



ANALYSIS OF TECHNICAL PARAMETERS THAT DETERMINE THE EFFICIENCY OF VEHICLE STEERING

Azimov Akmal¹

Tojiyev Jamshid Zokir ugli²

Jizzakh Polytechnic Institute

KEYWORDS

car, movement,
exploitation,
reliability,
efficiency,
download,
steering wheel,
turning radius,
technical parameters

ABSTRACT

This article analyzes the main factors that determine the efficiency of the steering control, the calculation of the technical parameters of the steering and the efficiency of the car in improving the efficiency of the car, ensuring its reliability and safety during operation.

2181-2675/© 2021 in XALQARO TADQIQOT LLC.

DOI: 10.5281/zenodo.5752923

This is an open access article under the Attribution 4.0 International(CC BY 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.ru>)

¹ Senior Lecturer, Jizzakh Polytechnic Institute

² Senior Lecturer, Jizzakh Polytechnic Institute

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЕМ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

автомобиль, движение, эксплуатация, надежность, эффективность, нагрузка, рулевое управление, радиус поворота, рулевое колесо, технические параметры.

АННОТАЦИЯ

В статье проанализированы основные факторы, определяющие эффективность рулевого управления, расчет технических параметров рулевого управления при нагрузках, повышение экономичности автомобиля, обеспечение его надежности и безопасности при эксплуатации.

AVTOMOBIL RUL BOSHQARMASINING SAMARADORLIGINI BELGILOVCHI TEXNIK PARAMETRLAR TAHLILI

KALIT SO'ZLAR:

avtomobil, harakat, ekspluatatsiya, ishonchlilik, samaradorlik, yuklanish, rul boshqarmasi, burilish radiusi, rul chambaragi, texnik parametrlar

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada avtomobilning ishlash samaradorligini oshirishda, uning avtomobil ekspluatatsiya jarayonidagi ishonchliligi va harakat davomidagi xavfsizligini ta'minlashda, rul boshqarmasi texnik parametrlarini yuklanishlar bo'yicha hisoblashlar va samaradorligini belgilovchi asosiy omillar tahlil qilindi.

KIRISH VA DOLZABLIGI

Avtomobillardan foydalanish, tashish ishlarini bajarish jarayonida, uning barcha qismlari doimiy harakatda bo'ladi va ekspluatatsiya jarayonining davomli bo'lishi uchun o'zining soz holatini yo'qotmasligi zarur bo'ladi. Harakatni vujudga keltiruvchi qism sifatida bugungi kunda avtomobillarda asosan ichki yonuv dvigatellari va unga muqobil tur sifatida elektr dvigatellardan foydalanilmoqda. Avtomobillarda qanday dvigatel qo'llanilishiga qarab shassiy qismining tuzilishi o'zgaradi va uning ekspluatatsiyaviy ko'rsatgichlari o'zgaradi. Bu holat o'z navbatida foydalanish sharoitlarini ham o'zgartirib avtomobilning detal, uzel, agregat va mexanizmlarining ekspluatatsiyasiga qo'yilgan alohida talablarni vujudga keltiradi. [2, C. 1384. 3, C.1395]

Avtomobillarning rul boshqarmasi har ikkala avtomobil turida ham qo'llaniladi va bir xil vazifani bajaradi, ekspluatatsiya jarayonida u yuqori darajada ishonchlilikni saqlashi bilan xavfsizlikni ta'minlaydi.[4, C.45. 5, C.262] Ekspluatatsiya jarayonidagi avtomobil rul boshqarmasining ishonchliligini va xavfsizligini ta'minlashda rul yuritmasi, uning mexanizmining qismlariga va unga bog'liq barcha agregatlarga tushadigan yuklanishlar hisobi aniqlanib, shunga mos ravishda loyihalanadi. [7, C.185. 8, C.68]

METOD VA O'RGANILGANLIK DARAJASI

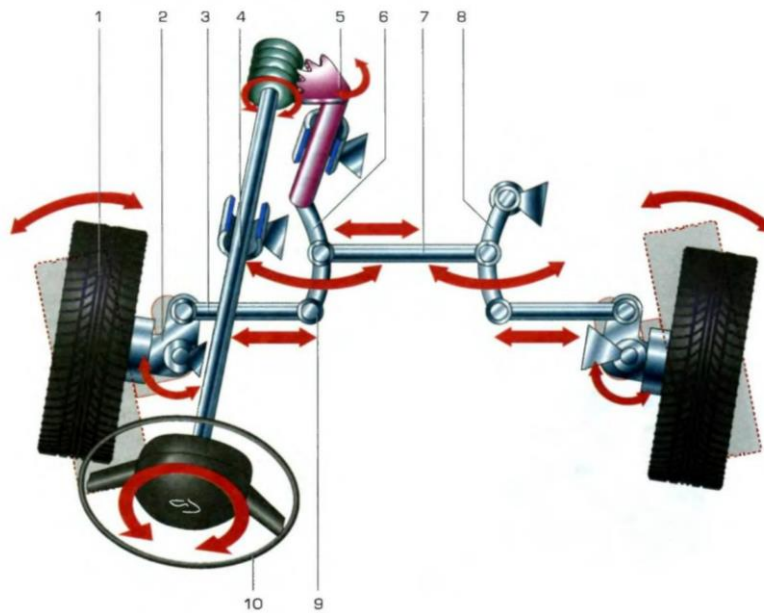
Rul mexanizmi boshqariluvchi g'ildiraklarni yengil burishga imkon berish uchun, rul chamberagiga quyilgan burovchi momentni oshirgan holda rul soshkasiga yetkazib berish uchun xizmat qiladi [1].

Rul boshqarmasi o'z ichiga quyidagilarni oladi:

- rul mexanizmi;
- rul yuritmasi.

Rul mexanizm boshqariluvchi g'ildiraklarni yengil burish va uzatishlar sonini ko'paytiradi. Hozirgi zamonaviy avtomobillarda chervyakli, vintli va shesternyali rul mexanizmlari ishlatiladi. [27. 28, C.81] *Rul yuritmasi* esa rul mexanizmida oshirilgan kuchni soshka orqali qabul qilib, boshqariluvchi g'ildiraklarning sapfalariga uzatadi va boshqariluvchi g'ildiraklarni buradi (1-rasm). Shu bilan birgalikda bugungi kunda avromobil rul boshqarmasiga aylanishlar sonini samarali uzatishda asosan gidrokuchaytirgichlar ham qo'llanilmoqda. [11,C.656]

Shunday qilib, avtomobilning xarakatini quyidagicha tasvirlash mumkin: Xaydovchi, avtomobilni boshqarish jarayonida, yo'l xarakati qoidadalariga rioya qilgan xolda, turli xil yo'llardan o'tishi, tashish ishlarini ishlarini eng yuqori samara bilan bajarish uchun yo'ldagi yo'lovchilarga, xarakatlanayotgan boshqa transportlarga xalaqit bermasdan o'tishi, shuningdek detal va mexanizmlarga yuklantirmasdan boshqarish lozim.[12,C1346. 13, C 256]



1-rasm. Rul boshqarmasining sxemasi.

1-old g'ildirak, 2-burilish richagi, 3-yon burilish torqisi, 4-chervyak shesternyali rul o'qi, 5-soshka vali, 6-rul soshkasi, 7-o'rtangi rul torqi, 8-mayatnikli richag, 9-rul sharniri, 10-rul chamberagi.

Rul boshqarmasi yo'lda harakatlanish xavfsizligini ta'minlaydigan qurilma. Shuning uchun unga quyidagi yuqori talablar qo'yiladi:

- Avtomobilning burilish radiusi kichik bo'lishi kerak;
- Yengil boshqarilishi kerak;
- Kinematik va dinamik kuzatish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak;

- Burilish paytida g'ildiraklar sirpanmasligi kerak;
- Yo'ldan keladigan turtkilarni rul chambaragiga o'tkazmasligi kerak;
- Optimal elastiklikga ega bo'lishi kerak;
- Rul yuritmasi osma elementlari bilan to'g'ri kinematik bog'langan bo'lishi kerak;
- Boshqariluvchi g'ildiraklarning barqarorligiga ta'siri minimal bo'lishi kerak;
- Yuqori ishonchlilikga ega bo'lishi kerak;
- Umumiy talablar.

Avtomobillarning rul boshqarmasining asosiy texnik parametrlarini aniqlash orqali uning ishonchlilik ko'rsatgichlari baholanadi.

Rul chambaragini burish orqali avtomobil g'ildiraklari buriladi va yo'nalish haydovchi tomonidan o'zgartiriladi. Boshqariluvchi g'ildiraklar maksimal burilganda tashqi g'ildirakning yo'l bilan kontakt markazidan burilish markazigacha bo'lgan masofaga avtomobil minimal burilish radiusi deyiladi [15. 16. 17, C. 112].

Oddiy avtomobillarda minimal burilish radiusi quyidagicha aniqlanadi:

$$R_{H_{\min}} = \frac{L}{\sin \theta_{H_{\max}}}$$

Bu yerda L — avtomobil bazasi;

θ_H va θ_B – tashqi va ichki g'ildiraklar burilish burchaklari.

Hamma g'ildiraklari boshqariluvchi avtomobil uchun esa:

$$R_{H_{\min}} = \frac{L}{2 \sin \theta_{H_{\max}}}$$

Rul chambaragi elementar burilish burchagining g'ildiraklar burilish burchaklari yig'indisining yarmiga nisbati rul boshqarmasining burchak uzatishlar soni deyiladi:

$$U_{\omega} = \frac{d\alpha}{d\theta}$$

bu yerda:

$$d\theta = \frac{d\theta_H + d\theta_B}{2}$$

Bu burchak uzatishlar soni o'zgaruvchan bo'ladi va mexanizm bilan yuritmaning uzatishlar soniga bog'liq bo'ladi.

$$U_{\omega} = U_{PM} \cdot U_{PII}$$

Bunda uzatishlar soni yengil avtomobillarda $U_{PM} = 12 \dots 18$ va yuk avtomobillarida $U_{PM} = 16 \dots 26$ ga teng [22. 23. 26, C. 682].

Uzatishlar sonini rul chambaragining burilish burchagi bilan belgilanib bu GOST R 52302-2004 bo'yicha maksimal $-540^{\circ} \dots 1080^{\circ}$ ga teng, bunda rul chambaragining diametri - $380 \dots 425$ mm (yengil avtomobillarda), $440 \dots 550$ mm (yuk avtomobillarda) o'lchamlarga teng bo'ladi [18, C.140]

Avtomobil detallarni mustahkamlikka va chidamkorlikka hisoblash, ularning turli ekspluatatsion sharoitlarda ishonchli ishlashini ta'minlash ehtimolini aniqlashga yordam

beradi. Detallarni chidamkorlikka hisoblaganda o'zgaruvchan kuchlar ta'sirida detalning sinishi va ishlash qobilyatini yo'qotishi aniqlanadi.

Rul boshqarmasini yuklanishlarini va chidamliligini hisoblashning quydagi turlari mavjud [20, C.656]:

1-usul. Rul chambaragiga haydovchi tomonidan qo'yilgan maksimal kuchga ko'ra ($P_{pk} = 400$ N -yengil avtomobillar uchun; $P_{pk} = 700$ - yuk avtomobillari uchun);

2-usul. Avtomobil turgan joyida boshqariluvchi g'ildiraklarni burish uchun rul chambaragiga qo'yiladigan kuchga ko'ra:

$$P_{pk} = \frac{M_c}{U_\omega \cdot R_{pk} \cdot \eta_{PB}}$$

bu yerda: M_c – joyida turgan avtomobilning g'ildiraklarining burilishga qarshilik momenti;

U_ω – rul boshqarmasining burchakli uzatish soni;

R_{pk} – rul chambaragining radiusi;

η_{PB} – rul boshqarmasining FIK;

Joyida turgan avtomobilning g'ildiraklarining burilishga qarshilik momenti quyidagi emperik formuladan aniqlanadi:

$$M_c = \frac{2\varphi_0}{3} \cdot \sqrt{\frac{G_k^3}{\rho_{uu}}}; \text{ yoki } M_c = \varphi_0 \cdot G_k \cdot \sqrt{\frac{J_\rho}{F_{uu} + l^2}};$$

bu yerda: $\varphi_0 = 0,9 \div 1,0$ – boshqariluvchi g'ildiraklarni joyida burgandagi ilashish koeffitsiyenti;

G_k – boshqariluvchi g'ildirakka tushadigan og'irlik kuchi, N

r_{sh} – boshqariluvchi g'ildirak shinasidagi bosim; MPa

J_ρ – shinaning yo'l bilan kontakt yuzasini qutbiy inertsia momentini;

l – g'ildirakning aylanish yelkasi;

F_{sh} – shinaning yo'l bilan kontakt yuzasining maydoni.

Ikkinchi usul bilan yuklanishlarni aniqlash afzalroq. Shuni nazarda tutish kerakki avtomobil notekis yo'llarda harakatlanyotganda yoki yuqori ilashish koeffitsiyentli yo'llarda tormozlanyotganda rul boshqarmasining detallariga dinamik yuklanishlar ta'sir etadi, bunday yuklanishlar dinamiklik koeffitsiyenti $k_d = 1,5 - 3$ bilan hisobga olinadi. k_d ning qiymati avtomobil turi va ekspluatatsiya sharoitiga ko'ra tanlanadi. [21, C. 1385. 25, C.69]

TADQIQOT NATIJALARI

Yuqoridagilarda kelib chiqib, rul boshqarmasining ish jarayonida haydovchi tomonidan rul chambaragiga berilgan kuchning M_c ga nisbatan bog'liqligi va rul mexanizmi detallarining ishonchliligi avtomobilning ekspluatatsiya jarayonida to'liq harakat xavfsizligini ta'minlab, texnik buriluvchanlik parametrlarini oshiradi. Bu esa haydovchi uchun qulaylikni, avtomobil manyevrchanligini, xavfli vaziyatlarda halokatlilik darajalarini oldini oladi va yuqori darajada

samarali texnik parametrlarini keltirib chiqaradi.

Albatta rul boshqarmasi tomonidan boshqariluvchi g'ildiraklarning burilishi, unga tushadiga yuk miqdoriga, shinaning yo'l sirti bilan ilashish koeffitsientiga va shina ichki bosimiga bog'liqligini inobatga olsak, og'ir (yo'lsiz) yo'l sharoitlarida yuklanishlarning ortishi natijasida M_{rp_k} qiymati oshadi va rul chambaragiga beriladigan kuchning ortishiga sabab bo'ladi.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, avtomobilning ishlash samaradorligini oshirishda, uning avtomobil ekspluatatsiya jarayonidagi ishonchliligi va harakat davomidagi xavfsizligini ta'minlashda, rul boshqarmasi texnik parametrlarini yuklanishlar bo'yicha hisoblash, tahlil qilish va uni baholash zaruriy shart hisoblanadi. Bunda texnik parametrlar sifatida avtomobilning minimal burilish radiusi, rul boshqarmasining umumiy FIK, burchak uzatishlar soni, uning kuch uzatishlar sonining samaradorligi harakat davomida rul boshqarmasining samaradorligini yuqori darajada belgilovchi texnik parametrlar hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOT RO'YXATI:

1. Akilov A.A. va boshq. Avtomobilning umumiy tuzilishi: Darslik /– T.: O'zbekiston Respublikasi IIV Akademiyasi, 2012. – 142 b.
2. Azimov "Avtomobilsozlik sanoatida polimer va kompozit materiallardan foydalanishning samaradorlik ko'rsatgichlari", 000 «Academic Research», Vol. 1 No. 1, 2020, (DOI: <https://doi.org/10.24411/2181-1385-2020-00010>)
3. Azimov A., Muxtarov A. Yo'lovchi tashuvchi avtotransport korxonalarining samaradorligini belgilovchi omillar tahlili //Academic research in educational sciences. – 2021. – T. 2. – №. 4. – C. 1395-1340.
4. Azimov, A. (2020). Avtomobilsozlik sanoatida polimer va kompozit materiallardan foydalanishning samaradorlik ko'rsatgichlari. Academic research in educational sciences, (1).
5. Azimov, A., & Muxtarov, A. Avtotransport korxonalarida texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishchilarini kompetensiyaviy yondoshuv asosida tayyorlash va malakasini oshirish metodikasi. Academic Research in Educational Sciences, 2(1) 2021, 258-265.
6. B.Ya.Begmatov, L.M.Mamayeva. Avtomobillar: konstruktsiyasi va hisobi. O'quv qo'llanma T.: «Fan va texnologiya», 2020, 250 bet.
7. Islomov, S. (2020). Kichik quvvatli atklarda texnik xizmat ko'rsatish samaradorligini oshirish. Архив Научных Публикаций JSPI.
8. Islomov, S. (2020). Республикамизда автомобиль сервиснинг истиқболи. Архив Научных Публикаций JSPI.
9. Karimova, K. (2021). Пути улучшения противокоррозионных свойств моторных масел, применяемых в транспортных средствах. Uzbekistan Journal of Engineering and Technology.
10. O. U. Salimov va boshq. Avtomobillarning tuzilishi, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash «Ilm ziyo» nashriyot uyi, T. 2013-y. 321 bet.

11. Suvanov, U., Hamraqulov, Y., & Agzamov, J. (2021). Transport vositasining texnik holat masalalari. *Academic research in educational sciences*, 2(2).
12. Tojiev J. Avtotransport korxonalarida mavjud yordamchi ustaxonalar faoliyatini tashkil qilish va takomillashtirish // *Academic research in educational sciences*. – 2021. – T. 2. – №. 5. – С. 1344-1353.
13. Tojiev J. Z. O`. Kafolat davrida buzilishlarni oldini olish maqsadida avtomobilning texnik holatini tekshirish // *Academic research in educational sciences*. – 2020. – №. 3.
14. Адилов, А. К., Сувонкулов, Ш. А., Кулмурадов, Д. И., Умиров, И. И., & Бойжигитова, И. А. (2019). Причины изменения технического состояния автомобиля. *Актуальные научные исследования в современном мире*, (1-2), 116-118.
15. Адилов, О. К., & Уролбоев, А. У. (2021). Оценка эффективности работ по техническому обслуживанию автотранспортных средств. *Вестник науки*.
16. Адилов, О. К., Умиров, И. И. Ў., & Барноев, Л. (2020). Транспортни хавфсиз бошқариш кўрсаткичларини баҳолаш. *Academic research in educational sciences*, (1).
17. Адилов, О. К., Умиров, И. И., & Уразов, Б. А. (2020). Методика определения деталей, критических по надежности автомобилей. *Academic research in educational sciences*, (1), 109-113.
18. Адилов, О., Зухурова, Д., & Мамарасулов, Р. (2021). Транспорт воситалар техник ҳолатини баҳолаш. *Academic research in educational sciences*, 2(10), 137-143.
19. Адилов, О., Нуруллаев, У., & Турушев, С. (2021). Методика оценки приспособленности конструкции подвижного состава к условиям эксплуатации. *Academic research in educational sciences*, 2(5), 650-658.
20. Азимов, А., & Хамроев, Д. (2021). Диагностика двигателя автомобиля по стандартным нормам шума. *Academic research in educational sciences*, 2(3), Vol. 2, No. 3, 2021, 165-173. (<https://doi.org/10.24411/2181-1385-2021-00382>).
21. Бегматов, Б. Я., & ўғли Холиқов, Д. Р. (2021). Автотранспорт корхоналари мисолида автомобиллар техник ҳолатининг ҳаракат хавфсизлигига таъсирини баҳолаш. *Academic research in educational sciences*, 2(1).
22. Бегматов, Б. Я., & Ҳаққулов, Б. А. (2020). Кафолат даврида автомобилларнинг техник ҳолатини текшириш. *Academic research in educational sciences*, (3).
23. ГОСТ Р 52302-2004 Автотранспортные средства. Управляемость и устойчивость. Технические требования. Методы испытаний
24. Нуруллаев, У. А., & Умиров, И. И. У. (2020). Создание программных средств автоматизированной информационной системы транспортных предприятий. *Academic research in educational sciences*, (1).
25. Нуруллаев, У., Умиров, И., & Исоков, Г. (2021). Методика определения деталей, критических по надежности автомобилей. *Academic research in educational sciences*, 2(5), 678-684.

26. Тожиев, Ж. З. Ў. (2020). Кафолат даврида бузилишларни олдини олиш мақсадида автомобилнинг техник ҳолатини текшириш. Academic research in educational sciences, (3).
27. Эрназарова, Л. М., Азизов, Б. Д., & Кулмурадов, Д. И. (2015). Принципы формирования и развития терминальных систем в Узбекистане. In Технические науки: проблемы и перспективы (pp. 79-83).