

2018. -№4. - P.196-199.

9.Нажмиддинова Ё.Р. Запрограммированная вспомогательная компьютерная система – как информационно-образовательная среда в обучении инженеров-техников // ЎзМУ Хабарлари, 2019.№1/2.- 131-134 стр.

10.Нажмиддинова Ё.Р., Давронова М.У. Бўлажак муҳандис-техникларда касбий тарбия муаммоси. – “Техника ва технологик фанлар соҳаларининг инновацион масалалари” мавзусидаги халқаро илмий-техник анжумани. ТДТУТФ -2020 йил. 24-бет.

11. Feruz, R., & Asilbek, A. (2023). O'QUVCHILARNING IJODIY TASAVVURLARINI RIVOJLANTIRISHNING ILMIY-PEDAGOGIK XUSUSIYATLARI. Science and innovation, 2(Special Issue 5), 217-221.

ГЕЛИОҚУРИТГИЧЛАРДА КОНВЕКТИВ ИССИҚЛИК-МАССА-АЛМАШИНИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

¹Назаров М.Р, ²Салимов С.С, ³Нарзуллоев У.А

¹БухДПИ, Физика кафедраси дотцент, техника фонлари номзоди (PhD)

²БухДПИ, Физика кафедраси ўқитувчиси

³БухДПИ, Физика кафедраси ўқитувчиси

Аннотация.

Мазкур иш қуёш қуригичларида конвектив иссиқлик-масса алмашилиш жараёнларини ўрганишга бағишланган. Ишда ихчам рециркуляцияли гелиоқуригичда меваларни қуришти жараёни тадқиқ этилган. Тажриба натижаларидан фойдаланиб, меваларнинг радиацион-конвектив қуриш жараёнини акс эттирадиган критериял тенглама олинган. Олинган натижалар асосида олма мевасининг иссиқлик алмашилиш коэффициентлари аниқланган.

Калит сўзлар: конвектив иссиқлик алмашилиш, гелиоқуригич, критериял тенглама, иссиқлик ўтказувчанлиги, диффузия коэффициенти, иссиқлик алмашилиш коэффициенти, Нуссельт сони (ўлчамсиз мезони).

Исследование конвективных тепломассообменных процессов в солнечных сушилках

Аннотация. Данная работа посвящена исследованию конвективных процессов тепломассообмена в солнечных сушилках. В работе изучен процесс сушки плодов в компактной рециркуляционной гелиосушилке. По результатам эксперимента получено критериальное уравнение, отражающее процесс радиационно-конвективного теплообмена плодов. На основании полученных результатов определена коэффициент теплоотдачи плодов яблок.

Ключевые слова: конвективный теплообмен, солнечная сушилка, критериальное уравнение, теплообмен, коэффициент диффузии, коэффициент теплообмена, число Нуссельта (безразмерный критерий).

Қириш. Қуёш қуригичларида меваларни қуришти жараёнида юз берадиган қонуниятларни аниқлашда, қуришиладиган маҳсулотларни қуриш параметрлари ва иссиқлик техникавий характеристикаларини билишни тақозо қилади. Масалан, меванинг қуриш тезлиги, нам ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, диффузия коэффициенти, иссиқлик сиғими ва ҳ.к. Бундай катталикларнинг сонли қиймати кўп омилларга боғлиқ бўлганлиги учун уларнинг қийматини аниқлаш анча мураккаб [1,5].

Ушбу мақолада муаллиф томонидан ишлаб чиқилган рециркуляцияли ихчам гелиоқуригичда меваларни қуришти жараёнида конвектив иссиқлик алмашилишни акс эттирадиган математик моделлар, ва ўхшашлик назарияси асосида меваларни иссиқлик алмашилиш коэффициенти аниқлаш усули тўғрисида фикр юритилади [3,4].

Мева ва сабзавотларни қуришти жараёнида юзага келадиган конвектив иссиқлик алмашинуви жараёнлари ва намлик массасини узатиш жараёнлари билан ҳамбарчас боғлиқ.

Қуритиш объектлари(мева ва сабзавотлар) одатда коллоид капилляр-ғовакли тузилишга эга бўлган маҳсулотлар ҳисобланади.

Меваларни қуёш энергияси билан қуритишда самарали қуриш режимларини танлаш асосан ташқи қуритиш омилларига, ҳамда маҳсулот(мевалар)нинг чегара қатламида содир бўладиган иссиқлик ва масса алмашилиш жараёнларига ҳам боғлиқ бўлади [1,5].

Конвектив иссиқлик алмашилиш жараёнларини тадқиқ этишнинг муҳандислик ҳисоблаш усулларидан бири бу ушбу жараёнларни лаборатория шароитида (эксперимент ўтказиб) тажрибада ўрганишдир. Одатда иссиқлик узатиш жараёнида, ҳарорат майдонлари ва иссиқлик оқимларини ҳисоблаш учун аналогия усуллари, экспериментал режалаштириш назарияси ва ўхшашлик назарияси каби усулларидан фойдаланилади.

Маълумки, конвектив иссиқлик ва масса алмашилиш жараёнларини ўрганишда қуйидаги асосий катталиклар, яъни иссиқлик алмашилиш коэффитсиенти α ва масса алмашилиш коэффитсиенти β ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффитсиенти λ кабилар ҳисобланади, ушбу иссиқлик-масса алмашилиш жараёнини тавсифловчи катталиклар кўплаб ўзгарувчан омилларга мураккаб тарзда боғлиқдир. Масалан, иссиқлик алмашилиш коэффитсиенти α ни аниқлаш учун экспериментал маълумотларни қайта ишлаш асосида амалга оширилади, чунки конвектив иссиқлик алмашилиш дифференциал тенгламаларини ўхшашлик мезони (ўхшашлик критерийси) тенгламаси ёрдамида ечиш мумкин эмас.

Мураккаб иссиқлик алмашилиш тизимларида конвектив иссиқлик узатишда муҳитнинг иссиқлик бериш коэффитсиентини ташқи омилларга боғлиқлигини аниқлаш учун, одатда, чексиз кўп тажрибалар ўтказиш керак, чунки иссиқлик бериш коэффитсиенти α кўплаб ташқи ва ички параметрларга боғлиқ бўлади, масалан, вақт, координаталар, тезлик, ҳарорат, муҳитнинг физик хусусиятлари ва бошқалар:

$$\alpha = f(\tau, x, T, v, \lambda, \rho, \mu \dots) \quad (1)$$

Конвектив ва радиацион иссиқлик алмашилиш жараёнлари, шунингдек, масса алмашилиш жараёнларини ўрганиш, хусусан (1) ифодада мустақил ўзгарувчилар сонини камайтириш учун ўхшашлик назарияси ишлаб чиқилган. Ўхшашлик назарияси асосан ўлчовсиз комплекслар – мезонлар(критерийлар ёки ўхшашлик сонлари) устида амаллар бажаради. Бу ўхшашлик мезонлари текшириладиган тизимда муҳитдаги энергия, импульс ва массани узатиш жараёнини тавсифлайдиган дифференциал тенгламалар асосида олинади. Аниқроқ қилиб айтганда, ўхшашлик мезони бу физик миқдорлар нисбатларини тавсифловчи ўлчовсиз катталиқ(комплекс)дир[6].

Ўхшашлик назариясига кўра, иссиқлик ва масса алмашилиш коэффитсиентларини (иссиқлик бериш коэффитсиенти, иссиқлик ўтказувчанлик коэффитсиенти, диффузия коэффитсиенти ва бошқалар)ни тажрибада қуйидагича аниқланади. Технологик иссиқлик қурилмаларидаги жараёнларни тадқиқ қилиш лабораторияда унинг кичик физик моделларида ўрганилади, уларда худди шундай физик табиатга эга бўлган жараён амалга оширилади. Бу қурилма одатда моделлаштириш объекти (намуна) ҳисобланади. Шунинг учун ўхшашлик назарияси асосида моделлаштириш қоидаларидан фойдаланилади ва бунда чекланган миқдордаги тажриба натижаларини худди ўшандай ўхшаш ҳодисалар гуруҳига қўллашга имкон беради.

Иссиқлик бериш коэффитсиенти ва бошқа катталикларни тажрибадан аниқлаш учун Q иссиқлик миқдорини ўлчаш лозим; яъни $t_{ст}$; t_c ; F . Q . иссиқлик оқимини аниқлаш усуллари унинг қандай усулда берилишига ҳам боғлиқ бўлади. Бу тадбирлар экспериментатор томонидан танланади.

Ўрганилаётган иссиқлик узатиш жараёнини турига қараб эркин ва мажбурий конвекцияга ажратиш мумкин. Масалан, эркин конвексияга - иситиш трубки; мажбурий конвекцияга эса мисол қилиб масалан, - вентилятор ҳавони ҳайдайди ёки насос сувни ҳайдайди ва х.к.). Демак юқорида кўрганимиздек, конвектив иссиқлик алмашилиш ифодалайдиган функционал боғланиш қуйидаги кўринишда бўлади.

$$Nu = f(Re, Pr) \quad (2)$$

Бу ерда Nu – Нусселт ўлчамсиз мезони, Re – Рейнолдс ўлчамсиз мезони. Pr – Прандтл ўлчамсиз мезони. Бу ўлчамсиз мезонлар орасидаги (критериал) боғланишни қуйидаги даражали кўпайтма кўринишда ёзиш мумкин [1,3].

$$Nu = AR_e^m, Pr^n$$

Охирги ифодани ўлчамсиз мезонларнинг қийматларини қўйиб, уни қуйидаги кўринишда ҳам ёзиш мумкин:

$$\frac{\alpha l}{\lambda} = A \left(\frac{vd}{V} \right)^m \cdot \left(\frac{v}{a} \right)^n \quad (2)$$

1-жадвал

Катталиклар	20°С	40°С	60°С
Ҳаво зичлиги ρ , $\frac{кг}{м^3}$	1,205	1,125	1,06
Ҳавонинг ишқаланиш коэффициентини η , $Па \cdot С$	$15 \cdot 10^{-6}$	$16,9 \cdot 10^{-6}$	$18,6 \cdot 10^{-6}$
Ҳавонинг иссиқлик ўтказувчанлиги, λ Вт/м.К	$2,9 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-2}$	$3,1 \cdot 10^{-2}$
Ҳаво тезлиги v , м/с	2	2	2
Меванинг характерли узунлиги ℓ ; $м$	0,06	0,06	0,06

Охирги ифодадан A, m, n ларнинг қийматини аниқлаш учун турли режимларда ўтказилган тажриба натижалари ва қуритиш агентининг шу режимлардаги топилган қийматларидан фойдаланамиз.

Ихчам қуёш қуритгичи моделида меваларни қуритиш жараёнининг турли режимлари учун ўлчамсиз мезонларнинг қийматларини 1-жадвалдаги берилган маълумотлар ёрдамида ҳисоблаш мумкин. 2-жадвалда эса турли температуралар учун ўлчамсиз мезонларнинг ҳисобланган қийматлари берилган. Турли температураларда ўтказилган тажриба натижаларидан Re, Nu, Pr ўлчамсиз мезонларининг қийматлари асосида A, m, n коэффициентларни аниқлаш учун қуйидаги тенгламалар системасини ечиш керак бўлади. $Nu_1 = A Re_1^m Pr_1^n$, $Nu_2 = A Re_2^m Pr_2^n$, $Nu_3 = A Re_3^m Pr_3^n$

2-жадвал

Ўлчамсиз мезонлар	Ҳарорат 20°С	Ҳарорат 40°С	Ҳарорат 60°С
Re	2666	2366	2108
Nu	23,5	21,3	19,7
Pr	0,63	0,68	0,67

Ўлчамсиз мезонларнинг сонли қийматларни қўйилгандан кейин тенгламалар системаси қуйидаги кўринишга келади.

$$\begin{cases} 23,5 = A 2666^m 0,63^n \\ 21,3 = A 2366^m 0,68^n \\ 19,7 = A 2108^m 0,68^n \end{cases} \quad (4)$$

Бу тенгламалар системасини ечиб, A , m ва n коэффициентларни қийматлари аниқланади. Тенгламани ечиш натижасида бу коэффициентларнинг қийматлари қуйидагига тенг бўлади: $A = 0,035$ $m = 0,82$ $n = 0,43$

Ушбу ишда қуришти объект сифатида олма меваси олинди. Олма мевасининг қуриши жараёнида олинган тажриба натижаларидан фойдаланиб, рециркуляцияли ихчам гелиоқуригичида радиацион-конвектив қуриш жараёнини акс эттирадиган қуйидаги критериял тенглама олинди.

$$Nu = 0,035 Re^{0,82} Pr^{0,43} \quad (5)$$

Бу тенглама гелиоқуригичларда меваларни радиацион-конвектив қуришда иссиқлик алмашилиш жараёнини ифодалайди. Энди Нуссельт мезонининг қийматидан фойдаланиб, олма мевасининг иссиқлик алмашилиш коэффициентини аниқлаймиз. Маълумки, $Nu = \frac{\alpha l}{\lambda}$ га тенг. Бундан меванинг иссиқлик бериш коэффициентини топамиз. $\alpha = \frac{21,3\lambda}{l} = \frac{21,3 \cdot 3 \cdot 10^{-2}}{6 \cdot 10^{-2}} \approx 10,5 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{К}}$ га тенг эканлигини топамиз. Аниқланган бу қиймат илмий адабиётларда берилган меваларнинг иссиқлик бериш коэффициентига яқиндир. Олинган тажриба натижаларидан гелиоқуригичларни лойиҳалашда ва меваларни қуриш жараёнини тадқиқ этишда фойдаланиш мумкин.

Адабиётлар

1. Б.М. Румянцев, В.П. Журба. Тепловые установки в производстве строительных материалов и изделий. М-1991г.
2. А. Лыков. Теория сушки. Энергия, М., 1968 г 472с.
3. Назаров М.Р., Назарова Н.М., Худойбердиев А.А. Компактная гелиосушилка. Патент на полезную модель № FAP 01889. 29.03.2022.
4. М.Р. Назаров и др. Компактная солнечная сушилка с активным вентилированием. Международная научно-практическая конференция “Солнечная энергетика” НПО” Физика Солнца” физ-тех, институт. Тошкент 2019й 20-22 декабря.
5. А. С. Гинзбург, И.М. Савина Массообменные характеристики пищевых продуктов. Москва. «Легкая и пищевая промышленность» 1982г.
6. Samadovich, S. S. (2023). FRENEL LINZASINI SUV CHUCHUTGICHLARDA QO’LLANILISHI. *Наука и технологии*, 1(3).
7. Sardor, S. (2023). QUYOSH KONSENTRATORLARI FOKUSINING YORUG‘LIK ZICHLIGI TAQSIMOTI. *Innovations in Technology and Science Education*, 2(15), 61-67.
8. Мансуров, О. П., & Додоев, К. И. (2024). ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЯ БИОЭТАНОЛА ИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМОГО СЫРЬЯ. ЛУЧШАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ 2024: сборник статей V, 12.

ЦЕЛЕСООБРАЗНО ПЕРЕФОРМУЛИРОВАТЬ ЗАДАЧИ, СВЯЗАННЫЕ С МОДЕЛИРОВАНИЕМ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Умаров Бобуржон Килич угли, старший преподаватель филиала Казанского (Приволжского) федерального университета в городе Джизаке

Аннотация

Актуальность разработки новых математических моделей электрических нагрузок сельских потребителей обосновывается тем, что произошли изменения в их структуре и составе, изменились их характеристики, а также требования к надежности электроснабжения и качеству поставляемой им электроэнергии. Вследствие этого невозможно получить достоверные данные, используя существующие методы моделирования электрических нагрузок. Для испытания новых средств автоматизации сельских электрических сетей требуется создание физических моделей электрических нагрузок. Создание физических моделей в свою

