

BARABANLI QURITGICHLARDA MASSA ALMASHINISH JARAYONLARINI TADQIQ QILISH

Jumayev Mirzohidjon Maxammadjon o'g'li
jumayevmirzohid6@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada barabanli quritgichlarda sodir bo'ladigan massa almashinish jarayonlari o'rganilgan. Quritish jarayonining samaradorligini oshirish maqsadida issiqlik va massa uzatish mexanizmlari tahlil qilingan, quritgichning asosiy konstruktiv elementlari va ularning texnologik xususiyatlari bayon etilgan. Tadqiqot natijalari asosida barabanli quritgichlarda havo harorati, aylanish tezligi va namlik miqdorining quritish jarayoniga ta'siri aniqlangan hamda optimal ish rejimlari tavsiya etilgan. Mazkur tadqiqot yengil sanoat, oziq-ovqat va kimyo sanoatida keng qo'llaniladigan quritish texnologiyalarini takomillashtirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: barabanli quritgich, massa almashinish, issiqlik uzatish, quritish jarayoni, namlik, texnologik samaradorlik, optimal rejim.

Аннотация: В данной статье исследованы процессы массообмена, происходящие в барабанных сушилках. Для повышения эффективности процесса сушки проанализированы механизмы теплопередачи и массообмена, описаны основные конструктивные элементы сушилки и их технологические особенности. На основе проведённых исследований определено влияние температуры воздуха, скорости вращения и содержания влаги на процесс сушки, а также рекомендованы оптимальные режимы работы. Полученные результаты способствуют совершенствованию технологий сушки, широко применяемых в лёгкой, пищевой и химической промышленности.

Ключевые слова: барабанная сушилка, массообмен, теплопередача, процесс сушки, влажность, технологическая эффективность, оптимальный режим.

Annotation: This article studies the mass transfer processes occurring in drum dryers. In order to increase the efficiency of the drying process, the mechanisms of heat and mass transfer are analyzed, and the main structural elements of the dryer and their technological features are described. Based on the research results, the influence of air temperature, rotation speed, and moisture content on the drying process has been determined, and optimal operating modes have been recommended. The research contributes to the improvement of drying technologies widely used in light, food, and chemical industries.

Keywords: drum dryer, mass transfer, heat transfer, drying process, moisture, technological efficiency, optimal mode.

Sanoat ishlab chiqarish jarayonlarida materiallarni quritish eng muhim bosqichlardan biri hisoblanadi. Quritish jarayoni mahsulotdagi ortiqcha namlikni yo'qotish, ularning saqlanish muddatini uzaytirish, texnologik qayta ishlashni osonlashtirish hamda yakuniy mahsulot sifatini yaxshilashda muhim rol o'ynaydi. Xususan, yengil sanoat, oziq-ovqat, kimyo va farmatsevtika tarmoqlarida quritish texnologiyasi ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy quritish uskunalari orasida **barabanli quritgichlar** keng qo'llaniladigan mexanik qurilmalardan biri bo'lib, ularning asosiy afzalligi – katta hajmdagi nam mahsulotni uzluksiz rejimda samarali quritish imkoniyatidir. Ushbu qurilmalarda issiqlik va massa almashinish jarayonlari bir vaqtning o'zida sodir bo'ladi, bu esa energiya sarfini kamaytirish va quritish vaqtini qisqartirish imkonini beradi.

Barabanli quritgichlarning ishlash prinsipi mahsulotni aylanayotgan baraban ichida issiq havo oqimi ta'sirida harakatlantirishga asoslangan. Shu jarayonda mahsulot zarralari bilan havo orasida **mintaqaviy massa almashinish** sodir bo'ladi, ya'ni namlik bug'lanadi va havo oqimiga o'tadi. Bu jarayonning intensivligi havo harorati, tezligi, barabanning aylanish chastotasi, mahsulotning boshlang'ich namligi hamda granulometrik tarkibiga bevosita bog'liqdir. So'nggi yillarda energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish, chiqindisiz ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish hamda ekologik

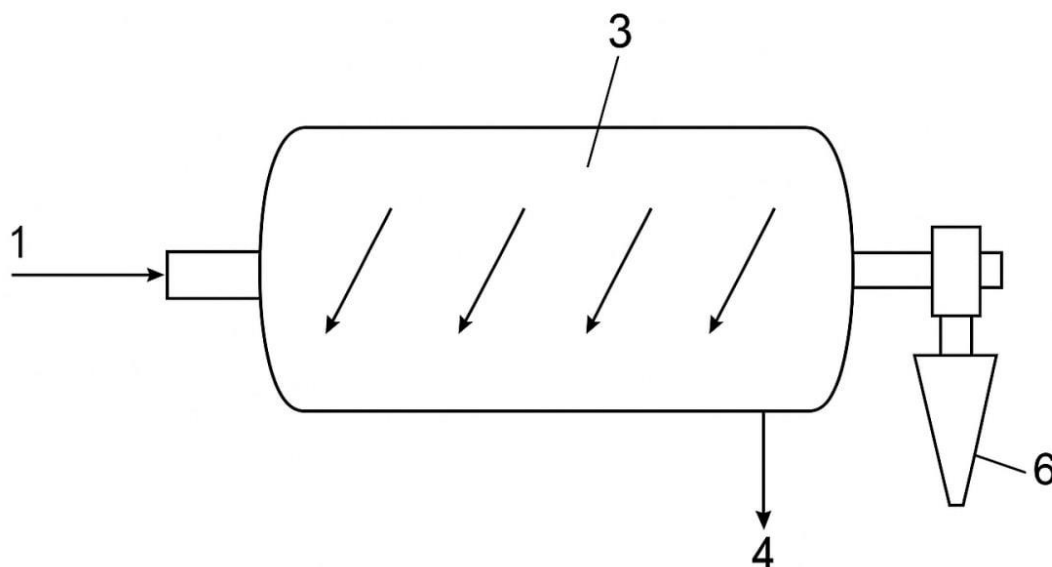
xavfsizlikni ta'minlash maqsadida barabanli quritgichlarning konstruksiyasini takomillashtirishga qaratilgan ilmiy izlanishlar kuchaymoqda. Shu bois, quritish jarayonidagi **issiqlik va massa almashinish jarayonlarini chuqur tahlil qilish**, ularning matematik modellarini ishlab chiqish va optimal ish rejimlarini aniqlash dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Mazkur tadqiqotning maqsadi — barabanli quritgichlarda massa almashinish jarayonlarini tahlil qilish, asosiy texnologik parametrlarning quritish samaradorligiga ta'sirini aniqlash hamda energiya tejankor quritish rejimlarini taklif etishdan iborat. Tadqiqot natijalari sanoat korxonalarida quritish jarayonini avtomatlashtirish, energiya sarfini kamaytirish va mahsulot sifatini yaxshilash imkonini beradi.

Barabanli quritgichlarda bu jarayonlar bir vaqtning o'zida, ya'ni parallel tarzda kechadi. Quritgich ichida harakatlanayotgan issiq havo (yoki gaz) va nam mahsulot zarrachalari o'zaro to'qnashib, issiqlik va namlik almashadi. Quritish samaradorligi asosan quyidagi omillarga bog'liq:

1. Havo harorati va tezligi;
2. Barabanning aylanish chastotasi;
3. Quritilayotgan materialning boshlang'ich namligi;
4. Zarralarning o'lchami va shakli;
5. Baraban ichidagi harakat yo'nalishi (to'g'ri yoki qarama-qarshi oqim).

Barabanli quritgichlarning tuzilishi va ishlash prinsipi

Barabanli quritgich silindrsimon korpusdan, aylantiruvchi mexanizmdan, issiq havo beruvchi tizimdan va mahsulot chiqarish mexanizmidan iborat. Baraban ichida **ko'taruvchi pichoqlar** (lyuftorlar) o'rnatilgan bo'lib, ular mahsulotni ko'tarib, yuqoridan pastga tushiradi. Shu orqali material sirt maydoni ortadi va quritish jarayoni intensivlashadi.



Rasm 1. Barabanli quritgichning umumiy sxemasi

(1 — issiq havo kirish trubasi; 2 — baraban korpusi; 3 — lyuftorlar; 4 — aylantiruvchi val; 5 — mahsulot chiqish qismi; 6 — siklon filtri)

Quritish jarayonining nazariy tahlili quyidagi asosiy tenglamalar orqali ifodalanadi:

Issiqlik balansi tenglamasi:

$$Q = G_a \cdot C_a \cdot (t_k - t_{ch}) = G_m \cdot r + G_m \cdot C_m \cdot (t_{ch} - t_b)$$

Bu yerda: Q — berilgan issiqlik miqdori (kJ), G_a — havo sarfi (kg/s), C_a — havoning issiqlik sig'imi (kJ/kg·K), t_k , t_{ch} — kirish va chiqishdagi havo harorati (°C), G_m — material massasi (kg/s), r — bug'lanish issiqligi (kJ/kg), C_m , C_{mCm} — material issiqlik sig'imi (kJ/kg·K)

Massa almashinish esa namlik bug'lanish tezligiga bog'liq bo'lib, quyidagicha ifodalanadi:

$$N = \beta \cdot F \cdot (Y^* - Y)$$

Bu yerda: N — bug‘lanayotgan namlik miqdori (kg/s), β — massa almashinish koeffitsienti, F — bug‘lanish sathi yuzasi, Y^* , YYY — muvozanatdagi va real namlik konsentratsiyasi.

Barabanli quritgichlarda har bir parametrlarning o‘zgarishi natijasida quritish samaradorligi sezilarli darajada o‘zgaradi. Quyidagi jadvalda asosiy omillar va ularning ta‘siri keltirilgan.

Quritish jarayoniga ta‘sir etuvchi omillar

Jadval 1.

№	Omil nomi	O‘zgarish yo‘nalishi	Quritish samaradorligiga ta‘siri
1	Havo harorati	Harorat oshsa	Quritish tezligi ortadi
2	Baraban aylanish tezligi	Tezlik oshsa	Namlik bug‘lanishi barqarorlashadi
3	Mahsulot namligi	Namlik ortsa	Quritish vaqti uzayadi
4	Havo sarfi	Oqim kuchaysa	Issiqlik uzatish yaxshilanadi
5	Zarra o‘lchami	Zarra kattalashsa	Quritish samaradorligi pasayadi

O‘tkazilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, barabanli quritgichlarda massa almashinish jarayonining samaradorligi ko‘p jihatdan havo harorati, barabanning aylanish tezligi, mahsulotning boshlang‘ich namligi va zarracha o‘lchamlariga bog‘liq. Quritish jarayonida issiqlik va massa almashinuvi bir vaqtning o‘zida kechishi natijasida jarayonning intensivligi ortadi, bu esa energiya sarfini kamaytirish va mahsulot sifatini yaxshilash imkonini beradi.

Tahlillar asosida aniqlanishicha, optimal quritish rejimlarini tanlash orqali quritish vaqtini qisqartirish, issiqlik yo‘qotilishini kamaytirish hamda texnologik samaradorlikni oshirish mumkin. Shuningdek, quritgich konstruksiyasida issiqlik izolyatsiyasi, rekuperatsiya tizimi va avtomatik boshqaruv elementlarini qo‘llash quritish jarayonini yanada barqaror va ekologik xavfsiz qiladi.

Natijada, barabanli quritgichlarning ishlash parametrlarini chuqur o‘rganish sanoat korxonalarida energiya tejamlor quritish texnologiyalarini ishlab chiqish va joriy etishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Арипов, М. М., & Саггоров, III. А. Issiqlik almashinish jarayonlari nazariyasi. – Toshkent: O‘zbekiston Milliy universiteti nashriyoti, 2018.
2. Халилов, А. Н. Quritish texnologiyasi va qurilmalari. – Toshkent: “Fan va texnologiya”, 2020.
3. Kudryavtsev, V. N. Processes and Equipment for Drying Materials. – Moscow: Mashinostroenie, 2017.
4. Mirboboeva G., Isroilova N., Rakhmonova M. A COMPARATIVE ANALYSIS OF FLAX FIBRE FOR INDUSTRIAL APPLICATIONS //Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods. – 2024. – T. 2. – №. 10. – C. 11-16.
5. Tursumatova S., Tursunov D., Isroilova N. Research on the Production of Special Clothing for Car Repair Workers, Taking into Account Human Ergonomic Characteristics //Eurasian Research Bulletin. – 2023. – T. 17. – C. 204-209.
6. Isroilova N. ANALYTICAL STUDY AND FORMATION OF THE ASSORTMENT OF WOMEN'S LIGHTWEIGHT CLOTHING //Journal of science-innovative research in Uzbekistan. – 2025. – T. 3. – №. 6. – C. 445-451.
7. Isroilova N. RESEARCH ON THE PRODUCTION OF MEDICAL SUITS BASED ON FLAX FIBER FABRICS //Journal of science-innovative research in Uzbekistan. – 2025. – T. 3. – №. 6. – C. 405-409.