Sultonov Elyorbek Furkatoviç
Töraqörğon tuman 1-son texnikumi
maxsus fan öqituvçisi

Annotatsiya. Maqolada avtomobil transmissiyasining vazifalari, tuzilişi va asosiy turlari nazariy jihatdan tahlil qilinadi. Mexanik, gidromexanik, poğonasiz va elektr yuritmali tizimlarning işlaş xususiyatlari taqqoslanadi. Şartli hisoblaş orqali uzatiş sonining ğildiraklardagi burovçi moment, tortiş kuçi va tezlikka ta'siri körsatiladi. Texnikum maşğulotlarida sxema, hisoblaş va diagnostik fikrlaşni birlaştiriş böyiça takliflar beriladi.

Kalit sözlar: transmissiya, uzatmalar qutisi, burovçi moment, uzatiş soni, differensial, gidrotransformator, variator, elektr yuritma.

Kiriş

Avtomobil turli yöl şaroitlarida harakatlanganda ğildiraklarga zarur bölgan tortiş kuçi va aylaniş tezligi özgaradi. Içki yonuv dvigateli esa barça tezliklarda bir xil samaradorlik bilan işlamaydi. Transmissiya dvigatel imkoniyatlarini harakat şaroitiga moslaştiruvçi böğindir. Uni faqat uzatmalar qutisi sifatida tuşuniş notöğri: transmissiya tarkibiga momentni uzatuvçi va taqsimlovçi boşqa agregatlar ham kiradi [1; 2].

Mavzuning kasbiy ta'limdagi ahamiyati agregat nomlarini biliş bilan çeklanmaydi. Bölajak mutaxassis uzatma tanlovini yuklama bilan boğlaşi, nosozlik alomatini ehtimoliy sababdan farqlaşi va texnik ma'lumotdan foydalanişi lozim. Maqolaning maqsadi transmissiya turlarini yagona mezonlarda tuşuntiriş hamda ularning fizik mazmunini hisoblaş asosida oçib berişdir.

Tadqiqot materiallari va usullari

Iş öquv manbalari va işlab çiqaruvçilarning texnik materiallarini qiyosiy tahlil qilişga asoslandi. Funksional sxemalaştiriş, tasniflaş va barqaror harakat uçun soddalaştirilgan hisoblaş usullari qöllandi. Keltirilgan sonlar muayyan avtomobil sinovidan olinmagan; ular fizik boğlanişlarni tuşuntiruvçi şartli model natijalaridir.

Transmissiyaning vazifalari va nazariy asoslari

Transmissiya dvigatel momentini yetakçi ğildiraklarga uzatadi, uning qiymatini özgartiradi va konstruksiyaga qarab öqlar orasida taqsimlaydi. An'anaviy mexanik tizimda ilaşiş muftasi dvigatelni vaqtinça ajratiş va ravon ulaşga xizmat qiladi. Uzatmalar qutisi kerakli poğonani, orqaga yuriş va neytral holatni ta'minlaydi. Asosiy uzatma momentni qöşimça oşiradi; differensial burilişda ğildiraklarning turli tezlikda aylanişiga imkon beradi [1].

Rasm 1. Mexanik transmissiyada quvvat oqimining funksional sxemasi. [1] asosida tuzilgan; oldingi yetakçi öqli tuzilişda uzun kardan bölmasligi mumkin.

Momentning ortişi energiya hosil bölişini anglatmaydi: uzatiş soni oşganda çiqiş valining aylaniş tezligi kamayadi. Işqalaniş va moyni harakatlantirişdagi yöqotişlar sabab çiqiş quvvati kiriş quvvatidan kiçik böladi. Ilaşiş muftasi töliq ulangan va sirpanişsiz mexanik uzatma uçun quyidagi boğlanişlar olinadi:

$$i_\Sigma = i_q \cdot i_0 ; \quad M_g = M_e \cdot i_\Sigma \cdot \eta$$

$$F_t = \frac{M_g}{r_d} ; \quad v = \frac{2\pi \cdot r_d \cdot n_e \cdot 60}{1000 \cdot i_\Sigma}$$

Bu yerda iΣ — umumiy uzatiş soni; iq — quti uzatiş soni; i0 — asosiy uzatma soni; Me va Mg — dvigatel hamda yetakçi ğildiraklardagi jami moment, N·m; η — transmissiya foydali iş koeffitsiyenti; Ft — tortiş kuçi, N; rd — ğildirakning dinamik radiusi, m; ne — dvigatel aylaniş çastotasi, ayl/min; v — tezlik, km/soat.

Uşbu model gidrotransformatorning sirpanişini, şinaning deformatsiyasini va ötkinçi jarayonlarni qamramaydi. Amaldagi tortiş kuçi şinaning yöl bilan ilaşiş şaroiti bilan ham çegaralanadi.

Transmissiya turlarining qiyosiy tahlili

Tasniflaşda energiya uzatiş usuli va boşqariş usulini ajratiş zarur. Birinçi mezon böyiça mexanik, gidrohajmli, elektr va kombinatsiyalaşgan tizimlar farqlanadi [1]. Ikkinçi mezon uzatma haydovçi yoki avtomatika tomonidan tanlanişini bildiradi. Şu sababli “avtomatik” atamasi faqat bitta mexanik tuzilişga tegişli emas [2; 3].

Jadval 1. Asosiy transmissiya va uzatmalar qutisi yeçimlarini taqqoslaş

Turi	Işlaş xususiyati	Afzallik va hisobga olinadigan jihat
Qölda boşqariladigan mexanik	Poğona va muftani haydovçi boşqaradi.	Tuzilişi nisbatan sodda; almaşiş sifati haydovçiga boğliq.
Avtomatlaştirilgan mexanik	Mexanik quti va muftani ijro mexanizmlari boşqaradi.	Boşqaruv yengillaşadi; bir muftali turda moment uzilişi kuzatilişi mumkin.
Gidromexanik avtomatik	Gidrotransformator va mexanik uzatmalar birga işlaydi.	Ravon qözğaliş; issiqlik rejimi va moy holati muhim.
Ikki muftali	Toq va juft poğonalar alohida muftalar orqali ulanadi.	Keyingi poğonani oldindan tayyorlaydi; boşqaruvi murakkab.
Poğonasiz variator	Şkivlarning iş radiusi özgarib, nisbat ravon rostlanadi.	Poğonalar orasidagi sakraş yöq; moment çegarasi konstruksiyaga boğliq.
Gidrohajmli	Nasos oqimi gidromotorni harakatlantiradi.	Past tezlikni ravon rostlaydi; gidravlik yöqotiş va qiziş hisobga olinadi.
Elektr yuritmali	Elektr motor momenti reduktor orqali ğildirakka uzatiladi.	Mexanik qism soddalaşişi mumkin; elektr va issiqlik boşqaruvi talab etiladi.

Jadval [1–7] asosida umumlaştirilgan. Belgilar sifat jihatidan taqqoslangan; barça avtomobillar uçun yagona tejamkorlik darajasi belgilanmagan.

Bosch materialida variator nisbati konussimon şkivlar orasidagi metall tasmaning iş radiusini özgartiriş orqali rostlanişi körsatilgan [5]. Volkswagenning ikki muftali qutisida esa navbatdagi poğona oldindan tayyorlanadi [6]. Gidromexanik yeçimlarda bloklaş muftasi gidrotransformator sirpanişini kamaytirişga xizmat qiladi; ZF PowerLine bunga misoldir [4].

Elektr yuritmada ham mexanik quvvatni ğildirakka yetkazuvçi uzatma mavjud [7]. Bunday tizimda uzatiş sonini tanlaş motorning iş rejimi bilan birgalikda baholanişi kerak [8].

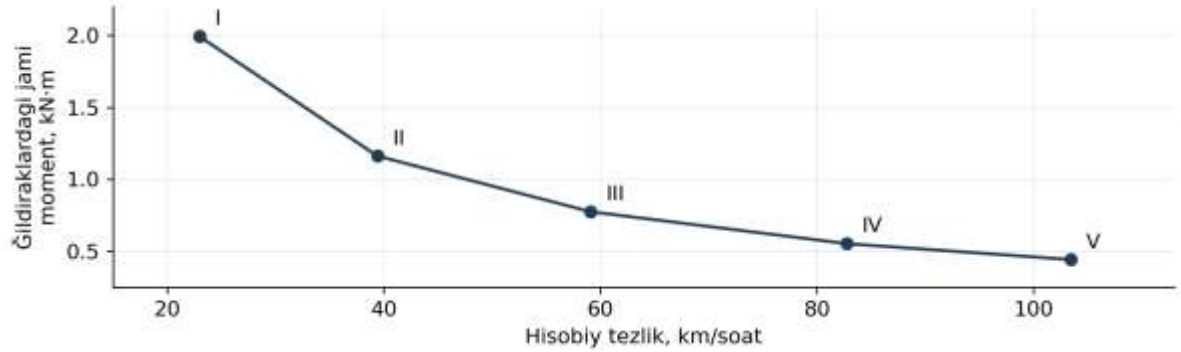
Hisoblaş natijalari va ularning muhokamasi

Şartli modelda Me = 150 N·m, ne = 3000 ayl/min, i0 = 4,10, η = 0,90 va rd = 0,30 m qabul qilindi. Dvigatel momenti va foydali iş koeffitsiyenti barça poğonalar uçun özgarmas deb olindi. Natijalar yuqoridagi formulalar orqali hisoblandi.

Jadval 2. Şartli transmissiya uçun hisoblaş natijalari

Poğona	iq	iΣ	Mg, N·m	Ft, kN	v, km/soat
I	3,60	14,76	1992,6	6,64	23,0
II	2,10	8,61	1162,4	3,87	39,4
III	1,40	5,74	774,9	2,58	59,1
IV	1,00	4,10	553,5	1,85	82,8
V	0,80	3,28	442,8	1,48	103,4

Manba: maqola uçun bajarilgan şartli hisoblaş. Moment va tortiş kuçi barça yetakçi ğildiraklar uçun jami qiymatni bildiradi.



Rasm 2. Turli poğonalardagi hisobiy tezlik va moment. Nuqtalarni boğlovçi çiziq tezlaniş jarayonini ifodalamaydi.

Birinçi poğonada ğildiraklardagi jami moment 1992,6 N·m, beşinçi poğonada 442,8 N·m böldi. Nisbat 4,5 martani taşkil etadi; ayni dvigatel çastotasida tezlik teskari nisbatda özgaradi. Demak, past poğona qözğaliş va katta qarşilikni yengişga, yuqori poğona esa yetarli tortiş zaxirasi mavjud bölganda tezroq harakatlanişga mos keladi.

Modelda kiriş quvvati 47,1 kW, çiqiş quvvati taxminan 42,4 kW. Beşinçi poğonadagi 103,4 km/soat qiymat avtomobilning maksimal tezligi emas: bunga havo qarşiligi, massa, yöl qiyaligi va dvigatel tavsifi ham ta’sir qiladi.

Kasbiy ta’limda qöllaş va xulosa

Texnikum maşğulotida öquvçi avval Rasm 1 böyiça quvvat yölini tuşuntirişi, keyin Jadval 2 dagi bitta poğonani mustaqil hisoblaşi mumkin. Keyingi topşiriqda yuklama oşganda uzatma tanlovini asoslaş söraladi. Baholaşda formula qöllaş, birliklarni töğri yoziş va natijani fizik talqin qiliş alohida mezon bölişi lozim. Bu metodik taklif bölib, uning öquv samaradorligi mazkur işda tajribada ölçanmagan.

Transmissiya turini tanlaş yuklama, harakat sikli, boşqariş qulayligi va xizmat körsatiş imkoniyatlari bilan boğliq. Faqat poğonalar soniga qarab texnik ustunlik haqida xulosa çiqariş yetarli emas. Nazariy hisob uzatiş sonining ortişi momentni oşirib, bir xil dvigatel çastotasidagi tezlikni kamaytirişini körsatdi. Öqitişda uşbu boğlanişni sxema va jadval bilan birgalikda tuşuntiriş texnik qarorlarni dalillaşga asos yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Sadullayev A. N. Avtomobillar tuzilişi. Elektron öquv materiali. 17-mavzu: Transmissiyaning umumiy tuzilişi. 279-b. edu.profedu.uz/media/files/Avtomobillar_tuzilishi_Sadullayev_Akmal_Narzullayevich.pdf

2. Naunheimer H., Bertsche B., Ryborz J., Novak W. Automotive Transmissions: Fundamentals, Selection, Design and Application. 2-naşr. Springer, 2011. DOI: 10.1007/978-3-642-16214-5.

3. Bosch Mobility. Transmission technology. Rasmiy texnik material. bosch-mobility.com/en/solutions/transmission-technology/

4. ZF Friedrichshafen AG. PowerLine: Fully automatic 8-speed transmission for bus and coach applications. zf.com/products/en/cv/products_79552.html

5. Bosch Mobility. Pushbelt. Rasmiy texnik material. bosch-mobility.com/en/solutions/transmission-technology/pushbelt/

6. Volkswagen. The New Polo GTI — Engine and Gearbox. 10.05.2010. volkswagen-newsroom.com/en/the-new-polo-gti-2333/the-new-polo-gti-engine-and-gearbox-2336

7. U.S. Department of Energy. How Do All-Electric Cars Work? Alternative Fuels Data Center. afdc.energy.gov/vehicles/how-do-all-electric-cars-work

8. Hofman T., Salazar M. Transmission Ratio Design for Electric Vehicles via Analytical Modeling and Optimization. 2020. Ilmiy preprint. arxiv.org/abs/2006.04705.

Elektron manbalarga murojaat sanasi: 26.10.2026.