

ISSIQLIK ALMASHINUV APPARATLARINING KONSTRUKTIV
XUSUSIYATLARI VA ENERGIYA TEJAMKORLIGI

Habibov Faxriddin Yusupovich

BDTU “Mexanika va muhandislik grafikasi” kafedra mudiri

Mirzayev Jasur Validjonovich

Tadqiqotchi

Annotatsiya: Mazkur maqolada oziq-ovqat sanoatida qo‘llaniladigan issiqlik almashinuv apparatlarining ishlash prinsiplari, nazariy asoslari, konstruktiv tuzilishi hamda energiya samaradorligini oshirish yo‘llari batafsil tahlil qilingan. Issiqlik uzatishning fizik mohiyati, issiqlik balans tenglamalari, umumiy issiqlik uzatish koeffitsienti tushunchasi va sanoatda qo‘llaniladigan plastinali hamda qobiq-quvurlu apparatlar solishtirma tahlil asosida o‘rganilgan.

Kalit so‘zlar: issiqlik almashinuvi, issiqlik uzatish nazariyasi, umumiy issiqlik koeffitsienti, plastinali apparat, qobiq-quvurlu issiqlik almashgich, energiya samaradorligi.

KIRISH

Oziq-ovqat sanoati texnologik jarayonlarida issiqlik almashinuvi markaziy o‘rin egallaydi. Sanoatda ishlab chiqariladigan deyarli barcha mahsulotlar (sut, sharbat, go‘sh mahsulotlari, konservalar va boshqalar) issiqlik ishlovi bosqichidan o‘tadi. Issiqlik jarayonining to‘g‘ri tashkil etilishi mahsulot xavfsizligi, mikrobiologik barqarorligi va saqlanish muddatiga bevosita ta‘sir ko‘rsatadi.

Issiqlik almashinuv apparatlarini ilmiy asosda tanlash va loyihalash energiya tejamkor ishlab chiqarishni tashkil etishda muhim omil hisoblanadi.

1. Issiqlik almashinuvi jarayonining nazariy asoslari

Issiqlik almashinuvi – turli haroratga ega jismlar yoki muhitlar o‘rtasida energiyaning uzatilish jarayonidir. Issiqlik uzatilishi uch xil mexanizm orqali amalga oshadi:

1. Issiqlik o‘tkazuvchanlik (konduksiya)
2. Konveksiya
3. Nurlanish (radiatsiya)

Oziq-ovqat sanoatida asosan konveksiya va konduksiya jarayonlari ustunlik qiladi.

Fourier qonuni.

Issiqlik o‘tkazuvchanlik jarayoni quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$q = -\lambda \frac{dT}{dx}$$

Bu yerda:

- q – issiqlik oqimi,
- λ – issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti,
- dT/dx – harorat gradienti.

Nyuton sovish qonuni.

Konvektiv issiqlik uzatish jarayoni:

$$Q = \alpha F(T_1 - T_2)$$

Bu yerda:

- α – konvektiv issiqlik uzatish koeffitsienti
- F – issiqlik almashinish yuzasi
- $T_1 - T_2$ – haroratlar farqi

Amaliy hisob-kitoblarda umumiy issiqlik uzatish koeffitsienti (K) qo‘llaniladi:

$$Q = KF\Delta T_{o'rtacha}$$

Bu ko‘rsatkich apparat samaradorligini belgilovchi asosiy parametrdir.

Issiqlik almashgichlar quyidagicha tasniflanadi:

- Rekuperativ apparatlar
- Regenerativ apparatlar
- Aralashuvchi apparatlar

Oziq-ovqat sanoatida asosan rekuperativ turdagi qurilmalar qo‘llaniladi.

Plastinali issiqlik almashgichlarning konstruktiv xususiyatlari.

Plastinali apparatlar zanglamaydigan po‘lat plastinalardan iborat bo‘lib, ular orasida muhitlar qarama-qarshi oqimda harakat qiladi. Bunday oqim rejimi issiqlik almashinuv samaradorligini oshiradi.

Afzalliklari:

- Yuqori issiqlik uzatish koeffitsienti (K katta)
- Kam metall sarfi
- Kompaktlik
- CIP (Clean-in-Place) tizimi orqali yuvish imkoniyati

Kamchiliklari:

- Yuqori bosimga mos emas
- Qovushqoqligi yuqori mahsulotlar uchun cheklangan

Plastinali apparatlar sut sanoatida keng qo‘llaniladi.

Qobiq-quvurli issiqlik almashgichlar.

Ushbu apparatlarda quvurlar to‘plami qobiq ichida joylashadi. Bir muhit quvurlar ichida, ikkinchisi esa qobiqda oqadi.

Afzalliklari:

- Yuqori bosim va haroratga chidamli
- Ishonchliligi yuqori
- Katta quvvatli ishlab chiqarish uchun mos

Kamchiliklari:

- Issiqlik uzatish yuzasi nisbatan kichik
- Metall sarfi ko‘p
- Tozalash murakkab

Energiya tejamkorlikni oshirish yo‘llari.

Energiya samaradorligini oshirish uchun quyidagilar tavsiya etiladi:

- Issiqlik rekupersiyasi
- Qarama-qarshi oqim sxemasini qo‘llash
- Avtomatik harorat boshqaruvi
- Issiqlik izolyatsiyasini yaxshilash
- Issiqlik yuzalarini toza saqlash (foulingni kamaytirish)

Nazariy jihatdan issiqlik almashinuvi samaradorligi apparat yuzasi va issiqlik koeffitsienti bilan to‘g‘ri proporsional.

Xulosa

Issiqlik almashinuv apparatlari oziq-ovqat sanoatining yuragi hisoblanadi. Ularning konstruktiv tuzilishi, oqim rejimi va issiqlik uzatish koeffitsienti ishlab chiqarish samaradorligini belgilaydi. Plastinali apparatlar energiya tejamkorligi va ixchamligi bilan ajralib tursa, qobiq-quvurli apparatlar yuqori bosim sharoitida ishonchlilikni ta’minlaydi.

Nazariy tahlillar shuni ko‘rsatadiki, issiqlik uzatish koeffitsientini oshirish va o‘rtacha harorat farqini optimal tanlash orqali energiya sarfini sezilarli kamaytirish mumkin. Zamonaviy oziq-ovqat sanoatida energiya tejamkor apparatlardan foydalanish iqtisodiy samaradorlikni oshiradi hamda ekologik barqarorlikni ta’minlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. McCabe W.L., Smith J.C., Harriott P. Unit Operations of Chemical Engineering. – McGraw-Hill, 2005.
2. Geankoplis C.J. Transport Processes and Separation Process Principles. – Prentice Hall, 2003.
3. Kern D.Q. Process Heat Transfer. – McGraw-Hill, 1950.
4. Singh R.P., Heldman D.R. Introduction to Food Engineering. – Academic Press, 2014.
5. Towler G., Sinnott R. Chemical Engineering Design. – Elsevier, 2013.
6. Incropera F.P., DeWitt D.P. Fundamentals of Heat and Mass Transfer. – Wiley, 2007.