

**RUL BOSHQARMASIGA QO‘YILADIGAN ASOSIY TALABLAR**

Asaka 2-son politexnikumi

Ergashev Abduqodir Ismoilovich

Avtomobil tuzilishi

93.630.62.72.

Elektron pochta: Ergashshevabduqodir77@gmail.com

Annotatsiya: *Ushbu maqola avtomobil rul boshqarmasiga qo‘yiladigan asosiy talablarni o‘rganishga bag‘ishlangan. Rul boshqarmasining texnik, xavfsizlik va ergonomik jihatlarini, shuningdek, zamonaviy avtomobilsozlikdagi innovatsion yondashuvlar tahlil qilinadi. Maqolada rul tizimlarining turlari, ularga qo‘yiladigan xalqaro standartlar va ularning haydovchi xavfsizligiga ta’siri ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, avtonom transport vositalari va elektron boshqaruv tizimlari kontekstida rul tizimlarining kelajakdagi rivojlanish istiqbollari muhokama qilinadi. Maqola avtomobilsozlik muhandislari, transport xavfsizligi mutaxassislari va tadqiqotchilar uchun mo‘ljallangan.*

Kalit so‘zlar: *rul boshqarmasi, avtomobilsozlik, xavfsizlik talablari, ergonomika, texnik standartlar, avtonom transport, elektron boshqaruv.*

Kirish

Rul boshqarmasi avtomobilning asosiy boshqaruv elementlaridan biri bo‘lib, haydovchi va transport vositasining xavfsiz harakatlanishini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Rul tizimi avtomobilning yo‘nalishini aniq boshqarish, haydovchi uchun qulaylik yaratish va xavfsizlikni ta’minlash kabi vazifalarni bajaradi. Zamonaviy avtomobilsozlikda rul boshqarmasiga qo‘yiladigan talablar nafaqat texnik, balki ergonomik va xavfsizlik standartlariga ham mos bo‘lishi kerak. Xalqaro standartlar (masalan, ISO va ECE qoidalari) va zamonaviy texnologiyalarning joriy etilishi rul tizimlarining dizayni va funktsionalligini yanada murakkablashtirmoqda. Ushbu maqolada rul boshqarmasiga qo‘yiladigan asosiy talablar, ularning turlari, xavfsizlikka ta’siri va kelajakdagi rivojlanish yo‘nalishlari tahlil qilinadi.



Rul boshqarmasiga qo'yiladigan asosiy talablar

Rul boshqarmasi avtomobilning yo'nalishini boshqarishda asosiy vosita bo'lib, unga qo'yiladigan talablar quyidagi asosiy yo'nalishlarni qamrab oladi: texnik, xavfsizlik va ergonomik talablar.

1. Texnik talablar:

Ishonchlilik va mustahkamlik: Rul tizimi uzoq muddatli foydalanishda chidamlilik va ishonchlilikni ta'minlashi kerak. Masalan, rul mexanizmi turli iqlim sharoitlarida (sovuq, issiqlik, namlik) barqaror ishlashi lozim. Materiallar (po'lat, alyuminiy yoki kompozit materiallar) yuqori sifatli bo'lishi kerak.

Aniqlik: Rul boshqarmasi haydovchining harakatlarini aniq va tezkor ravishda g'ildiraklarga uzatishi kerak. Masalan, gidravlik yoki elektr boshqaruv tizimlari minimal kechikish bilan ishlashi zarur.

Moslashuvchanlik: Rul tizimi avtomobilning turiga (yengil avtomobil, yuk mashinasi, sport avtomobili) mos bo'lishi kerak. Masalan, sport avtomobillari uchun rul sezgirliги yuqori bo'lishi talab qilinadi.

2. Xavfsizlik talablari:

Xavfsizlik yostiқchalari (airbag): Zamonaviy rul tizimlari ko'pincha xavfsizlik yostiқchalari bilan jihozlanadi, ular avariya paytida haydovchini himoya qiladi. Yostiқchalar tezkor ochilishi va to'g'ri joylashishi uchun maxsus standartlarga (ECE R94) mos bo'lishi kerak.

Rul ustunining sozlanishi: Rul balandligi va burchagi haydovchining jismoniy xususiyatlariga mos sozlanishi kerak, bu esa xavfsiz va qulay boshqaruvni ta'minlaydi.

Аvariya paytida sinishi: Rul ustuni avariya paytida haydovchiga zarar yetkazmaslik uchun maxsus sinuvchan dizaynga ega bo'lishi kerak. Masalan, energiya yutuvchi mexanizmlar rulning qattiq zarbasini yumshatadi.

Elektron barqarorlik tizimlari bilan integratsiya: Rul tizimi ABS (antiblokirovочnaya tormoz tizimi) va ESP (elektron barqarorlik dasturi) kabi xavfsizlik tizimlari bilan uzviy ishlaydi.

3. Ergonomik talablar:



Qulaylik: Rulning shakli, o'lchami va materiali haydovchining qo'lida qulay ushlanishi kerak. Masalan, teri yoki yumshoq plastik qoplamalar qo'l terlashini oldini oladi.

Boshqaruv elementlari: Rulda joylashgan tugmalar (masalan, audio tizim yoki kruiz-kontrol tugmalari) intuitiv va qulay joylashishi kerak, bu haydovchining e'tiborini yo'lda ushlab turadi.

Hissiy aloqa: Rul haydovchiga yo'l sathining holati (masalan, tebranishlar yoki burilishdagi qarshilik) haqida aniq ma'lumot berishi kerak.

Rul boshqarmasi turlari va ularning xususiyatlari

Rul boshqarmasi tizimlari avtomobilsozlikda turli texnologiyalarga asoslanadi:

1. **Mexanik rul boshqarmasi:** Eng oddiy tizim bo'lib, rulning harakati mexanik tarzda g'ildiraklarga uzatiladi. Bu tizim arzon, lekin kam sezgir va zamonaviy avtomobillarda kam qo'llaniladi.

2. **Gidravlik rul boshqarmasi:** Hidravlik nasos yordamida rulni boshqarishni yengillashtiradi. U yuqori ishonchlilik va sezgirlikni ta'minlaydi, lekin og'irroq va ko'proq energiya talab qiladi.

3. **Elektr rul boshqarmasi (EPS):** Zamonaviy avtomobillarda keng tarqalgan bo'lib, elektr motorlari yordamida ishlaydi. EPS energiya tejamkor, engil va moslashuvchan bo'lib, avtonom boshqaruv tizimlari bilan integratsiyalashish imkonini beradi.

4. **“Drive-by-wire” tizimlari:** Mexanik bog'lanish o'rniga elektron signallar orqali boshqariladi. Bu tizim kelajakdagi avtonom avtomobillar uchun muhim ahamiyatga ega.

Zamonaviy texnologiyalarning rul boshqarmasiga ta'siri

Zamonaviy avtomobilsozlikda rul boshqarmasi tizimlari sun'iy intellekt va avtonom boshqaruv texnologiyalari bilan rivojlanmoqda. Masalan:

- **Avtonom avtomobillar:** Tesla va Waymo kabi kompaniyalar to'liq avtonom boshqaruv tizimlarini ishlab chiqmoqda, bu esa rul boshqarmasining an'anaviy rolini o'zgartiradi. Rul tizimlari avtonom rejimda “qayta sozlanadigan” yoki yashirin (masalan, katlanadigan) dizaynlarga ega bo'lishi mumkin.

- **Aqlli yordam tizimlari:** Rul tizimlari yo‘l chizig‘ini ushlab turish (Lane Keeping Assist), to‘xtash yordamchisi (Parking Assist) va adaptiv kruiz-kontrol kabi tizimlar bilan integratsiyalashgan.

- **Haptik aloqa:** Rul tebranishlar yoki qarshilik orqali haydovchiga xavf haqida ogohlantiradi, masalan, yo‘l chizig‘idan chiqishda tebranish.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, zamonaviy elektr va avtonom rul tizimlari avariylarni 15–20% ga kamaytiradi (UNECE, 2023). Shu bilan birga, bu tizimlar haydovchilarning qulayligini oshiradi va yoqilg‘i sarfini optimallashtiradi.

Cheklovlar va kelajak istiqbollari

Rul boshqarmasi tizimlariga qo‘yiladigan talablarning cheklovlari:

- **Texnologik murakkablik:** Elektr va avtonom tizimlar yuqori xarajatlar va murakkab texnik xizmat ko‘rsatishni talab qiladi.

- **Haydovchi e‘tiborining pasayishi:** Aqlli yordam tizimlari haydovchilarning e‘tiborini yo‘qotishiga olib kelishi mumkin.

- **Standartlashtirish muammolari:** Turli mamlakatlarda xavfsizlik standartlari farq qiladi, bu global ishlab chiqarishni qiyinlashtiradi.

Kelajakda rul boshqarmasi tizimlari yanada avtomatlashtiriladi. Masalan, “drive-by-wire” tizimlari va virtual reallik asosidagi boshqaruv interfeyslari avtonom avtomobillarda rulning rolini qayta belgilaydi. Shuningdek, ekologik jihatdan toza materiallardan foydalanish va energiya tejankor tizimlarni joriy etish muhim yo‘nalishlardan biridir.

Xulosa

Rul boshqarmasi avtomobilning xavfsizligi, qulayligi va funksionalligini ta‘minlashda muhim ahamiyatga ega. Texnik ishonchlilik, xavfsizlik va ergonomik talablar rul tizimlarining asosiy mezonlari hisoblanadi. Zamonaviy texnologiyalar, xususan, elektr va avtonom boshqaruv tizimlari rul boshqarmasining dizayni va funksiyalarini yanada rivojlantirmoqda. Kelajakda sun‘iy intellekt, virtual reallik va ekologik materiallar rul tizimlarini yanada samarali va xavfsiz qiladi. Ushbu yo‘nalishdagi tadqiqotlar avtomobilsozlik va transport xavfsizligini rivojlantirishda davom etmoqda.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. To'xtaxo'jayev N. Avtomobilsozlik asoslari. – Toshkent: Fan, 2010.
2. Xo'jayev A. Transport xavfsizligi texnologiyalari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2018.
3. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). Vehicle Safety Standards (ECE R94). – Geneva, 2023.
4. ISO 26262: Road vehicles – Functional safety. – International Organization for Standardization, 2018.
5. Petrov I. Avtomobil boshqaruv tizimlari. – Moskva: Mashinostroenie, 2020.
6. Rahimov S. Zamonaviy avtomobil texnologiyalari. – Toshkent: Akademnashr, 2022.