OZIQ-OVQAT MAXSULOTLARINI QAYTA ISHLASH JARAYONLARINI AMALGA OSHIRUVCHI QURILMALAR GIDRODINAMIK OQIM STRUKTURALARINI TADQIQ QILISH

Barakayeva Dilnoza Farmonovna

Buxoro davlat texnika universiteti.

Tahririy nashriyot bo‘limi musahhihi

Annotatsiya. *Ushbu tezisda oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonlarida qo‘llaniladigan issiqlik va massa almashinish apparatlarining ishlash samaradorligini oshirish masalalari ko‘rib chiqilgan. Texnologik jarayonlarda issiqlik uzatish, namlikni bug‘latish, quritish jarayonlari mahsulot sifatiga hamda energiya sarfiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Qurilmalarda suyuqlik va gaz oqimlarining gidrodinamik holatini boshqarish, issiqlik almashinish yuzasidan samarali foydalanish hamda jarayon parametrlarini optimallashtirish orqali texnologik samaradorlikni oshirish mumkin. Tadqiqotda matematik modellashtirish, kompyuterli modellashtirish texnologiyalaridan foydalanishning imkoniyatlari tahlil qilingan. Taklif etilayotgan yondashuv oziq-ovqat sanoatida energiya tejamkor va yuqori samarali apparatlarni ishlab chiqish uchun asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.*

Kalit so‘zlar: *oziq-ovqat texnologiyasi, issiqlik almashinish, massa almashinish, qurilma, gidrodinamika, quritish, bug‘latish, matematik modellashtirish, energiya samaradorligi.*

Kirish. Oziq-ovqat sanoatida xomashyoni qayta ishlash, yarim tayyor va tayyor mahsulotlar olishda turli fizik-kimyoviy va mexanik jarayonlardan foydalaniladi. Ushbu jarayonlarning katta qismi issiqlik va massa almashinish hodisalari bilan bog‘liq. Jumladan, sutni qayta ishlash, sharbatlarni konsentratsiyalash, oziq-ovqat mahsulotlarini quritish, bug‘latish, pasterizatsiyalash va sovitish jarayonlarida issiqlik almashinish qurilmalari muhim o‘rin tutadi.

Zamonaviy oziq-ovqat sanoatining asosiy vazifalaridan biri mahsulot sifatini saqlagan holda energiya va xomashyo sarfini kamaytirishdan iborat. Buning uchun mavjud qurilmalarning konstruksiyasini takomillashtirish va texnologik jarayonlarni optimal rejimlarda olib borish talab etiladi.

Issiqlik va massa almashinish jarayonlarining samaradorligi oqim tezligi, harorat, bosim, mahsulotning fizik-kimyoviy xususiyatlari, issiqlik almashinish yuzasi va qurilmaning geometrik parametrlariga bog‘liq. Shuning uchun qurilma ichidagi gidrodinamik oqim strukturasini o‘rganish va texnologik parametrlar o‘rtasidagi bog‘liqlikni aniqlash ilmiy-amaliy jihatdan dolzarb hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi oziq-ovqat ishlab chiqarish jarayonlarida ishlatiladigan issiqlik va massa almashinish qurilmalarining konstruktiv hamda texnologik parametrlarini takomillashtirish orqali ularning samaradorligini oshirishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

- oziq-ovqat ishlab chiqarishdagi asosiy issiqlik va massa almashinish qurilmalarini tahlil qilish;
- qurilma ichidagi gidrodinamik jarayonlarni o‘rganish;
- issiqlik va massa almashinish jarayonlarining matematik modelini ishlab chiqish;
- oqim tezligi va harorat taqsimotini aniqlash;
- konstruktiv parametrlarning jarayon intensivligiga ta’sirini baholash;
- kompyuter modellashtirish yordamida optimal ish rejimlarini aniqlash;
- ishlab chiqilgan model natijalarini tajribaviy ma’lumotlar bilan taqqoslash.

Tadqiqot usullari. Tadqiqotda nazariy tahlil, matematik modellashtirish, eksperimental tadqiqot va kompyuterli modellashtirish texnologiyalaridan foydalanish nazarda tutiladi.

Issiqlik almashinish jarayonini umumiy holda quyidagi tenglama orqali ifodalash mumkin:

$Q = k \cdot F \cdot \Delta T$

bu yerda: Q – uzatilayotgan issiqlik miqdori; k – umumiy issiqlik uzatish koeffitsiyenti;

F – issiqlik almashinish yuzasi; ΔT – haroratlar farqi.

Massa almashinish jarayonida esa moddaning bir fazadan ikkinchi fazaga o‘tishi massa almashinish koeffitsiyenti, konsentratsiyalar farqi va kontakt yuzasiga bog‘liq.

Kompyuterli modellashtirishda apparatning uch o‘lchamli geometrik modeli yaratiladi. Keyinchalik hisoblash sohasi kichik elementlarga – meshga ajratiladi. Kirish va chiqish shartlari, devor shartlari, harorat va boshqa parametrlar berilib, matematik tenglamalar sonli usulda yechiladi.

Jarayonning umumiy algoritmi quyidagicha ifodalanadi:

3D model → hisoblash sohasi → mesh → chegara shartlari → matematik model → sonli hisoblash → natijalarni vizualizatsiya qilish → optimal parametrlarni aniqlash.



Bunday yondashuv apparatning ichki qismidagi jarayonlarni tajriba o‘tkazmasdan turib dastlabki bosqichda baholash imkonini beradi.

Oqim gidrodinamikasining issiqlik va massa almashinishga ta’siri. Qurilma ichida suyuqlik yoki gaz oqimining bir tekis taqsimlanishi issiqlik va massa almashinish samaradorligini oshirishning muhim shartlaridan biridir. Agar oqimning ayrim hududlarida turg‘un zonalar hosil bo‘lsa, issiqlik almashinish jarayoni sustlashishi mumkin.

Oqim tezligining oshishi odatda konvektiv issiqlik almashinishni jadallashtiradi. Biroq tezlikning haddan tashqari oshirilishi gidravlik qarshilik va energiya sarfining ortishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli qurilmani loyihalashda jarayon intensivligi va energiya sarfi o‘rtasidagi maqbul nisbatni aniqlash muhimdir.

Issiqlik almashinish yuzasida oqimning turbulentligi ham muhim ahamiyatga ega. Turbulent aralashish natijasida issiqlik tashilishi kuchayadi va chegara

qatlamining qalinligi kamayishi mumkin.

Massa almashinish jarayonlarida ham shunga o‘xshash holat kuzatiladi. Fazalar o‘rtasidagi kontakt yuzasi va oqimning gidrodinamik holati massa almashinish tezligiga bevosita ta’sir qiladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini quritish va konsentratsiyalashda qo‘llash. Quritish oziq-ovqat sanoatidagi muhim texnologik jarayonlardan hisoblanadi. Ushbu jarayonlarda mahsulot tarkibidagi namlikni kamaytirish orqali saqlash muddatini oshirish, tashish va saqlash xarajatlarini kamaytirish mumkin.

Masalan, sut mahsulotlarini qayta ishlashda avval mahsulot konsentratsiyalanishi, keyinchalik quritilishi mumkin. Konsentratsiyalash jarayonida mahsulot tarkibidagi suvning bir qismi bug‘latiladi. Purkagichli quritishda esa suyuq mahsulot mayda tomchilarga ajratilib, issiq havo bilan kontaktga keltiriladi.

Quritish jarayonining samaradorligiga quyidagi omillar ta’sir qiladi:

Havo harorati-namlikning bug‘lanish tezligini o‘zgartiradi;

Havo tezligi-mahsulot va havo orasidagi massa almashinishni ta’sir qiladi;

Tomchi o‘lchami- quritish davomiyligini belgilaydi;

Mahsulot konsentratsiyasi-qovushqoqlik va namlik ko‘chishiga ta’sir qiladi;

Kontakt yuzasi-massa almashinish intensivligini belgilaydi;

Bosim-bug‘lanish sharoitlarini o‘zgartiradi.

Mazkur parametrlarning o‘zaro bog‘liqligini kompyuterli modellashtirish orqali tadqiq qilish mumkin. Natijada quritish jarayonining davomiyligi va energiya sarfini kamaytirishga yo‘naltirilgan texnologik rejimlarni aniqlash imkoniyati paydo bo‘ladi.

Kutilayotgan ilmiy natijalar. Tadqiqot natijasida oziq-ovqat ishlab chiqarish jarayonlarida qo‘llaniladigan issiqlik va massa almashinish apparatlarining gidrodinamik hamda issiqlik-massa almashinish xususiyatlarini ifodalovchi matematik model ishlab chiqilishi kutiladi.

Kompyuterli modellashtirish orqali qurilma ichida:

- tezlik maydoni;
- bosim taqsimoti;
- harorat maydoni;
- turbulentlik darajasi;
- modda konsentratsiyasi;
- issiqlik oqimi;
- massa almashinish koeffitsiyenti kabi parametrlarning o‘zgarishini aniqlash mumkin.

Olingan natijalar asosida qurilmaning konstruktiv parametrlarini o‘zgartirish va turli ish rejimlarini virtual ravishda sinab ko‘rish imkoniyati yaratiladi.

Tadqiqotning amaliy ahamiyati shundan iboratki, ishlab chiqiladigan tavsiyalar mavjud oziq-ovqat korxonalaridagi issiqlik va massa almashinish qurilmalarini modernizatsiya qilishda hamda yangi qurilmalarni loyihalashda qo‘llanilishi mumkin.

Xulosa. Oziq-ovqat ishlab chiqarish jarayonlarida issiqlik va massa almashinish qurilmalari texnologik liniyaning muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Ushbu qurilmalarning samaradorligi gidrodinamik, issiqlik va massa almashinish jarayonlarining o‘zaro bog‘liqligi bilan belgilanadi.

Kompyuterli modellashtirish va hisoblash gidrodinamikasi usullaridan foydalanish qurilma ichidagi murakkab jarayonlarni chuqur o‘rganish, konstruktiv parametrlarning ta’sirini baholash va texnologik rejimlarni optimallashtirish imkonini beradi.

Shu asosda oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash uchun energiya tejamkor, yuqori samarali va mahsulot sifatini saqlashga yo‘naltirilgan issiqlik va massa almashinish qurilmalarini ishlab chiqish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. M.S. Narziev, R.B. G‘oyibov, F.Yu. Xabibov, D.Sh. Karimova, S.M. Sattorov - *Jondor EVRO SNAR o‘simlik yog‘i ishlab chiqarish zavodidagi yakuniy*

distillyatsiya jarayonining avtomatik boshqaruvini takomillashtirish. Fan va texnologiyalar taraqqiyoti**,** Buxoro, 2018, №2, 126–135-bet. Worldly Journals.

2. M.C. Нарзиев, Ф.Ю. Хабибов - *Определение оптимальных технологических параметров процесса окончательной дистилляции бинарных смесей*. Buxoro, 2019, 96–98-bet.

3. M.C. Нарзиев, Ф.Ю. Хабибов - *Использование методологии экспериментального планирования для изучения процесса окончательной дистилляции растительных масел*. Buxoro, 2019.

4. F.Y. Xabibov, K.J. Murodov - *Transport vositasi harakati mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantirish qurilmasining simulyatsiya modeli*. Ushbu maqola 2025-yilgi ilmiy to‘plam mundarijasida 175-betdan boshlab ko‘rsatilgan.

1. Barakayeva D.F., Xabibov F.Y. Sutni qayta ishlashga mo‘ljallangan massa almashinuvi qurilmalarida gidrodinamik oqim strukturasini tadqiq qilish. Fan va texnologiyalar taraqqiyoti jurnali № 4. 2026-yil. 270-bet.

6. Oziq-ovqat texnologiyasi, issiqlik va massa almashinish jarayonlari bo‘yicha zamonaviy ilmiy-texnik adabiyotlar.