



AVTOMOBILGA OLD TOMONDAN TA'SIR QILUVCHI HAVONING QARSHILIK KOEFFISIYENTINI NAZARIY HISOBI

B.A.Qayumov

AndMI, Avtomobilsozlik kafedrası professori, PhD

D.P.Ergashev

AmdMI, tayanch doktorant

ARTICLE INFO

Received: 29th March 2024

Accepted: 29th March 2024

Online: 30th March 2024

KALIT SO'ZLAR

Aerodinamik sinov,
aerodinamik truba, havo oqimi,
kuch impulsi, jism impulsi,
havoning qarshilik koeffisienti.

Kirish.

Avtomobilning aerodinamik hususiyatlari uning yonilg'i sarfi, ergonomik va ekologik ko'rsatkichlariga ta'sir ko'rsatadi. Avtomobilning eng muhim ko'rsatkichlaridan biri bu uning havfsizligidir. Shuning uchun loyihalashda asosiy e'tiborni uning turg'unligi va boshqariluvchanligiga ta'sir qiluvchi aerodinamik ko'rsatkichlariga qaratish zarur. Havoning qarshiligini yengish hususiyati yaxshi tartibga solinishi avtomobilning ifloslanishini, tashqi va ichki aerodinamik shovqin darajasini kamaytirishga yordam beradi, shu bilan birga haydovchi o'rindig'idan ko'rishni oshiradi va haydovchining charchog'ini kamaytiradi. Loyihalanayotgan avtomobilni aerodinamik hususiyatlarini baholash uchun tadqiqotlar uslubiyatini yaratish avtomobilning raqobatbardoshligini oshirishda yordam beruvchi asosiy omillardan biridir. Quyida avtomobilga havoning qarshilik kuchini aniqlash metodlari bayon etiladi.

-Ishlab chiqarilgan avtomobilning to'liq geometrik o'lchamlari bo'yicha aerodinamik trubalarda sinovlar bajariladi. Ushbu sinov turi uchuvchi jismlar sinovidan farqli ravishda, yerning parametrlarini ham hisobga olinadi. Aerodinamik truba ishchi qismining poli yo'l vazifasini bajaradi. Harakatlanish jarayonini tashkil etish uchun sinalayotgan avtomobil g'ildiraklari barabanlarga o'rnatiladi [1]. Bu baraban dvigatel va transmissiyaga yuklama berish uchun ham xizmat qiladi. Havoning qarshiligiga bevosita ta'sir etuvchi avtomobil agregatlari (dvigatelni tashqi sovutish tizimi, dvigatelga havo kirishini ta'minlovchi tizimlar va h.k.) ishtirokini ham hisobga olish imkoniyati bor. Ayrim aerodinamik trubalarda iqlim hususiyatlari(havoning namligi, harorati)ni ham o'zgartirish mumkin. Bundan tashqari avtomobilning geometrik parametrlari ham bevosita sinaladi. Ishlab chiqarilgan avtomobillar uchun qo'shimcha

ANNOTATSIYA

Avtomobillarga ta'sir qilayotgan havoning qarshilik kuchini bir qancha metodlardan foydalanib topiladi. Avtomobil kuzovida foydalaniladigan shakllarning murakkabligi matematik usullar yordamidan foydalanishni mushkullashtiradi. Ushbu maqolada aerodinamik sinovlardagi turli usullar bayon e'tiladi hamda jism va kuch impulslari yordamida keltirib chiqarilgan nazariy formulasi asoslanadi.

elementlar (spoyler, deflektor va h.k.) o'rnatish yo'li bilan uning aerodinamik hususiyatlari yaxshilanadi [2].

Bu metodning kamchiligi qurilmani yaratish uchun katta xarajatlar sarflanishi va sinov shartlarini to'liq muvofiqligini ta'minlamasligidadir.

3. Avtomobillarni temir yo'l platformasida sinash. Bu sinash usulida avtomobil lokomotiv oldiga o'rnatilgan tekislikka o'rnatiladi. Tenzometrik datchiklar bilan jihozlanadi. Harakati davomida lokomotiv tezligi aniq bo'ladi va haqiqiy yo'l sharoitidagi natijani olish imkoniyati bo'ladi.

Umuman olganda kuzov uchun aerodinamik qarshiligi uchun qiymat aniq bo'lsada, g'ildiraklarning aylanmasdan turishligi va yo'lning ta'siri hisobga olinmasligi asosiy kamchiliklardan biridir. Ushbu muammoni bartaraf etish uchun lokomotivning temir yo'li atrofiga sinalayotgan avtomobil gildiragini aylanishini ta'minlash uchun mahsus moslama yaratish kerak.

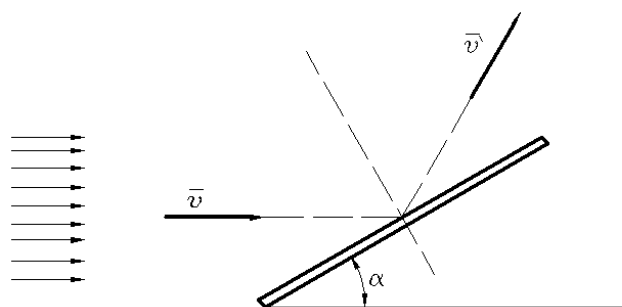
4. Avtomobilga o'rnatilgan maxsus moslamada kichik modellarni sinash. Sinalayotgan avtomobilning M1:5 masshtabdagi modeli maxsus jihozlangan avtomobilga joylanadi. Bunda avtomobilning old yuqori qismiga, havo oqimi o'zgarmaydigan qismiga tekislik kronshteynlar yordamida qotiriladi. Bu yo'l sinalayotgan avtomobil uchun yo'l vazifasini bajaradi. Tenzometrik datchiklar modelga havoning qarshilik kuchini aniqlab beradi. Bu usul ham yuqoridagi usul kabi kamchilikka ega, bundan tashqari sinov uchun gorizont talab yo'l talab etiladi.

5. Avtomobilning qiyalikdagi harakati orqali havoning qarshilik kuchini aniqlash. Avtomobil qiyalikdan pastga tushayotganda o'zgarma tezlik ta'minlanishi kerak. Shunda g'ildirashga qarshilik kuchi va transmissiyaning qarshilik kuchi havo qarshilik kuchi bilan muvozanatlashadi. Kamchilik sifatida sinov uchun yetarlicha uzunlikka ega bo'lgan va bir hil qiyalikdagi yo'l talab etilishini e'tirof etiladi. Bundan tashqari g'ildirashga qarshilik kuchi va transmissiyaning qarshilik kuchini ham aniq qiymatlari keltirilishi kerak. [3].

6. Kompyuter dasturlari yordamida sinash. Zamonaviy kompyuter texnologiyalari rivojlanib borgani sayin ko'plab murakkab sinovlar maxsus dasturlar yordamida bajarilmoqda.

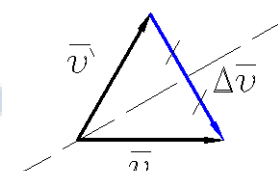
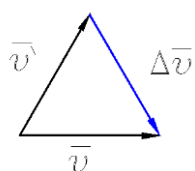
Masalaning qo'yilishi va tadqiqot usuli. Yuqoridagi usullar tajriba o'tkazish orqali havoning qarshilik kuchini aniqlash imkonini beradi. Havoning qarshilik kuchini nazariy asosini havoning impulsi yordamida aniqlab uning formulasini quyidagicha keltirib chiqarildi.

Havo oqimi v tezlik bilan ma'lum burchak ostida joylashgan to'siqqa urilsin. Yuzaga urilgan havo tekislik yuzasiga tushirilgan normal chiziqqa nisbatan simmetrik tarzda akslanib qaytadi. Qaytgan qismi v' bo'ladi va u qiymat jihatidan v ga teng bo'ladi



Tezlikning o'zgarishi Δv quyidagicha topiladi:

$$\Delta v = v' - v$$



Bunda v' va v larning qiymatlari tengligi uchun ularning uzunligi ham teng bo'ladi, orasidagi burchak 2α ga teng bo'lishligi ma'lum. Δv ning yarimi va v tashkil qilgan to'g'ri burchakli uchburchak orqali quyidagi munosabatni qabul qilish mumkin.

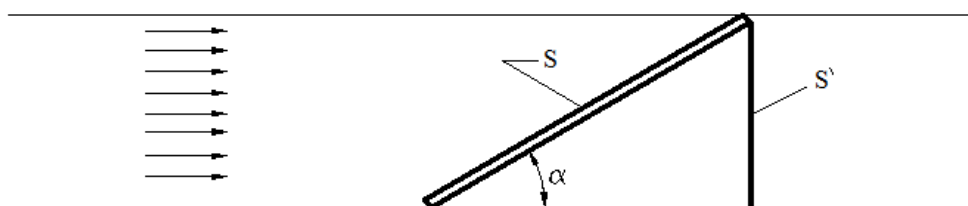
$$\Delta v = 2 \cdot v \cdot \sin\alpha$$

To'siqqa urilayotgan havo massasi quyidagicha aniqlanadi

$$m = V \cdot \rho$$

Havo hajmini Δt vaqt ichidagi qiymati quyidagicha aniqlanadi:

$$V = Q \cdot \Delta t$$



Oqim miqdori Q ni aniqlash ifodasini S' orqali quyidagicha yozish mumkin:

$$Q = S' \cdot v$$

$S' = S \cdot \sin\alpha$ ekanligidan kelib chiqib $Q = S \cdot \sin\alpha \cdot v$ formulani keltirib chiqarildi.

Havo hajmini topish formulasidan Q ni o'rniga yuqorida keltirib chiqarilgan ifoda qo'yilsa quyidagicha tenglik hosil bo'ladi:

$$V = S \cdot \sin\alpha \cdot v \cdot \Delta t$$

Havo massasi esa

$$m = S \cdot \sin\alpha \cdot v \cdot \Delta t \cdot \rho$$

bu massaga ega havoning tezlik o'zgarandagi impulsi quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta p = m \cdot \Delta v$$

Kuch impulsi quyidagicha aniqlanadi:

$$\Delta p = F_{havo} \cdot \Delta t$$

O‘zaro ta’sir jarayonida jism impulsining o‘zgarishi ta’sir kuchi impulsiga teng bo‘ladi, u holda

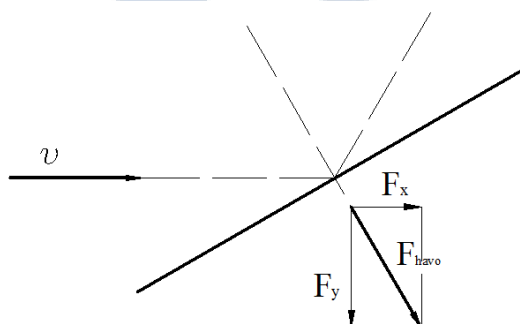
$$F_{havo} \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$$

Munosabat o‘rinli bo‘ladi. Havo massasi va tezlik o‘zgarishini yuqorida ifodalangan edi. Demak,

$$F_{havo} \cdot \Delta t = \rho \cdot v \cdot S \cdot \sin\alpha \cdot \Delta t \cdot 2 \cdot v \cdot \sin\alpha$$

Bu tenglikdan Δt ni ikki tomondan olib tashlab va soddalashtirilgan shaklga keltirilsa,

$$F_{havo} = 2 \cdot \rho \cdot v^2 \cdot S \cdot \sin^2 \alpha$$



F_{havo} ni x va y o‘qlardagi tashkil etuvchilaridan F_x va F_y larni quyidagicha aniqlanadi:

$$F_x = F_{havo} \sin\alpha, F_x = 2 \cdot \rho \cdot v^2 \cdot S \cdot \sin^3 \alpha$$

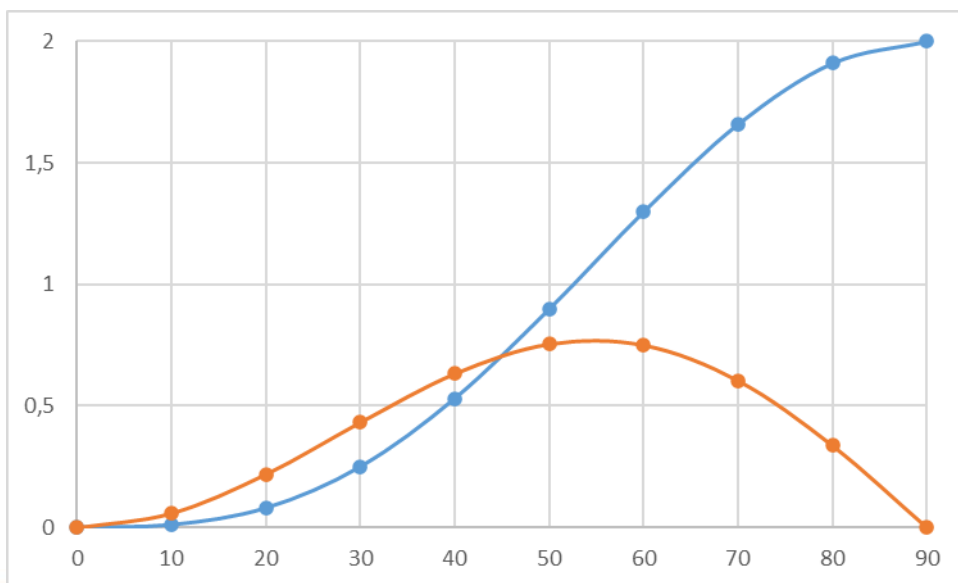
$$F_y = F_{havo} \cos\alpha, F_y = 2 \cdot \rho \cdot v^2 \cdot S \cdot \sin^2 \alpha \cdot \cos\alpha$$

$C_x = 2 \cdot \sin^3 \alpha, C_y = 2 \cdot \sin^2 \alpha \cdot \cos\alpha$ deb olinsa,

$$F_x = C_x \cdot \rho \cdot v^2 \cdot S$$

$$F_y = C_y \cdot \rho \cdot v^2 \cdot S$$

C_x va C_y ning burchaklar o‘zgarishidagi qiymatlari grafigi quyidagicha bo‘ladi.



Foydalanilgan adabiyotlar

1. Carr G.W., Rose M.J. Wind tunnel tests of vehicle models using a moving ground. surface. MIRA. Report., 1966/1.3, 1966
2. Carr G. W. Aerodynamics Effects of Underbody Details on a Typical Car Model. MIRA. Report., 1965/7, 1965
3. Ludvigaen X.E. The Time Tunnel - an Historical survey of automotive aerodynamics. S.A.E Prepr., s.a. №.700035
4. Qayumov B. A., Ergashev D. P. Miniven tipidagi avtomobil kuzoviga havoning qarshilik kuchini aniqlash //research and education. – 2023. – T. 2. – №. 1. – C. 110-118.
5. B. A.Kayumov, D. P. Ergashev. (2023). Design and test results of wind tunnel for car prototypes. Galaxy International Interdisciplinary Research Journal, 11(1), 81-90.



INNOVATIVE
WORLD