

## G'ILDIRAKLARI 4X4 SHAKLDAGI AVTOMOBILLARNING BURILUVCHANLIGINI OSHIRISHNING TAHLILI

**Sh.N. Shodiyev**  
(QarMII)

### ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada avtomobilning burilishi orqali undagi aylanish radiusi, manyovrchanligi va uning asosiy xususiyatlari tahlil qilingan.

**Kalit soʻzlar:** Manevirlik, avtomobil, g'ildirak, burilish, aylanish radiusi, texnik darajasi.

Avtomobillar harakatlanayotganida to'g'ri yoki egri chizikli traektoriya bo'yicha xarakatlanishi mumkin. Traektoriya deb mashina massasi markazining (og'irlik markazi) burilish chizig'iga aytiladi.

Burilish deb mashinani egri chiziq traektoriya bo'yicha xarakatlanishiga aytiladi. Mashinani burilish jarayoni uchta bosqichdan iborat bo'ladi:

1. Burilishga kirish –bunda egri chiziq traektoriyasi oshib boradi;
2. O'zgarmas egri chiziq traektoriya bilan xarakatlanish.
3. Burilishdan chiqish –bunda egri chiziq traektoriyasi ma'lum bir burchak miqdoridan nolgacha kamayadi.

Ayrim xollarda burilish ikkinchi bosqichsiz ham bajarilishi mumkin. Avtomobillarni burilishini mashina –haydovchi –tayanch yuza tizim deb qabul qilish mumkin. Ushbu tizimdagi mashinani asosiy hususiyatlaridan biri boshqaruvchanlik hisoblanadi. Boshqaruvchanlik deb mashinani tegishli harakatlanish yo'nalishini aniq saqlashligiga va boshqarish organlariga ta'sir o'tkazilgandan so'ng yo'nalishni kerakli traektoriya bo'yicha o'zgarishiga aytiladi.

Boshqariluvchanlikni birinchi xususiyati, ya'ni berilgan xarakatlanish yo'nalishini aniq saqlashligiga –kurs turg'unligi deyiladi. Ikkinchi xususiyatiga ya'ni mashinani boshqarish organlariga ta'sir o'tkazilgandan so'ng, yo'nalishni kerakli traektoriya bo'yicha xarakatlanishini ta'minlashiga – buriluvchanlik deyiladi.

Boshqariluvchanlik va buriluvchanlikni baholash mezonlari sifatida quyidagi miqdoriy ko'rsatkichlar qo'llaniladi:

1. Aylana shaklida xarakatlanganda minimal radius bo'yicha burilishi.
2. Egri chiziq traektoriya bilan xarakatlanishni katta tezlik qiymati bilan bajara olishi.

3. Belgilangan traektoriya bo'yicha xarakatlanayotganida mashinani boshqarish (burish) uchun haydovchi tomonidan sarflanadigan enegriya miqdori.

4. Mashinani burilishiga sarflangan solishtirma tortish kuchi miqdori.

5. Burilishda yuritkichlarni tishlashish kuchini foydalanish koeffitsienti miqdori.

Mashinani burilish radiusi qancha kichik bo'lsa (keskin burilisa) uning buriluvchanligi shuncha yaxshi bo'ladi. Mashinani statik buriluvchanligini baholashda minimal burilish radiusi mezon sifatida qabul qilinadi. Avtomobil -larning burilishi uch turda bajariladi:

1. Mashinani asosiga nisbatan boshqariluvchan g'ildiraklarni yerning tekisligiga nisbatan holatini o'zgartirish.

2. Mashinani bir qismini ikkinchi qismiga nisbatan holatini xarakatlanish tekisligida o'zgartirish orqali.

3. Mashinani bir tomonidagi g'ildiraklarni ikkinchi tomondagi g'ildiraklarga nisbatan uzatilayotgan burovchi momentni o'zgartirish orqali.

Avtomobillarni burilishini taxlil qilishda eng asosiy tushunchani bilib qo'yish joiz –chap va o'ng boshqariluvchan g'ildiraklar burilish jarayonida har xil miqdordagi burchakka burilishlari shart, faqat shundagina g'ildiraklar yon tomonga sirpanmasdan va deformatsiyalanmasdan buriladi.

Minimal burilish radiusi, rul yo'nalishi haddan tashqari holatga o'girilganda va mashina eng past barqaror tezlikda harakatlanayotganda tashqi rul g'ildirakning o'rtasi qo'llab-quvvatlash tekisligida aylanadigan aylanish radiusiga ishora qiladi. Bu asosan avtomobilning tor qavisli joylardan o'tish yoki yengib bo'lmaydigan to'siqlardan o'tish qobiliyatini tavsiflaydi. Burilish radiusi qanchalik kichik bo'lsa, avtomobilning manevrligi shunchalik yaxshi bo'ladi.

Biz avtomobilda harakatlanganimizda yo'lning tor joyida, avtoturargohida, yo'lning har xil noqulay sharoitlarida manevr qilishda qiyinchilikka duch kelamiz. Avtomobil qancha uzun bo'lsa, manevr qilish shunchalik qiyin bo'ladi. Shuning uchun burilish radiusi kichik bo'lgan mashinalar shaharlarda eng foydali hisoblanadi. Uning uchun g'ildirak bazasidan tashqari, boshqa omillar ham muhimdir. Avtotransportning burilish radiusi manevr paytida avtomobilni tasvirlaydigan yarim doira degan ma'noni anglatadi. Bunday holda, rul butunlay bir tomonga buriladi. Ushbu parametрни bilish, avtomobil yo'lning ma'lum bir qismida to'liq aylana oladimi yoki haydovchi birinchi tezlikdan teskari yo'nalishga bir necha marta o'tishi kerakligini aniqlash uchun kerak.

Bundan tashqari, haydovchi kichik va katta radius turli tushunchalar ekanligini tushunishi kerak va ularni hisobga olish kerak. Ba'zi avtomobil modellarining texnik adabiyotlarida bu ikkala parametr ham ko'rsatilgan (raqamlar kasr bilan yozilgan).

Kichik yoki minimal burilish radiusi chekkadan to chetgacha bo'lgan masofani bildiradi. Bu g'ildirak aylanayotganda yarim doira tashqarisida qoldiradigan iz. Ushbu

parametr yordamida siz avtoullov xotirjam burilib ketishi uchun yo'ning chekkalari pastroq chekkalari bilan qanchalik keng bo'lishi kerakligini aniqlay olasiz.

Katta radius yarim doira bo'lib, u allaqachon avtomobil tanasi tomonidan tasvirlangan. Bu parametr devordan devorga radius deb ham ataladi. Har xil mashinalarda g'ildirak bazasi bir xil bo'lsa ham (shinalarning eng uzoq qismlaridan o'lchangan old g'ildirakdan g'ildirakgacha bo'lgan masofa), ular devordan devorga burilish radiusi har xil bo'lishi mumkin. Sababi shundaki, har xil mashinalarning o'lchamlari juda boshqacha bo'lishi mumkin.

Har bir haydovchi ikkinchi parametrga e'tibor qaratgani ma'qul, chunki to'siqsiz yo'lda burilish paytida g'ildirakli va tuproqli yo'l bo'ylab haydash mumkin. Ammo, agar yo'ning panjarasi bo'lsa yoki mashina to'siqlar yoki boshqa binolar orasiga o'girilsa, haydovchi o'z avtomobilining o'lchamlarini "sezishi" juda muhimdir. Bu manevr yoki burilish paytida mashinaning joylashuvi bilan bog'liq yana bir omil. Avtomobil burilganda, mashinaning old qismi orqa tomondan biroz kattaroq aylana yasaydi. Shuning uchun, to'xtash joyidan, garajdan yoki chorrahada ketayotganda, orqa qismi ma'lum o'lchamlarga mos bo'lishi uchun mashinaning old qismini biroz oldinga tortish kerak. Mashinaning old qismi har doim ko'proq manevrli bo'lib, burilishga to'g'ri kelishi uchun haydovchi faqat rulni qay darajada burish kerakligini aniqlashi kerak.

### **G'ildirakli mashinalarni statik va dinamik o'sish bo'yicha tadqiqotlari**

Chet el olimlari Ya. E. Farobin, A. S. Litvinova, D. A. Antonova, M. G. Bekker va boshqalar hamda mamlakatimizdagi Y. Xayrullayev va boshqalar), TAYI (D. I. Hoshimov, B. Turg'unboyev), TTZ ( V. A. Nikitin, A. S. Frolov va boshqalar) traktorlar, o'ziyurar shassilar va qishloq xo'jaligi mashinalarining burilish tezligini oshirish masalalariga bag'ishlangan tadqiqotlarni olib borishgan.

Tadqiqot ishlari va patent ma'lumotlarini ko'rib chiqish shuni ko'rsatadiki, boshqariladigan g'ildiraklari bo'lgan mashinalarning burilish tezligini oshirish boshqariladigan g'ildiraklarning aylanish burchaklarini ko'paytirish, boshqariladigan g'ildiraklarning hajmini kamaytirish, ularni tashqi g'ildiraklar bilan almashtirishgacha, haydovchi boshqarayotgan g'ildiraging aylanish markaziga nisbatan ichki sekinlashishi tufayli qo'shimcha burilish momentlarini yaratish asosiy masala ekan.

Yuqorida aytib o'tilganidek, bir qator ixtirolar, jumladan, Rossiya №839814, 292647, 757372 va boshqalar. Patentlar Catarpiller Tractor (AQSh) 3783966 Daimler Benz (Germaniya) 3.216.965 va 7916240 Lonsing Begnall Ltd (Buyuk Britaniya) 1590335 va boshqalar g'ildirakli mashinalarning buriluvchanligini oshirishga qaratilgan.

Ba'zi maqolalar va ixtirolarda aylanish radiusini va boshqariladigan harakatlantiruvchi g'ildirakni aylanishlarini kamaytirish tavsiya etiladi. Masalan, rul

trapetsiyasini takomillashtirish. Biroq, ishda ko'rsatilgandek, harakatlanuvchi g'ildirakni aylantirishdan oldin aylanish radiusining pasayishi boshqariladigan g'ildiraklarning qo'shma burilishiga qaraganda kamroq intensiv bo'ladi va shu bilan birga oldingi harakatlanuvchi g'ildirak va orqa g'ildiraklarning zanjir kuchidan foydalanish koeffitsienti keskin oshadi.

Aylanishni yaxshilashning samarali usuli-barcha g'ildiraklarni boshqariladigan g'ildiraklarga o'tkazish yordamida burilish burchagini oshirish. Biroq, qoida tariqasida, mashinaning harakatchanligi yomonlashadi, chunki orqa g'ildiraklardagi beqaror momentlar kelib chiqadi.

360 daraja burilganda, har bir mashina tashqi va ichki doirani "chizadi". Soat yo'nalishi bo'yicha burilishni nazarda tutsak, tashqi aylana haydovchining yon tomonidagi shinalar bilan, ichki aylana esa o'ngdagi shinalar bilan tavsiflanadi. Aylana bo'ylab harakatlanayotganda, har bir transport vositasining burilish radiusi, furgon yoki ixcham transport vositasi bo'ladimi, alohida belgilanishi mumkin. Eng kichik burilish radiusi mashina o'qlari tomonidan ruxsat etilgan eng katta rulning burilishiga tengdir. Bu to'xtash joyida yoki teskari yo'nalishda muhim ahamiyatga ega. Burilish radiusini aniqlash mumkin,  $D = 2 * L / \sin$  formulasi bo'yicha hisoblash mumkin. D bu holda aylananing diametri, L - g'ildiraklar bazasi va shinalarning burilish burchagi.

Kichik burilish radiusi bo'lgan avtomobillarni katta transport vositalariga qaraganda boshqarish osonroq. Bu, ayniqsa, shahar kabi cheklangan joylarda haydashda to'g'ri keladi. Kichikroq radiusga ega bo'lgan joyda, to'xtash joyi osonroq, shuningdek, yo'l harakati qiyin bo'lgan joylarda haydash osonroq. Ishlab chiqaruvchilar o'zlarining transport vositalari uchun burilish radiusi deb nomlangan ma'lumotni taqdim etadilar. Bu yo'lda o'rtacha 10 dan 12 metrgacha. Radius g'ildirak bazasiga juda bog'liq.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI: (REFERENCES)

1. Антонов Д.А. Теория устойчивости многоосных автомобилей. –М.: Машиностроение, 1988. 216 с.
2. Балабин И.В., Балабин О.И. Работа шин в режиме поворота автомобиля // Автомобильная промышленность 1991. - №6. – с 12-14.
3. Бахмутский М.М., Каплин В.И. Тенденции развития автомобильных рулевых механизмов с гидравлическими усилителями: Обзор и анализ конструкций // НИИНавтопром. - М., 1986. - 44 с.
4. Брянский Ю.А. Управляемость большегрузных автомобилей. М., Машиностроение, 1983. - 176 с.
5. Гинцбург Л.Л. Гидравлические усилители рулевого управления автомобилей. М.: Машиностроение, 1972.- 120 с. 13. Фаробин Я.Е. Теория поворота транспортных машин. М. Машиностроение 1970.-173с