

10-7-2020

CALCULATION OF TEMPERATURE CHANGE IN SOIL LAYERS OF A GREENHOUSE IN WHICH A MODERN CLIMATE IS CREATED USING HELIO-GEOTHERMOLIC ENERGY

N S. Holmirzaev

Karshi State University of Uzbekistan

B E. Khairiddinov

Karshi State University of Uzbekistan

G G. Halimov

Karshi State University of Uzbekistan

D J. Nurmatova

Karshi State University of Uzbekistan

A B. Khayriddinov

Karshi State University of Uzbekistan

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi>

Recommended Citation

Holmirzaev, N S.; Khairiddinov, B E.; Halimov, G G.; Nurmatova, D J.; and Khayriddinov, A B. (2020) "CALCULATION OF TEMPERATURE CHANGE IN SOIL LAYERS OF A GREENHOUSE IN WHICH A MODERN CLIMATE IS CREATED USING HELIO-GEOTHERMOLIC ENERGY," *Scientific-technical journal*: Vol. 3 : Iss. 4 , Article 4.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi/vol3/iss4/4>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Scientific-technical journal by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact sh.erkinov@edu.uz.

УДК: 662.997

CALCULATION OF TEMPERATURE CHANGE IN SOIL LAYERS OF A GREENHOUSE IN WHICH A MODERN CLIMATE IS CREATED USING HELIO-GEOTHERMOLIC ENERGY**Holmirzaev N.S., Khairiddinov B.E., Halimov G.G.,
Nurmatova D.J., Khayriddinov A.B.**

Karshi State University of Uzbekistan

РАЕЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕТАТУРАЫ В СЛОЯХ ПОЧВЫ ТЕПЛИЦЫ В КОТОРОМ УМЕРЕННЫЙ КЛИМАТ СОЗДАЕТСЯ ИСПОЛЬЗУЯ ГЕЛИО-ГЕОТЕРМОЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ**Холмирзаев Н.С., Хайриддинов Б.Э., Ҳалимов Г.Г.,
Нурматова Д.Ж., Хайриддинов А.Б.**

Каршинский государственный университет Узбекистан

ҚУЁШ – ГЕОТЕРМАЛ ЭНЕРГИЯСИДАН ФОЙДАЛАНИБ МЎЪТАДИЛ ИҚЛИМ ЯРАТИЛАДИГАН ИССИҚХОНА ТУПРОҚ ҚАТЛАМИДАГИ ТЕМПЕРАТУРА ЎЗГАРИШИНИ ҲИСОБЛАШ**Холмирзаев Н.С., Хайриддинов Б.Э., Ҳалимов Г.Г.,
Нурматова Д.Ж., Хайриддинов А.Б.**

Қарши давлат университети Ўзбекистон

Abstract. The article presents the results of calculating the change in temperature in the soil layers of a greenhouse, in which a temperate climate is created using solar and geothermal energy. It is shown that the distribution, absorption and accumulation of heat in the soil layers depend on the incoming solar energy, the composition of the soil layer, humidity and on the inclination or smoothness of the soil surface.

Key words: heat accumulator, solar energy, greenhouse, temperate climate, fuel and energy resources, chemical and biological processes, thermophysical parameters, thermal free, temperature gradient.

Аннотация. В статье приведены результаты расчета изменение температуры в слоях почвы теплицы, в котором умеренный климат создается используя гелио и геотермальную энергии. Показано, что распространения, поглощения и аккумуляирования тепла в слоях почвы, зависит от поступающего солнечной энергии, состава слоя почвы, влажности и от наклонности или гладкости поверхности почвы.

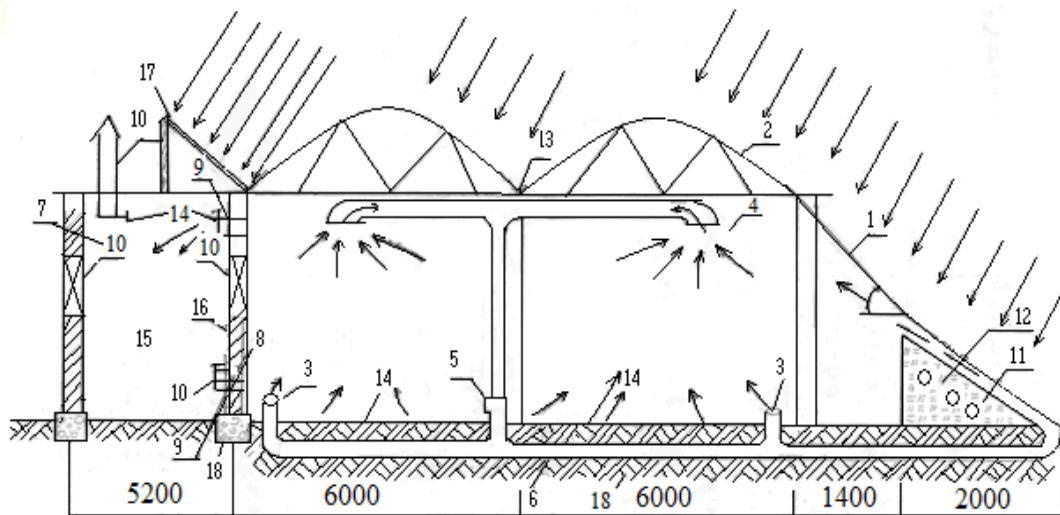
Ключевые слова: аккумулятор тепла, солнечная энергия, теплица, умеренный климат, топливно-энергетические ресурсы, химические и биологические процессы, теплофизические параметры, тепловая вольна, градиент температур.

Аннотация. Мақолада қуёш–геотермал энергиясидан фойдаланиб муътадил иқлим яратишига мўлжалланган иссиқхона тупроқ қатламида температура ўзгаришини ҳисоблаш натижалари келтирилган. Тупроқ қатламида иссиқликни тарқалиши, ютилиши ва аккумуляцияланиши тушадиган қуёш нури энергиясига, тупроқ қатламининг таркибига, намлилига, тупроқ сиртининг текис ёки қиялигига боғлиқ эканлиги кўрсатилган.

ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Таянч сўзлар: иссиқлик аккумулятори, қуёш энергияси, иссиқхона, муътадил иқлим, ёқилғи-энергия ресурслари, химик ва биологик жараёнлар, теплофизик параметрлар, иссиқлик тўлқини, температура градиенти.

Ҳозирги вақтда дунё бўйича ёқилғи – энергия ресурслари захираларини йилдан – йилга



1-расм. Муборакнефтваз МЧЖ ёрдамчи хўжалигида қуриб ишга туширилган, комбинациялаштирилган тупроқ ости иссиқлик аккумуляторли қуёш- геотермал энергиясидан фойдаланиб муътадил иқлим яратишга мўлжалланган иссиқхонанинг қўндаланг кесим схемаси. 1- қуёш нури ўтадиган асосий тиниқ юза; 2-қуёш нури ўтадиган қўшимча тиниқ юза; 3-тупроқ ости иссиқлик аккумуляторидан чиқадиган ҳаво қувури; 4- Иссиқхона ичидаги ҳавони сўриб олишга мўлжалланган қувур; 5-Ҳавони сўриб ҳайдовчи насос қурилмаси; 6-тупроқ ости композицион материалдан тайёрланган диаметри 0,20 м бўлган қувур; 7- Паррандалар парвариш қилинадиган бино; 8- Вентилятор; 9- шамоллатиш дарчаси; 10- юқори ва пастга шамоллатиш дарчаси; 11- геотермал- иссиқ сув циркуляцияланадиган қувур; 12- геотермал иссиқ сув циркуляцияланадиган қувур жойлаштирилган тупроқ қатлами; 13-гарнов; 14- иссиқхона ишчи экин майдони; 15-ҳажмий ҳаво иситиш коллектори (иссиқхона); 16- яси тўсиқ девор; 17-қурилмаларни электр энергия билан таъминловчи қуёш батарияси ва комплекс автоматик бошқариш қурилмаси; 18-паррандалар парвариш қилинадиган бино.

камайиши, унга бўлган талабни ортиб бориши ва нархларини қимматлашуви ўз навбатида энергиянинг муқобил манбалари (қуёш- геотермал) дан ҳамда энергия самарадор ва энергия тежамкор технологиялардан фойдаланган ҳолда замонавий иссиқхона комплексларини яратиш, энергияни тежовчи конструкцияларни ишлаб чиқиш заруриятини туғдирмоқда [1-3].

Иссиқхона ичидаги ҳавони тушаётган қуёш нур энергияси таъсирида иситиш, ортиқча энергия миқдорини эса аккумуляциялаш, уни узоқ муддат сақлаш ва ундан ҳамда геотермал энергиядан тунда ёки сурункали булутли ва совуқ кунларида фойдаланишга доир тадқиқотлар ўтказиш орқали, энергия тежамкор комбинациялаштирилган замонавий иссиқхона қурилмасини ишлаб чиқиш долзарб масалалардан ҳисобланади.

Муаллифлар томонидан ишчи майдони 180 м^2 га бўлган тупроқ ости иссиқлик аккумуляторли қуёш- геотермал энергиядан фойдаланиб муътадил иқлим яратишга мўлжалланган иссиқхонанинг тажриба конструкцияси ишлаб чиқилди ва Муборакнефтваз МЧЖ теплица хўжалигида синовдан ўтказилди (1-расм).

Қуёш –геотермал энергиясидан фойдаланиб муътадил иқлим яратиладиган иссиқхона тупроқ қатламида температура ўзгаришини ҳисоблаш моделини қараб чиқамиз.

ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Иссиқхонага тупроқ қатламида иссиқликни тарқалаши тиник юза орқали ўтадиган қуёш нур энергиясига, тупроқ қатламининг таркибига, намлигига ва бошқа факторларга боғлиқ бўлгани ҳолда, ўсимлик ривожланадиган тупроқ қатлами температура майдонини тадқиқ этишда чегара шартларини қўйилишига боғлиқ бўлади [4]. Бунинг учун дастлаб қуйидагиларга эътиборни қаратамиз.

Тупроқ қатлами бир жинсли бўлиб унинг чегараси M_3M_a га, даврий қуёш нур энергия оқимининг зичлиги эса q ва q_n га тенг. τ вақт (сутка) давомида тупроқ қатламининг D ва D_1 сохаларидаги температура ўзгаришини аниқлаймиз.

Масалани ечиш учун қуйидагича соддалаштиришларни белгилаймиз. Тажрибадан олинган натижалар асосида тупроқ қатламидаги теплофизик параметрларни аниқлашда тупроқ температураси ва намлигига мувофиқ уларни ўртача қиймати ҳисобга олинади ва тупроқ қатламини изотропик характеристикасига мувофиқ иссиқхона узунлиги яъни Z ўқи бўйича температура ўзгариш граденти нолга тенг деб қабул қилинади ҳамда икки ўлчамли тизимда иссиқлик узатиш масаласини ечишда эса химиявий ва биологик жараёнлар тупроқ қатламидаги иссиқликли узатишга таъсир этмайди деб қаралади (2-расм).

Ўсимлик ривожланиши таъминланадиган тупроқ қатлами учун иссиқлик узатиш тенгламасини қуйидагича ифодалаймиз.

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = a \left(\frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial y^2} \right) \quad (1)$$

M_3M_a - соҳада чегара шarti

$$-\lambda \frac{\partial t}{\partial y} \Big|_{y=0} = \alpha(t_x - t) + A_s B J \quad (2)$$

OM_3 ва M_aM_r йўналишида

$$\lambda \frac{\partial t}{\partial y} \Big|_{y=ON=M_rM} = 0 \quad (3)$$

$$-\lambda \frac{\partial t}{\partial y} \Big|_{y=0} = \alpha_H(t_x - t) + A_s J \quad (4)$$

ON ва M_rN йўналишида

$$\frac{\partial t}{\partial x} \Big|_{x=0} = 0; \quad \frac{\partial t}{\partial x} \Big|_{x=OM_r} = 0; \quad (5)$$

$$\frac{\partial t}{\partial x} \Big|_{x=0} = a \frac{\partial^2 t}{\partial y^2} \quad (6)$$

$$\frac{\partial t}{\partial x} \Big|_{x=OM_r} = a \frac{\partial^2 t}{\partial y^2} \quad (7)$$

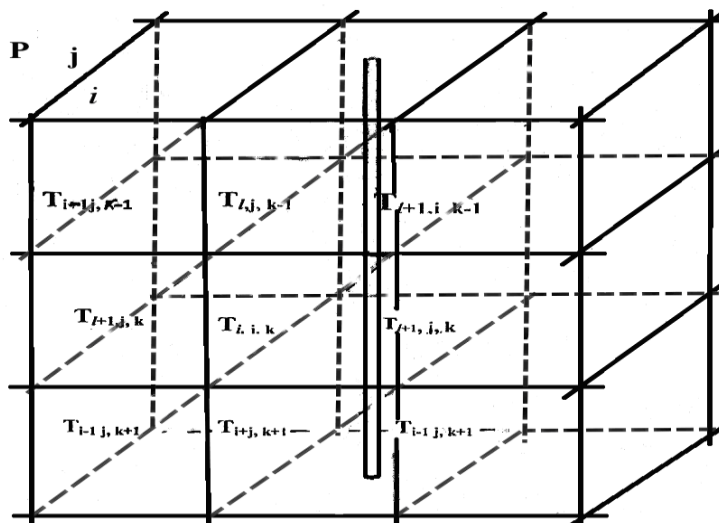
$$\frac{\partial t}{\partial y} \Big|_{y=ON} = \frac{\partial t}{\partial y} \Big|_{y=M_rM} = 0 \quad (8)$$

D ва D_1 соҳада

ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

$$t_{D,D_1} = \begin{cases} T, DO\tau \leq \tau_1 \\ t, \tau > \tau_1 \end{cases} \quad \text{бўлганда} \quad (9)$$

бошланғич шарт



2-расм. Куёш-геотермал энергиясидан фойдаланиб мўътадил иклим яратиладиган иссиқхона тупроқ қатламида температура ўзгаришини ҳисоблаш моделининг схемаси.

$$t = t_0(0, x, y) \quad (10)$$

Юқорида зикр қилинган (1-10) тенгламаларга асосан қўйилган масалани математик модели шакллантирилди.

Иссиқхонанинг тупроқ қатламини ON ва M, N вертикал чегараси учун иссиқлик узатиш тенгламаси бир ўлчамли бўлиб, (6) ва (2) тенгламалар орқали ифодаланади, (5) тенглама билан характерланадиган горизонтал йўналишда эса температура граденти нолга тенг деб олинади.

У ҳолда (1)-(10) тенгламаларни чегаравий фарқлар методидан [2] фойдаланиб ечилганда ўсимлик илдиз қатламигача бўлган тупроқ қатламининг h_x, h_y соҳасида h_z вақт оралиғидаги температура ўзгариши куйидаги кўринишни олади.

$$\frac{t_{i,j}^{n+1} - t_{i,j}^n}{h_z} = a \left[\frac{t_{i+1,j}^n - 2t_{i,j}^n + t_{i-1,j}^n}{h_x^2} + \frac{t_{i,j+1}^n - 2t_{i,j}^n + t_{i,j-1}^n}{h_y^2} \right] \quad (11)$$

$$-\lambda \frac{t_{i,1}^{n+1} - t_{i,0}^{n+1}}{h_y} = \alpha (t_x^{n+1} - t_{i,0}^{n+1}) + A_s B J_1 \quad (12)$$

$$\lambda \frac{t_{i,N+1}^{n+1} - t_{i,N}^{n+1}}{h_y} = 0 \quad (13)$$

$$-\lambda \frac{t_{i,1}^{n+1} - t_{o,j}^{n+1}}{h_y} = \alpha_H (t_0^{n+1} - t_{i,0}^{n+1}) + A_s J \quad (14)$$

$$\lambda \frac{t_{1,j}^{n+1} - t_{o,j}^{n+1}}{h_x} = 0; \quad \frac{t_{M_r+1,j}^{n+1} - t_{M_r,j}^{n+1}}{h_x} = 0; \quad (15)$$

ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

$$\frac{t_{o,t}^{n+1} - t_{o,j}^{n+1}}{h_\tau} = a \frac{t_{o,j+1}^n - 2t_{o,j}^n - t_{o,j-1}^n}{h_y^2} \quad (16)$$

$$\frac{t_{M_r}^{n+1} - t_{o,j+1}^{n+1}}{h_\tau} = a \frac{t_{M_r,j+1}^n - 2t_{M_r,j}^n + t_{M_r,j-1}^n}{h_y^2} \quad (17)$$

$$\frac{t_{1,N+1}^{n+1} - t_{i,N}^{n+1}}{h_y} = \frac{t_{i,N+1}^{n+1} - t_{i,N}^{n+1}}{h_y} = 0 \quad (18)$$

$$t_{D,D_1}^{n+1} = \begin{cases} T & n = 0,1,2,\dots,15, \text{ бўлганда} \\ t_{M_{3+1},N}^{n+1} = t_{M_{x+2},N}^{n+1} & 15 \leq 3b \text{ бўлганда} \end{cases} \quad (19)$$

D, D_1 соҳада эса

$$\begin{aligned} t_{D,D_1}^{n+1} &= t_{M_{s-i},N}^{n+1} = t_{M_{3,N}}^{n+1} = t_{M_{3+1}}^{n+1} = t_{M_{3,N-1}}^{n+1} = t_{M_{3,N}}^{n+1} = t_{M_{3,A+1}}^{n+1} = \\ &= t_{M_{x-,N+1}}^{n+1} = t_{M_{M,A}}^{n+1} = t_{M_{x+1,N}}^{n+1} = t_{M_{x,N-1}}^{n+1} = t_{M_{2,N+1}}^n \end{aligned} \quad (20)$$

(11) ва (19) тенгламалардан температура ўзгаришини ифодаловчи куйидаги катталиклар аниқланди

$$t_{i,j}^{n+1} = \frac{t_{i+1,j}^n + t_{i-1,j}^n + t_{i,j+1}^n + t_{i,j-1}^n}{4} \quad (21)$$

$$t_{i,o}^{n+1} = \frac{h_y \cdot t_{i,1}^{n+1} + \alpha \cdot \lambda \cdot t_x^{n+1} + BA_s \cdot J \cdot h_y}{\alpha \lambda + h_y} \quad (22)$$

$$t_{i,N+1}^{n+1} = t_{i,N}^{n+1} \quad (23)$$

$$t_{i',0}^{n+1} = \frac{h_y \cdot t_{i',1}^{n+1} + \alpha_H \cdot \lambda \cdot t_{BH}^{n+1} + A_s \cdot J \cdot h_y}{\alpha_H \lambda + h_y} \quad (24)$$

Бу ерда

$$\begin{aligned} i' &= 0,1,2,\dots,M_3, M_x < i' < M_3 \\ i' &= M_x, M_{x+1}, M_x + 2, \dots, M_r \end{aligned} \quad (25)$$

$$t_{i,j}^{n+1} = t_{o,j}^{n+1}; \quad t_{M_{r+1}}^{n+1} = t_{M_{r,j}}^{n+1}$$

$$t_{o,j}^{n+1} = \frac{t_{o,j+1}^n + t_{o,j-1}^n}{2}, \quad j = 1,2,\dots,N \quad (26)$$

$$t_{M_r,j}^{n+1} = \frac{t_{M_r,j+1}^n + t_{M_r,j-1}^n}{2}, \quad j = 1,2,\dots,N(N=17) \quad (27)$$

$$t_{i,N+1}^{n+1} = t_{i,N}^{n+1} \quad (28)$$

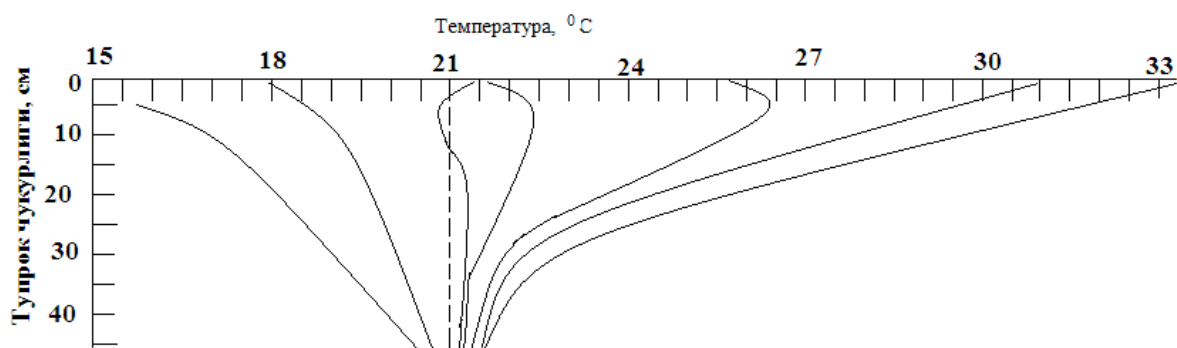
Қуёш – геотермал энергиясидан фойдаланиб мўътадил иқлим яратиладиган иссиқхонада, ўсимлик етиштирилладиган тупроқ қатламидаги температура ўзгаришининг ҳисобини (2-расм) куйидаги кетма – кетликда, яъни дастлаб горизонтал йўналишда

ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

$t_{o,j}^{n+1}, t_{1,j}^{n+1}; t_{2,j}^{n+1}, \dots, t_{M_r,j}^{n+1}$ кейин эса вертикал йўналишда $t_{i,o}^{n+1}, t_{i,1}^{n+1}, \dots, t_{i,2}^{n+1}, \dots, t_{i,N}^{n+1}$ олиб борилди.

Барча ҳисоблашларни бажаришда h_r, h_x, h_y вақт бирлигида қадам- қадам силжишлар асосида, $\alpha, \alpha_H, t_x, B, J, A_s, \lambda$ ва бошқа катталиклар тажриба натижалари асосида + *CDELPHI* дастури бўйича компьютерда аниқланди (3-расм).

Расмдан кўринадики, $\Delta\tau$ вақт оралиғида иссиқлик тўлқинлари иссиқхона тупроқ қатламининг чуқурлиги бўйича даврий равишда тақсимланиши, 36 см да ўзгармас сўниш ҳолатига келар экан. Шунингдек, иссиқхона ичидаги ҳаво температурасини $\Delta\tau = \frac{\Delta x^2}{2a}$ вақт оралиғида тупроқ қатламига сингиб бориш ва ҳар бир қўшни қатламдаги температура ўзгариши қўйидаги формула билан аниқланди:



3-расм. Қуёш – геотермал энергияси билан иситиладиган иссиқхонанинг тупроқ қопламида температурани чуқурлик бўйича вақт бирлигида даврий тақсимланиши.

$$t_{(n+1)\Delta\tau, m\Delta x} = \frac{t_{n\Delta\tau} (m+1)\Delta x + t_{m\Delta\tau} (m-1)\Delta x}{2}, \quad (29)$$

бу ерда $n, \Delta\tau$ – вақт бўлагининг номери, m – қатлам номери.

Қуёш иссиқхонасида ҳаво ҳароратининг ўзгариши маълум бўлган ҳолда, иссиқлик тўпланаётган тупроқ чегараси номаълум бўлса, у ҳолда уни конвекция орқали бериш коэффиценти, ютилган нур энергияси миқдори ва жисмининг физик хоссалари орқали қуйидаги формуладан фойдаланиб ҳисоблаймиз [4]

$$t_{n\Delta\tau, o\Delta x} = \frac{\gamma\Delta x t_{\text{ҳаво}} + \lambda t_{n\Delta\tau, \Delta x} + Q_0 \cos i A_s \Delta x}{\lambda + \gamma\Delta x}, \quad (30)$$

бу ерда, λ – тупроқнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффиценти; γ – тупроқнинг зичлиги; Q_0 – тушувчи нур энергияси миқдори; i – нурнинг тупроқ сиртига тушиш бурчаги; A_s – тупроқнинг тушаётган нурни ютиш коэффиценти; $Q_0 A_s \cos i$ – тупроқ томонидан ютилаётган нур энергияси миқдори.

Бу усул билан яъни, иссиқхона тупроғида иссиқлик тўлқинларининг тарқалишини ўрганиш орқали унда кун давомида тўпланадиган энергия миқдорини ҳисоблашга эришилади. Бу ҳолда қуёш иссиқхонасининг тупроғида тўпланган энергияни қуйидаги кўринишдаги муносабатдан фойдаланиб ҳисоблаймиз

$$Q_a^T = C\rho V_{nc} \Delta \bar{t}_1, \quad (31)$$

бу ерда C – ўртача температурага тегишли тупроқ иссиқлик сифими, ρ – зичлик, V_{nc} – исиган тупроқ қатламининг ҳажми, $\Delta \bar{t}_1$ – исиган тупроқ қатламининг ўртача температураси.

ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Куёш иссиқхонанинг тупроғи ўзига хос регенератив қурилма бўлиб, унда иссиқлик алмашинуви икки даврга бўлинади: биринчи даврда иссиқлик элтувчи ҳаво томонидан иссиқлик тупроққа берилади ва унда аккумуляцияланади, иккинчи даврда эса тупроқ совий бошлайди ва иссиқлик ҳавога берилади ҳамда шу усул билан куёш иссиқхонасида микроклим яратилишига эришилади.

Тупроқда аккумуляцияланадиган (тўпланадиган) куёш нури энергиясини қуйидаги Фуре қонунига асосан ҳисоблаш мумкин:

$$q_F(\tau) = -\lambda \left. \frac{\partial t_n}{\partial x} \right|_{x=0}, \quad (32)$$

бу ерда $\partial t_n / \partial x$ – тупроқ сиртида температура ўзгариш граденти, λ – тупроқ сиртига яқин қатламда иссиқлик ўтказувчанлик.

Жуякли қия тупроқ қатламида температура ўзгариши қуйидаги кўринишда ифодаланади:

$$t_n(x, \tau) = t_{n_0} + e^{-x\sqrt{\frac{\omega}{2a}}} \left[t_{n_1} \cos(\omega\tau - x) \sqrt{\frac{\omega}{2a}} + t_{n_2} \sin(\omega\tau - x) \sqrt{\frac{\omega}{2a}} \right] \quad (33)$$

(32) ва (33) муносабатдан $q_F(\tau)$ учун қуйидагига эга бўламиз:

$$q_F(\tau) = \lambda \sqrt{\frac{\omega}{2a}} \left[(t_{n_1} + t_{n_2}) \cos(\omega\tau) - (t_{n_1} - t_{n_2}) \sin(\omega\tau) \right] \quad (34)$$

Йил давомида аккумуляцияланадиган куёш нури энергиясини қуйидаги формула билан ҳисоблаш мумкин:

$$Q = \int_{\tau_1}^{\tau_2} q_F(\tau) \cdot d\tau \quad (35)$$

Бунинг учун (34) формулани

$$q_F(\tau) = \lambda \sqrt{\frac{\omega}{2a}} \sqrt{t_{n_1}^2 + t_{n_2}^2} \left[\frac{t_{n_1} + t_{n_2}}{\sqrt{t_{n_1}^2 + t_{n_2}^2}} \cos(\omega\tau) - \frac{t_{n_1} - t_{n_2}}{t_{n_1}^2 + t_{n_2}^2} \sin(\omega\tau) \right] \quad (36)$$

кўринишга келтирамиз.

(35) ни эътиборга олган ҳолда (36) ни қуйидаги кўринишда ёзамиз.

$$q_F(\tau) = \lambda \sqrt{\frac{\omega}{2a}} \sqrt{t_{n_1}^2 + t_{n_2}^2} [\cos(\omega\tau) \sin(\omega\tau) \cos\varphi] = \lambda \sqrt{\frac{\omega}{2a}} \sqrt{t_{n_1}^2 + t_{n_2}^2} \int_{\tau_1}^{\tau_2} \sin(\omega\tau + \varphi) d\tau \quad (37)$$

Юқорида зукр қилинган мулоҳазалардан сўнг қуйидаги формула орқали

$$Q = \lambda \sqrt{\frac{\omega}{2a}} \sqrt{\frac{\omega}{a} \cdot \frac{2}{\omega}} \sqrt{t_{n_1}^2 + t_{n_2}^2} = 2c\rho \sqrt{\frac{a}{\omega}} (t_{n_1}^2 + t_{n_2}^2) \quad (38)$$

қиясимон жуякларга тушадиган куёш энергияси миқдорини аниқлаш имкониятига эга бўламиз. Бу ерда $\sqrt{t_{n_1}^2 + t_{n_2}^2}$ жуяк қиялигидаги тупроқ қатламида температура амплитудасининг максимал ўзгаришини характерлайди. Ҳисоблашларда қуйидаги катталикларни эътиборга олган ҳолда

$$c = 830 \frac{J}{kg \cdot K}, \quad \rho = 1340 \frac{kg}{m^3}, \quad \alpha = 0,0032 \frac{m^2}{soat}, \quad t_{n_1} = 15,4 \text{ va } t_{n_2} = -5,5$$

ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

(38) муносабатдан

$$Q_z = 2 \cdot 830 \cdot 1340 \sqrt{\frac{0,0032}{0,262} \cdot (15,4^2 + 5,5^2)} = 961,0 \frac{K\text{ж}}{m^2 \cdot s}$$

Бу микдор текис тупроқ сиртига тушиб ютиладиган куёш энергиясининг 31,5 фоизини ташкил этади. Тупроқ қиясимон жуяк ҳолатда бўлса у ҳолда $t_{n_1} = 20,3^{\circ}C$ ва $t_{n_2} = 8,6^{\circ}C$ температуралар учун (38) муносабатдан

$$Q_z = 2 \cdot 830 \cdot 1340 \sqrt{\frac{0,0032}{0,262} \cdot (20,3^2 + 8,6^2)} = 130,0 \frac{K\text{ж}}{m^2 \cdot s}$$

Бу эса тупроқда ютиладиган куёш энергиясининг 42,6 фоизини ташкил этади. Кўриниб турибдики, қияланган жуякларда тушадиган куёш энергияси текис тупроқ сиртига нисбатан анча юқори микдорда ютилиб аккумуляцияланар экан. Демак, қишлоқ хўжалик ўсимликларини етиштиришда яъни плёнка остида помидор экиш жараёнида тупроққа тушадиган ва ютиладиган куёш нури энергиясини эътиборга олинса, тупроқда иссиқлик тўлқинлари кенг ҳажмда ва чуқурликда тарқалашига эришилади. Бу эса ўз навбатида ўсимликни ривожланиши учун етарли температура ва нур энергияси билан таъминлаш имконини беради.

Адабиётлар

- [1]. Хайриддинов Б.Э., Холмирзаев Н.С., Ҳалимов Ғ.Ғ., Рисбоев А.С., Эргашев Ш.Ҳ. Мукобил энергия манбаларидан фойдаланиш асослари. Тошкент. «Адабиёт учқунлари» 2017-422 б.
- [2]. Соболев А.В. Эффективность регулирования микроклимата в теплицах с помощью электричества // Вестник Красс ГАУ. 2014. №2. стр. 154-156.
- [3]. Хайриддинов Б.Э., Холмирзаев Н.С., Ҳалимов Ғ.Ғ. Куёш теплицаси тупроқ қатламида табиий аккумуляцияланадиган иссиқлик микдори коэффициентини аниқлаш. ТГТУ. Межд. Конф. Современное состояние и перспективы развитие энергетики. Т. «Фан» 2011. стр. 77-81.
- [4]. Ануфриев Л.Н., Коженков И.А., Позин Г. М. Теплотехнический расчёт сельскохозяйственных зданий. М.: Стройиздат. 1974. стр.221.