

KIA SONET AVTOMOBILINING ELEKTROMOBIL BAZASIDA SAMARADORLIGI VA QUVVAT ZAXIRASINI HISOBLASH

05.08.00 – Transport

Jurayev Bohodir Botirovich

Texnika fanlari falsafa doktori Qarshi davlat texnika universiteti

Tel: +998885998909

Fayziyev To'xtamurod Zulfiqor o'g'li

Stajiyor-o'qituvchi Qarshi davlat texnika universiteti

toxtamurodfayziyev3@gmail.com

Tel: +998900073437

<https://orcid.org/0009-0009-7109-1230>

Maxmadiyev Fazliddin Anvar o'g'li

Talaba Qarshi davlat texnika universiteti

maxmadiyevfazliddin@gmail.com

Qandaharov Muxiddin Ravshan o'g'li

Talaba Qarshi davlat texnika universiteti

muxiddin1505@gmail.com

Tel: +998908947689

Anotatsiya. Ushbu maqolada respublikamizda ishlab chiqarilayotgan Kia sonet avtomobilining atrof-muhitga ta'siri, ularni kamaytirish bo'yicha olib borilayotgan ishlar va ichki yonuv dvigatel (IYOD)li avtomobillar bazasida ishlab chiqilgan Kia sonet avtomobilni elektomobil bazasida samaradorligi va quvvat zaxirasini hisoblashning nazariy asoslari formulalar orqali keltirilgan.

Kalit so'zlar. Elektomobil, ichki yonuv dvigateli, atrof-muhit havoning ifloslanishi elektodvigatel samaradorligi va quvvat zaxirasi.

Аннотация. В данной статье рассмотрено воздействие на окружающую среду автомобиля Kia Sonet, производимого в республике, а также меры, направленные на снижение данного воздействия. Приведены теоретические основы расчёта эффективности и запаса хода автомобиля Kia Sonet, разработанного на базе транспортного средства с двигателем внутреннего сгорания, при его переводе на электрическую тягу. Расчёты обоснованы с использованием соответствующих аналитических формул.

Ключевые слова: Электромобиль, двигатель внутреннего сгорания, загрязнение атмосферного воздуха, эффективность электродвигателя, запас хода.

Abstract. This article examines the environmental impact of the Kia Sonet vehicle manufactured in the republic, as well as the measures being implemented to reduce this impact. It also presents the theoretical foundations, supported by analytical formulas, for calculating the efficiency and driving range of the Kia Sonet developed on the basis of an internal combustion engine (ICE) vehicle when converted to an electric vehicle platform.

Keywords: electric vehicle, internal combustion engine, atmospheric air pollution, electric motor efficiency, driving range.

Kirish

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 19-dekabrda PQ-443-son qarori Elektromobillar ishlab chiqarishni tashkil etishni davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash chora-tadbirlari to'g'risida "Yashil" texnologiyalarni barcha sohalarga faol joriy etish, elektromobillar va ularning butlovchi qismlarini ishlab chiqarishni qo'llab-quvvatlash orqali havoga chiqariladigan zararli gazlar hajmini qisqartirish maqsadida:

Ushbu qarorning mazmun-mohiyati respublika hududida ekologik toza energiya manbalari va transport vositalaridan foydalanishni kengaytirishni hisobga oladi. Bugungi kunda dunyo miqyosida aholi va transport sonining ko'payishi har-xil turdagi energiyaga bo'lgan talabning oshishiga sabab bo'lmoqda. Energiya ta'minotining resurs bo'yicha yetarli va narx jihatidan qulay bo'lishi, ishlab chiqarish faoliyatining asosi hamda iqtisodiy o'sishning dastlabki sharti hisoblanadi. Dunyo iqtisodiyotining rivoji, energetik bazaning rivojlanishi bilan ilmiy-texnik taraqqiyotning o'zaro bog'liqligini ko'rsatadi. Jamiyat o'z rivojlanishining har bir bosqichida o'sha davr taraqqiyotiga mos texnik va texnologik vositalar yaratgan resurslarinigina iste'mol qilish holatida bo'ladi. Shu bilan birga asta-sekinlik bilan u yoki bu resurslar iste'molining ulushi ularni qazib olish sohasida zarur infrastrukturallarni ishga tushirish, transportni yaratish, qayta ishlash, yo'lga qo'yish, taqsimot qilish bilan va yakuniy iste'mol qilish omillari tufayli o'sib boradi.

Hozirda energetik resurslarning eng katta foydalanuvchisi transport vositalari hisoblanadi. Uning hissasiga umumiy iste'mol qilinadigan energiya resurslarining 29 % ga yaqini to'g'ri keladi. Shu bilan birga bu yo'nalishda neft muhim o'rin tutib, u barcha turdagi transport vositalari iste'mol qiladigan energetik resurslarning 97-99 % ni qanoatlantiradi. Chiqindi gazlarni atrof-muhitga ta'sirini kamaytirish maqsadida respublikamizda ishlab chiqarilayotgan ichki yonuv dvigateli (IYOD)li bazasidagi Kia sonet avtomobilini elektromobil bazasida samaradorligi va quvvat zaxirasini hisoblashning fomulalari orqali hisob-kitob ishlari bajarilgan.[1-3]

Kia sonet avtomobilining texnik parametrlari

1.1-jadval

Avtomobilning aslhalangan massasi, m_{as} kg	1140 kg
IYODning massasi, m_{iyd} kg	105 kg
Yonilg'ining umumiy massasi, m_{ymm} kg	45kg
Aerodinamik qarshilik koeffitsiyenti, $C_{ad.q}$	0,45
Avtomobil kuzovining ko'ndalang kesim yuzasi, S m ²	2,88 m ²
Transmissiyaning foydali ish koeffitsiyenti, η_{tr} %	0.9
Mexanik transmissiyaning uzatishlar soni, i	4.7
G'ildirak diametri, D_m	0.81 m
Elektrodvigatelning massasi, m_{ed} , kg;	45 kg
Nazorat inverterining massasi, m_{ni} , kg;	6 kg
Asfalt qoplamali yo'lning qiyalik burchagi α , grad	20

Avtomobil plarformasining IYOD, uning uzellari, yonilg'i manbalarisiz massasi quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$m = m_{as} - m_{iyd} - m_{ymm}, \text{ kg (1)}$$

bu yerda: m_{as} -avtomobilning aslhalangan massasi, kg;

m_{iyd} -ichki yonuv dvigatelining massasi, kg;

m_{ymm} -yonilg'i moylash materiallarining massasi, kg

$$m = 1140 - 105 - 45 = 990 \text{ kg}$$

Akkumulyator batareyasining og'irligini quyidagicha hisoblaymiz
O'rtacha elektromobillarning energiya sarfi $e=0.16-0.18\text{kWh/km}$ deb qabul qilamiz yurish masofasi 400 km bo'lganida akkumulyator batareyasining quvvati zaxira yurish yo'li bilan akkumulyator batareyasining sig'imi quyidagicha hisoblanadi.[4]

$$E = L \cdot e, \text{ Wh} (2)$$

Bu yerda L- elektromobilning umumiy yurish yo'li.

$$E = 400 \cdot 0.18 = 72 \text{ kWh} (2)$$

Demak akkumulyator batareyasini tanlashda 70-75 kWh sig'imli batareyasi tanlanadi. Akkumulyator batareyasining massasi quyidagi formula bilan hisoblaniladi.

$$m_{akb} = \frac{E}{\varepsilon}, \text{ kg} (3)$$

Bu yerda ε - akkumulyator batareyasining solishtirma energiya zichligi bo'lib, u 1 kg batareya massasiga to'g'ri keluvchi energiya miqdorini ifodalaydi va bu elektromobillar uchun quyidagicha

$$\varepsilon = 160 \text{ Wh/kg}$$

$$m_{akb} = \frac{72000}{160} = 450 \text{ kg} (3)$$

Kia sonet avtomobil bazasida yaratilgan elektromobilning to'liq yuritmal mexanik transmissiya va kuch uzatmalari bilan birgalikdagi massasi quyidagicha aniqlanadi:

$$m_{em} = m + 2m_{akb} + m_{ed} + m_{ni}, \text{ kg} (4)$$

$$m_{em} = 990 + 2 \cdot 450 + 45 + 6 = 1941 \text{ kg} (4)$$

Bu yerda: m -avtomobil plarformasining IYOD, uning uzellari, yonilg'i manbalarisiz massasi, kg;

m_{akb} -akkumulyator batareyasining massasi, kg;

m_{ed} -elektrodvigatelning massasi, kg;

m_{ni} -nazorat invertorining massasi, kg.

$\alpha = 0^\circ$ bo'ylama qiyalik bilan asfalt yuzasida harakatlanayotganda elektromobilning tezligi V, km/soat uchun hisoblash quyidagicha amalga oshiriladi.

Elektromobilning tezligi ($V=100$) km/soat bo'lganda, elektrodvigatelning aylanish chastotasi quyidagicha aniqlanadi:

bu yerda: V-elektromobilning chiziqli tezligi, km/soat;

i- mexanik transmissiyaning uzatishlar soni;

D- g'ildirak diametri, m.

$$n_{ed} = \frac{60 \cdot V \cdot i}{3.6 \cdot \pi \cdot D}, \text{ ayl / daq} (5)$$

$$n_{ed} = \frac{60 \cdot 100 \cdot 4.7}{3.6 \cdot 3.14 \cdot 0.81} = 3080 \text{ ayl / daq} (5)$$

Avtomobilning tezligi ($V=100$ km/soat)ga bog'liq holda havoning qarshilik kuchi quyidagi formula orqali topiladi:

$$F_{havo} = \frac{C_{ad.q} \cdot S \cdot \rho \cdot V^2}{2}, \text{ N} (6)$$

$$F_{havo} = \frac{0,45 \cdot 2,88 \cdot 1,29 \cdot 27,8^2}{2} = 645,5 \text{ N (6)}$$

Bu yerda: $C_{ad,q}$ -aerodinamik qarshilik koeffitsiyenti;

S- avtomobil kuzovining ko'ndalang kesim yuzasi, m^2 ;

V-elektromobilning chiziqli tezligi. Hisoblash ishlarida $km/soat$ dan m/s ga o'tikazilgan holda amalga oshiriladi.

ρ - havoning zichligi, $\rho = 1,29 \text{ kg/m}^3$.

G'ildirak dumalanishiga ishqalanishdagi qarshilik kuchi quyidagicha aniqlanadi:

$$F_{ishq} = f \cdot (m_h + m_{em}) \cdot g \cdot \cos \alpha, \text{ N (7)}$$

bu yerda: f - asfalt qoplamali yo'llarda dumalanishdagi ishqalanish koeffitsiyenti, $f=0,018$;

m_h -haydovchining massasi, $m_h=80 \text{ kg}$;

g - erkin tushish tezlanish, m/s^2 .

$$F_{ishq} = 0,018 \cdot (80 + 1941) \cdot 9,81 \cdot 0,99 = 353,3 \text{ N (7)}$$

Doimiy tezlikka bog'liq holda elektromobilning harakatlanishiga bo'lgan barcha qarshiliklar quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$F_{em} = F_{ishq} + F_{havo}, \text{ N (8)}$$

$$F_{em} = 353 + 645,5 = 998,8 \text{ N (8)}$$

Berilgan tezlik ($V=100 \text{ km/soat}$)da yurish uchun elektrodvigatelga zarur bo'ladigan burovchi moment qiymati quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$M_{em} = \frac{F_{em} \cdot D}{2 \cdot \eta_{tr} \cdot i}, \text{ N} \cdot \text{m}, (9)$$

$$M_{em} = \frac{998,8 \cdot 0,81}{2 \cdot 0,9 \cdot 4,7} = 95,6 \text{ N} \cdot \text{m}, (9)$$

bu yerda: η_{tr} -transmissiyaning foydali ish koeffitsiyenti.

Berilgan tezlik($V=100 \text{ km/soat}$) da yurish uchun kuch qurilmasidan chiquvchi quvvat qiymati quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$P_{chiq} = F_{em} \cdot V, \text{ W (10)}$$

$$P_{chiq} = 998,8 \cdot 27,8 = 27766,64 \text{ W (10)}$$

Berilgan tezlik($V=100 \text{ km/soat}$)da yurish uchun AKB dan chiquvchi quvvat quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$P_{akb,chiq} = \frac{P_{chiq}}{\eta_{ed} \cdot \eta_{inv}}, \text{ W}, (11)$$

$$P_{akb,chiq} = \frac{27766,64}{0,9 \cdot 0,98} = 31481,45 \text{ W}, (11)$$

bu yerda: η_{ed} - elektrodvigatelning foydali ish koeffitsiyenti, $\eta_{ed}=0,9$;
 η_{inv} - invertorning foydali ish koeffitsiyenti, $\eta_{inv}=0,98$.

Rekuperatsiya tizimisiz bitta elektrodvigatelli elektromobilning zaxira yo'li quyidagicha hisoblanadi:

bu yerda: $W_{akb} = 75kW$ - akkumulyator batareyasining umumiy quvvati. qabul qilamiz. [5-7]

$$L_{zax,yo'l} = \frac{W_{akb} \cdot V}{P_{akb,chiq}}, km \quad (12)$$

$$L_{zax,yo'l} = \frac{75000 \cdot 100}{48609,7} = 238,2 km, \quad (12)$$

Xulosa. Chiqindi gazlarni atrof-muhitga ta'sirini kamaytirish maqsadida respublikamizda ishlab chiqarilayotgan Ichki yonuv dvigateli (IYOD)li bazasidagi Kia sonet avtomobilini elektromobili bazasida samaradorligi va quvvat zaxirasini hisoblashning fomulalari orqali nazariy hisob-kitob ishlari bajarildi. 1-12 gacha bo'lgan formulalar orqali natijalar hisoblandi.

$$L_{zax,yo'l} = 232,2 km$$

$$P_{akb,chiq} = 31481,45 W$$

$$P_{chiq} = 27766,64 W$$

$$M_{em} = 95,6 Nm$$

$$F_{em} = 998,8 N$$

$$F_{ishq} = 353 N$$

$$F_{havo} = 645,5 N$$

$$n_{ed} = 3080 ayl / daq, \text{ hisob natijalari talablarga to'liq javob beradi.}$$

Foydalanilgan adabiyotlar

- 1.O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 4 oktyabrdagi "2019-2030 yillar davrida O'zbekiston Respublikasining «Yashil» iqtisodiyotga o'tish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida" gi PQ-4477-sonli Qarori.
- 2.O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 19-dekabrdagi PQ-443-son qarori "Elektromobillar ishlab chiqarishni tashkil etishni davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash chora-tadbirlari" to'g'risida
- 3.O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy ma'lumotli mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirishda iqtisodiyot sohalari va tarmoqlarining ishtirokini yanada kengaytirish chora-tadbirlari to'g'risida" 2017 yilning 27 iyulidagi PQ 3151-sonli Qarori.
- 4.Sidiqnazarov Q.M., Kadirshayev T., Magdiyev Sh.P. Avtomobillar servisi axborotnomasi, T.: "VORIS-NASHRIYOT", 2011. – 496 b.
- 5.Mehrdad Ehsani, Yimin Gao, Sebastien E. Gay, Ali Emadi. "Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles, Fundamentals, Theory, and Design" 2014. 419-page.
- 6.O'.R.Boynazarov tomonidan yozilgan "Muqobil energiya avtomobillari", Toshkent, Voris nashriyoti-2020y. 203-bet.
- 7.Jurayev.B.B, Fayziyev.T.Z "ICHKI YONUV DVIGATEL(IYOD)LI AVTOMOBILLAR BAZASIDA ISHLAB CHIQILGAN ELEKTROMOBILLARNING SAMARADORLIGI VA QUUVVAT ZAXIRASINI HISOBLASH" <https://erus.uz/>