

# QUYOSH-STIRLING ENERGETIK TIZIMLARIDA ISSIQLIK TASHUVCHI SUYUQLIKLARDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI

*T,f,n. dotsent Murodov Muzaffar Xabibullayevich*

*Namangan muhandislik qurilish instituti*

*Tayanch doktorant Murodov Rivojiddin Nabijon o'g'li*

*Farg'ona politexnika instituti*

*Stajyor-o'qituvchi Axmedov Avazbek Bahodir o'g'li*

*Namangan muhandislik qurilish instituti*

Anatatsiya. Quyosh energiyasidan foydalanish tobora ortib bormoqda. Ayniqsa Quyosh-Stirling energetik tizimlari foydali ish koeffitsienti yuqoriligi bilan ajralib turadi. Bunday tizimlarda konsentrtatorni ish samaradorligi ham muhim ahamiyat kasb etadi. Stirling dvigatellarida issiqlik tashuvchi suyuqliklardan foydalanish orqali bunga erishish mumkin.

*Kalit so'zlar: Quyosh-Stirling, konsentrtator, regeneratord, absorber, issiq qism, sovuq qism.*

## PROSPECTS FOR THE USE OF HEAT TRANSFER FLUIDS IN SOLAR-STIRLING ENERGY SYSTEMS

Abstract. The use of solar energy is increasing. Especially Solar-Stirling energy systems are characterized by high efficiency. In such systems, the efficiency of the concentrator is also important. This can be achieved by using heat transfer fluids in Stirling engines.

*Key words: Sun-Stirling, concentrator, regenerator, absorber, hot part, cold part.*

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ В СИСТЕМАХ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ ССТИРЛИНГА

Аннотация. Использование солнечной энергии увеличивается. В частности, энергетические системы Solar-Stirling характеризуются высокой эффективностью. В таких системах также важна эффективность концентратора. Это может быть достигнуто за счет использования теплоносителей в двигателях Стирлинга.

*Ключевые слова: Солар-Стирлинг, концентратор, регенератор, поглотитель, горячая часть, холодная часть.*

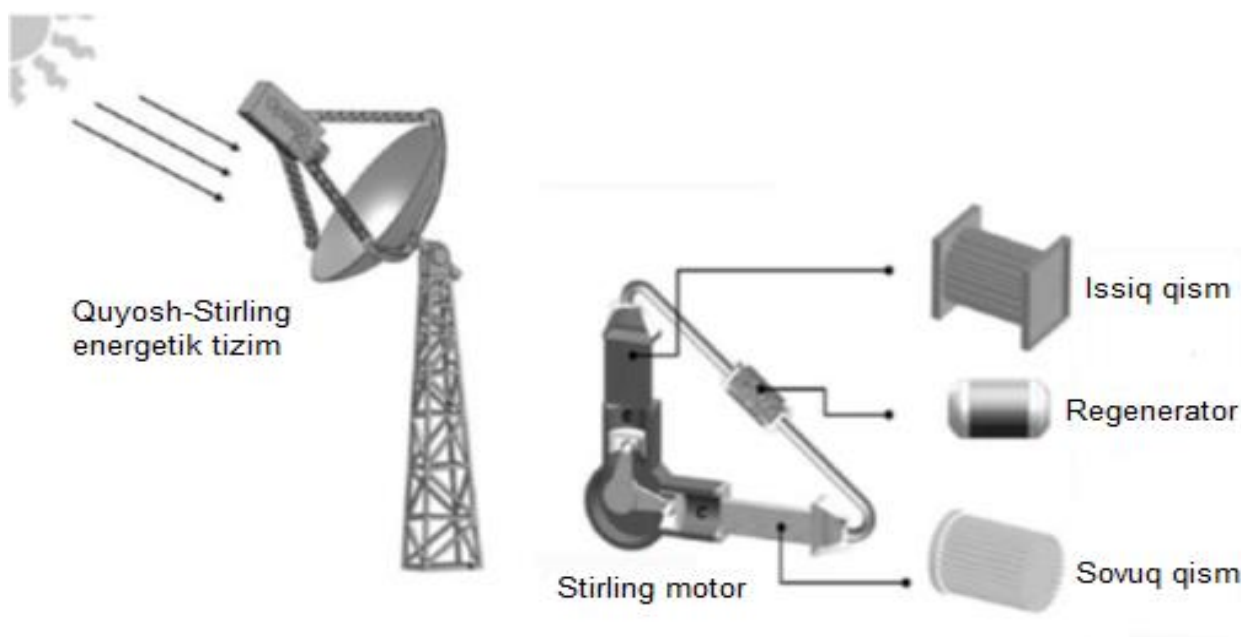
Quyosh energiyasida ishlovchi Stirling tizimi quyosh energiyasidan foydalangan holda elektr energiyasini ishlab chiqarishning eng samarali usuli ekanligini ko'rishimiz mumkin. So'ngi yillarda ushbu tizimlarning

molyalashtirilishi ortib borayotganligi sababli, umumiy tizimning samaradorligini oshirish, yo'qotishlar va xarajatlarni minimallashtirish zarurati tadqiqotchilarni qiziqtiradigan muhim sohalarga aylandi.

Stirling dvigatellarini modellashtirish, termodinamik samaradorlikni tahlil qilish, simulyatsiya tadqiqotlari va texno-iqtisodiy tahlil qilish bo'yicha tadqiqotlar jadal sur'atlarda o'tkazildi. Konsentratsiya samaradorligi, absorber harorati, qizdiriladigan tomon harorati, sovutiladigan tomon harorati, regenerator samaradorligi, ishchi suyuqlik(yoki gaz), o'lik hajm va o'rtacha ish bosimi qiymatlari kabi ko'plab parametrlar odatda quyoshli stirling tizimlarining ish jarayonini tahlil qilish uchun hisobga olinadi[1].

Ko'plab tadqiqotchilar konsentratsiya darajasini oshirish orqali absorber harorati va termal samaradorlik oshishini o'rganishdi. Quyosh-Stirling tizimi uchun ma'lum qilingan maksimal issiqlik samaradorligi konsentratsiya darajasi 1300, absorber harorati 850 K bo'lgan holat uchun 32% ni tashkil qiladi. Biroq regenerator yo'qotishlari umumiy samaradorlikni pasaytiradi. Qabul qiluvchi tizim uchun 84% gacha issiqlik samaradorligini olish mumkin. Tadqiqotlar natijalar shuni ko'rsatadiki, Quyosh-Stirling texnologiyasi boshqa qayta tiklanadigan tizimlarga nisbatan qaraganda tejamkor energiya ishlab chiqarishi mumkin[2].

Energiyaga talab ortib borishi hamda ekologik muammolarning ko'payib borishi yashil energiya bo'yicha tadqiqotlarni kuchaytirdi. Quyosh energiyasi energiya olish uchun eng jozibador qayta tiklanadigan energiya manbalaridan biridir [1]. Bu toza energiya fotoalbom yoqilg'i sarfini kamaytiradi, shuningdek, atrof-muhitni ifloslantiruvchi moddalarni kamaytiradi[2]. Konsentrlangan quyosh energiyasi qayta tiklanadigan energiya manbalari sohasida eng potensial texnologiyalardan biridir.



1-rasm. Quyosh-Stirling energetik tizimi va Stirling motorning tuzilishi

Bunda konsentrator quyosh energiyasini stirling motorga yoʻnaltiradi. Stirling motorda xosil qilingan mexanik energiya esa elektr energiya ishlab chiqarish uchun generatorga uztiladi[3,4].

Quyosh-Stirling tizimlari quyosh energiyasiga asoslangan elektr energiya ishlab chiqarish tizimlarini koʻrib chiqilyotganda 30% ga teng yuqori samaradorlikni koʻrsatdi.

Quyosh-Stirling texnologiyasi narxining arzonligi va yuqori samaradorlik bilan elektr energiyasi ishlab chiqarish orqali parabolik quyosh pechlari texnologiyasidan oshib ketishi kutilmoqda. Ushbu tizimlar modulli va mustaqil quvvat generatorlaridir, shuning uchun ularni 10 MVt dan bir kilovattgacha boʻlgan stansiyalarga oʻrnatish mumkin[6].

Boʻshliq tipidagi qabul qiluvchilar asosan Quyosh-Stirling tizimlarida qoʻllaniladi. Bu tizimda quyosh nurlari diafragma orqali kiradi. Shundan soʻng quyosh energiyasi issiqlik energiyasiga aylanadi va dvigateldagi ishchi suyuqlikka oʻtadi. Jarayon yuqori harorat 973–1073 K oraligʻida sodir boʻladi. Laing va Trabinglar ikkinchi avlod natriy issiqlik quvurlarini qabul qilish tizimini yaxshi ishlashi uchun nazariy jihatdan oʻrganib chiqdi. Laing va boshqa bir qator olimlar quyosh energiyasiga bogʻliq boʻlmagan holda doimiy ravishda quvvat ishlab chiqaradigan Quyosh-Stirling tizimlari uchun gibriddan issiqlik quvurlari qabul qiluvchisini ishlab chiqdi. Bundan tashqari, yuqori haroratli qurilmalar uchun maxsus samarali yonish tizimi va tizim uchun avtomatik boshqaruv tizimi ishlab chiqilgan[9].

Odatda amalda ishlatiladigan stirling dvigatellarining uchta asosiy konfiguratsiyalari mavjud. Bular: Alfa, Beta va Gamma Stirling dvigatellari. Tadqiqotchilar Gamma konfiguratsiyasi nazariy jihatdan hamda mexanik jihatdan samaradorli ekanligini kuzatishdi[8].

Qabul qilgich Quyosh-Stirling tizimining muhim komponenti hisoblanadi. U diafragma va absorberdan iborat. Qabul qilgichning diafragmasi parabolik Quyosh konsentratorining markazida joylashgan boʻladi[7]. Yaqin kunlarda qabul qiluvchi borasida olib borilayotgan izlanishlar asosan issiqlik tashuvchi quvurlarni oʻz ichiga oladigan qabul qilgichlarga qaratingan. Ular hozirgi kunda juda keng tarqalgan va qabul qiluvchi ichidagi issiqlik uzatish jarayoni uchun natriy va kaliy aralashmasidan foydalaniladi[5]. Quyosh energiyasi bilan ishlaydigan Quyosh-Stirling tizimlari uchun maxsus ishlab chiqilgan qabul qilgichlar borasida soʻnggi yutuqlarni koʻrib chiqiladi.

Quyosh-Stirling dvigatelinin issiqlik energiyasi bilan birga ishlashini yoki boshqa qayta tiklanadigan energiya manbalari bilan gibriddan ilmiy-tadqiqot ishlari maydonida mashhurlik kasb etmoqda. Bundan tashqari, gibriddan shakldagi qurilmalar energiya tizimini uzluksiz ishlashini taʼminlaydi. Bunday turdagi energiya tizimlari Quyoshga doimiy boʻgʻliqlikni ham kamaytiradi.

Quyosh-Stirling tizimlarida absorberga Stirling motorini joylashtirilganda quyosh energiyasining kamayishini kuzatishimiz mumkin. Buning asosiy sababi quyosh nurlarining toʻsilib qolishidir. Stirling motordan tashqari bu joyda elektr dvigatelini ham joylashtirishga toʻgʻri keladi. Shu orqali quyosh energiyasidan toʻla qonli foydalana olmaymiz.

Quyosh konsentratorining fokusiga issiqlik tashuvchi suyuqlik kiritilgan turbalarni joylashtirish orqali Quyosh nurlarining koʻproq qismidan foydalanishimiz mumkin. Bunda Stirling motor hamda elektr dvigatel konsentrator soyasida joylashadi. Issiqlik tashuvchi suyuqlik sifatida yaxshi issiqlik oʻtkazuvchi suyuqliklardan foydalanishimiz mumkin. Ushbu suyuqlik issiqlikni saqlovchi moddadan foydalanilganda quyosh intensivligi kamayganda ham Stirling motorning ish jarayoniga keskin tasir qilmaydi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Murodov, M. H., R. N. Murodov, and M. R. Abduraimov. "QUYOSH ENERGETIK QURILMASI SAMARADORLIGINI OSHIRISH UCHUN KOMBINATSIYALASHGAN TERMOFOTOELEKTRIK QURILMA." *Экономика и социум* 6-2 (97) (2022): 162-170.
2. Murodov, R. N., R. R. Yuldashev, and S. Mirzamahmudov. "STIRLING DVIGATELINI QUYOSH ENERGIYASI BILAN TA'MINLASH ISTIQBOLLARI." *Экономика и социум* 4-2 (95) (2022): 287-291.
3. T. Keck, W. Schiel, R. Benz, An innovative dish/Stirling system, in: Energy Conversion Engineering Conference, vol. 6, 1990, pp. 317–322.
4. E. Roohollahi, M.A. Mehrabian, M. Abdolzadeh, Prediction of solar energy gain on 3-D geometries, *Energy Build.* 62 (2013) 315–322.
5. B. Kongtragool, S. Wongwiset, A review of solar-powered Stirling engines and low temperature differential Stirling engines, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 7 (2) (2003) 131–154.
6. L.J. Wang, L.X. Xu, J. Men, D. Zhang, Z.W. Gao, W. Liu, Research status and prospect of dish-Stirling system, *Adv. Mater. Res.* 953 (2014) 83–86.
7. T. Mancini, P. Heller, B. Butler, B. Osborn, W. Schiel, V. Goldberg, R. Buck, R. Diver, C. Andraka, J. Moreno, Dish-Stirling systems: an overview of development and status, *J. Sol. Energy Eng.* 125 (2) (2003) 135–151.
8. M. Abbas, B. Boumeddane, N. Said, A. Chikouche, Dish Stirling technology: a 100 MW solar power plant using hydrogen for Algeria, *Int. J. Hydrogen Energy* 36 (7) (2011) 4305–4314.
9. D. Laing, H. Thaler, L. Lundström, W. Reinalter, T. Keck, O. Brost, Development of Advanced Hybrid Heat Pipe Receivers in Dish/Stirling Systems for Decentralised Power Production, Research funded in part by The European Commission in the framework of the Non Nuclear Energy Programme Joule III, 1999