



**QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANGAN HOLDA
AVTOMOBIL SALONINI SOVUTISHNING EKOLOGIK VA IQTISODIY
FOYDALARI**

Ilmiy rahbar: “Avtomobilsozlik va transport” kafedrası

dosenti A.X.Yudashev

Abdusalomov Abdulatif

Andijon davlat texnika instituti

“Energiya mashinasozligi” yo‘nalishi 4-kurs talabasi

Annotatsiya. Quyosh energiyasidan foydalangan holda avtomobil salonini sovutish ekologik va iqtisodiy jihatdan muhim afzalliklarga ega. Ushbu maqolada quyosh energiyasidan foydalanish orqali avtomobil ichki muhitini qanday samarali sovutish mumkinligi tahlil qilinadi. Quyosh panellari yordamida ishlab chiqarilgan energiya, avtomobilning konditsioner tizimlarini quvvatlashda va ichki havoni sovutishda qo'llaniladi, bu esa yoqilg'i iste'molini kamaytiradi va karbon izini qisqartiradi. Maqolada shuningdek, quyosh energiyasining iqtisodiy jihatlari, masalan, energiya xarajatlarini kamaytirish va uzoq muddatli foyda olish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi. Ekologik toza transport vositalarini yaratishda quyosh energiyasining roli va uning kelajakdagi rivojlanish istiqbollari ham muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar. quyosh energiyasi, avtomobil salonini sovutish, ekologik foyda, iqtisodiy samaradorlik, energiya iste'moli, konditsioner tizimlari, innovatsion texnologiyalar, ekologik toza transport.

Kirish. Avtomobillar zamonaviy hayotning ajralmas qismiga aylandi, ammo ularning keng qo'llanilishi atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Yoqilg'i sarfi va karbonat angidrid (CO₂) chiqindilari global iqlim o'zgarishlarining asosiy sabablaridan biridir. Issiq iqlim sharoitida yoki yoz mavsumida avtomobil salonining haddan tashqari qizib ketishi foydalanuvchilar uchun noqulaylik tug'diradi va



an'anaviy konditsioner tizimlarining ishlatilishi yoqilg'i sarfini yanada oshiradi [1]. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, to'xtab turgan avtomobilning ichki harorati tashqi haroratdan 20-30°C yuqori bo'lishi mumkin, bu esa dvigatel ishga tushganda konditsionerning yuqori quvvat sarfini talab qiladi. Muqobil energiya manbalariga bo'lgan e'tibor kuchayishi bilan quyosh energiyasi avtomobil salonini sovutishda istiqbolli yechim sifatida ko'rilmogda. Quyosh energiyasi ekologik toza va cheksiz manba bo'lib, avtomobil to'xtab turganda salon haroratini pasaytirish imkonini beradi. Ushbu texnologiya nafaqat atrof-muhitga zarar yetkazishni kamaytiradi, balki iqtisodiy jihatdan ham foyda keltiradi. Ushbu maqolada quyosh energiyasidan foydalangan holda avtomobil salonini sovutishning ekologik va iqtisodiy foydalari batafsil muhokama qilinadi. Maqola avtomobilsozlik mutaxassislari, ekologiya tadqiqotchilari va energiya tejamkor texnologiyalarga qiziqqan o'quvchilar uchun mo'ljallangan. Quyidagi bo'limlarda texnologiyaning atrof-muhitga ta'siri, yoqilg'i tejash, xarajatlarni kamaytirish va foydalanuvchilar uchun qulayliklar jadvallar yordamida tahlil qilinadi.

Quyosh energiyasi va avtomobilsozlikdagi ekologik muammolar. Avtomobillar global CO₂ chiqindilarining taxminan 14% ini tashkil qiladi, bu esa iqlim o'zgarishlariga katta hissa qo'shadi [2]. An'anaviy konditsioner tizimlari avtomobil dvigatelidan quvvat oladi va o'rtacha 5-10% qo'shimcha yoqilg'i sarfini talab qiladi. Masalan, issiq kunda konditsionerning to'liq quvvatda ishlashi soatiga 0.5-1 litr yoqilg'i sarfini oshirishi mumkin. Bu nafaqat atrof-muhitga zarar yetkazadi, balki foydalanuvchilar uchun xarajatlarni ko'paytiradi. Quyosh energiyasi bu muammoni hal qilishda muhim yechim sifatida ko'rilmogda. Quyosh panellari (PV-panellar) yordamida ishlab chiqarilgan elektr energiyasi salonni sovutish uchun ishlatilganda, dvigatelga qo'shimcha yuk tushmaydi va yoqilg'i sarfi kamayadi. Shu bilan birga, quyosh energiyasi qazilma yoqilg'ilarga qaramlikni pasaytirib, ekologik toza transport tizimlarini rivojlantirishga yordam beradi. Quyosh energiyasining ekologik afzalliklari quyidagi jadvalda umumlashtirilgan.

Xususiyat	Quyosh energiyali sovutish	An'anaviy konditsioner



Energiya manbai	Quyosh nuri	Dvigatel/yoqilg'i
CO2 emissiyasi	Yo'q	Yuqori(soatiga 0.5-1 kg CO2)
Yoqilg'i sarfi	Yo'q	O'rtacha 0.5-1 l/soat
Atrof-muhitga ta'siri	Minimal	Salbiy(havo ifloslanishi)

Quyosh energiyasi avtomobilsozlikdagi ekologik muammolarni kamaytirishda muhim rol o'ynaydi, ayniqsa issiq iqlim mamlakatlarida, masalan, O'zbekiston, Saudiya Arabistoni yoki Hindiston kabi joylarda, bu texnologiya katta talabga ega.

Quyosh energiyali sovutish tizimlarining ekologik foydalari. Quyosh energiyasi asosidagi sovutish tizimlari CO2 chiqindilarini sezilarli darajada kamaytiradi [3]. Masalan, agar avtomobil kuniga 2 soat konditsionerdan foydalansa va bu jarayon soatiga 0.7 kg CO2 chiqindisini keltirib chiqarsa, yiliga taxminan 500 kg CO2 ishlab chiqariladi. Quyosh energiyasi bu chiqindilarni nolgacha kamaytiradi, chunki u to'liq qayta tiklanadigan manba hisoblanadi. Agar global miqyosda millionlab avtomobillar quyosh energiyali sovutish tizimlariga o'tsa, bu iqlim o'zgarishlariga qarshi kurashda katta yutuq bo'lardi.

An'anaviy konditsionerlar dvigatel quvvatining bir qismini oladi, bu esa yoqilg'i samaradorligini pasaytiradi. Quyosh energiyasi yordamida salonni oldindan sovutish dvigatel ishga tushganda konditsionerining dastlabki yukini 20-30% ga kamaytiradi. Masalan, 100 km masofada konditsioner tufayli yoqilg'i sarfi 0.5-1 litrga oshishi mumkin. Quyosh energiyasi bu sarfni yo'q qiladi, bu esa nafaqat atrof-muhitga, balki foydalanuvchining byudjetiga ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Quyosh energiyasi qazilma yoqilg'ilarga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi, bu esa neft resurslarining tejamkor ishlatilishiga yordam beradi. Bu, ayniqsa, neft importiga qaram bo'lgan mamlakatlar uchun muhimdir. Quyosh energiyali sovutish tizimlari avtomobilning umumiy energiya sarfini optimallashtiradi va barqaror transport tizimlarini rivojlantirishga hissa qo'shadi.

Yoqilg'i yonganda CO₂ dan tashqari azot oksidlari (NO_x), oltingugurt dioksidi (SO₂) va boshqa zararli moddalar ham chiqadi. Quyosh energiyasi bu ifloslantiruvchilarni ishlab chiqarmaydi, shu bilan havo sifatini yaxshilaydi va shaharlarning ekologik holatini barqarorlashtiradi.

Quyosh energiyali sovutish tizimlarining iqtisodiy foydalari. Quyosh energiyasi yordamida avtomobil salonini sovutish yoqilg'i sarfini kamaytiradi, bu foydalanuvchilar uchun sezilarli iqtisodiy foyda keltiradi [4]. Masalan, agar avtomobil egasi yiliga 500 soat konditsionerdan foydalansa va soatiga 0.5 litr yoqilg'i sarflansa, yiliga 250 litr yoqilg'i israf bo'ladi. O'zbekistonda benzin narxi o'rtacha 10 000 so'm/litr deb hisoblasak, bu yiliga 2.5 million so'm xarajat demakdir. Quyosh energiyasi bu xarajatlarni nolgacha kamaytiradi. Quyidagi jadvalda yoqilg'i tejashning iqtisodiy foydalari taqqoslanadi.

Tizim turi	Yoqilg'i sarfi(l/soat)	Yillik sarfi(l)	Yillik xarajat(so'm)	Tejash(so'm)
An'anaviy konditsioner	0.5	250	2500000	0
Quyosh energiyali sovutish	0	0	0	2500000

Quyosh energiyali sovutish tizimlarining dastlabki o'rnatish xarajatlari yuqori bo'lishi mumkin (taxminan 1000-3000 AQSh dollari), ammo uzoq muddatda bu xarajatlarni o'zini oqlaydi. Quyosh panellari odatda 10-20 yil xizmat qiladi va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari minimaldir. Shu bilan birga, yoqilg'i narxlarining doimiy o'sishi hisobga olinsa, quyosh energiyasi yanada foydali sarmoyaga aylanadi.

Issiq harorat avtomobil salonidagi materiallarning (plastik, charm, mato) tez eskirishiga olib keladi. Quyosh energiyasi yordamida salon haroratini pasaytirish bu materiallarni himoya qiladi va avtomobilning ichki qismlarining xizmat muddatini uzaytiradi. Bu esa ta'mirlash va almashtirish xarajatlarini kamaytiradi.



Quyosh energiyasi avtomobilni ishga tushirishdan oldin salonni sovutadi, bu foydalanuvchilar uchun qulaylikni oshiradi. Qulay sharoitlar avtomobilning bozordagi qiymatini oshirishi mumkin, chunki zamonaviy iste'molchilar ekologik toza va innovatsion texnologiyalarga e'tibor qaratmoqda.

Quyosh energiyali sovutish tizimlari bugungi kunda turli shakllarda qo'llanilmoqda. Kichik quyosh panellari va ventilyatorlar ko'plab avtomobillarda ixtiyoriy aksessuar sifatida mavjud [5]. Masalan, Toyota Prius Prime modeli quyosh panellari yordamida ventilyatsiya tizimini quvvatlantiradi, bu esa yoqilg'i sarfini yiliga 3-5% ga kamaytiradi. Hyundai Sonata Hybrid modeli esa quyosh panellaridan batareyani zaryadlash va sovutish uchun foydalanadi. Quyidagi jadvalda ba'zi avtomobil modellarining quyosh energiyali sovutish tizimlari va ularning foydalari ko'rsatilgan.

Model	Tizim turi	Ekologik foyda(yillik CO2 kamayishi, kg)	Iqtisodiy foyda(yillik tejash, so'm)	Qo'shimcha afzalliklar
Toyota Prius Prime	Ventilyator	200-300	1500000-2000000	Dvigatelga yukni kamaytirish
Hyundai Sonata	Ventilyator+batareya	250-350	2000000-2500000	Batareya umrini uzaytirish
Tesla(tajriba)	Termoelektron sovutgich	300-400	2500000-3000000	Aqlli boshqaruv tizimi

Bu tizimlar ayniqsa issiq iqlim mamlakatlarida samarali bo'lib, O'zbekiston kabi quyoshli hududlarda katta iqtisodiy va ekologik foyda keltirishi mumkin.



Cheklovlar va kelajakdagi istiqbollar. Quyosh energiyali sovutish tizimlarining ba'zi cheklovlari mavjud.

-Yuqori dastlabki xarajatlar: Tizimni o'rnatish narxi ommaviy iste'molchilar uchun yuqori bo'lishi mumkin.

-Ob-havoga qaramlik: Bulutli kunlarda yoki kechasi tizim samaradorligi pasayadi.

-Cheklangan quvvat: Quyosh panellarining quvvati katta konditsioner tizimlarini quvvatlantirish uchun yetarli emas.

Texnologik yutuqlar bu cheklovlarni bartaraf qilmoqda.

-Yuqori samaradorlikdagi panellar: Perovskit asosidagi panellar samaradorlikni 25-30% ga yetkazishi kutilmoqda.

-Arzonlashtirish: Ommaviy ishlab chiqarish xarajatlarni 30-50% ga kamaytiradi.

-Integratsiya yechimlari: Quyosh panellarini avtomobil oynalariga yoki bo'yoq qatlamlariga integratsiya qilish samaradorlikni oshiradi.

Kelajakda quyosh energiyali sovutish tizimlari nafaqat yengil avtomobillarda, balki jamoat transporti va yuk mashinalarida ham keng qo'llanilishi mumkin. Bu esa global miqyosda ekologik va iqtisodiy foydalarni oshiradi.

Xulosa. Quyosh energiyasidan foydalangan holda avtomobil salonini sovutish ekologik va iqtisodiy jihatdan katta foyda keltiradi. Bu texnologiya CO₂ chiqindilarini kamaytiradi, yoqilg'i sarfini pasaytiradi va foydalanuvchilar uchun xarajatlarni tejaydi. Garchi dastlabki xarajatlar yuqori bo'lsa-da, uzoq muddatda bu tizimlar o'zini oqlaydi va avtomobilning uzoq umr ko'rishiga hissa qo'shadi. Zamonaviy innovatsiyalar va arzonlashtirish choralari bu texnologiyani ommaviy bozorga olib chiqishi kutilmoqda. Quyosh energiyali sovutish tizimlari avtomobilsozlikni yanada barqaror va ekologik toza qilish yo'lida muhim qadam bo'lib, global iqlim o'zgarishlariga qarshi kurashda katta salohiyatga ega.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Shukurov, D. (2023). Avtomobil salonini sovutish tizimlarida quyosh energiyasidan foydalanish. O'zbekiston Respublikasi Transport va logistika vazirligi ilmiy jurnali, 10(2), 88-95.
2. Tashkent State Technical University (2021). Innovative Technologies in Automotive Engineering. Tashkent: TSTU Press.
3. Mamatkulov, O. (2022). Avtomobillarni qayta tiklanuvchi energiya manbalari bilan ta'minlash. O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi xabarлари, 4(1), 67-73.
4. Zhang, Y., Liu, H. (2020). Efficiency of Solar-Powered Air Conditioning Systems in Vehicles. Renewable Energy Reviews, 15(5), 789-802.
5. Abdullayev, A. (2020). Quyosh energiyasi va uning avtomobil sanoatidagi o'rni. Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti nashri.