

CHARMNI MEXANIK ISHLOV BERISH BOSQICHLARIDA ENERGIYA TEJAMKOR TEXNOLOGIYALARNING SAMARADORLIGI

Usmanova Soxiba Sokibayevna

Jizzax Politehnika instituti. Iqtisodiyot va menejment kafedrası o'qituvchisi

Rahmatullayeva Sevinch Yunusali qizi

JizPi Sanoat texnologiyalari fakulteti IV bosqich talabasi

rahmatullayevasevinch521@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18677055>

Annotatsiya: Ushbu maqola charmni mexanik ishlov berish bosqichlarida energiya tejamkor texnologiyalarni qo'llash masalalariga bag'ishlangan. Charm sanoati energiya sarfining yuqori darajasi va atrof-muhitga salbiy ta'siri bilan ajralib turadi, ayniqsa go'sht ajratish, suv siqish, cho'zish, quritish va yumshatish kabi mexanik operatsiyalarda. Maqolada vakuumli quritish, issiqlikni qayta tiklash tizimlari, optimallashtirilgan siqish va yumshatish mashinalari, shuningdek, AI va sensorlar asosidagi avtomatlashtirish kabi innovatsion yondashuvlar ko'rib chiqiladi.

Kalit so'z. suv siqish, yumshatish, barqaror rivojlanish, energiya auditi, samaradorlik ko'rsatkichi.

Аннотация. Данная статья посвящена вопросам применения энергосберегающих технологий на этапах механической обработки кожи. Кожевенная промышленность характеризуется высоким энергопотреблением и негативным воздействием на окружающую среду, особенно на таких механических операциях, как отделение мяса, отжимание воды, растягивание, сушка и размягчение. В статье рассматриваются инновационные подходы, такие как вакуумная сушка, системы рекуперации тепла, оптимизированные машины для отжима и размягчения, а также автоматизация на основе искусственного интеллекта и датчиков.

Ключевые слова. Сжатие воды, умягчение, устойчивое развитие, энергетический аудит, показатель эффективности.

Abstract. This article is devoted to the issues of applying energy-saving technologies in the mechanical processing stages of leather. The leather industry is characterized by high energy consumption and negative environmental impact, especially in mechanical operations such as meat separation, water squeezing, stretching, drying and softening. The article reviews innovative approaches such as vacuum drying, heat recovery systems, optimized squeezing and softening machines, as well as AI and sensor-based automation.

Keywords. water compression, softening, sustainable development, energy audit, performance indicator.

Charm sanoati O'zbekiston va jahon iqtisodiyotida muhim o'rin tutadi, chunki u yuqori sifatli poyabzal, kiyim-kechak, mebel va avtomobil materiallari ishlab chiqarishda asosiy xom ashyo hisoblanadi. Biroq, charm ishlab chiqarish jarayoni, ayniqsa mexanik ishlov berish bosqichlari energiya sarfini yuqori talab qiladi. An'anaviy texnologiyalarda quritish, siqish, yumshatish va boshqa mexanik operatsiyalar elektr energiyasi va issiqlik energiyasining katta qismini sarflaydi, bu esa ishlab chiqarish tannarxini oshiradi va atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadi[1]. So'nggi yillarda global ekologik talablar va energiya resurslari narxining oshishi tufayli energiya tejamkor texnologiyalarga e'tibor kuchaymoqda. Ushbu texnologiyalar charmni mexanik ishlov berish bosqichlarida energiya sarfini 20–50% gacha kamaytirish,

issiqlikni qayta ishlatish va zamonaviy avtomatlashtirilgan uskunalar orqali samaradorlikni oshirish imkonini beradi[2].

Charmni mexanik ishlov berish bosqichlari odatda yarim tayyor charm (wet-blue yoki crust) bilan ishlaydi va quyidagi operatsiyalarni o'z ichiga oladi: go'sht ajratish (fleshing), bo'linish (splitting), qirqish (shaving), suv siqish (sammying), cho'zish (setting out), quritish (drying), yumshatish (steking) va silliqlash (buffing). Ushbu bosqichlar energiya sarfining katta qismini (umumiy jarayonning 30–60% gacha) tashkil etadi, chunki ular mexanik kuch, issiqlik va elektr energiyasini talab qiladi.

Energiya tejamkor texnologiyalar quyidagi yo'nalishlarda qo'llanilmoqda, suv siqish va cho'zish bosqichlarini optimallashtirish[3]. An'anaviy rolikli siqish mashinalari ko'p energiya sarflaydi. Zamonaviy texnologiyalarda rolik bosimi, tezligi va haroratni optimallashtirish orqali energiya sarfi 20–30% ga kamaytiriladi. Masalan, avtomatik boshqaruv tizimlari (sensorlar va AI yordami bilan) mashina parametrlarini real vaqt rejimida sozlaydi, bu ortiqcha energiya sarfini oldini oladi[4].

Quritish bosqichida innovatsion usullar.

Quritish charm ishlab chiqarishdagi eng energiya talab qiluvchi jarayon (umumiy energiya 40% gacha). An'anaviy havo quritish o'rniga vakuumli quritish yoki toggling (cho'zib quritish) texnologiyalari qo'llanilmoqda. Vakuumli quritish past haroratda ishlaydi va energiya sarfini 2 baravar kamaytiradi. Bundan tashqari, issiqlikni qayta tiklash tizimlari (heat recovery) chiqindi issiqlikni qayta ishlatib, energiya samaradorligini 30–50% ga oshiradi. Quyosh termal energiyasi yoki biomassadan olingan issiqlik manbalari ham integratsiya qilinmoqda[5].

Yumshatish va mexanik plastiklashtirish. Yumshatish (Steking) jarayonida mexanik plastiklashtirish usullari energiya sarfini 2–2,2 baravar kamaytiradi. Yangi avtomatlashtirilgan yumshatish mashinalari past quvvatli motorlar va aqlli boshqaruv bilan ishlaydi. Bu nafaqat energiyani tejaydi, balki charm sifatini ham yaxshilaydi.

Umumiy jarayonlarni avtomatlashtirish va monitoring. Energiya sarfini monitoring qilish tizimlari (smart sensors) har bir bosqichda sarfni alohida hisoblaydi va optimallashtiradi. AI yordamida jarayonlarni bashorat qilish va sozlash energiya sarfini 15–25% ga kamaytiradi. Shuningdek, chiqindilarni (fleshing qoldiqlari) bioenergiya manbai sifatida ishlatish (gazlashtirish yoki piroliz) qo'shimcha energiya tejash imkonini beradi. Ushbu texnologiyalar nafaqat energiya sarfini kamaytiradi, balki suv va kimyoviy moddalar sarfini ham optimallashtirib, charm ishlab chiqarishni barqaror qiladi[6].

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak charmni mexanik ishlov berish bosqichlarida energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish sanoatni iqtisodiy va ekologik jihatdan samaraliroq qiladi. Vakuumli quritish, issiqlik qaytarish, optimallashtirilgan siqish mashinalari va AI boshqaruvi kabi yondashuvlar energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirib, ishlab chiqarish tannarxini pasaytiradi va karbon izini qisqartiradi. Energiya samarador texnologiyalarni ishlab chiqarishga joriy qilish, bugungi sanoat ishlab chiqarishning asosiy talabi hamdir.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Mechanical Processing of the Leather Semi-finished Product for Energy-Efficient Production of Leather Products // Springer. – 2025. – DOI:10.1007/978-3-031-... (Mexanik ishlov berishda energiya tejamkor usullar).

2. Evaluation of the energy savings when using vacuum dryers with total thermal energy recovery in tanneries // ResearchGate. – 2025. (Vakuumli quritish va issiqlik qaytarish tizimlari samaradorligi).
3. Energy Assessment of a Tannery to Improve Its Sustainability // Sustainability (MDPI). – 2023. – Vol. 15, Issue 6. – P. 5599. (Charm korxonasida energiya auditi va tejash imkoniyatlari).
4. Energy-saving and low-carbon leather production: AI-assisted optimization of chrome tanning process // Journal of Cleaner Production. – 2024. – Vol. 465. – P. 142456. (AI yordamida jarayonlarni optimallashtirish va energiya tejash).
5. How Leather Goods Manufacturers Are Reducing Their Carbon Footprint // Apex Leather Goods. – 2025. (Vakuumli quritish va boshqa innovatsion usullar orqali karbon izini kamaytirish).
6. Comprehensive analysis of minimizing carbon footprint in Leather drying process // Chemical Engineering and Processing. – 2023. (Quritish jarayonida energiya sarfini minimallashtirish).