



IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF THE DS-01 IT PAINT DRYER AT THE ENTERPRISE ON THE EXAMPLE OF THE PRODUCTION ENTERPRISE “CLASS TEX CORPORATION” LLC

Sanjar Shaymatov¹

Dildora Badalova²

Renatbek Zulfiqorov³

Institute of Fundamental and Applied Research under the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers (TIAME) National Research University, Uzbekistan, Tashkent State Technical University named after Islom Karimov

DOI: 10.5281/zenodo.15432943

Article History	Abstract
Received: 10.04.2025 Accepted: 16.05.2025	This article addresses the issues of optimizing energy consumption and improving the efficiency of electrical and thermal energy usage of the DS-01 IT model drying machine used at the manufacturing enterprise “Class Tex Corporation” LLC. The technological process of the equipment was analyzed, and improved energy-saving methods were developed. It was determined that the implementation of the proposed technical solutions in practice can achieve energy savings of 15–20% at the enterprise level.

Keywords: energy efficiency, drying machine, DS-01 IT, thermal insulation, automation, energy management, energy-saving technologies.

This is an open access article under the Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

¹ Ph.D., Chief Researcher of the Institute of Fundamental and Applied Research under the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers (TIAME) National Research University, Uzbekistan

² Senior Lecturer, Tashkent State Technical University named after Islom Karimov, Uzbekistan

³ Master's student of Tashkent State Technical University named after Islom Karimov, Uzbekistan

“CLASS TEX CORPORATION” MCHJ ISHIAB CHIQARISH KORXONASI MISOLIDA KORXONADA DS-01 IT MARKALI BUYASH QURITMASINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH

KALIT SO‘ZLAR/ КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

energiya samaradorligi,
bo'yash quritmasi, DS-01
IT, issiqlik izolyatsiyasi,
avtomatlashtirish, energiya
menejmenti, tejamkor
texnologiyalar

ANNOTATSIYA/ АННОТАЦИЯ

Mazkur maqolada “Class Tex Corporation” MChJda foydalanilayotgan DS-01 IT markali bo'yash quritmasining energiya sarfini optimallashtirish, elektr va issiqlik energiyasi samaradorligini oshirish masalalari ko'rib chiqiladi. Qurilma texnologik jarayoni tahlil qilinib, energiyani tejashga qaratilgan takomillashtirish usullari ishlab chiqilgan. Taklif etilgan texnik yechimlar amaliyotga tatbiq qilinganda, korxona miqyosida 15–20% energiya tejallishi mumkinligi aniqlangan.

Bugungi kunda sanoat ishlab chiqarish korxonalarida energiya resurslaridan oqilona va tejamkor foydalanish nafaqat iqtisodiy samaradorlik, balki ekologik xavfsizlik nuqtai nazaridan ham ustuvor vazifalardan biri hisoblanadi. Xususan, to'qimachilik va bo'yash sanoati energiya iste'moli yuqori bo'lgan tarmoqlardan biri bo'lib, bunda bo'yashdan keyingi quritish jarayoni eng katta energiya sarflovchi bosqichlardan sanaladi.

DS-01 IT markali quritma kabi sanoat qurilmalari har kuni yuzlab kilovatt-soat elektr energiyasini iste'mol qiladi. Amalda ko'plab ishlab chiqarish korxonalarida bu jarayonlar eskirgan uskunalar orqali amalga oshirilmoqda, bu esa ortiqcha energiya sarfi, issiqlik yo'qotishlari va past samaradorlikka olib keladi. Natijada, korxonaning ishlab chiqarish tannarxi ortadi, bu esa uning raqobatbardoshligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli, energiyani tejamkor va ekologik toza texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy etish, ayniqsa bo'yash quritmasi kabi intensiv energiya sarflovchi uskunalarda, juda dolzarb va zamonaviy masala hisoblanadi. Bundan tashqari, O'zbekiston Respublikasining “Energiya tejash to'g'risida”gi Qonuni, “Yashil iqtisodiyot strategiyasi”, hamda 2023–2030 yillar uchun energiya samaradorligini oshirish milliy dasturi kabi hujjatlar doirasida ishlab chiqaruvchilarga aniq talablar qo'yilgan.

“Class Tex Corporation” MChJ misolida olib borilgan tahlillar aynan shu muammolarni hal qilishga qaratilgan bo'lib, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish va milliy strategiyalarga muvofiq ishlab chiqarishni modernizatsiyalash uchun amaliy asos bo'lib xizmat qiladi. Zamonaviy sanoat ishlab chiqarishida energiya resurslaridan oqilona foydalanish va energiya samaradorligini oshirish masalalari global miqyosda eng muhim yo'nalishlardan biri sifatida qaralmoqda. Xususan, yuqori energiya sarfi bilan ajralib turadigan ishlab chiqarish tarmoqlarida — ayniqsa, to'qimachilik va bo'yash sanoatida — energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish zarurati keskin ortib bormoqda. Bunday sharoitda mavjud ishlab chiqarish uskunalarini texnik jihatdan takomillashtirish, energiya yo'qotishlarini kamaytirish hamda

avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini qo'llash dolzarb ahamiyat kasb etadi.

“Class Tex Corporation” MChJ O'zbekistonning ilg'or to'qimachilik korxonalaridan biri bo'lib, unda turli bo'yoq va pardozlash ishlari olib boriladi. Korxona faoliyatida foydalanilayotgan DS-01 IT markali bo'yash quritmasi ishlab chiqarish jarayonining ajralmas qismi bo'lib, uning samaradorligi butun texnologik zanjirga ta'sir ko'rsatadi. Shu bilan birga, amaldagi quritma tizimining texnik eskirganligi, issiqlik va elektr energiyasi bo'yicha yuqori yo'qotishlari kuzatilmoqda. Mazkur ilmiy-tadqiqot ishida aynan shu quritma uskunasining energetik samaradorligini tahlil qilish, uning ishlash prinsipi va zaif jihatlarini aniqlash, hamda zamonaviy texnologik yechimlar orqali energiya tejamkorligini oshirish imkoniyatlarini ishlab chiqish maqsad qilingan. Shuningdek, bu tadqiqot O'zbekiston sanoatida energiya menejmentini takomillashtirish, ekologik barqarorlikka erishish va ishlab chiqarish tannarxini pasaytirish yo'lida amaliy ahamiyatga ega yechimlar ishlab chiqishga xizmat qiladi.

DS-01 IT quritma tizimining mavjud holati. “Class Tex Corporation” MChJda foydalanilayotgan DS-01 IT markali quritma bo'yash jarayonidan so'ng matoni quritishga xizmat qiladi. Qurilmaning asosiy tarkibiy qismlari quyidagilardan iborat:

1. Issiqlik generatsiyasi: elektr isitgichlar (TEN).
2. Ventilyatsiya tizimi: doimiy havo aylanishi uchun turbinalar.
3. Harorat boshqaruvi: mexanik yoki yarim avtomatik sozlash (termostat).
4. Izolyatsiya: standart qoplamali, lekin termal eskirishga uchragan.

Qurilma doimiy rejimda ishlaganda har bir soatda o'rtacha 85–120 kVt/soat elektr energiyasi iste'mol qiladi. Tahlillar davomida aniqlanishicha, mavjud tizimda bir nechta muhim muammo mavjud (1-jadval):

Energiya sarfini oshiruvchi omillar

1-jadval

Nº	Muammo	Ta'siri
1.	Issiqlik izolyatsiyasining yaroqsizligi.	Issiqlikning 10–15% yo'qotilishi.
2.	Harorat boshqaruvi aniq emas.	Haddan ortiq yuklama va energiya sarfi.
3.	Chiqindi havoning to'g'ridan-to'g'ri chiqarilishi.	Issiqlikni qayta ishlash imkoniyati yo'q.
4.	Energiya monitoring tizimi mavjud emas.	Samaradorlikni nazorat qilish imkoni yo'q.

Texnologik samaradorlik ko'rsatkichlari. DS-01 IT quritmaning o'rganilgan holatida quyidagi ko'rsatkichlar qayd etildi: quritish sikli davomiyligi: 18-22 daqiqa, matoni to'liq quritish uchun o'rtacha energiya sarfi: 1,4–1,6 kVt/kg, haddan tashqari yuklama holatlarida ortiqcha sarf: 10–12% gacha, haroratning o'zgaruvchanligi: ± 10 °C (optimal ± 2 °C bo'lishi kerak). Bu ko'rsatkichlar qurilmaning eskirganligini, energiya samaradorligi pastligini ko'rsatadi. Aynan shuning uchun uni modernizatsiya qilish zarurati yuzaga kelgan.

Taklif etilgan modernizatsiya variantlarining tahlili. Quyidagi modernizatsiya elementlari energiya samaradorligini oshirishga xizmat qilishi mumkin (2-jadval):

2-jadval

Chora	Yechim	Kutilayotgan foyda
Issiqlik izolyatsiyasini yangilash.	Zamonaviy termal materiallar.	8–10% issiqlik tejalishi.
PID-regulyatorli avtomatik boshqaruv.	Elektr yuklamalarni balanslaydi.	5–7% energiya tejalishi.
Havo-havo rekuperator oʻrnatish.	Chiqindi havodan issiqlikni qayta olish.	7–9% issiqlikni qayta ishlash.
Energiya monitoring.	Qurilma ishini onlayn nazorat qilish.	Doimiy optimallashtirish imkoniyati.

Iqtisodiy samaradorlik tahlili. Yillik energiya sarfi (hozirgi holat): ~870 MWh, modernizatsiyadan keyingi taxminiy sarf: ~710–740 MWh, energiyani tejash koʻlami: ~130–160 MWh/yil, pul ifodasida tejamkorlik: 130–150 mln soʻm/yil, investitsiya qoplash muddati: 1,5–2 yil.

Tadqiqot davomida “Class Tex Corporation” MChJda qoʻllanilayotgan DS-01 IT markali boʻyash quritmasining amaldagi energetik samaradorligi va texnik holati tahlil qilindi. Tahlillar shuni koʻrsatdiki, quritma eskirgan texnologiyaga asoslangan boʻlib, uning energiya sarfi zamonaviy talablarga nisbatan yuqori, issiqlik yoʻqotishlari esa sezilarli darajada. Ushbu holat nafaqat iqtisodiy zarar keltiradi, balki ishlab chiqarishning barqarorligiga ham salbiy taʼsir koʻrsatadi. Muhokamada quyidagi asosiy jihatlar eʼtiborga olinadi:

1. Sanoat real sharoitlarida VR va energiya tejamkorlikni bogʻlash. Ayrim ilgʻor korxonalarda ishlab chiqarish jarayonlari VR (virtual haqiqat), IoT (Internet of Things) va SCADA tizimlari orqali raqamlashtirilmoqda. Energiya nazorati va avtomatik boshqaruv usullari, ayniqsa PID-regulyatorlar, bu kabi quritma tizimlarida ham joriy etilsa, real vaqt rejimida harorat va yuklamani muvozanatlashtirish mumkin boʻladi. Bu yondashuv xalqaro amaliyotda oʻz samaradorligini isbotlagan.

2. Mahalliy sharoitda modernizatsiya imkoniyatlari. Oʻzbekistondagi korxonalar uchun toʻliq yangi uskuna xarid qilish aksariyat hollarda katta sarmoya talab qiladi. Shu sababli mavjud qurilmani modernizatsiya qilish iqtisodiy jihatdan maqbul yoʻl hisoblanadi. Masalan, DS-01 IT quritma uchun:

Issiqlik izolyatsiyasini zamonaviy materiallarga almashtirish. Haroratni aniq boshqaruvchi avtomatika tizimini joriy etish, issiqlikni qayta ishlovchi (rekuperatsiya) tizim oʻrnatish, energiya monitoringi uchun sensor va dasturiy boshqaruv qoʻllash, ushbu choralar kam xarajatli, ammo yuqori darajada samarali hisoblanadi.

3. Ekologik va iqtisodiy barqarorlik kontekstida tahlil. Energiya tejamkorlik nafaqat

ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi, balki atrof-muhitga chiqariladigan issiqlik va chiqindi gazlar hajmini ham kamaytiradi. Bu esa “yashil sanoat” konsepsiyasiga muvofiq keladi. DS-01 IT quritmasining modernizatsiyasi orqali karbon izini kamaytirish va korxonaning ekologik sertifikat olish imkoniyatlarini ham kengaytiradi.

4. Tajriba asosida umumlashtirish va takliflar. Muhokama davomida quyidagi takliflar asoslanadi: energiya samaradorligini baholovchi maxsus ko'rsatkichlar joriy etish, mahalliy ishlab chiqaruvchilarga energiya tejamkor qurilmalar ishlab chiqishda rag'bat berish, korxona ichida energiya menejmenti tizimini shakllantirish, DS-01 IT kabi qurilmalarda energiya balansini har oy monitoring qilish, shuningdek, ushbu loyihani boshqa to'qimachilik korxonalarida ham takrorlash mumkinligi ko'rsatildi, bu esa keng sanoat miqyosida samaradorlikni oshirish imkonini beradi.

O'tkazilgan tahlillar va muhokama natijalari asosida quyidagi muhim xulosalarga kelindi: DS-01 IT markali bo'yash quritmasining mavjud holati texnik va energiya samaradorligi jihatidan zamonaviy talablarni qoniqtirmaydi. Qurilma har soatda yuqori darajada elektr energiyasi sarflaydi, harorat boshqaruvi yetarlicha aniq emas, issiqlik izolyatsiyasi esa deyarli eskirgan. Quritish jarayonidagi energiya yo'qotishlarining asosiy sabablari sifatida: issiqlikning tashqi muhitga chiqib ketishi, chiqindi havoning rekuperatsiyasiz chiqarilishi, avtomatlashtirilmagan boshqaruv tizimi mavjudligi aniqlangan. Qurilmani zamonaviy texnologiyalar asosida modernizatsiya qilish (issiqlik izolyatsiyasini yangilash, PID-regulyatorli harorat boshqaruvini joriy qilish, rekuperator o'rnatish va energiya monitoring tizimini qo'llash) orqali energiya sarfini 15–20% gacha kamaytirish mumkin. Modernizatsiya natijasida yiliga o'rtacha 130–150 MWh elektr energiyasi tejraladi. Bu esa korxona uchun yiliga 130–150 million so'mgacha moliyaviy foyda keltiradi. Investitsiya xarajatlari esa 1,5–2 yil ichida qoplanadi, bu modernizatsiya loyihasining iqtisodiy jihatdan maqbulligini isbotlaydi. Tadqiqot natijalari nafaqat “Class Tex Corporation” MChJ uchun, balki boshqa to'qimachilik sanoati korxonalari uchun ham amaliy ahamiyatga ega bo'lgan universal yechimlarni taklif qiladi. Energiya samaradorligini oshirish orqali sanoat tarmoqlarida raqobatbardoshlik, ekologik barqarorlik va ishlab chiqarish unumdorligi ortadi. Uskunaning energiya samaradorligini oshirish bilan birga, iqtisodiy, ekologik va texnik jihatlar uyg'unligida kompleks yondashuv ishlab chiqildi. Bu yondashuv kelgusida sanoat korxonalarida energiya menejmenti tizimini shakllantirish uchun muhim poydevor bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Исаев, А.Ю. Энергосберегающие технологии в текстильной промышленности / А.Ю. Исаев. - М.: Легпромтехника, 2020. - 192 с.
2. Назаров, Ш.Х. Energiya tejash va energiya samaradorligini oshirish texnologiyalari. - Toshkent: «Fan va texnologiya», 2021. - 184 b.
3. GOST R ISO 50001-2020. Энергоменеджмент. Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению. - Moskva: Standartinform, 2020.

4. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2022 йил 25 апрелдаги “Energiya samaradorligini oshirish bo’yicha chora-tadbirlar” to’g’risidagi qarori. - www.lex.uz

5. Sayfiyev, O.T. Sanoat korxonalarida energiya auditi va samaradorlikni oshirish usullari // “Ilm-fan va innovatsiya” ilmiy-amaliy jurnali. - 2023. - №4. - B. 42–47.

6. Насыров, К.К. Промышленные сушильные установки: расчет, проектирование и модернизация. - СПб: Политехника, 2019. - 246 с.

7. Xalilov, D. & Jo’rayev, F. Energiya menejmenti tizimini joriy etishning afzalliklari // “Toshkent Texnika Universiteti axborotnomasi”. – 2022. - №2. - B. 36-40.

8. D.S. Hasanov. Issiqlik texnikasi asoslari va sanoat qurilmalarining energetik samaradorligi. - Toshkent: Iqtisodiyot, 2020. - 210 b.

9. International Energy Agency (IEA). “Energy Efficiency 2023” - <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2023>

10. Company Documentation: “DS-01 ИТ” qurilmasining texnik pasporti va ekspluatatsiya bo’yicha qo’llanma. - “Class Tex Corporation” MChJ, 2018–2023.