



**MIKROIQLIMNI SUN'Y TARTIBGA SOLISH:
ENERGIYA TEJAMKOR TURAR JOY BINOLARI UCHUN INNOVATSION
YONDASHUV**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15494075>

Пирматов Рахматулло Хамидуллаевич,

профессор, т.ф.н.

Тошкент давлат транспорт университети

[\(https://orcid.org/0000-0003-0864-5674\)](https://orcid.org/0000-0003-0864-5674)

prx55@mail.ru

Nasriddinov Xasan Shavkatovich katta o'qituvchi

Farg'ona davlat texnika universiteti

(ORCID 0000-0002-0484-1048)

biqxasanboy@gmail.com

Аннотация: Ушбу мақола Ўзбекистоннинг қуруқ ва иссиқ иқлим шароитида турар жой биноларида микроиқлимни сунъий тартибга солиш тизимлари, хусусан, туман яратиш технологияси ёрдамида қулайлик ва энергия самарадорлигини оширишга бағишланган.

Калит сўзлар: микроиқлим, сунъий тартибга солиш, турар жой бинолари, энергия самарадорлиги, қулайлик, туман яратиш, иқтисодий самара.

Аннотация: Статъи посвящена системам искусственного регулирования микроклимата в жилых зданиях в условиях сухого и жаркого климата

Ўзбекистана, в частности, использованию технологий создания тумана для повышения удобства и энергоэффективности.

Ключевые слова: микроклимат, искусственное регулирование, жилые здания, энергоэффективность, удобство, создание тумана, экономическая эффективность.

Abstract: The article is dedicated to artificial microclimate control systems in residential buildings in the dry and hot climate conditions of Uzbekistan, particularly the use of fog creation technology to enhance comfort and energy efficiency.

Keywords: microclimate, artificial regulation, residential buildings, energy efficiency, comfort, fog creation, economic efficiency.

Kirish: Hozirgi kunda, qurilish sanoati va energetika sohasidagi rivojlanishlar har tomonlama yuksalishda davom etmoqda. Ushbu sohalardagi eng muhim masalalardan biri — energiya samaradorligi va qulaylikni ta'minlashdir. Quruq va issiq iqlim sharoitida yashovchi jamiyatlar uchun bu masala ayniqsa dolzarbdir, chunki ushbu shartlarda turar joy binolarining ichida qulay mikroiklimni saqlash va energiya sarfini kamaytirish maxsus usullar talab qiladi.

O'zbekistonda qurilish va arxitektura sohasidagi zamonaviy talablar va ekologik muhitni hisobga olgan holda mikroiklimni sun'iy tartibga solish tizimlarini joriy qilish, energiya sarfini kamaytirish va inshootlarda qulaylikni oshirishga yo'naltirilgan ilg'or usullarni tatbiq etish muhim ahamiyatga ega. Mikroiklimning sun'iy tartibga solinishi binoda havo harorati, namlik va havo oqimi kabi muhit shartlarini o'zgartirishga yordam beradi, bu esa nafaqat yashash sharoitlarini yaxshilash, balki energiyani tejashga ham xizmat qiladi.

Maqolada biz mikroiklimni sun'iy tartibga solish usullaridan biri — tuman yaratish texnologiyasini mufassal ko'rib chiqamiz. Ushbu texnologiya, o'zining echimli xususiyatlari bilan, turar joy binolarini energiyani samarali ishlatishga va qulay yashash muhiti yaratishga ko'maklashishi mumkin. Shu bilan birga, maqolada bu texnologiyaning iqtisodiy samaradorligi, amaliyotdagi tajribalar va kelajakdagi istiqbollari ham tahlil qilinadi.

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi

Global iqlim o'zgarishlari va energiya resurslari tanqisligi O'zbekistonda dolzarb masalalardan biriga aylanmoqda. Aholi soni ortishi bilan turar joy binolariga ehtiyoj kuchaymoqda, bu energiya sarfining oshishiga olib keladi. O'zbekistonning quruq iqlim sharoitida yozda yuqori harorat va quyosh radiatsiyasi binolarni qizdiradi, bu energiya xarajatlarini ko'paytiradi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-sonli "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi farmoni va 2017 yil 8 noyabrdagi PQ-3379-sonli "Energiya resurslaridan oqilona foydalanishni ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori energiya samaradorligi va ekologik barqarorlikni ta'minlash vazifalarini belgilaydi. Ushbu tadqiqot mazkur maqsadlarga xizmat qiladi [6,7].

Mavzu bo'yicha adabiyotlar tahlili: B. Smith, R. Ahmed lar **"Evaporative Cooling Systems: Efficiency and Applications"** ilmiy maqolasida Tabiiy sovitish (suv parlanishi) – passiv mikroklimat boshqaruvida eng samarali usullardan biri hisoblanadi. Tashqi havoning harorati yuqori bo'lganda, suv sepish orqali harorat 5-10°C ga tushirilishi haqida bayon qilgan [1]. J. Gonzalez, M. Taha **"Urban Microclimate Modification Through Passive Techniques"** nomli maqolasida urban muhitdagi bino orasidagi fazolarni (urban canyons) passiv usullar bilan (soya, suv purkash, vertikal yashillik) sovitish mikroiklim uchun juda samarali echimi xaqida. Bino orasidagi fazolarda 6-9°C gacha harorat tushishi kuzatilganligi bu esa ichki bino iqlimiga ham ijobiy ta'sir ko'rsatganligini keltirib o'tgan [2]. A.V. Yershov va Z.A. Vavilovlar (2020) binolarning issiqlik rejimi va issiqlik almashinuvini o'rgandi [3]. L.T. Matveev (2019) quyosh radiatsiyasining binolarga ta'sirini tahlil qildi. [4] O'zbekistonda hamda dunyo olimlari mikroiklim parametrlarini o'rgandi, lekin sun'iy tizimlarga etarli e'tibor berilmagan. Xorijiy tadqiqotlarda (Xitoy, Yevropa) energiya tejash usullari keng o'rganilmoqda, biroq O'zbekiston iqlimiga mos tadqiqotlar kam. Ushbu ish mavjud bo'shliqni to'ldiradi.

Muammoni hal qilish yo'llari: Quruq issiq iqlim sharoitli shaharlarda sun'iy tartibga solish tizimlari yordamida xonadon, uylararo fazoviy muhitini issiqlik-namlik rejimini o'rganish va samarali iqtisodiy samaradorlikka erishish. Fuqaro binolarida

energiya tejamkorlik va yashash qulayligini oshirishni samarali usullaridan biri bu sun'iy tizim suv purkash orqali masalaga echim topishdir. Tizim tashqi muhitni sovutishi orqali ichki mikroiklimni yaxshilash. Buning uchun: Monitoring qilish, suv purkash (mikroklimit) tizimini o'rganish va o'rnatish, eksperiment ishlarini olib borish hamda olingan natijalar asosida COMSOL Multiphysics da CFD dasturlari orqali modellashtirish so'ngra tahlili o'tkazishdir. Tadqiqotda tuman yaratish tizimi Farg'ona va Andijondagi 5 qavatli, 2 qavatli va 1 qavatli binolarda sinovdan o'tkazildi (1-2-rasmlar).

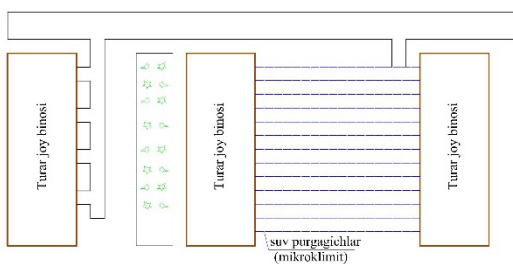


1-rasm: FDTU binolari orasiga o'rnatilgan suv purkagichni umumiy ko'rinishi

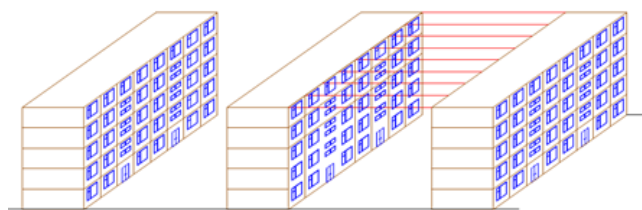


2-rasm: FDTU binosi janub yuza fasadi

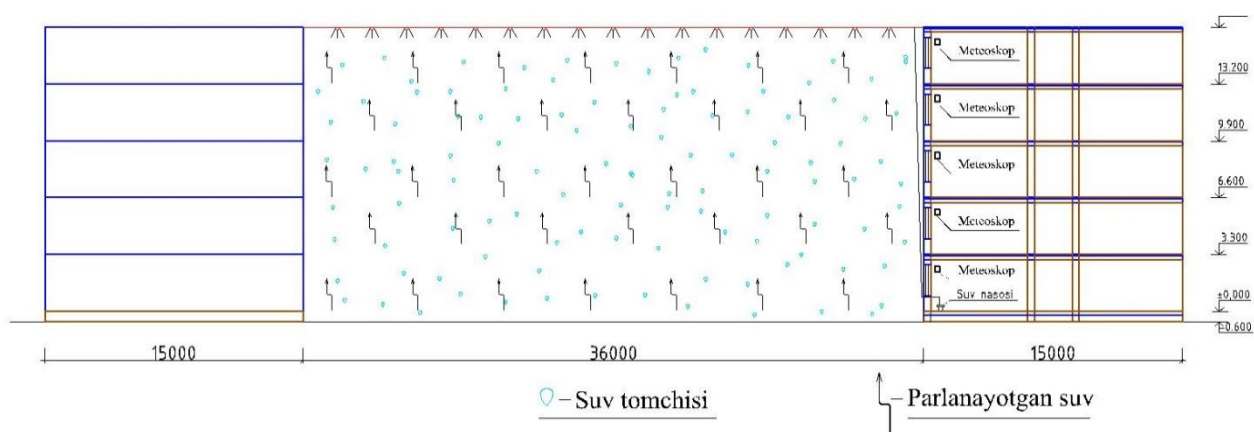
O'rganilayotgan ilmiy ish doirasida suv purkagichni binolar oraliq masofasiga joylashtirish reja, sxemalari va hisob ishlari ishlab chiqilib, suv purkagich moslamalari o'rnatilgan. Har bir suv purkagich oraliq masofasi 2 metr qilib olingan. Bitta suv purkagich 4 m² maydoga suv purkashi hisobga olingan (3, 4, 5-rasmlar).



3-rasm: Tadqiqot ob'ekting sxematik chizmasi.



4-rasm: Tadqiqot ob'ekting sxematik ko'rinishi.



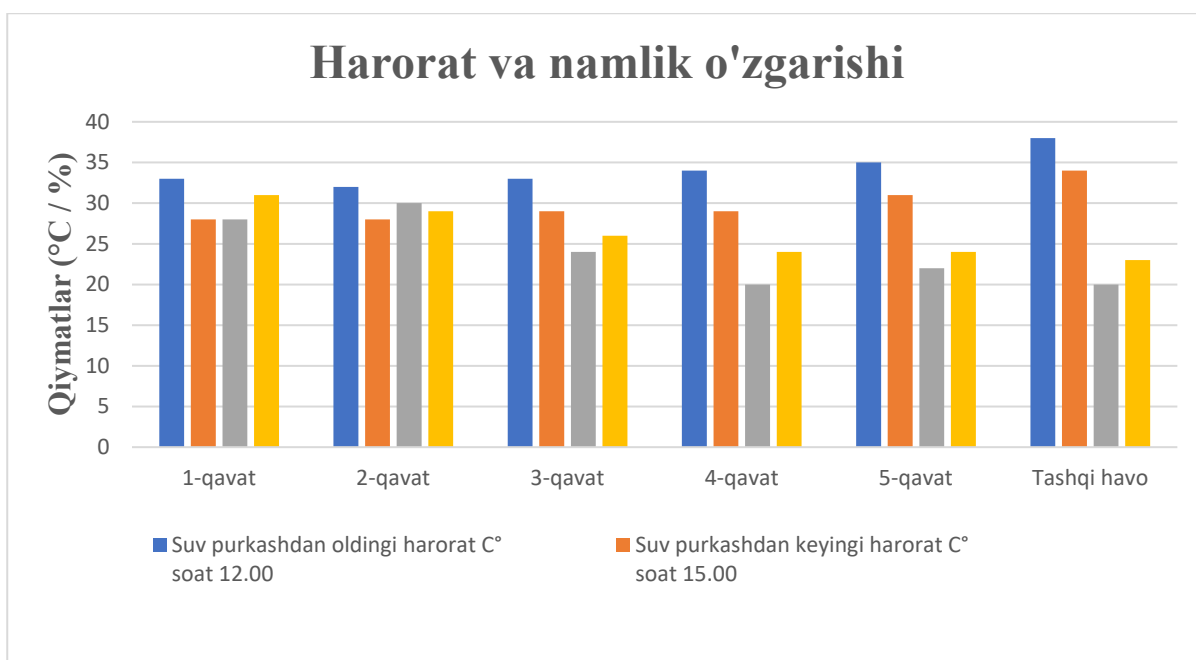
5-rasm: Tadqiqot ob'ektining sxematik ko'rinishining qirgimi.

Olib borilgan tadqiqot ishlaridan olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, fuqaro binolarini sxematik joylashlashgan holatiga qarab suv purgagichlar (mikroklimit) yordamida havo haroratini 5-15 °S gacha pasaytirishga erishildi. Quyida tajriba davomida 2021 yil iyul oyidagi bir kunlik natija keltirilgan.

(1-jadval).

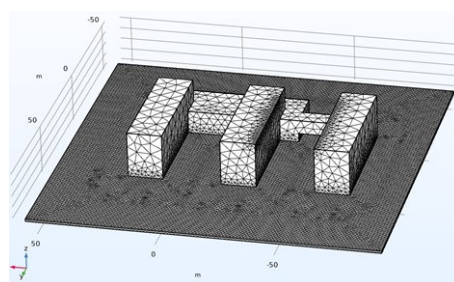
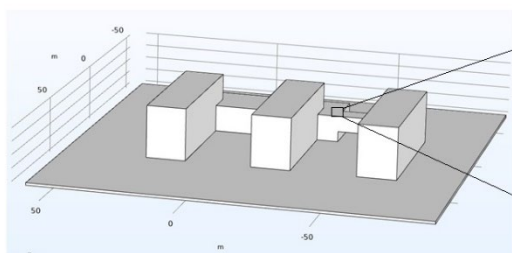
Sana	Qavatlar	Harorat C°		Namlik %	
		Suv purkashdan oldin soat 12.00	Suv purkashdan keyin soat 15.00	Suv purkashdan oldin soat 12.00	Suv purkashdan keyin soat 15.00
7.07.2021	1-qavat	33	28	28	31
	2-qavat	32	28	30	29
	3-qavat	33	29	24	26
	4-qavat	34	29	20	24
	5-qavat	35	31	22	24
	Tashqi havo	38	34	20	23

Olingan natijalarni diagramma ko'rinishida



6-rasm: Xarorat va namlikni ўzgarishi

Олинган натижалар асосида “COMSOL Multiphysics” дастурида математик модел яратилди.



7-rasm: Mikroiklim qurilmasi FDTU 4- va 5- binolari orasiga qo'yilgan

8-rasm. Xisoblash setkalari.

Ilmiy asoslangan taklif va tavsiyalar


1. Tuman yaratish tizimlarini jamoat va turar joy binolarida keng joriy qilish.
2. Binolarni quyosh radiatsiyasini hisobga olib loyihalashtirish.
3. Quyosh energiyasidan foydalanib, tizim energiya sarfini kamaytirish.
4. Mikroiklim tizimlaridan foydalanishni qurilish me'yorlariga tavsiya etish.

Kutilayotgan iqtisodiy samara

2-jadval: PC-2802 suv purkagich apparitining iqtisodiy ko'rsatgichlari

Tavsif	1 daqiqa uchun	1kunda 8 soat uchun	Narx	1 kunlik xarajat	30 kunlik xarajat
Suv xarajati	1 litr	0.48 m ³ /kun	2000 so'm/m ³	960 so'm	28,800 so'm
Elektr xarajati	3.7 W	1.76 kVt·soat/kun	450 so'm/kVt·soat	792 so'm	23,760 so'm
Umumiy xarajat				1,752 so'm/kun	52,560 so'm/oy

3-jadval: PC-2802 suv purkagich apparitiga muqobil bo'lgan konditsionerning iqtisodiy ko'rsatgichlari

		To'liq quvvat bilan ishlash vaqti kuniga o'rtacha 8 soat	
Tarif bo'yicha 450 so'm			
Konditsioner quvvati (kVt)	Sovutiladigan maydon (m ²)	1 kunda	1 oyda
0.9	20-25	3 240	97 200
1.2	30-35	4 320	129 600
1.8	40-50	6 480	194 400
Tarif bo'yicha 900 so'm			
Konditsioner quvvati (kVt)	Sovutiladigan maydon (m ²)	1 kunda	1 oyda
0.9	20-25	6 480	194 400
1.2	30-35	8 640	259 200
1.8	40-50	12 960	388 800

Xulosa: Yuqoridagi jadvallardan hamda ilmiy izlanishlardan ko'rinib turibdiki, suv purkash (mikroklimit) orqali shun muqobil bo'lgan boshqa miqroiqlimni sun'iy tartibga solish tizimiga qaraganda xarajatlarni 50 % gacha qisqartirish mumkin. Bundan tashqari inson uchun eng muhim bo'lgan sog'lik nematiga ham o'zing ijobiy

ta'sirini o'tkazadi. Fuqaro binolari mikroiklimini qulay va normal sharoitga ketirish uchun bu kelajak yutuqlaridandir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. B. Smith, R. Ahmed "Evaporative Cooling Systems: Efficiency and Applications" Energy and Buildings, Elsevier (2021)
2. J. Gonzalez, M. Taha "Urban Microclimate Modification Through Passive Techniques" Building and Environment, Elsevier (2020)
3. Ершов А.В., Вавилов З.А. Анализ теплового состояния зданий в условиях изменяющегося климата. Москва: Изд-во МГСУ, 2020. – 150 с.
4. Матвеев Л.Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы. Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 2019. – 200 с.
5. Е.В.Щипачева, Р.Х.Пирматов, Х.Ш.Насриддинов Влияние сплит-системы туманообразования на эксплуатационное энергопотребление жилых зданий в перегревный период. Архитектурно-строительный комплекс: проблемы, перспективы, инновации. Электронный сборник статей VI международной научной конференции (Новополоцк, 30–31 октября 2024 г.). Полоц. гос. ун-т им. Евфросинии Полоцкой, 2025. – URL: <https://elib.psu.by/handle/123456789/47279>. с. 297-300
6. Nasriddinov X.Sh. Mikroiklimni sun'iy tartibga solish tizimlarining energiya samaradorligi. Farg'ona: FarPI nashriyoti, 2023. – 80 s.
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-sonli "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi farmoni.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 8 noyabrdagi PQ-3379-sonli "Energiya resurslaridan oqilona foydalanishni ta'minlash chora-tadbirlari to'g'risida"gi qarori.
9. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Москва: Стандартинформ, 2011. – 20 с.