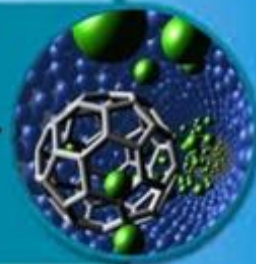




**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**



1
2024

Тахририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро муҳандислик-технология институти ректори

Муовини:

ЮЛДАШЕВ Н.Х. –

БухМТИ илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори

Тахрир ҳайъати:

МУҚИМОВ К.М. – ЎзР ФА академиги (ЎЗМУ)

ЖАЛИЛОВ А.Т. – ЎзР ФА академиги (Тошкент кимё-технология ИТИ)

НЕГМАТОВ С.Н. – ЎзР ФА академиги (“Фан ва тараққиёт” ДУК)

БАҲОДИРОВ Ғ.А. – т.ф.д., профессор, ЎзР ФА бош илмий котиби

ХАМИДОВ О.Х. – иқтисод фанлари доктори, профессор (БДУ)

ЖАЛИЛОВ Т.Қ. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (ТКТИ)

МУХТАРОВ Н.Ш. – техника фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтгаз” АЖ)

ТУХСАНОВ Х.А. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтгаз” АЖ)

МАДИЕВ Р.Х. – техника фанлари доктори (DSc) (“Шуртан ГKM” МЧЖ)

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х., ЎзРФА УНКИ

ХУРМАМАТОВ А.М. – техника фанлари доктори, профессор, ЎзРФА УНКИ

СОБИРОВА Н.К. – филология фанлари номзоди, доцент, ЎЗМУ

ҒАФУРОВ Д.О. – Бухоро МТИ ёшлар масалалари ва маънавий-маърифий ишлар бўйича биринчи проректори

АЛИМОВ А.А. – Бухоро МТИ ўқув ишлар бўйича проректори

САИДОВ С.Б. – Бухоро МТИ молия ва иқтисод ишлари бўйича проректори

ШАРИПОВ М.З. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

АСТАНОВ С.Х. – физика-математика фанлари доктори, профессор

РАҲМОНОВ Х.Қ. – техника фанлари доктори, профессор

ВОХИДОВ М.М. – техника фанлари доктори, профессор

ЖЎРАЕВ Х.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

САДУЛЛАЕВ Н.Н. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВ Қ.Х. – техника фанлари доктори, профессор

ФОЗИЛОВ С.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

ИСАБАЕВ И.Б. – техника фанлари доктори, профессор

АБДУРАҲМОНОВ О.Р. – техника фанлари доктори, профессор

НИЗОМОВ А.Б. – иқтисод фанлари доктори, профессор

ЖУМАЕВ М.Р. – физика-математика фанлари доктори (DSc)

ЮНУСОВА Г.С. – фалсафа фанлари доктори (DSc), профессор

ЖЎРАЕВА М.М. – филология фанлари доктори (DSc), профессор

ТЎХТАЕВА З.Ш. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.Ж. – техника фанлари доктори (DSc),

ХАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х.

БОЗОРОВ Ғ.Р. – техника фанлари доктори, (DSc)

БОЛТАЕВ З.И. – физика-математика фанлари доктори, (DSc)

ОЛТИЕВ А.Т. – техника фанлари доктори, (DSc)

ЖАЛИЛОВ Р.Б. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.И. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВА Н.Қ. – техника фанлари доктори (DSc),

АХМЕДОВ В.Н. – кимё фанлари номзоди, профессор

МАХМУДОВ Р.А. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

ПУЛАТОВА М.И. – физика-математика фанлари номзоди, профессор

Бош муҳаррир:

ДЎСТОВ Ҳ.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар:

БАРАКАЕВА Д.Ф., ОРТИҚОВА С.Ж., ИСТАМОВА Г.Х.

Мусахҳишлар:

БОЛТАЕВА З.З., АРТИКОВА М.М.

**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**

ИЛМИЙ – ТЕХНИКАВИЙ ЖУРНАЛ

**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**

НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлиги Бухоро вилояти бошқармасида 2014 йил 22-сентябрда № 05-066-сонли гувоҳнома билан рўйхатга олинган

Муассис:

Бухоро муҳандислик-технология институти

Журнал Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги ОАК Раёсатининг 2017 йил 29-мартдаги №239/5- сонли қарори билан диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий наشرлар рўйхатига киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.

Тахририят манзили:

200100, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев кўчаси, 15-уй, Бухоро муҳандислик-технология институти

Тел: 0(365) 223-92-40

Факс: 0(365) 223-78-84

Электрон манзил:

E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан <https://journal.bmti.uz/> сайти орқали танишиш мумкин.

Ушбу журналда чоп этилган материаллар тахририятнинг ёзма руҳсатисиз тўлиқ ёки қисман чоп этилиши мумкин эмас. Тахририятнинг фикри муаллифлар фикри билан ҳар доим ҳам мос тушмаслиги мумкин. Журналда ёритилган материалларнинг ҳаққонийлиги учун мақолаларнинг муаллифлари ва реклама берувчилар масъулдирлар.

МУНДАРИЖА - СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЖИҲОЗЛАР	
Hasanov J.H., Mirzaxmedov Sh.D. Conventional extraction of dog rose seed: process variables, economical evaluations	4
Курбанов Ф.А. Теоретическое и практическое исследование влияния профиля зубья пилы на процесс дженирования	11
Понасенко А.С., Сафаров Ж.Э., Султанова Ш.А., Усенов А.Б. Теоретическое исследование процесса конвективной сушки тыквы	18
Yuldashev E.U., Pardayeva Sh.S., Xatamova D.N. Porshenli kompressorlarga so‘riluvchi havoni samarali sovutishning texnik yechimlarini ishlab chiqish	23
Бафоев Д.Х. Обработка деталей динамическими методами поверхностного пластического деформирования	29
Ахметов А.А., Остонов Ш.С. Обоснования угла заострения лезвия почвозасыпного устройства для формирования поперечных палов	38
Xamzayev A.A., Istamov M.F., Kayumov U.E. Nasos agregatlari vallarining o‘qiy pomutanosibligini bartaraf etish usullari	41
Бибутов Н.С. Обоснование параметров стойки рабочего органа глубокорыхлителя.	46
Уринов Ж.Р., Беков У.С. Оценка длительной прочности неавтоклавных ячеистых бетонов	51
Сохибов И.А., Уринов Н.Ф., Мажидов К.Х. Изучение особенностей характеристики мягких мучных полуфабрикатов и установок для их резки	56
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Эшметова Д.З., Бобокулов А.Н., Эркаев А.У., Тоиров З.К. Влияние некоторых параметров на процесс исследования состава твердой фазы образующийся при взаимодействия компонентов в системе $Et_2NH-H_2SO_4-H_2O$	63
Вақоуев Х.У., Темиров О‘.Sh. Parranda go‘ngining fosfogips asosida atrof muhitga salbiy ta‘sirini kamaytirish va organik mineral og‘tlarga qayta ishlash	66
Ochilov A.A., Uzakbaev K.A., Umarov A.A. Oqova suvlarni kimyoviy tozalash jarayoni	70
Бакоев Х.Ю., Темиров У.Ш. Технология переработки отходов птицеводства в органоминеральные удобрения	75
Bekov U.S., Raximov F.F., Raximov A.M. Fenolformaldegid asosidagi kremniyorganik birikma sintezi va termik barqarorligi	79
Dusanov R.H., Turaev X.X., Tojiev P.J., Eshankulov X.N. Vermikulit, basalt va vollostanit asosida olingan kompozision materiallarning termik tahlilini o‘rganish	83
Сафаров Б.Ж., Наубеев Т.Х. Никел саклаган алюиносиликатли катализаторлар иштирокида олефинларнинг гидроизомеризацияси.	87
Jumayev J.H. Piperidinga vinilatsetilenin birikish jarayoniga katalizator tabiati va harorat ta‘sirini o‘rganish	92
Атоев Э.Х. Основные аспекты химической технологии органических веществ	98
Раббимов Ж.Ш., Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А. Цетан сонини оширувчи присадкаларини синтез қилиш ва уларни дизел ёқилғиси сифати кўрсаткичларига таъсири	103
Do‘stov H.B., Xo‘jaqulov A.F., Hotamov Q.Sh. Dunyoda ishlatilgan neft moylarining hajmi ularni qayta ishlashning dolzarbligi	108
Toshboyev S.O‘., Do‘stov H.B., Axmedov V.N., Panoyev E.R., Ostonov F.I. Gazlarni absorbsion tozalashda ko‘piklanish jarayonlarini tadqiq qilish.	115

Юлдашев Н.Х., Махмудов М.Ж., Комолов Р.И. Нефт хомашёси асосида олинувчи битумларнинг турлари, нефт битумини олиш жараёнини интенсификациялаш ва модификациялаш.	119
МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА	
Бабаназарова Н.К., Хусенов Д.Р. Анализ погрешности дистанционных трансформаторных преобразователей тока	130
Шайматов Б.Х., Ибрагимова Х., Баранова М. Повышение надежности систем электроснабжения	135
Ochilov L.I., Mirzayev M.S., Samiyev K.A. Issiqlik quvurida sodir bo'luvchi issiqlik va massa almashinish jarayonlari	142
Xatamova D.N. Burg'ilash uskunalarining dizel elektr stansiyalari yuritmasining issiqligini foydali utilizatsiya qilishning texnik yechimlarini ishlab chiqish	149
Axtamov R.A., Juraqulov A.X. Isitish tizimlarida muqobil energiya va issiqlik nasoslaridan birgalikda foydalanish imkoniyatlari.	154
Djurayev R.U., Xatamova D.N. Skvajinalarni havo bilan tozalab burg'ilashda burg'ilash uskunalarining yoqilg'i-energiya sarflarini kamaytiruvchi texnik yechimlarni ishlab chiqish.	158
Axtamov R.A., Axmedov A.A., Rustamov N.B. Bug'latish yuzasi ho'llaniladigan tukli matoli quyosh suv chuchutgichi loyihasi	164
Кўзиев З.Э. Вертикал ўкли гидроэнергетик қурилмалар учун кичик айланиш тезликли магнитоэлектрик аксиал генератор ишлаб чиқиш тадқиқоти	168
Tovboyev A.N., Tog'ayev I.B. Reaktiv quvvat manbalari va kompensatsiya qilishning zamonaviy metodlari	177
Абдуллаева Д.Х. Гидроабразив кесиш экспериментал станогининг электроавтоматикасини мантикий бошқарув тизимини жорий қилиш	187
Safarov A.B. Vertikal o'qli shamol energetik qurilmasini kuchsiz shamol oqimlarida samaradorligini oshirish uslubiyoti	192
ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР	
Ismoyilov F.B, Tursunov H.Q. Jun tolasini begona aralashmalardan tozalash jarayonini modellashtirish.	199
Kuliyeva D.R. Modellarga kirgan ta'sir funksiyasini tanlash va unga kiruvchi parametrlarni aniqlash	206
Murodov X.Sh., Qarshibayev A.I., Ataulloyev N.O. Issiqlik elektr stansiyalarida katta quvvatli akkumulyator batareyalarini zaryadlash va zaryadsizlanish jarayonining matematik modelini ishlab chiqish	211
Курбанов М.Т. Оптимизация процесса ИК - обработки зерна сорго для производства комбикормов	219
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Бафоева Г.Н., Абдурахимов С.А., Кузиева М.К. Особенности технологий получения заменителей масла какао из растительных масел и жиров	224
Egamberdiyev A.A., Ergashev O.K., Meliboyev M.F. Vakuum-sublimatsion usulda quritish jarayonining moddiy va issiqlik balanslari	228
Калонова Д.Т., Кулиев Н.Ш. Маҳсулот структурасини барқарорловчи хусусиятли мева-сабзавотли пюре технологиясини яратиш	235

ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Чориева М.М. Нефть-газ қазиб чиқариш соҳаси ишчилари учун махсус кийимнинг тўлик факторли тажриба натижалари таҳлили	242
Mardonov S.E. STB to‘quv dastgohining tanda rostlagichini taxtlash parametrlarini loyihalash.	249
Fayziyev S.H., Raximov H.K., Fatullayeva S.I. Paxta xomashyosini quritish jarayonida baraban bo‘ylab harakatini nazariy tahlili	253
Темирова Г.И. Табiiй мўйнадан тайёрланган кийимлар бортларини тайёрлаш усуллари	260
Бebutova H.H. Махсус кийимларни лойиҳалаш жараёнида бадий ва композицион ечимлар	266
Миржалолзода Б., Абдувахидов М.М., Умаров А, Акбаралиев А.А. 6 қиррали валга эга аррали цилиндрнинг мувозанатини аниқлаш	272
Жуманиязов Қ., Эгамбердиев Ф., Тошмуродова Қ. Машина ёрдамида терилган пахта ва уни дастлабки қайта ишлаш орқали олинган толанинг сифат кўрсаткичлари таҳлили . .	275
Парпиев А., Гуйчиев Т.О., Наврузов Н.А, Мардонов Ж.Ш. Колосникларнинг диаметри ва оралик масофаларининг тозалаш жараёнига таъсири.	279
Абдихамидов Н.У., Джамолов Р.К., Қаршиев Б.Э., Абдуллаев К.Ю. Саралаш камерага ўрнатилган чигитни доналовчи тароқ мосламасининг параметрларини аниқлаш	285
АНИҚ ВА ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Азимова Н.Ф. Ёзувчи дунёқараши ва бадий ижод психологияси	289
Муродова М.Ҳ. Ибн Синонинг инсон камолоти тўғрисидаги қарашлари.	294
Fayzullayev J. T., Aralov B.G‘., Sarmonov N.O‘. Hisorak suv omborining xavfsiz va samarali ishlatishni tashkil etish bo‘yicha tavsiyalar	300
Рейимбайев Ш.С., Усмонова Г.Ф. Бинолар томида ташкил этиладиган яшил майдонларнинг турли гидрогеллар аралаштирилган тупроқли заминларини суғориш интервалларини ўрганиш	304
Бабаева М.Ш. Бухоро мадрасалари типологияси ҳамда меъморий ечимлари.	310
Hikmatov N.I. Qurilish materiallari sanoatini modernizatsiyalash – zamon talabi.	314
Сабирова Н.К. Лексик бирликнинг гипонимик ва синонимик муносабатлари.	318
Xudonazarova B.N. Zamonaviy davrda transmilliy korporatsiyalarning xalqaro maydondagi o‘rni	323

ISSIQLIK QUVURIDA SODIR BO'LUVCHI ISSIQLIK VA MASSA ALMASHINISH JARAYONLARI

Ochilov L.I., Mirzayev M.S., Samiyev K.A.

Buxoro davlat universiteti.

Annotatsiya. Taqdim etilgan ishda tajriba va hisoblash yo'li bilan issiqlik quvurining issiqlik xossalari, iqtisodiy va ekologik ko'rsatkichlari aniqlandi. Natijalar ko'rsatishicha halqasimon issiqlik quvurining foydali ish koeffitsiyenti atrof parametrlariga bog'liq holda 25-32%, xarajatlarni qoplash muddati 2,5-8 yil atrofida, yillik atmosferaga chiqadigan zararli gazlarning kamaygan miqdori 111 kg ni tashkil etadi. Taklif etilayotgan issiqlik quvurini bino devorlariga o'rnatilganda bino devorlarining issiqlik uzatish koeffitsiyentini issiqlik himoyasining darajasiga qarab 3.2 barobargacha oshirish mumkin.

Kalit so'zlar: issiqlik quvuri, issiqlik uzatish, devor, energiya tejash, quyosh energiyasi, issiqlik va massa almashinish, quyosh radiatsiyasi, ishchi suyuqlik, pillik, bug'latgich, adiabatik hudud, kondensator.

ТЕПЛОМАССОБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕПЛОВОЙ ТРУБЕ

Очиллов Л.И., Мирзаев М.С., Самиев К.А.

Бухарский государственный университет.

Аннотация. В представленной работе экспериментальным и расчетным путем были определены энергетические, экономические и экологические показатели тепловой трубы. По результатам КПД кольцевой тепловой трубы составляет 25-32% в зависимости от параметров окружающей среды, срок окупаемости - 2,5-8 лет, ежегодное снижение выбросов вредных газов в атмосферу - 111 кг. При установке предлагаемой тепловой трубы на стены здания коэффициент теплопередачи стен здания может быть увеличен до 3,2 раза в зависимости от уровня тепловой защиты.

Ключевые слова: тепловая труба, теплообмен, стена, энергосбережение, солнечная энергия, теплообмен, солнечное излучение, рабочее тело, змеевик, испаритель, адиабатическая область, конденсатор.

HEAT AND MASS TRANSFER PROCESSES IN A HEAT PIPE

Ochilov L.I., Mirzayev M.S., Samiyev K.A.

Bukhara State University.

Abstract. In the presented work, the energy, economic and environmental indicators of the heat pipe were determined experimentally and computationally. According to the results, the efficiency of the ring heat pipe is 25-32% depending on environmental parameters, the payback period is 2.5-8 years, the annual reduction in emissions of harmful gases into the atmosphere is 111 kg. When installing the proposed heat pipe on the walls of a building, the heat transfer coefficient of the building walls can be increased up to 3.2 times, depending on the level of thermal protection.

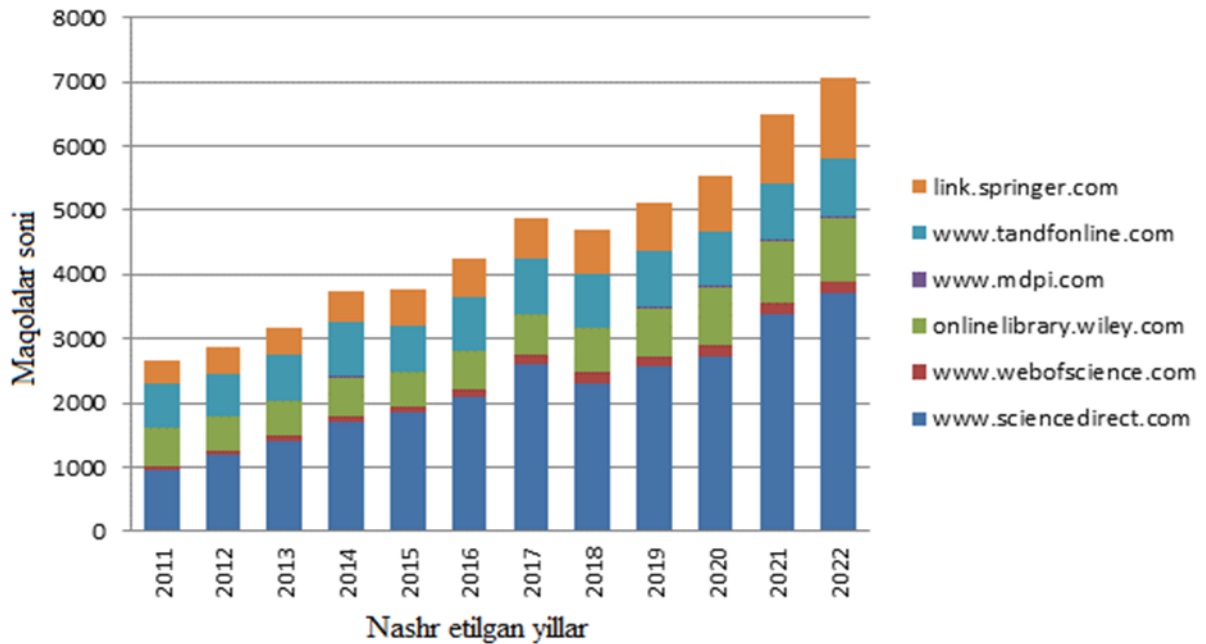
Key words: heat pipe, heat exchange, wall, energy saving, solar energy, heat and mass transfer, solar radiation, working fluid, coil, evaporator, adiabatic region, condenser.

Kirish. Qazib olinadigan energiya manbalarining tez sur'atlarda kamayib borayotganligi [1], ishlab chiqarilayotgan energiya miqdorining 20-40% turar-joy binolarining energiya iste'molini ta'minlash uchun sarflanayotganligi [2], binolardan chiqadigan issiqxona gazlari umumiy miqdorning deyarli uchdan bir qismini tashkil qilishi [3], bino uchun qurilish materiallarini ishlab chiqarishda sarflanadigan energiya [4] va virtual suv [5] miqdorining ko'pligi energetik va global iqlim o'zgarishlari bilan bog'liq bo'lgan ekologik muammolarni keltirib chiqarishning bir omili bo'lib qolmoqda.

Yerga tushadigan quyosh radiatsiyasi yiliga $3,0 \times 10^{24}$ J ekanligini inobatga olsak [6], turar-joy binolari energiya iste'molini qisman aktiv va passiv quyosh isitish tizimlaridan foydalanib qoplash imkoni mavjudligini ko'rish mumkin [7]. Binolarda quyosh energiyasida ishlovchi issiqlik quvurlaridan foydalanish ham yildan-yilga ommalashib bormoqda [13]. Issiqlik quvurlari bo'yicha ilk tadqiqotlar 1942 yilda Gaugler tomonidan boshlangan bo'lib [14], keyinchalik 1960 yillarda Grove tomonidan rivojlantirilgan [15]. 1-rasmdan ko'rinib turibdiki binolarning energiya samaradorligini oshirish uchun issiqlik quvurlaridan foydalanishga bag'ishlangan ilmiy-tadqiqot ishlari yildan-yilga ko'payib bormoqda.

Issiqlik quvuri uchta asosiy qismdan ishchi suyuqlik, pilik yoki kapillyar struktura va konteynerdan iborat [16]. Issiqlik quvuri unda sodir bo'luvchi issiqlik jarayonlariga qarab uch qismdan iborat bo'ladi: bug'latgich, adiabatik hudud va kondensator (kondensat hosil bo'luvchi

qism) [16, 17]. Issiqlik quvuri tuzilishi jihatidan ikki turga bo'linadi an'anaviy issiqlik quvurlari hamda halqasimon (pulsatsiyalanuvchi) issiqlik quvurlari [16, 17, 18]. Ish tamoyili jihatidan gravitatsiyaviy issiqlik quvurlari, kapillyar issiqlik quvurlari va aylanuvchi kabi issiqlik quvurlarining turlari mavjud [18].



1-rasm. Issiqlik quvurlari bo'yicha xalqaro ilmiy ma'lumotlar bazalarida chop etilgan maqolalar soni

Qurilma tavsifi. Mazkur tadqiqotda gravitatsiyaviy issiqlik quvurlarining issiqlik xossalari o'rganildi (2-rasm) [19]. Taklif qilinayotgan issiqlik quvurlarining vazifasi quyosh energiyasini issiqlik energiyasiga aylantirib bino ichiga o'tkazish hisoblanadi. Shu bilan birga bino devorlarida issiqlik energiyasini akkumulyatsiya qilishdan iborat.

Issiqlik quvuri 2-rasmdagi sxema bo'yicha mis quvurlardan yasalgan. Qurilma 3 qismdan tashkil topgan bo'lib, 1 qismi bug'latgich deb ataladi. Qurilmaning bu qismi o'zaro 3.4 sm masofada joylashgan uzunligi 45 sm va ichki diametri 8 mm bo'lgan jami 30 ta quvurning birlashtirilganidan iborat. Kondensator qismi ichki diametri 10 mm bo'lgan 34 sm li 1 ta quvur bilan bug'latgich qismiga birlashtirilgan. 2-qism ya'ni kondensatsiyalanish qismi uzunligi 42 sm, ichki diametri 6 mm bo'lgan 26 ta quvurlarni bir-biriga diametri 10 mm, uzunligi 28 sm bo'lgan quvur bilan birlashtirilgan. Kondensatsiyalanish qismida bug' o'z energiyasini berib, kondensatga (suyuqlikka) aylanadi.

3 qism adiabatik qism bo'lib, yuqoridagi 1 va 2 qismlarni birlashtirib turadi. Bu qism uzunligi 30 sm bo'lgan izolyatsiyalangan rezina quvurdan iborat.

Qurilmaning ish tamoyili. Quyosh nurlari issiqlik quvurining tashqi (bug'latgich) qismiga tushadi va unda yutiladi. Yutilgan quyosh nurlari quvurlarda issiqlik energiyasiga aylanib quvurlar ichidagi suyuqlikka uzatiladi. Suyuqlikning temperaturasi ortgani sayin uning bug'lanish intensivligi ham oshadi va uning erkin sirtidan uchib chiqqan zarralar yuqoriga harakatlanadi. Bug'langan suyuqlik quvur orqali harakatlanib devor ichki qismida o'rnatilgan kondensator qismiga o'tadi va shu yerda kondensatsiyaga uchraydi. Kondensatsiyalanish jarayonida suyuqlik bug'lari o'zining energiyasini quvurga beradi va quvur o'z navbatida issiqlikni bino ichiga konveksiya va nurlanish yo'li bilan xona havosiga uzatadi.

Hisoblash usuli. Issiqlik quvurlari issiqlik uzatish koeffitsiyenti, ekvivalent issiqlik uzatish koeffitsiyenti, foydali ish koeffitsiyenti kabi parametrlar orqali tavsiflanadi [21]:

$$k_h = \frac{4\lambda_h L}{d_o^2} \left\{ \left[\frac{\ln(d_o/d_i)}{2e} + \frac{\lambda_h}{\alpha_s d_i e} + \frac{\lambda_h}{\alpha_c d_i c} + \frac{\ln(d_o/d_i)}{2c} \right]^{-1} \right\} \quad (1)$$

bunda k_h - issiqlik quvurining issiqlik uzatish koeffitsiyenti, W/(m²·°C); λ_h - issiqlik quvurining issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti, W/(m·°C); L - issiqlik quvurining uzunligi, m; d_o, d_i - issiqlik quvurining tashqi va ichki diametri, m; α_s, α_c - bug'lanish va kondensatsiya bilan issiqlik berish koeffitsiyenti, W/(m²·°C).

$$\alpha_s = 0.32 \left(\frac{\rho_l^{0.65} \lambda_l^{0.3} C p_l^{0.7} g^{0.2} q_s^{0.4}}{\rho_v^{0.25} h_{fg}^{0.4} \mu_l^{0.1}} \right) \left(\frac{P_{sat}}{P_a} \right)^{0.3} \quad (2)$$

bunda $\rho_l, \lambda_l, \mu_l, C p_l, h_{fg}$ - mos ravishda issiqlik quvuridagi suyuqlikning zichligi, kg/m³; issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti, W/(m²·°C); dinamik yopishqoqlik koeffitsiyenti, Pa·s; solishtirma issiqlik sig'imi, J/(kg·°C); solishtirma bug'lanish issiqligi, J/kg; g - erkin tushish tezlanishi, m/s².

Bug'lanish qismidan issiqlik oqimi

$$q_s = \frac{T_{av} - T_{sat}}{\frac{1}{2\pi\lambda_h} \ln \frac{d_o}{d_i}} \quad (3)$$

bunda T_{av} - issiqlik quvuri tashqi qismining temperaturasi, °C; T_{sat} - ishchi suyuqlikning to'yinish temperaturasi, °C.

$$T_{av} = (T_o + T_{ip})/2 \quad (4)$$

bunda T_o - issiqlik quvuri tashqi qismini o'rab turgan qatlam (gips yoki shtukaturka) ning tashqi sirtining temperaturasi, °C; T_{ip} - issiqlik quvuri tashqi qismini o'rab turgan qatlam (gips yoki shtukaturka) ichki sirtining temperaturasi, °C.

$$T_{sa} = T_a + \frac{\alpha I_T}{h_o} \quad (5)$$

bunda T_{sa} - devor tashqi sirtining temperaturasi, °C; α - devor tashqi sirtining nur yutish koeffitsiyenti; I_T - devor tashqi sirtiga tushuvchi yig'indi quyosh nurlanishi, W/m²; h_o - devor tashqi sirtining issiqlik berish koeffitsiyenti, W/(m²·°C).

$$\alpha_c = 0.943 \left\{ \frac{\rho_l g \lambda_l^3 (\rho_l - \rho_v) [h_{fg} + 0.68 C p_l (T_{sat} - T_{ex})]}{\mu_l L_c (T_{sat} - T_{ex})} \right\}^{\frac{1}{4}} \quad (6)$$

bunda T_{ex} - kondensatsiyalanuvchi qism tashqi yuzasining harorati, °C; L_c - kondensatsiyalanuvchi qismning uzunligi, m.

$$k_{eq} = \frac{k_w A_w + k_h A_h}{A_w + A_h} \quad (7)$$

bunda k_{eq} - maydon bo'yicha o'rtacha ekvivalent issiqlik uzatish koeffitsiyenti, W/(m²·°C); k_w - devorning issiqlik uzatish koeffitsiyenti, W/(m²·°C); A_w - devor yuzasi, m²; A_h - issiqlik quvurining umumiy ko'ndalang kesim yuzasi, m².

Endi issiqlik quvurining yuqorigi qismi sirtidan konvektsiya va nurlanish yo'li bilan xona ichiga (bizning holda qurilmamiz binoga birlashtirilmagan shuning uchun atrof temperaturasini olamiz) berilayotgan issiqlik miqdorini hisoblaymiz

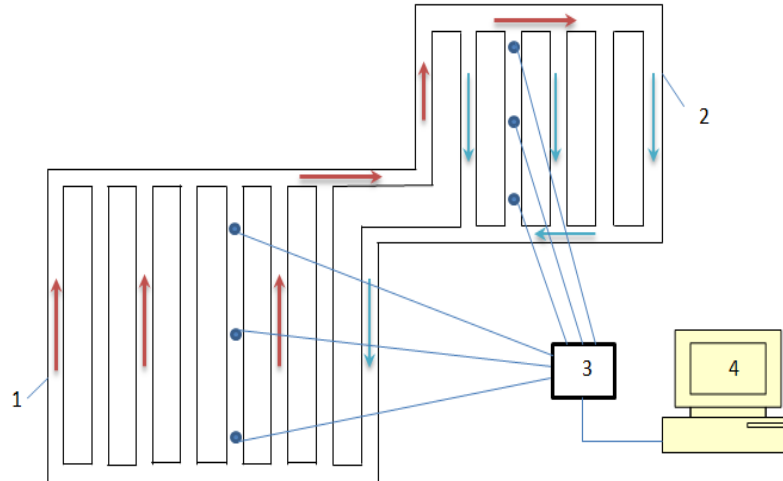
$$Q_{kn} = h_{kn} F_d (T_2 - T_a) \tau \quad (8)$$

bunda Q_{kn} - issiqlik quvuridan konvektsiya va nurlanish yo'li bilan xona ichiga berilayotgan issiqlik miqdori, J yoki kW·soat; h_{kn} - issiqlik quvuridan konvektsiya va nurlanish yo'li bilan xona ichiga issiqlik berish koeffitsiyenti, ($h_{kn}=8$ W/(m²·°C)); F_d - devor yuzasi, m².

Issiqlik quvurining foydali ish koeffitsiyenti quyidagicha hisoblanadi

$$\eta_{is} = \frac{Q_{kn}}{I_T} \quad (9)$$

Tajriba qurilmasi va o‘lchashlar. Tajribalar davomida quyidagi qurilmalardan foydalanildi: universal pironometr M-80M; harorat sensori DS18B20; Arduino Uno. Eksperimental tadqiqotlar 2022-yil 1-avgust, 2022-yil 8-9-oktabr va 2023-yil 31-may kunlari Buxoro davlat universiteti hududida o‘tkazildi. Tajribalar davomida atrof-muhit harorati, namlik, shamol tezligi, quyosh radiatsiyasi kabi iqlim parametrlari mavjud o‘lchash asboblari yordamida va [20] manbadan aniqlandi. O‘lchovlarning vaqt oralig‘i 15 minut.



2-rasm. Qurilmaga o‘rnatilgan temperatura datchiklarining joylashuvi: 1-bug‘latgich; 2-kondensator; 3- mikrokontroller; 4 – kompyuter; • - temperatura datchiklari.

Issiqlik quvurining texnik iqtisodiy ko‘rsatgichlarini aniqlash. Buning uchun avvalambor issiqlik quvuri yasash uchun sarflangan mablag‘ miqdori hisoblanadi (1-jadval). Issiqlik quvurining xarajatlarni qoplash muddati quyidagicha aniqlanadi

$$n_{qm} = \frac{N_{BiPV}}{N_{kf}} \quad (10)$$

bunda n_{qm} - xarajatlarni qoplash muddati, kun; N_{BiPV} - Issiqlik quvuri narxi (1-jadval), so‘m va AQSh dollarida (konvertatsiya markaziy bankning 10 sentyabrdagi xorijiy valyutalar kursi bilan amalga oshirildi [23]) ; N_{kf} - Issiqlik quvuridan olingan foydali energiyaning narxi, so‘m va AQSh dollarida.

O‘z navbatida N_{kf} ni aniqlashda (1) tenglamadan Q_{kn} ning kunlik qiymatini kW·soat larda aniqlab elektr energiyasi narxiga ko‘paytiramiz. Shunda issiqlik quvuri bir kunda qancha iqtisodiy foyda keltirganini aniqlash mumkin.

1-jadval

Issiqlik quvurini yasash uchun sarflangan mablag‘ miqdori

№	Mahsulot nomi (birjadagi nomlanishi)	O‘lchov birligi	Ishlatilgan miqdor	Sarflangan mablag‘, so‘m	Sarflangan mablag‘, \$
1	Shisha	m ²	1 m ²	24000	1,977398
2	Yog‘och plita	m ²	1 m ²	24000	1,977398
3	Mix	kg	0.5 kg	10 000	0,823916
4	Mis	kg	1.8	150000	12,35874
5	Klyonka	m	1.5	24000	1,977398
6	Skotch	dona	1	5000	0,411958
7	Pipka	dona	1	8000	0,659133
8	Transport xarajatlari			50 000	4,11958
9	Yasash xarajatlari			100 000	8,23916
Jami sarflangan mablag‘				395000	32,54468

Ekologik tahlil. Tadqiq etilgan issiqlik quvuri quyosh energiyasidan foydalanib ishlashini hisobga olsak, bunda atrof-muhitga chiqariladigan zaharli gazlarning miqdori kamayadi. Zaharli gazlardan biri bu CO₂ ya'ni karbonat anhidrit gazi hisoblanadi. Zaharli gazlarning atrof-muhitga chiqishining kamayishi quyidagi ifoda orqali aniqlanadi [22]

$$M_{CO_2} = \frac{Q_f}{\chi \cdot \eta} K_{CO_2} \frac{44}{12} \quad (11)$$

bunda ΔM_{CO_2} - quyosh qurilmalaridan foydalanganda atrof-muhitga chiqariladigan zaharli gazlar miqdorining kamayish massasi, kg; Q_f - quyosh qurilmasidan foydalanish natijasida olingan foydali energiya, J; χ - an'anaviy yoqilg'ining solishtirma yonish issiqligi, J/kg; η - issiqlik manbaining foydali ish koeffitsiyenti; K_{CO_2} - turli energiya manbalari uchun uglerod emissiyasi koeffitsiyenti.

Turli energiya manbalari uchun uglerod emissiyasi koeffitsiyenti ham turlicha bo'ladi. Uglerod emissiyasi koeffitsiyenti tabiiy gaz uchun $K_{CO_2} = 0.4$, ko'mir uchun $K_{CO_2} = 0.7$, elektr energiyasi uchun $K_{CO_2} = 0.5$ va o'tin uchun $K_{CO_2} = 0.5$ ga teng [22].

Natijalar va muhokamalar. (1) tenglamadan foydalanib hisoblanganda issiqlik quvurining ekvivalent issiqlik uzatish koeffitsiyenti 2.087 W/m²°C ga teng bo'lib oddiy devorning issiqlik uzatish koeffitsiyentidan issiqlik himoyasining darajasiga qarab 2.1-3.2 barobar katta hisoblanadi.

Tajribalar shuni ko'rsatadiki (3 rasm), kun davomida taklif etilayotgan qurilmadan 0.21 MJ yoki 0.058 kW·hr foydali energiya olish mumkin. 1 m² foydali yuzada (quvurlarning perpendikulyar yuzasi nazarda tutilmoqda) bu miqdor 1.6 kW·hr.

2-jadval

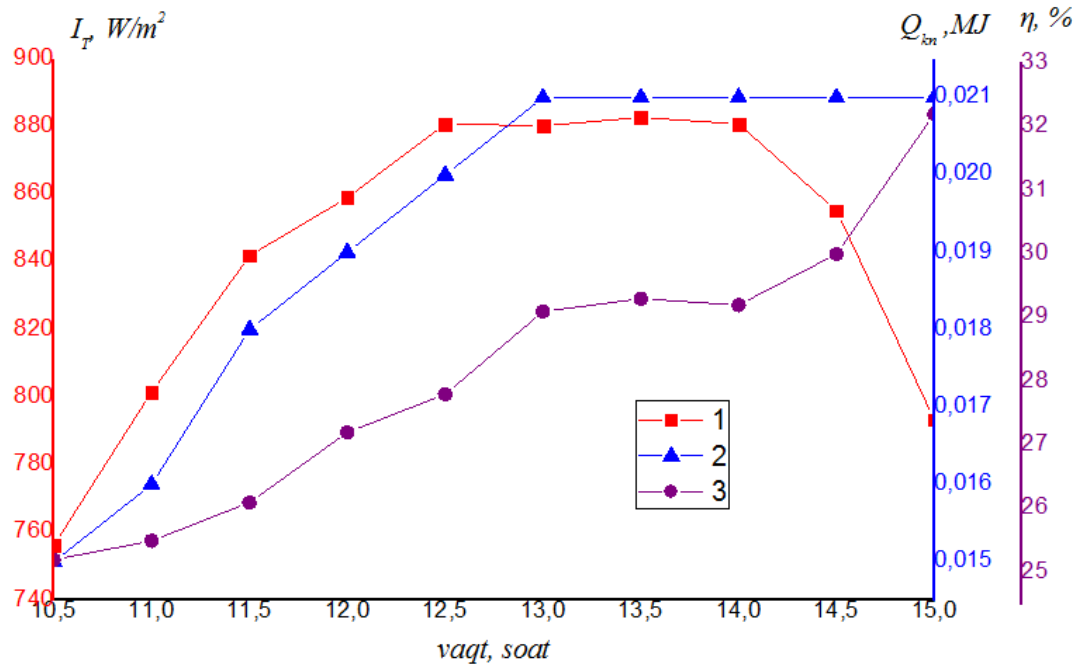
Tajribalar natijalarini qayd etish

Vaqt (soat, min)	T ₁ , °C	T ₂ , °C	T ₃ , °C	T ₄ , °C	T ₅ , °C	T ₉ , °C	I _r , W/m ²	V, m/s	T _a , °C
10:30	50.6	48.7	53.3	22.9	25.1	25.8	756.3	1.2	31.3
11:00	58.1	55.2	60.9	26.3	28.2	29.2	861.5	1.4	32.6
11:30	58.1	55.2	60.9	26.3	28.2	29.2	861.5	1.4	32.6
12:00	63.3	59.5	66.1	28.8	30.3	31.5	841.9	2.2	33.1
12:30	67.4	64.3	70.2	31.2	32.7	34.2	859.0	2.2	33.6
13:00	70.6	67.7	73.3	33.4	34.8	36.4	880.8	2.5	33.6
13:30	72.6	69.6	75.1	35.3	36.3	38.2	880.3	2.6	33.7
14:00	73.3	70.5	75.8	36.0	36.8	38.6	882.7	2.9	33.9
14:30	71.9	69.8	75.4	36.3	36.8	38.6	880.8	3.7	34.2
15:00	70.3	68.1	73.4	36.6	37.1	38.8	855.2	3.9	34.3

bunda T₁, T₂ T₃- issiqlik quvurining kollektor qismi (pastki qismi) ning temperaturasi; T₄, T₅, T₉ - issiqlik quvurining radiator qismi (yuqorigi qismi) ning temperaturasi; T_a- atrof temperaturasi;

Isitish uchun sarflanadigan mablag'ning tejagan miqdori yil davomida 1 m² foydali yuzadan 47900 so'm (sanoat korxonalarida uchun 160 000 so'm) tejaladi. Qurilmaning xarajatlarni qoplash muddati (3) tenglamadan foydalanib aniqlanganda turar-joy binolarida o'rtacha 8 yil, sanoat binolarida esa 2.5 yilni tashkil etadi.

Yil davomida issiqlik quvuridan yordamchi issiqlik manbai sifatida foydalanilsa isitish yoqilg'isi ko'mir bo'lganda 111 kg CO₂ gazining atmosferaga chiqishining oldi olinadi.



3 rasm. Issiqlik quvurining issiqlik xossalari aniqlash bo'yicha hisoblash natijalari
1-devor tashqi sirtiga tushuvchi yig'indi quyosh nurlanishi, 2-issiqlik quvuridan konvektsiya va nurlanish yo'li bilan xona ichiga berilayotgan issiqlik miqdori, 3-issiqlik quvurining foydali ish koeffitsiyenti

Xulosalar. Tadqiqot davomida halqasimon turdagi issiqlik quvuri tadqiq qilindi. Uning asosiy issiqlik xossalari, iqtisodiy va ekologik ko'rsatgichlari aniqlandi. Tabiiy sharoitda tajribalar o'tkazildi. Tajriba va hisoblashlar shuni ko'rsatadiki tadqiq etilayotgan issiqlik quvurining foydali ish koeffitsiyenti atrof parametrlariga bog'liq holda 25-32%, xarajatlarni qoplash muddati 2,5-8 yil atrofida, yillik atmosferaga chiqadigan gazlarning kamaygan miqdori 111 kg ni tashkil etadi. Taklif etilayotgan issiqlik quvurini bino devorlariga o'rnatilganda bino devorlarining issiqlik uzatish koeffitsiyentini 2.1-3.2 barobargacha oshirish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. <https://earthbuddies.net/when-will-we-run-out-of-fossil-fuel/> (25.07.2023)
2. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TESbySource> (25.07.2023)
3. A. Costa, M.M. Keane, J.I. Torrens, E. Corry Building operation and energy performance: monitoring, analysis and optimisation toolkit Appl. Energy, 101 (2013), pp. 310-316
4. Y. Elaouzy, A. El Fadar Energy, economic and environmental benefits of integrating passive design strategies into buildings: A review // Renewable and Sustainable Energy Reviews 167 (2022) 112828. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112828>
5. Gholamreza Heravi, Mohammad Mehdi Abdolvand Assessment of water1 consumption during production of material and construction phases of residential building projects // Sustainable Cities and Society 51 (2019) 101785. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101785>
6. Tingsen Chen, Shuli Liu, Yongliang Shen, Bin Xu Gao, Abdur Rehman Mazhar A novel triangular pulsating heat pipe with enhanced heat transfer performance for building energy efficiency // Case Studies in Thermal Engineering 49 (2023) 103286. <https://doi.org/10.1016/j.csite.2023.103286>
7. Duffie J., Beckman W. "Solar engineering of thermal processes", New York, Wiley, p. 928, 2013.

8. Samiev K.A., Halimov A.S. Annual Thermal Performance of the Trombe Wall with Phase Change Heat Storage under Climate Conditions of Uzbekistan // Applied Solar Energy. –USA. – 2022. –Vol.58, №2. – P.297-305
9. Samiev K.A., Halimov A.S., Fayziev Sh.Sh. Multiobjective Optimization of Integration of the Trombe Wall in Buildings Using a Full Factorial Experiment // Applied Solar Energy. –USA. – 2022. –Vol.58, №1. – P.127-136
10. Avezova N.R., Avezov R.R., Rashidov Yu.K., Samiev K.A. Model-based analysis of nonstationary thermal mode in premises with an insolation passive heating system with a three-layer translucent shield // Applied Solar Energy. –USA. – 2014. Vol.50, №3. –pp.184-187
11. Avezova N.R., Avezov R.R., Samiev K.A., Kakhkharov S.K. Comparative analysis of technical characteristics and economic indicators of the "Trombe wall" system in different climatic zones of Uzbekistan // Applied Solar Energy. –USA. – 2021. Vol.57, №2. – P.128-134
12. Zhang, H. and Shu, H., A comprehensive evaluation on energy, economic and environmental performance of the Trombe wall during the heating season, J. Therm. Sci., 2019, vol. 28, pp.1141–1149.
13. Wanxiang Yao, Chunze Liu, Xiangru Kong, Zhigang Zhang, Yan Wangc, Weijun Gaoa. A systematic review of heat pipe applications in buildings / Journal of Building Engineering 76 (2023) 107287. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2023.107287>
14. Gaugler, R. S. (1944, June 6). Heat transfer device. U.S. Patent 2,350,348.
15. G.M. Grover, US Patent 3229759. Filed 1963.
16. D.A. Reay, P.A. Kew, R.J. McGlen Heat Pipes Theory, Design and Applications / Sixth edition, Elsevier 2014, 251 pages
17. Bahman Zohuri Heat Pipe Design and Technology / Second Edition, Springer, 2016, 537 pages.
18. Stéphane Lips, Valérie Sartre, Frédéric Lefèvre, Sameer Khandekar, Jocelyn Bonjour. Overview of heat pipe studies during the period 2010-2015. Interfacial Phenomena and Heat Transfer, 2016, 4 (1), pp.33-53. 10.1615/InterfacPhenomHeatTransfer.2016016345. hal-01481272
19. Ахатов Ж.С., Самиев К.А., Рашидов К.Ю., Очилов Л.И. Пассивная теплоаккумулирующая система солнечного отопления с тепловой трубой. Патент на полезную модель, № FAP 02206 от 18.05.2022 // Официальный бюллетень. Агентство по интеллектуальной собственности РУз. – 2023. – Том.263, №2. – С.186.
20. <https://data.meteo.uz/>
21. R. Tan, Z. Zhang Heat pipe structure on heat transfer and energy saving performance of the wall implanted with heat pipes during the heating season / Applied Thermal Engineering 102 (2016) 633–640.
22. Zhang H., Shu H.A. Comprehensive Evaluation on Energy, Economic and Environmental Performance of the Trombe Wall during the Heating Season / Journal of Thermal Science 28, pages1141–1149 (2019).
23. Ochilov L.I., Tursunov S.U. Bino va inshootlarni isitishda issiqlik quvurlaridan foydalanish / Ilm-fan va innovatsiya ilmiy-amaliy konferensiyasi 5 iyun 2023.
24. <https://cbu.uz/oz/arkhiv-kursov-valyut/>

Ochilov Laziz Ibodovich – Buxoro davlat universiteti “Fizika” kafedrasida o‘qituvchisi, tel.: 97 300 34 41 (c), E-mail:l.ochilov@mail.ru;

Mirzayev Mirfayz Salimovich – Buxoro davlat universiteti, “Geliofizika va QTEM” kafedrasida dosenti texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori, PhD, tel.: 94 124 41 11 (c), E-mail:l.ochilov@mail.ru;

Samiyev Kamoliddin A‘zamovich – Buxoro davlat universiteti “Fizika” kafedrasida professori, texnika fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim, tel.: 90 322 09 18 (c), E-mail: skamoliddin@gmail.com;