

UO‘K 662.997: 536.3

ZAMONAVIY GELIOISSIQXONALARINING STATSIONAR REJIMDA ISSIQLIK-ENERGETIK PARAMETRLARINI HISOBLASH NATIJALARI

Fatillayev Sardorbek Zokirovich¹- doktorant (PhD)
Ergashev Shaxriyor Hamudillayevich²- texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori
Uzoqov G‘ulom Norboyevich²-texnika fanlari doktori, professor,
e-mail: Uzoqov66@mail.ru

¹Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, Buxoro sh., O‘zbekiston

²Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, Qarshi sh., O‘zbekiston

Annotatsiya. Maqolada zamonaviy gelioteplicha qurilmalarining issiqlik yuklamasini hisoblash metodikasi va natijalar tahlili keltirilgan. Polietilin plyonka va polikarbonat oyna qoplamali issiqxonalarda isitgich uchun talab qilinadigan issiqlik quvvatining mavsumiy o‘zgarishi tashqi havo harorati va quyosh radiatsiyasiga bog‘liqligi o‘rganilgan. Foydali maydon 100 m² bo‘lgan issiqxonada ikki qatlamli polietilin qatlamda issiqlik yuklamasining maksimal qiymati 18,0 kvt, polikarbonat qoplamada esa 13,0 kvt ya‘ni, 1,38 martaga, 25-28% kamayishi asoslangan.

Kalit so‘zlar: issiqlik energiyasi, yoqilg‘i sarfi, quyosh energiyasi, issiqlik yuklamasi, tashqi havo harorati, harorat-namlik rejimi, statsionar rejim.

УДК 662.997: 536.3

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СОВРЕМЕННЫХ ГЕЛИОТЕПЛИЦ ПРИ СТАЦИОНАРНОМ РЕЖИМЕ

Фатиллоев Сардорбек Зокирович¹- докторант (PhD)
Эргашев Шахриёр Хамудиллаевич² – доктор философии по техническим наукам
Узаков Гулом Норбоевич²-доктор технических наук, профессор,
e-mail: Uzoqov66@mail.ru

¹Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Узбекистан

²Каршинский инженерно-экономический институт, г. Карши, Узбекистан

Аннотация. В статье представлена методика расчета тепловой нагрузки современных солнечных теплиц и анализ полученных результатов. Изучено сезонное изменение тепловой мощности, необходимой для отопления теплиц с полиэтиленовой пленкой и поликарбонатным остеклением в зависимости от изменения температуры наружного воздуха и солнечной радиации. В теплице полезной площадью 100 м² максимальное значение тепловой нагрузки составляет 18,0 кВт в двухслойном полиэтиленовом слое, и 13,0 кВт в поликарбонатном покрытии. Установлено, что применением поликарбонатного прозрачного покрытия тепловую нагрузку можно снизить в 1,38 раза или 25-28% по сравнению с двухслойным пленочным покрытием.

Ключевые слова: тепловая энергия, расход топлива, солнечная энергия, тепловая нагрузка, температура наружного воздуха, температурно-влажностный режим, стационарный режим.

UDC 662.997: 536.3

CALCULATION RESULTS OF HEAT-ENERGY PARAMETERS IN STATIONARY MODE OF MODERN HELIO-GREENHOUSES

Fatilloev Sardorbek Zokir ugli¹-doctoral student (PhD)

Ergashev Shakhriyor Hamudillayevich²- Doctor of Philosophy in Technical Sciences

Uzakov Gulom Norboevich²- Doctor of Technical Sciences, Professor

¹Bukhara Engineering Technological Institute, Bukhara city, Uzbekistan

²Karshi engineering-economics institute, Karshi city, Uzbekistan

Abstract. *The article presents the method of calculating the heat load of modern solar greenhouses and the analysis of the results. The seasonal change of the heating power required for the heater in the greenhouses with polyethylene film and polycarbonate glass cover was studied depending on the outdoor air temperature and solar radiation. In a greenhouse with a useful area of 100 m², the maximum value of heat load is 18.0 kW in a two-layer polyethylene layer, and 13.0 kW in a polycarbonate coating, that is, it is easier to reduce by 1.38 times, 25-28%.*

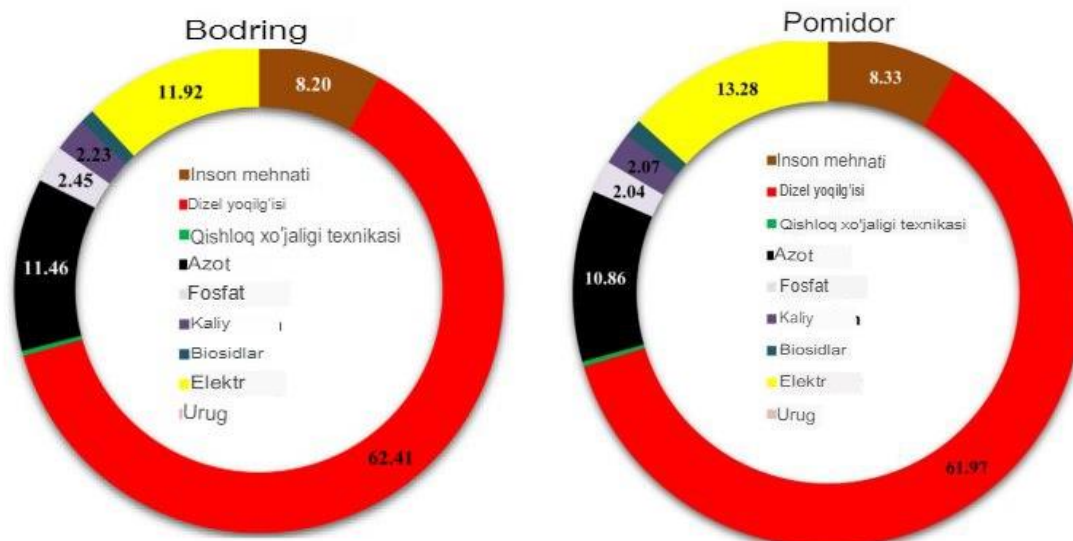
Keywords: *thermal energy, fuel consumption, solar energy, heat load, outside air temperature, temperature-humidity mode, stationary mode.*

Kirish

Issiqxona xo‘jaliklari va himoyalangan tuproq inshootlarida optimal harorat-namlik rejimini yaratish muhim muhandislik masalalari bo‘lib, katta miqdorda yoqilg‘i-energiya resurslari sarfini talab qiladi. Soha mutaxassislari tomonidan olib borilgan tadqiqot ishlari natijalari shuni ko‘rsatadiki, bir sotixli maydonda ega bo‘lgan plyonkali issiqxonalarda optimal harorat rejimini o‘rnatish uchun sutkasiga 40-50 m³ tabiiy gaz, yoki 52-65 kg ko‘mir yoqilg‘isi sarflanadi. Zamonaviy issiqxonalarida isitgich mavzusi davomida 1 m² maydonda nisbatan 3-4 GJ issiqlik energiyasi va 60-80 kv/soat elektr energiyasi sarflanishi aniqlangan [1, 2, 3, 4, 5].

O‘zbekiston janubiy hududlarida joylashgan Qashqadaryo va Buxoro viloyatlarida quyosh energiyasining potentsiali yuqori bo‘lib, undan issiqxonalarining isitish tizimidan foydalanish hamda quyosh va biomassa energiyasi asosidagi energetik qurilmalarni joriy etish dolzarb hisoblanadi. Jahonda Turkiya, Eron, Italiya, Rossiya va boshqa mamlakatlarda issiqxona xo‘jaliklari bo‘yicha zamonaviy texnologiyalar joriy qilingan [6, 7, 8, 9, 10].

Eron issiqxonalarida yetishtiriladigan mahsulotlar o‘g‘itlar va kimyoviy pestitsidlarga ko‘proq bog‘liqligi sababli qishloq xo‘jaligining energiya iste‘moli tarkibida sezilarli o‘rin egallaydi. Eron issiqxonalarida bodring va pomidor yetishtirishda bir yilda mos ravishda gektariga 243 va 275 t.sh.yo. energiya sarflanadi. A. Ahmadbeyki va boshqalarning tadqiqotlarida energiya samaradorligi, atrof-muhitga ta‘siri va yalpi energiya talabini hisobga olib, issiqxona ekinlarini yetishtirish uchun turli omillarni nazorat qilish va ekologik sharoitlarni yaxshilash talab qilinadigan yuqori energiya sarfi bilan bog‘liqligi ilmiy asoslangan. Issiqxonalarda bodring va pomidor yetishtirishda bir yilda mos ravishda gektariga to‘g‘ri keladigan energiya iste‘moli natijalari mos ravishda 405,4 va 412,9 GJ/ga ni tashkil etishini ko‘rsatdi. Iste‘mol qilinadigan energiya resurslar orasida dizel yoqilg‘isining ulushi 60% dan ortiq. Issiqxonada bodring va pomidor yetishtirishning energiya samaradorligi natijalari pomidorning energiya samaradorligi (0,55) bodringnikidan (0,26) yuqori ekanligini ko‘rsatdi. Qayta tiklanmaydigan energiya shakli bodring (2,8 GJ/t) va pomidor (1,3 GJ/t) uchun eng yuqori energiya iste‘moliga ega. Bundan tashqari, qayta tiklanadigan energiya manbalari hisoblangan biomassa va suv energiyalari ikkinchi va uchinchi darajalarda bo‘lib bodring va pomidor uchun mos ravishda 18,7 MJ/t va 8,12 MJ/t bo‘lgan eng past ulushni tashkil qiladi (1-rasm).



1-rasm. Bodring va pomidor ishlab chiqarishda energiya manbalarining ulushi.

Lekin ushbu yoʻnalishda koʻp sonli tadqiqotlar olib borilganligi va samarali natijalarga erishganligiga qaramay hozirgi vaqtda issiqxonalarda anʼanaviy energiya resurslarini tejash va barqaror energiya taʼminotini yaratish asosiy muammo hisoblanadi. Shu sababli, ushbu maqolada zamonaviy issiqxonalarining turli qoplamali variantlarida issiqlik yuklamasining oʻzgarishi tahlil qilindi. Ishning maqsadi Oʻzbekiston Janubiy hududlari iqlim sharoitida turli qoplamali gelioissiqxonalarining issiqlik yuklamasini aniqlash va energiya tejamkor variantlarini asoslashdan iborat. Chunki, issiqxonalarda optimal harorat-namlilik rejimini yaratish bevosita shaffof qoplamaning issiqlik-fizik parametrlariga bogʻliq hisoblanadi.

Ushbu tadqiqot ishida issiqxonalarining issiqlik yuklamasini shaffof qoplamaning turiga, materialning issiqlik-fizik parametrlari va atrof-muhitning haroratiga bogʻliqligi oʻrganilgan.

Material va uslublar

Tadqiqot ishlari foydali maydoni 100 m² (bir sotix maydonli) tajriba issiqxonasida olib borildi. Issiqxonaning 3 xil variantdagi shaffof qoplamasida hisoblar bajarildi.

- 1-variant: polikarbonat (δ=4 mm) ;
- 2-variant: polietilen (ikki qatlamli);
- 3-variant: polietilen plyonka (bir qatlamli).

Oʻrganilayotgan gelioissiqxonaning asosiy issiqlik-texnik parametrlari 1-jadvalda keltirildi. Gelioissiqxonaning issiqlik balansi hisoblash soddalashtirilgan metodika asosida amalga oshirildi. Quyidagi formula asosida issiqxonaning issiqlik yuklamasi hisoblanadi.

$$Q_{opt} = K * F_t * (t_{opt} - t_{T,h}) * K_T * K_{inf} - Q_{rad} \tag{1}$$

bunda K-issiqxona qoplamasining issiqlik uzatish koeffitsiyenti, vt/(m²*k); F_t – issiqxona maydoni, m²; t_{opt} – issiqxona ichki havosining optimal harorati, °C; t_{T,h} – tashqi havo harorati; °C; K_T – toʻsiq koeffitsiyenti; K_{inf} – infiltratsiya koeffitsiyenti; Q_{rad} – issiqxonaga tushadigan quyosh nurlanish energiyasi, kvh.

$$Q_{rad} = \alpha * \tau * F_T * q_{rad} \tag{2}$$

bunda q_{rad}-issiqxona shaffof qoplama sirtiga tushadigan quyosh nurlanish energiyasining zichligi, vt/m²; α-quyosh energiyasini yutish koeffitsiyenti; τ-nur oʻtkazish koeffitsiyenti. Hisoblarda α=0,8 va τ=0,8 qabul qilindi [1, 5].

1-jadval

Tajriba gelioissiqxonaning asosiy issiqlik-texnik parametrlari

№	Parametrlar	Belgilanishi	O'lchov birligi	miqdori
1	Issiqxonaning foydali maydoni	F_t	m^2	100
2	Optimal harorat rejimi	t_{opt}	$^{\circ}C$	18/20
3	Infiltratsiya koeffitsiyenti	K_{inf}	-	1,1/1,2
4	To'siq koeffitsiyenti	K_T	-	1,3/1,5
5	Issiqlik uzatish koeffitsiyenti		$Vt/(m^2 \cdot k)$	
	a) plyonka (bo'sh qatlamli)	K		10,2
	b) plyonka (ikki qatlamli)	K		5,8
	c) polikarbonat ($\delta=4$ mm)	K		3,9

Natijalar

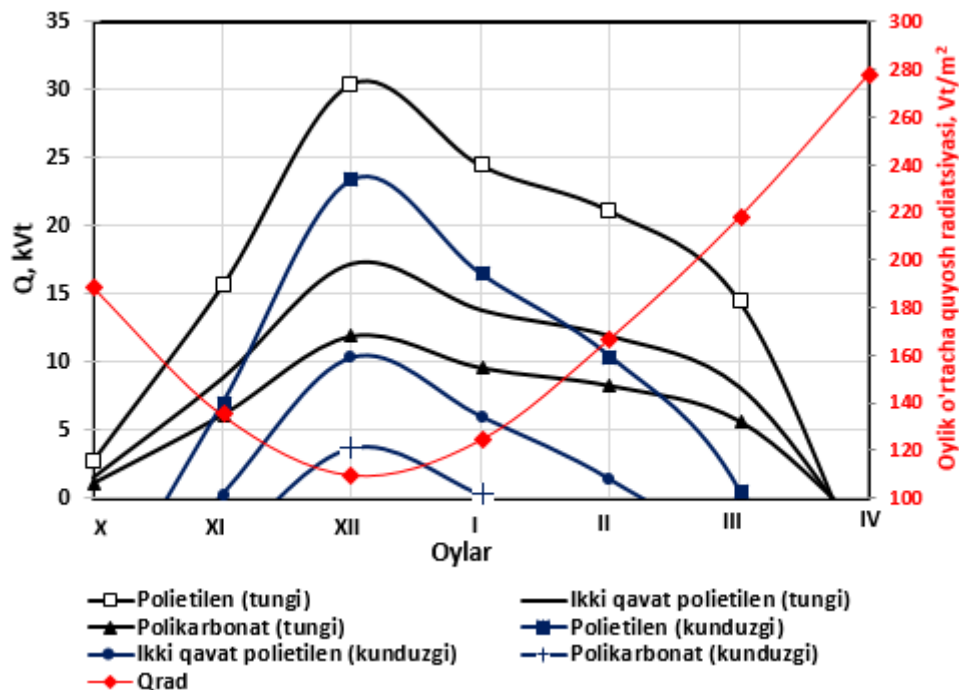
Tajriba gelioissiqxonaning issiqlik yuklamasi hisobi natijalari 2-jadvalda keltirildi. Plyonkali O'zbekiston iqlim sharoitida eng ko'p qo'llaniladigan shaffof qoplama sifatida polietilin plyonka qo'llaniladi. Lekin, plyonkali qoplamalarning yaroqlilik muddati keskin kontinental iqlim sharoitida kamayishini kuzatish mumkin.

2-jadval

Foydali maydoni 100 m² plyonkali issiqxonaning issiqlik yuklamasi

№	Issiqxonona rejimi	$t_{T,h}^{\circ}C$	$T_{op}, ^{\circ}C$	Q_p, kvh	Q_{yuk}, kvh	Q_p/Q_{yuk}	%
1.	Kunduzi	0	18-20	7,35	16,28	0,45	45
2.	Tungi	-6	18-20	-	21,72	-	-

Foydali maydon 100 m² bo'lgan ikki qatlamli plyonkali issiqxonaning kunduzgi rejimdagi issiqlik yuklamasi 16,3 kvh, tungi rejimda 21,7 kvh ya'ni 1,33 martaga ko'p bo'lishi aniqlandi. Qolgan hisoblar va tadqiqotlar natijalari 1-rasmda aks ettirildi.



1-rasm. Issiqxonona isitish yuklamasining tashqi muhit harorati, quyosh radiatsiya va shaffof qoplamalar turiga bog'liq o'zgarish grafigi.

Turli qoplamali issiqxonalar isitish yuklamasining hisobiy qiymatlari

№	Issiqxonalar qoplamasi turi	Issiqxonalar maydoni, m ²	Tungi rejimda maksimal issiqlik yuklamasi, Q, kVt	Kunduzgi rejimda maksimal issiqlik yuklamasi, Q, kVt
1.	Polietilen (bir qatlamli)	100	30	24
2.	Polietilen (ikki qatlamli)	100	18	12
3.	Polikarbonat	100	13	4,8

1-rasmdagi grafik va 3-jadvalda keltirilgan natijalar tahlili, polikarbonat qoplamali issiqxonaning issiqlik yuklamasi tungi rejimda 13,0 kvt, kunduzgi rejimda 5,0 kvt ni tashkil etishini ko'rsatdi. Natijada, bunday qoplamalar ikki qatlamli plyonkaga nisbatan tungi rejimda 1,38 marta issiqlik yuklamasini kamaytiradi, ya'ni 25-28% issiqlik energiyasini tejash imkonini beradi.

Olib borilgan tajriba tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy geliotepixonalarda shaffof qoplamalar sifatida polikarbonat materialidan foydalanish issiqlik-texnik va energetik jihatdan samarali hisoblanadi. Qalinligi $\delta=4$ mm bo'lgan polikarbonat qoplamalarining issiqlik uzatish koeffitsiyenti $K_{PK}=3,8/4,0$ vt/(m²*k) ga teng bo'lib, bir qatlamli polietilen qoplamaga nisbatan 2,5/2,6 marta kichik hisoblanadi. Natijada, polikarbonat qoplamali geliotepixonalarda qish oylarida issiqlik yo'qotishligi plyonkali issiqxonalariga nisbatan 30% gacha kamaytirishga erishildi.

Xulosa

1. Turli shaffof qoplamali issiqxonalarining isitish yuklamasi tahlili shuni ko'rsatadiki, energiya tejamkorlik va mustahkamlik talablariga javob beradigan qoplamalar polikarbonat hisoblanadi. Chunki qalinligi $\delta=4$ mm bo'lgan polikarbonat materialining issiqlik uzatish koeffitsiyenti $K_{PK}=3,8-4,0$ vt/(m²*k) bo'lib, issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti nisbatan kichik bo'ladi.

2. Polikarbonat qoplamali geliotepixonalarda qish oyida ikki qatlamli plyonkali issiqxonalariga nisbatan 30-50 % gacha issiqlik yo'qotilishi kamaytirishga erishiladi.

3. Geliotepixonalarda Qarshi shahri sharoitida noyabr-fevral oylarida (4 oy= 130 sutka) optimal mikroiklim yaratish uchun isitish tizimi talab qilinadi, quyosh energiyasi hisobidan issiqlik yuklamasini o'rtacha 30% qismini qoplash mumkinligi aniqlandi.

4. Olib borilgan hisob va tadqiqot ishlari natijasi tahlili shuni ko'rsatadiki qishki tungi rejimda polikarbonatli qoplamalar bir qatlamli plyonkaga nisbatan 2,0-2,3 marta isitish uchun energiya sarfini kamaytirish imkonini beradi.

Adabiyotlar

- [1] Uzoqov G.N., Davlonov X.A. Geliotepixonalarning energiya tejamkor isitish tizimlari. Monografiya, - T.: "Voriz", 2019 – 144 bet.
- [2] Узаков Г.Н., Давлонов Х.А., Узакова Ю.Г. Устройство для отопления и топливо снабжения теплиц. Патент Р. Уз., 2019 г.
- [3] Пенджиёв А.М. Термический режим в комбинированных культивационных сооружениях // Гелиотехника., 2018 №2. С.47-58.
- [4] Алиёрова Л.А. Разработка гелионагревательной системы для тепловлажностной обработки воздуха в теплицах. Автореферат на соискание доктора философии (PHD) по техн наукам по спец. 05.05.06. – Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии, 2022. 49 с.
- [5] Вардияшвили А.Б. Теплообмен и гидродинамика в комбинированных солнечных теплицах с субстратом и аккумулярованием тепла, Ташкент: Фан, 1990.-196с.

- [6] Ministry of Jihad-e-Agriculture of Iran, 2020. Annual agricultural statistics. www.maj.ir (in Persian)
- [7] Cellura, M., Longo, S., Mistretta, M., 2012. Life cycle assessment (LCA) of protected crops: an Italian case study. *J. Clean. Prod.* 28, 56–62.
- [8] Ali, Q., Khan, M., 2017. Impact of energy efficiency improvement on green- house gas in off-season tomato farming: Evidence from punjab. *Pakistan* 5, 207–217.
- [9] Dalgaard, T., Halberg, N., Porter, J.R., 2001. A model for fossil energy use in danish agriculture used to compare organic and conventional farming. *Agric. Ecosyst. Environ.* 87, 51–65.
- [10] Demircan, V., Ekinici, K., Keener, H.M., Akbolat, D., Ekinici, C., 2006. Energy and economic analysis of sweet cherry production in Turkey: A case study from Isparta province. *Energy Convers. Manag.* 47, 1761–1769.