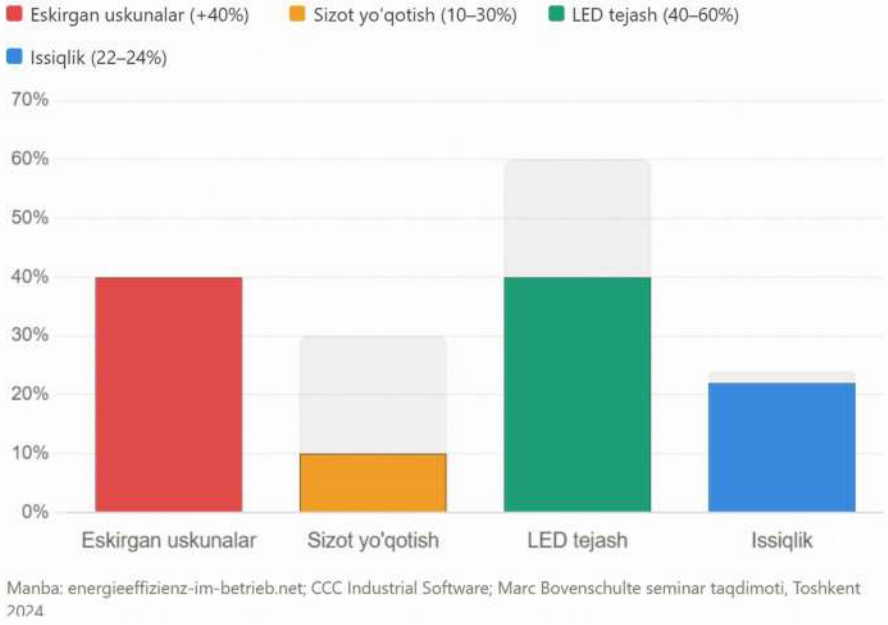
Tahlil:
Jadvaldan ko'rinib turibdiki, to'qimachilik korxonalarida eng katta energiya tejash salohiyati yoritish (25–30%) va isitish (23–26%) sohalarida — ular ustuvor investitsiya yo'nalishi hisoblanadi.

1-rasm. To‘qimachilik sanoatidagi asosiy energiya tejash sohalari

Yuqoridagi tahlil shuni ko‘rsatadiki, to‘qimachilik korxonalarida energiya tejashning eng katta salohiyati yoritish (25–30%) va isitish (23–26%) sohalarida to‘plangan bo‘lib, bu ikki yo‘nalish birgalikda umumiy energiya sarfining

ISSN 3030-3907

yarmidan ko‘prog‘ini tashkil etadi va "juda yuqori" ahamiyat darajasiga ega. Shu bilan birga, jarayonni optimallashtirish (20–30%) va issiq suv ta'minoti (22–24%) ham yuqori tejash imkoniyatini taqdim etadi. Qiziqarli jihat shundaki, bino izolyatsiyasi 23–24% kabi nisbatan yuqori tejash ko‘rsatkichiga ega bo‘lsa-da, to‘qimachilik sanoatida uning amaliy ahamiyati "past" deb baholangan — bu ko‘chmas mulk xarajatlarining ijarachi korxonalarga ta'siri kam bo‘lishi bilan izohlanadi. Siqilgan havo tizimlari (20–24%) va chiqarish tizimlari (15–20%) esa o‘rtacha ahamiyatga ega bo‘lishiga qaramasdan, ularning umumiy tejash salohiyati sezilarli — ayniqsa siqilgan havo tizimlarida sizotlarni bartaraf etish minimal kapital xarajat evaziga to‘qimachilik korxonalarida tezkor samara berishi ilmiy adabiyotlarda qayta-qayta tasdiqlangan. Xulosa qilib aytganda, to‘qimachilik korxonalari uchun eng rentabel yo‘nalish — LED yoritish va infraqizil isitish tizimlariga investitsiya qilish bo‘lib, bu chora bir vaqtning o‘zida ham yuqori tejash ko‘rsatkichini, ham tezkor o‘zini qoplashni ta'minlaydi [6].



Manba: energieeffizienz-im-betrieb.net; CCC Industrial Software; Marc Bovenschulte seminar taqdimoti, Toshkent 2024

2-rasm. To‘qimachilik sanoatidagi energiya tejash imkoniyatlari jadvali. Manba: Marc Bovenschulte seminar taqdimoti, Toshkent 2024

1-jadval

O‘zbekiston to‘qimachilik sanoati — asosiy ko‘rsatkichlar (2025)

$2.5 mlrd Eksport hajmi (2025)	**623 ming** Band bo‘lgan xodimlar	**$2.1 mlrd** Xorijiy investitsiyalar	**$7 mlrd** Eksport maqsadi (2028)

Manba: O‘zto‘qimachiliksanoat uyushmasi manbasi, 2025 yil dekabr

An'anaviy yoritish tizimlarini LED texnologiyasiga o‘tkazish va harakatni aniqlovchi sensorlar o‘rnatish korxonalarda elektr energiyasi sarfini 40–60% gacha kamaytirish imkonini beradi. Infraqizil nurlanish asosidagi shiftli isitish panellari

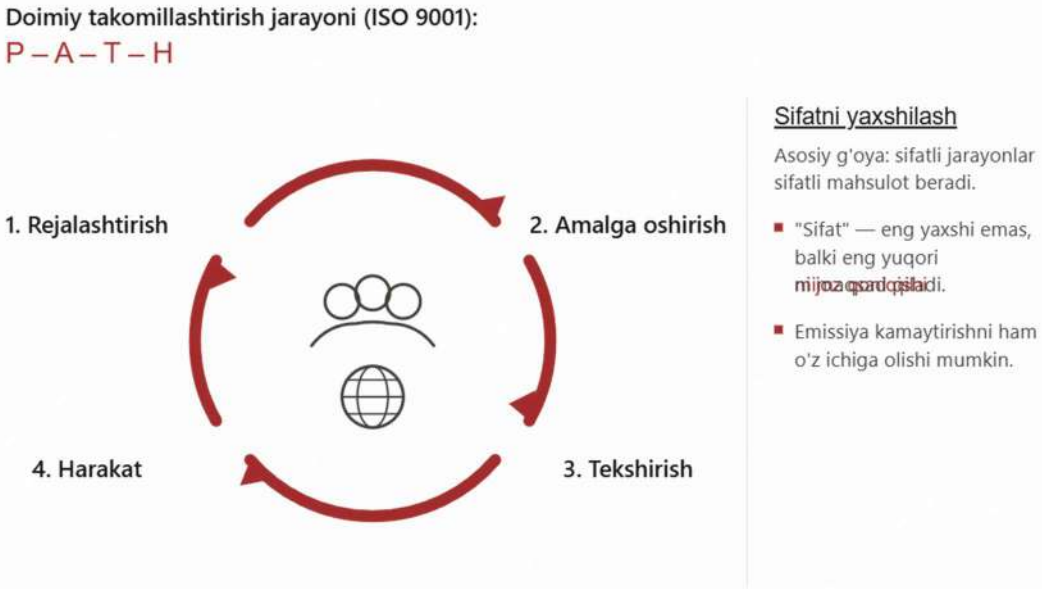
ISSN 3030-3907

havoni emas, balki bevosita ish joylari va uskunalarni isitadi — bu esa energiya samaradorligini yanada oshiradi [7]. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, eskirgan va noto‘g‘ri texnik xizmat ko‘rsatilayotgan uskunalar zamonaviy uskunalarga nisbatan 40% gacha ko‘proq energiya sarflaydi. Ayniqsa ikki muammo alohida e'tiborni talab qiladi:

• **Siqilgan havo tizimlari:** sizot yo‘qotishlari ishlab chiqarilgan hajmning 10–30% ini tashkil etishi mumkin; 80% kompaniyada eng zaif zveno — tarqatish tizimi.

• **Mexanik tizimlar:** yeyilgan podshipniklar tufayli titrash va ishqalanish natijasida vujudga keladigan issiqlik qo‘shimcha energiya sarfiga olib keladi.

To‘qimachilik ishlab chiqarishida jarayonlarni optimallashtirish uchun jahon amaliyotida sinovdan o‘tgan metodologiyalar mavjud. Lean Manufacturing, Six Sigma, Kaizen va Value Stream Mapping kabi yondashuvlar nafaqat mahsuldorlikni oshiradi, balki resurslardan oqilona foydalanishga ham yordam beradi. Ularning zamirida ISO 9001 standarti asosidagi PDCA sikli yotadi (3-rasmga qarang).



3-rasm. Doimiy takomillashtirish jarayoni: Plan-Do-Check-Act (PDCA) sikli. Manba: Marc Bovenschulte seminar taqdimoti, Toshkent 2024

Lean Manufacturing — ishlab chiqarishning barcha bosqichlarida isrofgarchilikni bartaraf etish;
Six Sigma — jarayon tebranishlarini kamaytirish va barqarorligini oshirish;
Kaizen — kichik, bosqichma-bosqich o‘zgarishlar orqali doimiy yaxshilanish;
Avtomatlashtirish — ishlab chiqarish tezligi va sifatini oshirish uchun zamonaviy texnologiyalardan foydalanish.

Lean Manufacturing — Bangladesh va Vyetnam tajribasi. Lean Manufacturing metodologiyasining to‘qimachilik sanoatida qo‘llanilishining eng

ISSN 3030-3907

yorqin namunasi Bangladeshning yirik eksportchi korxonasi DBL Group hisoblanadi. Kompaniya 2015-yilda Lean vositalarini — xususan, Value Stream Mapping va 5S tizimini — to‘liq joriy etgach, bir dona mahsulot tayyorlash tsikli (lead time) 12 kundan 7 kunga tushdi, nuqsonli mahsulotlar ulushi esa 3,2% dan 0,8% gacha kamaydi. Boshqa misol — Vyetnamning Phong Phu Textile Corporation korxonasi bo‘lib, u Lean joriy etganidan so‘ng to‘qimachilik bo‘limida ortiqcha inventar xarajatlarini 35% ga qisqartirdi va ishchilar unumdorligini yiliga o‘rtacha 22% oshirdi. Ikkinchi jahon amaliyotini umumlashtirgan tadqiqot (Springer, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2026) shuni ko‘rsatadiki, Lean vositalarini izchil qo‘llagan to‘qimachilik va tikuvchilik korxonalarida mahsuldorlik o‘rtacha 20–35% ga oshgan, sifat nuqsonlari esa yarmiga qisqargan [8].

Six Sigma — Hindiston va Xitoy tajribasi. Six Sigma metodologiyasining to‘qimachilikdagi eng mashhur muvaffaqiyat namunasi Hindistonning Arvind Mills kompaniyasidir — u dunyoning eng yirik denim ishlab chiqaruvchilaridan biri. Arvind Mills Six Sigma loyihalari orqali bo‘yash jarayonidagi rang notekisligi nuqsonlarini 68% ga kamaytirdi, suv sarfini esa bir metr mato uchun 18 litrdan 11 litrga tushirdi — bu yiliga millionlab dollar va ko‘plab suv resurslarini tejash demakdir. Xitoyning Luthai Textile Co. esa Six Sigma va statistik jarayon nazoratini (SPC) birikmasidan foydalanib, iplik uzilish koeffitsientini 42% kamaytirdi hamda 2019–2022 yillar oralig‘ida yiliga taxminan 4 million dollar miqdorida chiqindi xarajatlarini qisqartirdi. Ushbu tajribalar shuni ko‘rsatadiki, Six Sigma to‘qimachilik jarayonlarining o‘ziga xos murakkabligiga — ayniqsa bo‘yash, pardozlash va sifat nazorati bosqichlariga — juda mos keladi.

Kaizen — Yaponiya va Efiopiya tajribasi. Yaponiyaning Fast Retailing Group tarkibidagi Uniqlo brendi Kaizen falsafasini o‘zining Bangladesh va Xitoyda joylashgan 200 dan ortiq ishlab chiqarish sheriklarida "Takumi" (usta hunarmand) dasturi orqali joriy etdi: har bir smenada kamida uchta kichik takomillashtirish taklifi kiritish majburiy qilindi. Natijada 2018–2022 yillar oralig‘ida ortiqcha mato chiqindilari 30% ga kamaydi, tikish tsikli vaqti esa o‘rtacha 18% qisqardi. Efiopiyada esa Kaizen hukumat sanoat dasturi sifatida to‘qimachilik zavodlariga joriy etildi — GTex va Almeda Textile kabi korxonalarda olib borilgan tadqiqotlar mehnat unumdorligini 35% gacha oshirgani va ishdan ketish (turnover) darajasini sezilarli kamaytirgani qayd etildi (Hailu, Sibhato & Tsegay, 2023). Ushbu ikki tajriba shuni isbotlaydiki, Kaizen madaniyati nafaqat rivojlangan, balki rivojlanayotgan mamlakatlar to‘qimachilik klasterlari uchun ham xarajatsiz yoki minimal investitsiya bilan yuqori samara beradigan strategiyadir.

ISSN 3030-3907

Avtomatlashtirish - Germaniya va Janubiy Koreya tajribasi. Avtomatlashtirish sohasida to‘qimachilik sanoatiga eng katta hissa qo‘shgan kompaniyalardan biri Germaniyaning Karl Mayer Textilmaschinenfabrik GmbH bo‘lib, u ishlab chiqargan to‘r-to‘qimachilik mashinalari (warp knitting machines) bugungi kunda 60 dan ortiq mamlakatda qo‘llaniladi. Karl Mayer 2020-yilda ishga tushirgan "Digital Solutions" platformasi to‘qimachilik zavodlarida to‘qish parametrlarini real vaqt rejimida nazorat qilish va nuqsonlarni sun'iy intellekt orqali avtomatik aniqlash imkonini berdi — sinov korxonalarida nuqsonlarni aniqlash aniqligi 94% ga yetdi, texnik xizmat xarajatlari esa 27% kamaydi. Janubiy Koreyadagi Hyosung TNC Corporation esa spandeks va nylon ishlab chiqarishni to‘liq avtomatlashtirgan bo‘lib, inson aralashuvisiz ishlaydigan "dark factory" (qorong‘u zavod) kontseptsiyasini joriy etdi — bu esa bir smenada ishlab chiqarish hajmini 3 barobarga oshirdi va energiya sarfini 31% kamaytirdi. Mazkur tajribalar O‘zbekiston to‘qimachilik korxonalari uchun ham yo‘l ko‘rsatadi: avtomatlashtirish dastlab eng ko‘p mehnat va energiya talab qiladigan bo‘yash hamda sifat nazorati bosqichlaridan boshlansa, investitsiya qaytish muddati sezilarli qisqaradi.

ISO 9001 bo‘yicha «sifat» — eng yaxshi mahsulot emas, balki eng yuqori mijoz qoniqishini ta'minlash demakdir. Bu tushuncha emissiya kamaytirishni ham o‘z ichiga olishi mumkin — ya'ni ekologik maqsad va biznes maqsad bir-birini to‘ldiradi [9].

O‘zbekiston uchun CBAM mexanizmi ikki tomonlama ahamiyat kasb etadi (4-rasmga qarang). Bir tomondan, mamlakatning global emissiyalardagi ulushi atigi 0.33% ni tashkil etib, u kichik emitent hisoblanadi — ammo boshqa tomondan, energetika sektori ichki emissiyalarning 76.3% ini hosil qilmoqda, bu esa mahalliy ishlab chiqarish uglerod intensivligining yuqoriligini ko‘rsatadi. Aynan mana shu tafovut O‘zbekiston to‘qimachilik korxonalarini xalqaro bozorda noqulay holatga qo‘yadi: eksport hajmi kichik bo‘lishiga qaramay, har bir birlik mahsulot uchun uglerod izi katta bo‘lgani sababli CBAM narxi yuqori chiqishi muqarrar.

Scope darajalari nuqtai nazaridan esa O‘zbekiston to‘qimachilik korxonalari uchun eng dolzarb muammo — Scope 2, ya'ni tashqaridan sotib olinadigan elektr energiyasi emissiyalari. Mamlakat elektr energiyasining asosiy qismi hali ham gaz va ko‘mirdan ishlab chiqarilayotgani sababli, korxona o‘z uskunalarini qanchalik samarali boshqarmasin, uning Scope 2 ko‘rsatkichi avtomatik ravishda yuqori bo‘lib qoladi. Shu sababli hukumatning 2030 yilga qadar qayta tiklanadigan energiya ulushini 40% ga yetkazish maqsadi nafaqat ekologik, balki to‘g‘ridan-to‘g‘ri eksport raqobatbardoshligini saqlash nuqtai nazaridan ham strategik ahamiyat kasb etadi. Hozircha CBAM to‘qimachilik mahsulotlarini qamrab

ISSN 3030-3907

olmasa-da, uning kengayishi muqarrar deb hisoblanayotgani va O‘zbekistonning 2028 yilga qadar eksportni 7 milliard dollarga yetkazish rejasi mavjudligini inobatga olsak, korxonalar bu o‘zgarishga hozirdan Scope 1, 2 va 3 bo‘yicha emissiyalarni hisoblash va kamaytirish chora-tadbirlarini boshlash orqali tayyorgarlik ko‘rishlari zarur.



4-rasm. CBAM mexanizmi

O‘zbekiston to‘qimachilik eksporti uchun Yevropa Ittifoqi bozori strategik ahamiyat kasb etadi. Biroq YeI yangi mexanizm — CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism) ni joriy qildi:

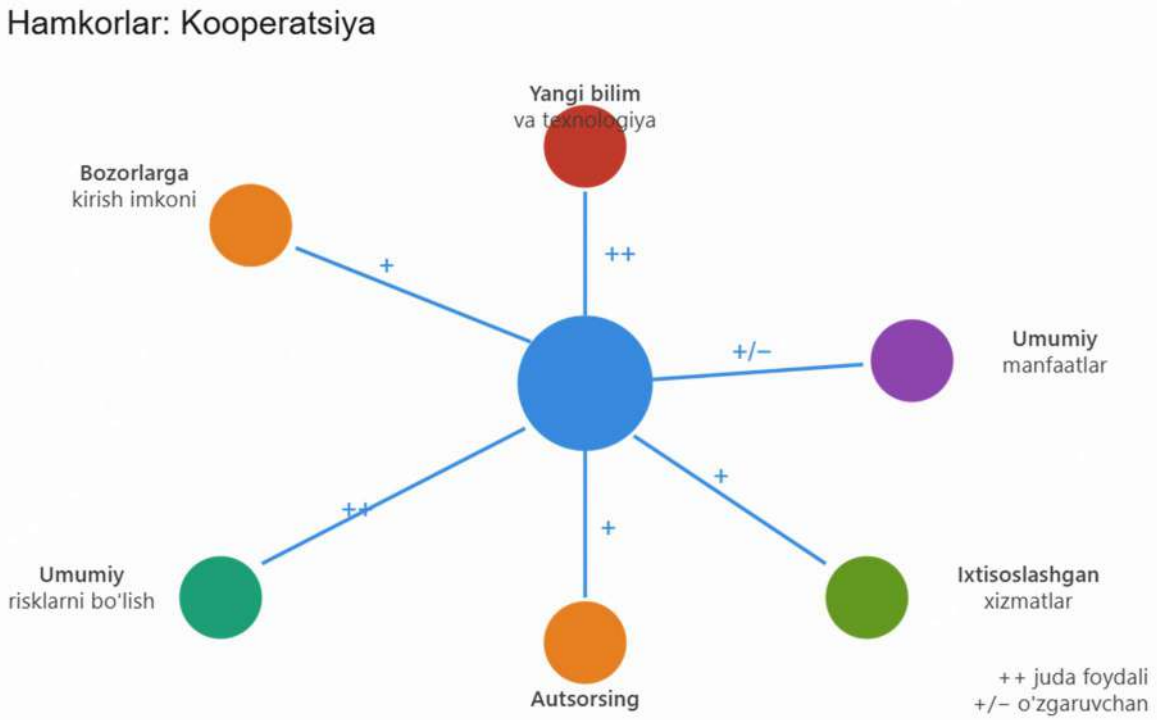
CBAM — YeI bozoriga kiritilayotgan yuqori uglerod sig‘imiga ega mahsulotlar ishlab chiqarishida chiqarilgan uglerod uchun adolatli narx belgilash

ISSN 3030-3907

mexanizmi. Emissiya hisoboti uch darajada amalga oshiriladi: **Scope 1** (korxona ichidagi bevosita emissiyalar), **Scope 2** (sotib olingan energiyadan bilvosita emissiyalar), **Scope 3** (ta'minotchilar, logistika va iste'molchilarga bog'liq barcha emissiyalar).

O'zbekiston hukumati 2025 yilda uglerod emissiyasini tartibga soluvchi qonun qabul qildi va uglerod savdo tizimini yo'lga qo'ydi. Hozircha CBAM sement, temir va po'lat, alyuminiy, o'g'it, elektr energiyasi va vodorodga nisbatan qo'llanilmoqda — ammo to'qimachilik mahsulotlari ham ushbu ro'yxatga kiritilishi ehtimoli mavjud. Shuning uchun korxonalar bu o'zgarishlarga hozirdan tayyorlanishi zarur.

To'qimachilik sanoatida raqobatbardoshlikni oshirish uchun uchta asosiy yo'nalish mavjud: ish va jarayon tashkiloti (moslashuvchanlik), malakali xodimlar (bilim) va kooperatsiya (tashqi hamkorlik). Kooperativ tarmoqning ustunliklari quyida ko'rsatilgan (5-rasmga qarang).



5-rasm. Hamkorlik tarmoqlari va ularning afzalliklari. Manba: Marc Bovenschulte seminar taqdimoti, Toshkent 2024

ISSN 3030-3907



6-rasm. O‘zbekiston to‘qimachilik sanoati — rivojlanish ko‘rsatkichlari

• Yangi bilim va texnologiyalarga kirish imkoniyati;
• Risklarni taqsimlash va birgalikda yuklashlarni kamaytirish;
• Yangi bozorga kirish imkoniyatlari;
• Umumiy manfaatlar asosida kuch to‘plash va ixtisoslashgan xizmatlar.

O‘zbekiston to‘qimachilik klasterlari kooperativ tarmoqlarni shakllantirishda katta salohiyatga ega. Mintaqaviy klasterlar doirasidagi hamkorlik — texnologiya, marketing va eksport masalalarida birgalikda harakat qilish — global bozorda raqobatbardoshlikni keskin oshirishi mumkin.

XULOSA VA TAVSIYALAR.

Taqdim etilgan material va statistik ko‘rsatkichlar asosida O‘zbekiston to‘qimachilik korxonalari uchun quyidagi asosiy tavsiyalar shakllantirish mumkin:

• Energiya tejash investitsiyalari — LED yoritish, siqilgan havo tizimlarini modernizatsiya qilish va muntazam texnik xizmat orqali energiya xarajatlarini 30–40% kamaytirish. Hukumatning 10% energiya kamaytirish mandatini bajarish ham majburiy.

• ISO 9001 va Kaizen joriy qilish — sifat menejmenti tizimlarini bosqichma-bosqich joriy etish mahsulot sifatini oshiradi va xalqaro sertifikatlashtirish uchun yo‘l ochadi.

• CBAM talablariga erta tayyorlanish — Scope 1/2/3 emissiyalarini hozirdanoq hisoblash va kamaytirish bo‘yicha chora-tadbirlar ko‘rish. O‘zbekiston 2025 yilda uglerod bozori tizimini yaratdi — bu korxonalar uchun ham imkoniyat, ham mas'uliyat.

• Kooperatsiya va klaster rivojlantirish — 2028 yilgacha $7 milliard eksport maqsadiga erishish uchun klasterlar doirasida birgalikda harakat qilish zarur.

ISSN 3030-3907

• Kadrlar malakasini oshirish — zamonaviy texnologiyalar, energiya menejmenti va sifat standartlari bo‘yicha muntazam o‘qitish dasturlarini yo‘lga qo‘yish.

• Qayta tiklanadigan energiyaga o‘tish — O‘zbekiston 2030 yilga qadar qayta tiklanadigan energiya ulushini 40% ga yetkazishni rejalashtirmoqda. To‘qimachilik korxonalari quyosh panellari va boshqa manbalarga investitsiya qilib, bu maqsadga hissa qo‘shishi va o‘z energiya xarajatlarini kamaytirishi mumkin.

Yashil transformatsiya — bu faqat xarajat emas, balki kelajakdagi bozor imkoniyatlariga investitsiya. O‘zbekiston to‘qimachilik sanoati ushbu o‘zgarishlarga faol kirishgan taqdirda, u nafaqat mahalliy, balki global bozorda ham kuchli o‘rin egallay oladi. $7 milliardlik eksport maqsadiga erishish va 650 ming kishini ish bilan ta'minlash rejasi barqaror va yashil ishlab chiqarishsiz amalga oshirib bo‘lmaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zto‘qimachiliksanoat uyushmasi. Eksport va ishlab chiqarish ko‘rsatkichlari. Toshkent, 2025.
2. OECD. Roadmap for Sustainable Investment Policy Reforms in Uzbekistan. 2025.
3. Enerdata. Uzbekistan Energy Information. 2024.
4. Energieeffizienz im Betrieb. Energiesparen Textilindustrie. URL: https://www.energieeffizienz-im-betrieb.net
5. CCC Industrial Software. Energieeffizienz durch Instandhaltung. URL: https://blog.ccc-industriesoftware.de
6. Stanford Research Institute. NABC Method. URL: https://web.stanford.edu/class/educ303x/wiki-old/uploads/Main/SRI_NABC.doc
7. European Commission. Carbon Border Adjustment Mechanism. URL: https://taxation-customs.ec.europa.eu
8. USDA FAS. Uzbekistan Cotton and Products Update. 2024.
9. Bovenschulte, M. Business development for green transformation. Seminar materials. Toshkent, 2024.

ISSN 3030-3907