



INTEGRATSIYALASHGAN QUYOSH-BIOENERGETIK QURILMALARIGA ASOSLANGAN AVTONOM ENERGIYA TA'MINOTI TIZIMLI MOBIL UYNING ISSIQLIK YUKLAMASI

Toshmamatov Bobir Mansurovich - katta o'qituvchi,
Raxmatov Anvar Raxmat o'g'li - magistr,
Valiyev Sunnatillaxon Toxir o'g'li - talaba.

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti, 180100, Qarshi, O'zbekiston

Annotatsiya: Maqolada, asosiy energiya ta'minoti markazidan uzoqda joylashgan energiya iste'molchilari uchun avtonom energiya ta'minoti tizimiga ega bo'lgan mobil uyning umumiy sxemasining yuqoridan ko'rinishi va mobil uyning o'lchov parametrlari bayon qilingan. Bundan tashqari, ushbu mobil uyning isitish tizimi uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdorining balans tenglamasi hamda quyosh-bioenergetik qurilmalarning texnik ishlash prinsiplari keltirilgan.

Kalit so'zlar: elektr energiyasi, mobil uy, quyosh energiyasi, biogaz, piroliz, reaktor, energiya, yoqilg'i, avtonom energiya ta'minoti, shartli yoqilg'i.

HEAT LOADING OF A MOBILE HOME WITH AN AUTONOMOUS ENERGY SUPPLY SYSTEM BASED ON INTEGRATED SOLAR- BIOENERGY DEVICES

Toshmamatov Bobir - Senior lecturer
Raxmatov Anvar – Master's student
Valiev Sunnatillakhan - student.

Karshi Engineering Economics Institute, 180100, Karshi, Uzbekistan

Abstract: The article describes the view from above of the general scheme of a mobile home with an autonomous energy supply system for energy consumers located far from the main energy supply center and the measurement parameters of a mobile home. In addition, the balance equation of the amount of heat required for the heating system of this mobile home and the principles of technical operation of solar-bioenergetic devices are presented.

Keywords: electricity, mobile home, solar energy, biogas, pyrolysis, reactor, energy, fuel, autonomous energy supply, conditional fuel.

ТЕПЛОВАЯ НАГРУЗКА ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ДОМА С АВТНОМНОЙ СИСТЕМОЙ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СОЛНЕЧНО-БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Тошмаматов Бобир Мансурович - старший преподаватель,
Рахматов Анвар Рахмат угли - магистрант,
Валиев Суннатиллахан Тахир угли - студент.

Каршинский инженерно-экономический институт, 180100, Карши, Узбекистан

Аннотация: В статье дан вид сверху на общую схему передвижного дома с автономной системой энергоснабжения для потребителей энергии, удаленных от основного узла энергоснабжения, и описаны параметры измерения передвижного дома. Кроме того, приведено уравнение баланса количества тепла, необходимого для системы отопления этого





передвижного дома, а также принципы технического функционирования солнечно-биоэнергетических установок.

Ключевые слова: электричество, мобильный дом, солнечная энергия, биогаз, пиролиз, реактор, энергия, топливо, автономное энергоснабжение, условное топливо.

Kirish.

Bugungi kunga kelib, quyosh nuriy energiyasidan samarali foydalanish orqali qattiq maishiy chiqindilardan chiqadigan zararli gazlardan elektr energiyasi olish maqsadida bioenergetik qurilmalardan kombinatsiyalashgan holda foydalanishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Ushbu yo'nalish bo'yicha yurtimizdagi qishloq hudularida yashovchi aholini elektr va issiqlik energiyasiga bo'lgan ehtiyojini qondirish uchun ham bir qator qonun hujjatlari va qarorlar, jumladan, muqobil energiya manbalaridan foydalanish bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi "Maishiy chiqindi poligonlarida hosil bo'ladigan chiqindi gazidan muqobil elektr energiyasini ishlab chiqarishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ-335-sonli qarorida ustuvor vazifalar belgilab qo'yilgan.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoyevning 2022-yilning 20-dekabrida Oliy Majlis va O'zbekiston xalqiga Murojaatnomasida yashil energetika sohasini keng joriy qilishga qaratilgan katta ahamiyatga ega bo'lgan bir qator yangiliklar nazarda tutilgan. Jumladan, mamlakatimizning energiya manbalaridan uzoq hududlarida mini quyosh elektrostansiyalar qurish ishlarini boshlash va ushbu joylarda energiya samarador bo'lgan quyosh suv isitgichlarini o'rnatish uchun davlat tomonidan zarur mablag' va yer maydonlarini ajratish bo'yicha harakatlar amalga oshirilishi qat'iy belgilangan.

Jumladan, respublikamizning qattiq maishiy chiqindilari ko'p miqdorda chiqariladigan, ya'ni ishlab chiqarish korxonalariga yaqin joylarda muqobil energiya olish uchun quyosh-bioenergetik qurilmalarini joriy etish ustuvor vazifa hisoblanadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoyevning 2022-yilning 20-dekabrida Oliy Majlis va O'zbekiston xalqiga Murojaatnomasida belgilanishicha, qattiq maishiy chiqindilarni qayta ishlash va ularni muqobil energiya ishlab chiqarishga yo'naltirish hisobiga 2026-yilgacha barcha maishiy chiqindi poligonlarini rekultivatsiya qilish hamda Barcha mavjud poligonlardagi chiqindilarning to'liq qayta ishlash, "yashil tarif" va "yashil subsidiyalar" tizimlarini joriy qilish nazarda tutiladi [1,2].

Markazlashtirilgan elektr ta'minoti mavjud bo'lmagan va katta miqdordagi qattiq maishiy chiqindilarning to'planishi mumkin bo'lgan hududlardagi biomassani quyosh energiyasi orqali piroliz qurilmasida qizdirish natijasida, undan 3 xil turdagi energiya samarador bo'lgan tabiiy gaz, suyuq yoqilg'i (smola), qattiq qoldiq (koks) yoqilg'isini olish imkoniyati yaratiladi.

Ilmiy ishning maqsadi va vazifasi

Mamlakatimizning janubiy hududi hisoblangan Qashqadaryo viloyatida yil davomidagi o'rtacha umumiy quyoshli vaqt davomiyligi 3000-3200 soatligini hisobga olinganda, qayta tiklanadigan energiya manbalari (quyosh, shamol, biomassa energiyasi)dan foydalanish salohiyati juda yuqori ekanligini ko'rish mumkin.

Butun dunyo bo'ylab energiya resurslarini kamayib borishi va ekologik muammolarni ortib borayotgani sababli, respublikamiz hududida "yashil energetika" sohasini energiya iste'molchilariga keng tadbir etish va rivojlantirish zarur. Shuning uchun asosiy vazifalardan biri – amaliyotda qo'llaniladigan texnik va iqtisodiy xarakteristikalarini bo'yicha energiya samarador bo'lgan muqobil energiya manbalari asosidagi energiya ta'minoti tizimli mobil uyni modelini yaratish hisoblanadi.

Ushbu olib borilayotgan tadqiqot ishidan asosiy maqsad shuki, mobil uylarni yangicha muqobil energiya ta'minoti tizimi bilan birlashgan ko'rinishini yaratib energiya ta'minoti markazidan uzoqda joylashgan issiqlik va elektr energiya iste'molchilarining ehtiyojini to'liq qayta tiklanadigan energiya manbalari hisobidan qoplashdan iborat [3,4].

Tadqiqot natijalari va ularning tahlili.

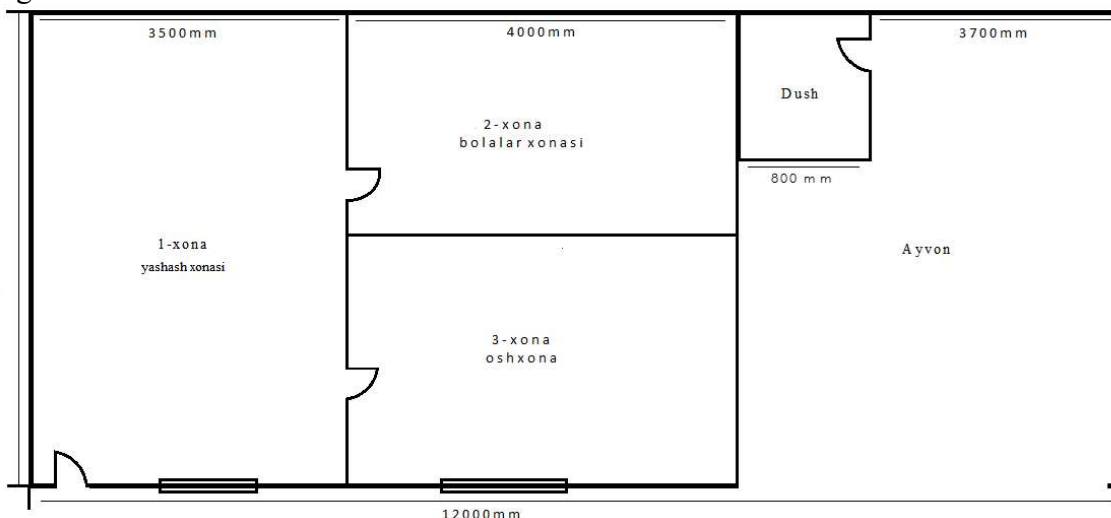
Yer yuzida yiliga fotosintez hodisasi orqali 120 mlrd. tonna quruq organik moddalar hosil bo'ladi, bu qariyb 40 mlrd. tonna neftga energetik ekvivalent bo'ladi. 1 tonna biomassa 0,625 tonna shartli yoqilg'iga ekvivalent bo'lishi tadqiqotlarda aniqlangan.

Shu sababli, biomassani termik qayta ishlash, undan yoqilg'i, issiqlik energiyasini olish markazlashgan energiya ta'minotidan uzoqda joylashgan hududlarda iste'molchilarni energiya bilan ta'minlashda yuqori samara beradi.

Qashqadaryo viloyatining qishloq hududlaridagi oilalar uchun taxminiy hisob-kitob ishlari amalga oshirildi. Misol uchun, 2023-yil dekabr oyi holatiga ko'ra, viloyatda 1.6 mlndan ortiq energiya iste'molchilari markazlashgan energiya ta'minotidan uzoqda joylashganligini e'tiborga olsak, bunday hududlarda 60 % yillik issiqlik yuklamasini quyosh energiyasi hisobidan qoplash mumkin. Natijada yiliga 30 mln tonna shartli yoqilg'ini tejash mumkin.

Olib borilgan tadqiqotlar va hisoblar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy mobil uyda yashovchi 5 ta energiya iste'molchisining sutka davomidagi elektr energiyasiga ehtiyoji 6 kVt·soatni, oyiga esa 180 kVt·soatni tashkil qiladi. Umumiy hajmi o'rtacha 80 m³ bo'lgan asosiy energiya ta'minoti markazida uzoqda joylashgan mobil uy uchun biogaz va quyosh energiyasi asosida avtonom energiya isitish tizimi bir mavsumda taxminan 5÷5.5 tonnagacha shartli yoqilg'ini tejash imkonini beradi [5,6].

Muqobil energiya manbalariga asoslangan mobil uyning avtonom energiya ta'minotida yoqilg'i tizimini takomillashtirish orqali uzluksiz muqobil yoqilg'i bilan ta'minlash imkoniyati yaratiladi. An'anaviy yoqilg'ini tejash maqsadida biomassa va mahalliy organik chiqindilar (mol go'ngi, parranda, ot, mayda shoxli mol ekskrementi, o'simlik chiqindilari, g'o'zapoya, somon va h.k.)ni termik qayta ishlab ulardan samarali foydalanish uchun quyosh-biogaz energetik qurilmalariga mo'ljallangan mobil uyning prinsipial sxemasi ishlab chiqildi. Quyida ushbu prinsipial sxema keltirilgan:



1-rasm. Avtonom energiya ta'minotiga ega mobil uyning umumiy yuqoridan ko'rinish sxemasi.

Piroliz jarayonida qizdirish tezligi katta bo'lgan va yuqori yonish issiqligiga ega bo'lgan suyuq mahsulot asosiy xomashyo hisoblanib, uning tarkibi murakkab organik birikma va suvdan iborat bo'ladi. Yuqori haroratda va katta parchalanish davrida piroliz suyuqligining organik birikmalari parchalanishga uchrab, asosiy mahsulot – piroliz gazi hisoblanadi, uning asosini esa CO, CO₂, H va yengil gazlar tashkil etadi. Sekin va o'ta sekin (karbonlashuv) piroliz jarayonida katta miqdorda qattiq qoldiq (koks) olinadi [7].

Piroliz qurilmasining reaktorida biomassani termik qayta ishlash uchun ma'lum miqdorda issiqlik energiyasi talab qilinadi. Reaktorga beriladigan issiqlik energiyasi biomassani piroliz qilishda zarur bo'lgan harorat rejimini yaratish uchun sarf qilinadi. Bu talab etiladigan issiqlikni biogaz qurilmasidan olish orqali piroliz qurilmasining energetik samaradorligini oshirishimiz mumkin. Reaktorning issiqlik balansini matematik modellashtirish asosida bioenergetik qurilmalarning reaktorlarini optimallashtirish va energiya tejamkorlikning muhim masalalari yechiladi. Reaktorda



yoqilgan yoqilg'i issiqligining bir qismi atrof-muhitga yo'qotiladi. Bioreaktorga kiritilgan (berilgan) to'liq issiqlik, reaktorda ishlatilgan foydali issiqlik va issiqlik yo'qotishlar miqdori reaktorning issiqlik balansi tenglamasi orqali ifodalanadi [8,9,10-19]. Ya'ni quvursimon (silindrsimon) bioreaktor uchun issiqlik balansi tenglamasining umumiy ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:

$$Q_{kir} = Q_{sarf} \frac{kJ}{kg} \quad (1)$$

bunda, Q_{kir} – reaktorga kiritilgan issiqlik, kJ/kg ; Q_{sarf} - reaktorda sarflangan issiqlik, kJ/kg ;

Reaktorda piroliz jarayonining talab etiladigan harorat rejimini o'rnatish uchun zarur bo'ladigan issiqlik yuklangan biomassani boshlang'ich haroratidan piroliz haroratigacha qizdirish uchun sarflanadigan issiqlik va reaktor sirtidan atrof-muhitga issiqlik uzatilishi sababli yo'qotiladigan issiqliklar yig'indisiga teng bo'ladi. Ya'ni:

$$Q = Q_1 + Q_2 \quad (2)$$

bunda Q – piroliz jarayoni uchun sarflanadigan umumiy issiqlik, kJ ; Q_1 – biomassaning boshlang'ich haroratidan piroliz haroratigacha qizdirish uchun sarflanadigan issiqlik, kJ ; Q_2 – biomassaning boshlang'ich haroratidan piroliz haroratigacha qizdirish uchun yo'qotiladigan issiqlik, kJ ;

Yuklangan xom ashyo (biomassa)ni qizdirish uchun sarflanadigan issiqlik quyidagicha aniqlanadi:

$$Q_1 = m_b C_b (t_2 - t_1) \quad (3)$$

bunda, m_b – yuklangan biomassa massasi, kg ; C_b – biomassaning solishtirma issiqlik sig'imi; $kJ/kg \cdot ^\circ C$; t_1 – biomassaning dastlabki harorati, $^\circ C$; t_2 – biomassaning pirolizi harorati, $^\circ C$;

Reaktorning issiqlik balansi tahlili shuni ko'rsatadiki, qurilmaning issiqlik energiyasiga ega bo'lgan xususiy ehtiyoji, asosan, biomassani piroliz haroratigacha qizdirishga sarflanadigan issiqlik miqdori bilan aniqlanadi. Chunki reaktor sirtidan yo'qotiladigan issiqlikni issiqlik izolyatsiyalash yoki utilizatsiya qilish orqali minimumga yetkazish mumkin [11-19].

Xulosa.

Olib borilgan tahlillarga asoslanib quyidagi xulosaga kelish mumkin:

1. Markazlashgan energiya ta'minoti tizimidan uzoqda joylashgan energiya iste'molchilari (dehqon xo'jaligi, fermer xo'jaligi, baliqchilik, asalarichilik komplekslari) uchun uzluksiz va sifatli energiya ta'minoti tizimini yaratish maqsadida piroliz va biogaz energetik qurilmalaridan kombinatsiyalashgan holda foydalanish orqali issiqlik va tabiiy gazga bo'lgan ehtiyoj to'liq ushbu qurilmalar hisobidan qoplanadi.

2. Hajmi o'rtacha $80 m^3$ bo'lgan mobil uyni energiya ta'minoti uchun yiliga o'rtacha $5500-6000 m^3$ to'liq zarur bo'ladigan biogaz yoqilg'isini yetkazib bera olinishini hisobga olganda, olinadigan biogaz yoqilg'isining yonish issiqligi taqriban $5400-5600 Kkal/m^3$ atrofida bo'ladi.

3. Respublikamizda “**Yashil energetika**” texnologiyasini keng joriy qilish orqali, xususan, mobil uyda o'rnatilgan $1 kVt \cdot soat$ fotoelektrik batareya orqali sutkasiga $3-4 kVt \cdot soat$ elektr energiyasi va biomassani piroliz qurilmasida biogaz energiyasi orqali qizdirib $10-15 m^3$ gacha tabiiy gaz olish mumkin. Bu esa mamlakatimizning iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohalarini rivojlantirish yo'lida amaliy xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Oliy Majlis va O'zbekiston xalqiga Murojaatnomasi, 20.12.2022.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 28.01.2022 yildagi “2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida”gi PF-60-son Farmoni.
3. Uzakov G.N., Applied Solar Energy (English translation of Geliotekhnika), 48(1), 60–61 (2012)





4. Elliott D. C., Baker E. G., Beckman D. Technoeconomic Assessment of Direct Biomass Liquefaction to Transportation Fuels. In *Forestry, Forest Biomass, and Biomass*. Elsevier, London-New York, 1990; Vol. 22, Issue 1–4, pp 251–269.
5. Uzakov G.N., H.A.Davlonov and K. N.Holikov, *Applied Solar Energy* (English translation of *Geliotekhnika*), 54(6), 481–484 (2018)
6. Toshmamatov B.M., Raxmatov A.R., Boyitova A., Baratova S.R., Safarova S.U. (2022). Piroлиз qurilmalari asosida qattiq maishiy chiqindilardan muqobil yoqilg'i olish jarayonini tadqiq qilish. Innovative approaches to the development of education-production cluster in the oil and gas field. Tom 1, Tashkent -2022, pp 125-127.
7. Toshmamatov B.M., Raxmatov A.R. Mobil uyda quyish va biogaz energetik qurilmalarining integratsiyalashgan energiya ta'minoti tizimi. Volume 6, Toshkent 2023. Pp 53-61.
8. Onarheim, K.; Solantausta, Y.; Lehto, J. Process simulation development of fast pyrolysis of wood using AspenPlus. *Energy Fuels* 2015, 29 (1), 205–217.
9. Rossi, C. The Bastardo pyrolysis plant for bio-oil production from biomass. *PyNe Newsl.* 1996, 2, 6–7.
10. Toshmamatov B, Davlonov Kh, Rakhmatov O, Toshboev A, Rakhmatov A 2023 Modeling of thermal processes in a solar installation for thermal processing of municipal solid waste. *AIP Conference Proceedings* **2612** 050027
11. Sattorov B., Davlonov Kh., Toshmamatov B. and Arziev B. Increasing energy efficiency combined device solar dryer-water heater with heat accumulator. *BIO Web of Conferences* , 71 024 71 024 (2023)
12. Toshmamatov B., Kodirov I. and Davlonov Kh.. 2023 Determination of the energy efficiency of a flat reflector solar air heating collector with a heat accumulator. *E3S Web of Conferences* 402, 05010.
13. Toshmamatov B., Shomuratova S., Safarova S.. 2023 Improving the energy efficiency of a solar air heater with heat accumulator using flat reflectors. *E3S Web of Conferences* 411, 01026.
14. Toshmamatov B.M., Shomuratova S.M., Mamedova D.N., Samatova S.H.Y., Chorjeva S. 2022 Improving the energy efficiency of a solar air heater with a heat exchanger – Accumulator. 1045(1), 012081.
15. Kodirov I.N., Toshmamatov B.M., Aliyarova L.A., Shomuratova S.M., Chorjeva S. 2022 Experimental study of heliothermal processing of municipal solid waste based on solar energy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* 1070(1), 012033.
16. Toshmamatov B, Davlonov Kh, Rakhmatov O, Toshboev A 2021 Recycling of municipal solid waste using solar energy *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 1030 012165. doi:10.1088/1757-899X/1030/1/012165.
17. Aliyarova L A, Uzakov G N, Toshmamatov B M 2021 The efficiency of using a combined solar plant for the heat and humidity treatment of air *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.* 723 052002. doi:10.1088/1755-1315/723/5/052002.
18. Uzakov G.N., Shomuratova S.M. and Toshmamatov B.M. 2021 Study of a solar air heater with a heat exchanger – accumulator *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.* 723 (2021) 052013. doi:10.1088/1755-1315/723/5/052013.
19. Faiziev T.A. and Toshmamatov B.M. 2021 Mathematical model of heat accumulation in the substrate and ground of a heliogreenhouse *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science.* 723 032006. doi:10.1088/1755-1315/723/3/032006.
20. Узиков Г.Н., Давланов Х.А., Тошмаматов Б.М., Камолов Б.И. Анализ гибридных систем отопления жилых зданий, использующих ВИЭ. *Альтернативная энергетика. Научно-технический журнал.* №1 (08) 2023. 31.03.2023 г. Стр. 9-16.

