

O‘ZBEKISTON AGRAR FANI XABARNOMASI

№ 2 (8/2) 2023
(*maxsus son*)



**ВЕСТНИК АГРАРНОЙ НАУКИ
УЗБЕКИСТАНА**

**BULLETIN OF THE AGRARIAN SCIENCE OF
UZBEKISTAN**



**LOYIHA RAHBARI VA
TASHABBUSKORI:**

O'zbekiston Respublikasi
Qishloq xo'jaligi vazirligi
Toshkent davlat agrar universiteti

BOSH MUHARRIR:

Kamolitdin SULTONOV
Bosh muharrir o'rinbosari:
Laziza G'OFUROVA

IJROCHI DIRECTOR:

Baxtiyor NURMATOV

MAS'UL KOTIB:

Ubaydullo RAHMONOV

DIZAYNER-SAHIFALOVCHI:

Denislam ALIMKULOV

Nashr O'zbekiston Respublikasi
Oliy attestatsiya komissiyasining
ilmiy jurnallar ro'yhatiga olingan.

O'zbekiston Respublikasi
Prezidenti huzuridagi Axborot va
ommaviy kommunikatsiyalar
agentligi tomonidan 2022-yil 25
fevralda 1548-sonli guvohnoma
bilan qayta ro'yxatga olingan.

Jurnal 2000 yil aprel oyidan tashkil topgan jurnal
bir yilda 6 marta chop etiladi.

Bosishga ruxsat etildi: 15.05.2023.
Qog'oz bichimi 60x84¹/₈

Offset usulida cosildi. Biyurtma №

Adadi: 100 nusxa.

«Agrar fani xabarnomasi» MCHJ bosmaxonasida
chop etildi.

Korxonalar manzili: Toshkent viloyati, Qibray
tumani, Universitet ko'chasi, 2-uy

O'ZBEKISTON AGRAR FANI XABARNOMASI

№ 2 (8/2) 2023

Ilmiy-amaliy jurnal

Tahrir hay'ati raisi:

Воитов Азиз Ботирович
O'zbekiston Respublikasi
Qishloq xo'jaligi vaziri

Tahrir hay'ati a'zolari:

Sh. Teshaeв	M. Mazirov
K. Sultonov	Sh. Nurmatov
S. Islamov	U. Norqulov
A. Abduvasikov	N. Noraliev
X. Mardonov	E. Berdiev
A. Xasanov	S. Sharipov
S. Yuldasheva	T. Shamsiddinov
X. Bo'riev	Y. Yuldashev
I. Vasenov	U. Ballasov
R. Dustmuratov	K. Buxorov
A. Qayumov	S. Jo'raev
I. Karabaev	M. Odinaev
S. Yunusov	Ch. Begimqulov
I. Rustamova	B. Kamoliv
N. Rajabov	B. Qaxramonov
M. Yuldashov	S. Isamuxamedov

Ta'sischi:

Agrar fani xabarnomasi MCHJ

Manzil: 100164, Toshkent, Universitet ko'chasi 2-uy,
ToshDAU.

Tel: (+99871) 260-44-95. Faks: 260-38-60.

e-mail: nurmatovbaxtiyor868@gmail.com

Maqolada keltirilgan fakt va raqamlar uchun
mualliflar javobgardir.

**ВЕСТНИК АГРАРНОЙ НАУКИ
УЗБЕКИСТАНА**

**BULLETIN OF THE AGRARIAN
SCIENCE OF UZBEKISTAN**

МУНДАРИЖА

I - sho'ba

Ақлли қишлоқ хо'jaligi asosiy yo'nalishlari va boshqaruv jarayonlarini elektron tashkil etishning konseptual asoslari

Noraliev N.X., Sultonov K.S. Aqlli qishloq xo'jaligi texnologiyalari. Muammolar va yechimlar.....	6
Каршиев З.А., Рахманов Х. Э. Анализ временных рядов индексов растительности для мониторинга сельскохозяйственных культур на облачной платформе Google Earth Engine.....	9
Nuraliyev F.M., Modullayev J.S. Video oqimidagi obyektlarni aniqlash usullari va algoritmi taxlili.....	12
Nuraliyev F. M., Alisher Z. Q. Dorivor va qishloq xo'jaligi o'simliklarini kosmosda va yerda rivojlanish jarayonini vizual tahlil qilish usullari va vositalari.....	15
Тошпўлатов Д.Ш., Маматкулов Қ.Э. Қишлоқ хўжалиги корхоналарида рақамли технологиялардан самарали фойдаланиш тизимини такомиллаштириш.....	19
Qurbonova M.F., Sultonov G.Sh. Ta'lim samaradorligini oshirishda elektron o'quv resurslarining roli.....	22
Хантбоев К. Некоторые проблемы обеспечения сельского хозяйства ит-специалистами и рекомендации по их решению.....	25
Норалиев Н.Х., Кудоева Ф.Х. Технические и программные средства умного сельского хозяйства.....	28
Ходжакулов М. Интернет вещей как инструмент оптимизации процессов в сельском хозяйстве.....	31
Орифжонова У., Қорабошев О.З. Қишлоқ хўжалигида сунъий интеллект ва machine learning алгоритмларидан фойдаланиш.....	35
Жуманазаров С.С., Юсупова Ф.Э. Мўминова Д.Т. Талабаларнинг рақамли саводхонлигини шакллантириш масалалари.....	37
Саидов М.Х., Султонов.К.С., Саидова Д.Н. Ўзбекистонда дуал олий таълим: ташкил этиш имкониятлари ва истиқболлари.....	39
Садикова Г.Ш. Қишлоқ хўжалиги йўналиши талабалари когнитив компетентлигини интегратив ёндашув асосида такомиллаштириш методикаси.....	42
Rasulov S.Sh. Talabalarning mustaqil ta'lim faoliyatini rivojlantirishda axborot kommunikatsion texnologiyalarning o'rni..	44
Buribayeva G.N., Tojiboeva D.Sh. Qishloq xo'jaligida raqamli texnologiyalar.....	46

II-sho'ba

Qishloq xo'jaligi iqtisodiy jarayonlarni raqamlash- tirish, ishlab chiqarish va boshqaruv jarayonlarida matematik, statistik va taxlil usullari

Равшанов Н., Аминов С.М. Кўп қатламли ғовак мухитда деформацияланишни ҳисобга олган ҳолда нефт фильтрация жараёнини математик моделлаштириш.....	49
Shadmanova G., Xabibullaeva U. O'zbekistonda sitrus mevalarini yetishtirish va rivojlantirish muammolarini hal qilish yo'llarini ekonometrik tahlil qilish.....	55
Файзиев А.А., Фарманов Т.Х. Статистический анализ и прогнозирование динамика заготовления кокона в республике Узбекистан.....	57
Равшанов Н., Набиева И., Насруллаев П. А. Исследование процесса деградации акватории аральского моря и его влияния на окружающую среду.....	62
Рузметов К., Тургунов Т. Агроиктисодий прогноз муаммоларини ҳал этишда математик моделлар.....	67
Muradov F.A., Kucharov O.R., Karshiyev D.A., Eshboyeva N.F. Atmosferada zararli moddalarning atmosferada tarqalishini ifodalovchi modelni zichliklarni hisobga olgan holda sonli yechish.....	70
Muradov F.A., Kucharov O.R., Karshiyev D.A., Eshboyeva N.F. Zararli moddalarning atmosferada ko'chish va tarqalish jarayonlarini issiqlik energiyani hisobga olgan holda ishlab chiqilgan modelning sonli algoritmi.....	74
Turgunov T., Murodov J. Mamlakat rivojlanish strategiyasining asosiy omili - raqamli iqtisodiyotdir.....	78
Холиков А.А., Жумаев Ж. Математическое моделирование сушки лука с использованием метода полного факторного эксперимента.....	80
Egamberganov J.Q., Ismoilov D.A. Investitsiya faoliyatini moliyaviy boshqarish mexanizmini takomillashtirish yo'nalishlari.....	85
Mengnorov A., Turgunov T., Abduraximova M. Iqtisodiyotni raqamlashtirish sharoitida meva-sabzavotchilik tarmog'ini rivojlanishining ekonometrik tahlili.....	87
Авазов Б.М. Номаълум параметрларни статистик баҳолашда архимед копула функциялари.....	89
Rakhimboev M. Hausdorf o'lchami ma'nosida lebeg β -nuqtalari va uning yordamida mukammal to'plamlarning miqdorini baholash.....	92
Kurbonbekova O.D. Matematik usullar yordamida fermer xo'jaliklarining iqtisodiy natijalarini tahlil qilish.....	97

Худоёров З.Ж., Джиянов М.Р., Халмуродов Т.Н., Маматқулов У.Қ., Умарова Ф.Ф. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини ташиш ишларини математик моделлаштириш.....	99
Одилова Ш.С., Захидов Д. Метод максимального правдоподобия для идентификации сообществ в сети на графах.....	103
Raxmonov S.R., Uskanov Sh.Q. <i>Chlorella Vulgaris</i> mikroalglarini yetishtirish texnologik jarayonining matematik modellashirish.....	107
Safarov.O.A. О некоторых обобщениях леммы бореля-контелли.....	113
Рахманова Ш.Ш. Хеджирование денежных потоков как потенциальный инструмент влияния на доходов хозяйствующих субъектов.....	114
Шадманов И.У. Моделирование и исследования взаимосвязанного тепло- и влагопереноса при хранении и сушке хлопка-сырца в бунтах.....	116
Jumayev J. Qiyalik burchagining quyosh kollektoridagi konveksiya jarayoniga ta'siri.....	121
Xalikov U.R., Egamberganov J.Q., Barqaror iqtisodiy o'sishni ta'minlash uchun zarur investitsiyaga talabni aniqlashning ekonometrik modeli.....	124

III-sho'ba

Sug'orma dehqonchilik, o'simliklarni yetishtirish agrotexnikasi hamda selektsiya va urug'chilikni rivojlantirishda raqamli texnologiyalar

Axmurzaev Sh., Shodmanov M., To'xtashev B., Eshonqulov J. Soya dalasidagi zarpechakka qarshi qo'llanilgan pilot 10 % s.e.k. gerbitsidining iqtisodiy samaradorligi.....	126
Shamsiyev A., Norqulov U., Sheraliyev X., Eshonqulov J. Soya va kungaboqar navlarining sug'orish tartiblari bo'yicha iqtisodiy samaradorlik ko'rsatkichlari.....	128
Abdalova G.N., Pirmetova S.A. Foydalanishdan chiqib ketgan hamda eroziyaga uchragan yerlar unumdorligini tiklashda soyaning o'sishi va rivojlanishi.....	130
Азизов Б.М., Шукуруллаева Ф.М. Влияние сроков посева на рост и развитие озимой ржи в фазу кушения до зимовки.....	132
Saydullayev N.B. Bo'yoqdor ro'yan (<i>Rubia tinctorum L.</i>) o'simligini yetishtirish agrotexnologiyasi.....	135
Begmatov A.M., Xaydarov M.B. Steviya (<i>Stevia rebaudiana bertonii L.</i>)ni yetishtirish texnologiyasi va dorivorlik hususiyati.....	138
Saydullayev N.B. Goji (<i>Lycium barbarum</i>) o'simligini yetishtirish texnologiyasi.....	140
Abdalova G.N., Shimbergenova G.J. Qoraqalpogiston Respublikasi sho'rlangan yerlarida yem-xashak ekinlarining su'g'orish tartibini o'rganish.....	143
Charshanbiyev U.Yu., Odinayev O'. Biogumus kam xarajat – yuqori daromad.....	145
Якубов Ш.М., Ахмедов Э.Т., Эргашева И.Т. <i>Allium Tschimganicum b. Fedtsch</i> (мадор) ўсимлигини биолоэкологик хусусиятлари.....	147
Mamedova V.N. In-vitro usulida ko'chat yetishtirishning afzalliklari.....	150
Торениязов Т.Е. Данакли мева боғларида ширалар ривожини башорат қилиш ва қарши курашни ташкиллаштириш.....	153
Торениязов Т.Е., Аннакулов Б.К. Қорақалпоғистон агробιοοενοзи абиотик омиллар ўзгаришининг каналар турлари ривожига таъсирини белгилаш.....	156
Каримов Б.Т. Озеленение и благоустройство городской среды.....	158
Норқулов У., Низамова М., Эшонқулов Ж. Гидропоника усули билан помидор етиштиришда томчилатиб суғориш технологик жараёнларини автоматлаштириш модели.....	161

IV-sho'ba

Qishloq xo'jaligida raqamli innovatsion texnika va texnologiyalardan foydalanish

Эшпулатов Д.Б. Технология цифровых двойников: перспективы внедрения в животноводстве.....	164
Утепбергенова В.М. Маданий яйловларни ривожлантиришда рақамли инновацион технологиялардан фойдаланиш.....	167
Нурiev К. К., Нурiev М.К. Применение цифровых технологий при определении тяговых сопротивлений рабочих органов.....	169
Халмуродов Т.Н., Исмоилов О.И. Қайта тикланувчи энергия манбаларининг ривожланиш истикболлари.....	173
Худоёров З. Ж., Алланазаров М.А., Халмуродов Т.Н. Ёмғирлатиш интенсивлигининг тупрок структурасига таъсири.....	177
Худоёров З.Ж. Ёмғирлатиб суғориш қурилмалари дефлекторли насадқасида сунъий ёмғир томчиси ҳосил бўлиши ва сув сарфи тадқиқотлари.....	180
Воқіев А.А., Вотіров А.Н. Agrar soha elektr ta'minotida kombinatsiyalashgan mobil elektr stansiyasidan foydalanish...	184
Норов С.Н., Баёзов Р.Р. Электр юритмали тракторларнинг иш унумдорлиги трансмиссиянинг автоматик уланишларга боғлиқлиги.....	188
Хазиев С.А., Горлова И.Г. Качества среза пустынных кормовых растений роторным режущим аппаратом косилки-копнителя.....	190
Таджибекова И.Э. Премущество применения технологии обработки озонем продукции в различных отраслях сельского хозяйства.....	194

$$T_{oc} = 30^{\circ}C; T(x, y, z, 0) = 42^{\circ}C; u_{oc} = 30\%; u(x, y, z, 0) = 55\%$$

Выводы.

Разработана многомерная математическая модель и программное обеспечение для исследования процессов взаимосвязанного тепло- и влагопереноса

при хранении и сушке хлопка-сырца в бунтах, основанный на применении неявной конечно-разностной схемы со вторым порядком точности по времени и пространственным переменным.

Литература

1. Равшанов Н., Шадманов И.У. Математическая модель и эффективный численный алгоритм для исследования процессов тепло-влагопереноса в неоднородных пористых средах // Проблемы вычислительной и прикладной математики. – 2021. – № 6/1(37). – С. 75-89.

УДК 631.171, 519.63

Jumayev J.

Buxoro davlat universiteti

QIYALIK BURCHAGINING QUYOSH KOLLEKTORIDAGI KONVEKSIYA JARAYONIGA TA'SIRI

Аннотация. Yassi quyosh kollektoridagi issiqlik tarqalish va tabiiy konvekstiya jarayonlarini matematik modellashtirish orqali kollektor qiyalik burchagining konvektsiya jarayoniga ta'siri o'rganildi. Quyosh radiastiyasi ta'siridagi havoni isitish jarayonida yassi kollektordagi havo harakati laminar oqimi bo'ladi deb hisoblandi.

Tabiiy havo konvektsiyasining oqimini modellashtirish uchun massa, impuls va energiyaning saqlanish qonunlariga asoslangan nostastionar xususiy hosilali differensial tenglamalar tizimi Bussinesk yaqinlashuvida tanlandi. O'lchovsiz holga keltirilgan tenglamalar sistemasi chekli ayirmalar usuli va oshkor sxema yordamida echildi.

Quyosh tushish sohasida kun davomidagi o'rtacha issiqlik chegaraviy shart sifatida olindi. Havo kirish joyida tezlik yo'q deb hisoblandi. Ushbu shartlar asosida kollektorning barcha nuqtalarida issiqlik, tezlik va havo massasining o'zgarishlari tasviri o'rnatildi va grafiklarda akslantirildi.

Аннотация. С помощью математического моделирования изучено влияние угла наклона на распределению тепла и конвекцию внутри плоского солнечного коллектора. При этом сделано допущение о том, что течение внутри коллектора ламинарное.

Для моделирования естественной конвекции внутри коллектора использованы нестационарные дифференциальные уравнения в частных производных, основанных на законах сохранения массы, импульса и энергии в приближении Буссинеска. Написанные в безразмерном виде уравнения решены численно с использованием конечных разностей и явной схемы.

В качестве граничных условий принимались средние значения температуры в течение дня. Считалось, что входное значение скорости равно нулю. На основе этих условий на плоском коллекторе определены значения температуры, скорости и они представлены на графиках.

Annotation. With the help of mathematical modeling, the influence of the angle of inclination on the distribution of heat and convection inside a flat solar collector was studied. At the same time, the assumption was made that the flow inside the reservoir is laminar.

To simulate natural convection inside the reservoir, non-stationary partial differential equations based on the laws of conservation of mass, momentum and energy in the Boussinesq approximation were used. The equations written in dimensionless form are solved numerically using finite differences and an explicit scheme.

The average temperature values during the day were taken as boundary conditions. It was assumed that the input velocity value is zero. Based on these conditions, the values of temperature, velocity are determined on a flat collector and they are presented on the graphs.

Kirish

Tabiiy havo aylanishiga ega quyosh quritgichlarida konvektsiya rejimi mavjud bo'lib, bunday jarayonlarni har tomonlama o'rganish gidromexanika va issiqlik uzatishning juda dolzarb muammosidir, chunki ular ko'pincha qayta tiklanadigan energiya manbalaridan samarali foydalanish bilan bog'liq ko'plab amaliy

muammolarda uchraydi. Mavzuning dolzarbligi ular bilan bog'liq bo'lgan bir qator ilmiy ishlarda o'z aksini topgan.

Mualliflar [1] tadqiqoti har xil massali havo oqimlarida yassi plitali quyosh kollektorining (FPSAC) harorati rejimi, issiqlik uzatish xususiyatlari va issiqlik samaradorligini tahlil qilishga qaratilgan. Shuningdek, tadqiqotning ko'p o'lchovli tahlili yordamida bir qancha

boshqa o'zgaruvchilar o'rtasidagi munosabatlar o'rnatilgan.

Asosiy parametrik komponentlarning tahlili quyosh intensivligi, turli xil rezervuar elementlaridagi harorat, issiqlik uzatish koeffitsientlari, issiqlik samaradorligi va kun vaqti o'rtasidagi bog'liqlikni tasavvur qilish imkonini bergan. Natijalar shuni ko'rsatdiki, foydali issiqlik o'sishi, havoning issiqlik uzatish koeffitsienti va kollektorning issiqlik samaradorligi quyosh nurlanishining intensivligiga kuchli bog'liq emas.

Mualliflar [2] yopishqoqlik va issiqlik tarqalishining haroratga bog'liqligini hisobga olgan holda, qiya yarim cheksiz plastinka ustidagi yopishqoq va siqilmaydigan suyuqlikning konvektiv oqimini o'rganishning raqamli tahlilini o'tkazganlar. Tegishli chegaraviy shartlarga ega bo'lgan tenglamalar tanlangan, ular mos keladigan o'lchovsiz miqdorlar yordamida o'lchovsiz shaklga aylantirilgan. Taklif etilgan tenglamalarning analitik echimini olishning iloji bo'lmaganligi sababli, ularning matematik modelda o'zgartirishning murakkabligi tufayli mualliflar echim olish uchun eng samarali va shartsiz turg'un oshkormas chekli ayirmali usul sifatida Krank-Nikolson sxemasidan foydalanganlar.

Mualliflarning [3] maqolasida issiqlik manbai bo'lgan vertikal joylashgan novda yaqinida dinamik va haroratli chegaraviy qatlamlarining paydo bo'lish jarayoni modellashtirilgan.

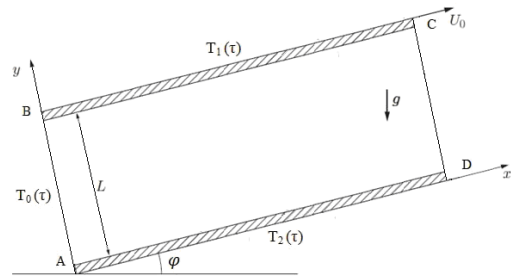
Stasionar xususiy hosilali differensial tenglamalar tizimi chegaraviy qatlam yondashuvi asosida hamda muhitning siqiluvchanligini hisobga olgan holda shakllantirilgan.

Chegaraviy shartlar bilan bog'liq masala haydash (progonka) va iteratsiya usuli yordamida oshkormas sxema asosida sonli yechilgan. Tezlik va harorat profillari Prandtl soni va chegara shartlarining turli qiymatlari uchun topilgan. Tadqiqot natijalaridan issiqlik manbalari yaqinidagi konveksiya jarayonini o'rganish uchun foydalanish mumkinligi qayd etilgan.

Yuqoridagi adabiyotlar natijalarini tahlilidan shunday xulosa qilishimiz mumkinki, tabiiy havo konveksiyasi bo'lgan yassi plastinkali kollektorlarda qiyalik burchagi turlicha bo'lgan hollarning konveksiya jarayoniga ta'sirini o'rganish tadqiqotlarni talab qiladi.

Asosiy qism

Bunday masalani ikki parallel sterjen orasidagi havo konveksiyasini tadqiq qilish masalasiga olib kelamiz (1-chizma) [4]. Ushbu maqolalar mualliflari tomonidan taklif qilingan tenglamalarni echishda μ – dinamik yopishqoqlik, α – issiqlik o'tkazish koeffitsienti o'zgarishi va ρ – havo zichliklarining o'zgarishlarini hisobga olganda muammolar paydo bo'ladi. Ko'pgina issiqlik tarqalish jarayonlarini harorat farqlari katta bo'lganda o'rganish ushbu kattaliklarni hisobga olish zarur bo'ladi. Va harorat farqi katta bo'lmagan hollarda esa, bu parametrlarni doimiy deb olish ham mumkin. Ammo konveksiya paytida harakatni hisobga olish uchun har doim issiqlik agenti (havo) zichligining o'zgarishi hisobga olinishi kerak bo'ladi.



1-chizma. Kollektorning koordinatalar tizimidagi sxemasi.

Ushbu taxminlarga asoslanib, harakat va issiqlik tenglamalarini shakllantirish uchun kollektordagi Nyuton suyuqligi (havo) harakati ikki o'lchovli va laminar deb, ushbu jarayon uchun Bussinesk yaqinlashuvi o'rinli deb qaraymiz. Bussinesk

yaqinlashuviga ko'ra, havo zichligidan tashqari suyuqlikning (havo) barcha xossalari doimiy deb qaraymiz va havo zichligini haroratga chiziqli ravishda bog'liq deb olamiz:

$$\rho = \rho_0 \cdot [1 - \beta \cdot (T - T_0)] \tag{1}$$

bu yerda ρ_0 – boshlang'ich haroratdagi suyuqlikning (havo) zichligi, $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; β – havoning termal kengayish

koeffitsienti, $\beta = 0.003 \frac{1}{\text{K}}$; T_0 – kollektorga kiruvchi havoning (boshlang'ich) harorati, $^{\circ}\text{C}$.

Matematik modelni qurish uchun birinchi navbatda boshlang'ich va chegaraviy shartlar shakllantiriladi.

Boshlang'ich shartlarni shakllantirishda kollektor ichida havo oqimining harakati hali boshlanmagan deb hisoblaymiz.

Ushbu jarayonni o'lchovsiz ko'rinishda yozilgan Bussinesk yaqinlashuvidagi quyidagi xususiy hosilali differensial tenglamalar tizimi ko'rinishida quyidagi shaklda yozish mumkin bo'ladi:

$$\begin{cases} \frac{\partial(u)}{\partial x} + \frac{\partial(\theta)}{\partial x} = 0 \\ \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{1}{\text{Gr}} \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \theta \cdot \sin \varphi, \\ \frac{\partial \theta}{\partial t} + u \frac{\partial \theta}{\partial x} + v \frac{\partial \theta}{\partial y} = \frac{1}{\text{Pr} \cdot \text{Gr}} \frac{\partial^2 \theta}{\partial y^2} \end{cases} \tag{2}$$

$$\text{Gr} = \frac{g \cdot \beta \cdot \Delta T \cdot L^3}{\nu^2_m}$$

bu erda Gr – Grasgof soni;

$$\theta = \frac{T - T_0}{T_h - T_0};$$

$\Delta T = T_h - T_0$ haroratlar farqi,

T_h – kollektorda manba temperaturasi;

T_0 – kollektordagi minimal harorat.

Chegaraviy shartlar bayoni. Chegara shartlarini belgilash uchun 1-chizmaga murojaat qilamiz. Koordinatalar tizimining x o'qiga parallel BC qismida issiqlik manbai-serjen o'rnatilgan deb qaraymiz. Sterjen doimiy haroratga ega. Sterjen harorati atrof-muhit havosi

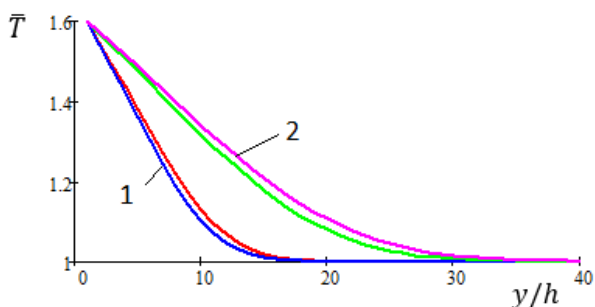
haroratidan yuqori bo‘lsa, vaqt o‘tgan sayin kollektorda temperatura osha boshlaydi, AB va CD tmonlar ochiq bo‘lgani uchun konveksiya hosil bo‘ladi.

1-tenglamalar tizimi 1-jadvaldagi chegaraviy shartlar asosida oshkor holda chekli ayirmalarga o‘tkazilgan holda sonli usulda yechildi [3, 5].

1-jadval. chegaraviy shartlar.

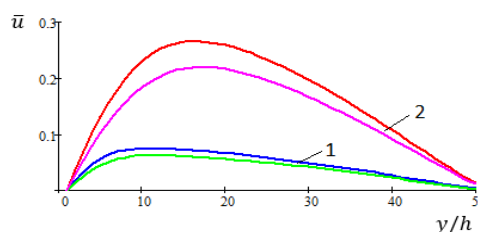
Chegaraviy shartlar		u	\mathcal{G}	T
AB kesma uchun	(1-chizma)	$\frac{\partial u}{\partial y} = 0$	$\mathcal{G} = 0$	$T = T_o(\tau)$
BC kesma uchun	(1-chizma)	$u = 0$	$\mathcal{G} = 0$	$T = T_1(\tau)$
CD kesma uchun	(1-chizma)	$\frac{\partial u}{\partial y} = 0$	$\frac{\partial u}{\partial y} = 0$	$\frac{\partial T}{\partial y} = 0$
DA kesma uchun	(1-chizma)	$u = 0$	$\mathcal{G} = 0$	$T = T_2(\tau)$

2-chizmada kollektor vertikal va 45⁰ga qiya qo‘yilganda uning boshlanish va oxirida o‘lchovsiz temperatura tarqalishi keltirilgan. Chizmadan ko‘rinadiki, qiyalik kollektorda temperaturaning ko‘p bo‘lmasada oshishiga olib kelar ekan.



2-chizma. Kollektor vertikal va 45⁰ga qiya qo‘yilganda uning boshlanish va oxirida o‘lchovsiz temperatura tarqalishi. 1- kollektor boshlanishi, 2- kollektor yuqorisi, pastdagi chiziq vertikal va yuqoridagisi 45⁰ga olingan.

3-chizmada kollektor vertikal va 45⁰ga qiya qo‘yilganda uning boshlanish va oxirida o‘lchovsiz tezlik tarqalishi keltirilgan. Chizmadan ko‘rinadiki, qiyalik kollektorda tezlikning kamayishiga olib kelar ekan.



3-chizma. 2-chizmadagidek holda o‘lchovsiz tezlik tarqalishi, yuqoridagi chiziq kollektor vertikal holda, pastdagi chiziq qiya holda bo‘lganda.

Xulosa

Ushbu tadqiqotda ma‘lum burchak ostida turgan, biror manba orqali isitilayotgan kollektor ichidagi konveksiya jarayoni Nav‘e-Stoksning Bussinesk yondashuvidagi xususiy hosilali differensial tenglamalarini sonli usulda, oshkor holdagi chekli ayirmalar yordamida yechilganda olingan natijalari keltirilgan.

Yechimlar orqali temperaturasi yuqori bo‘lgan manba mavjud bo‘lganda kollektor qiyaligining konveksiyaga ta‘siri o‘rganildi. Aniqlandiki, kollektor qiyaligi kollektordagi temperaturani ko‘p bo‘lmagan oshishiga olib kelsa, tezlikning kamayishiga olib kelar ekan. Ushbu matematik modeldan quyosh yassi kollektorlaridagi konveksiya jarayonini o‘rganishda foydalanish mumkin.

Adabiyotlar

1. Poonam Rani, P.P. Tripathy. Thermal characteristics of a flat plate solar collector: Influence of air mass flow rate and correlation analysis among process parameters// Solar Energy 211 (2020) 464–477.
2. Палани Г., Кирубавати Дж. Д., Кван Ёнг Ким. Свободная конвекция на наклонной пластине при изменениях вязкости и температуропроводности// Теплофизика и аэромеханика, 2014, том 21, № 1.
3. Jumayev J., Shirinov Z., Kuldashv H. Computer simulation of the convection process near a vertically located source.// International conference on information Science and Communications Technologies (ICISCT). 2019. DOI:10.1109/ICISCT47635.2019. 9012046.
4. Гебхарт Б., Джалурия Й., Махаджан Р.Л., Саммакия Б. Свободно-конвективные течения, тепло и массообмен. Кн. 2. - М.: Мир, 1991. - 678с.
5. Жумаев Ж., Опокина Н.А. Решение математических задач в пакетах математических программ Maxima и MathCAD. Электронный учебник. Казань: КФУ, 2021. – 228 с. <https://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/163784>.