

Macher Zoltán

3500 kilogramm alatti összgördülő súlyú
járművek kormányberendezéseinek
diagnosztikája, javítása, beállítása



A követelménymodul megnevezése:

Gépjárműjavítás I.

A követelménymodul száma: 0675-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SzT-019-30



3500 KILOGRAMM ALATTI ÖSSZGÖRDÜLŐ SÚLYÚ JÁRMŰVEK KORMÁNYBERENDEZÉSEINEK DIAGNOSZTIKÁJA, JAVÍTÁSA, BEÁLLÍTÁSA

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A műhelybe érkező benzin vagy dízel üzemű autón kell a kormánymű diagnosztikáját, beállítását, esetleges javítását elvégezni.

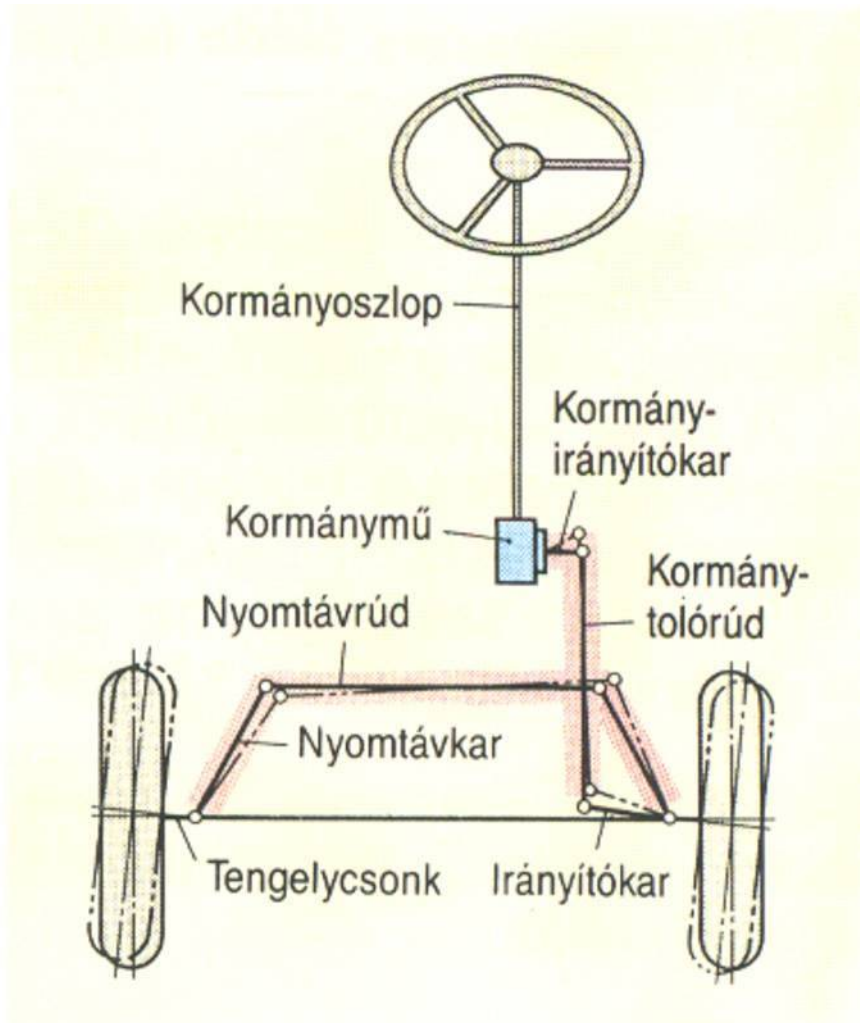
A vizsgálatok során tisztában kell lennünk a kormányművek működésével meghibásodási lehetőségeivel. Adott esetben a vizsgálatok előtti szemrevételezés során, illetve a vizsgálatok után az esetleges hiányosságokat ki kell küszöbölni. A vizsgálatokat minden esetben alaposan, műszakilag helyesen kell elvégezni, hiszen eredményüktől függően kell elvégezni a kormányművek esetlegesen szükséges javítását/beállítását.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

KORMÁNYZÁS

A jármű kormány szerkezetének fő részei (1. ábra)

- a kormánykerék,
- a kormánymű,
- a nyomtávrúd,
- a kormányoszlop,
- a nyomtávkar.



1. ábra. A kormány szerkezet fő részei

Feladata:

- az első kerekek elfordítása a kívánt irányba,
- kanyarban az első kerekek különböző elfordítási szögének lehetővé tétele,
- a kerekek elfordításához a kézi erővel létrehozott nyomaték át-tételezése.

Szerkezeti változatok:

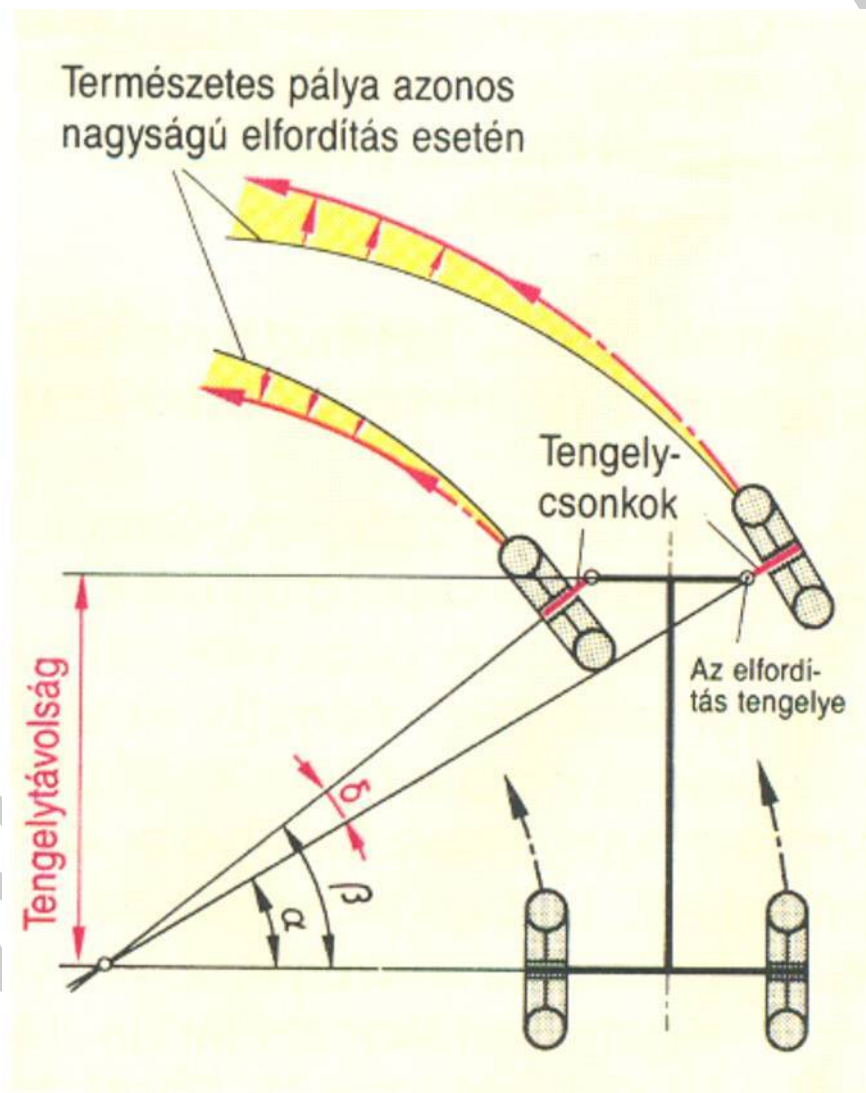
- tengelycsonkkormányzás (2. ábra); ezt alkalmazzák minden két-nyomú járművön;
- forgószámolyos kormányzás; több tengelyű pótkocsikon nagy kormányelfordulásokat és jó tolatási, besorolási lehetőséget nyújt.

TENGELYCSONKKORMÁNYZÁS

Minden kormányzott kerék tengelycsonkjá saját tengely körül el-fordítható. A nyomtávolság (egy tengelyen levő kerekek közötti távolság) a kerekek elfordításakor majdnem változatlan marad.

A kerekek legördülése kanyarban

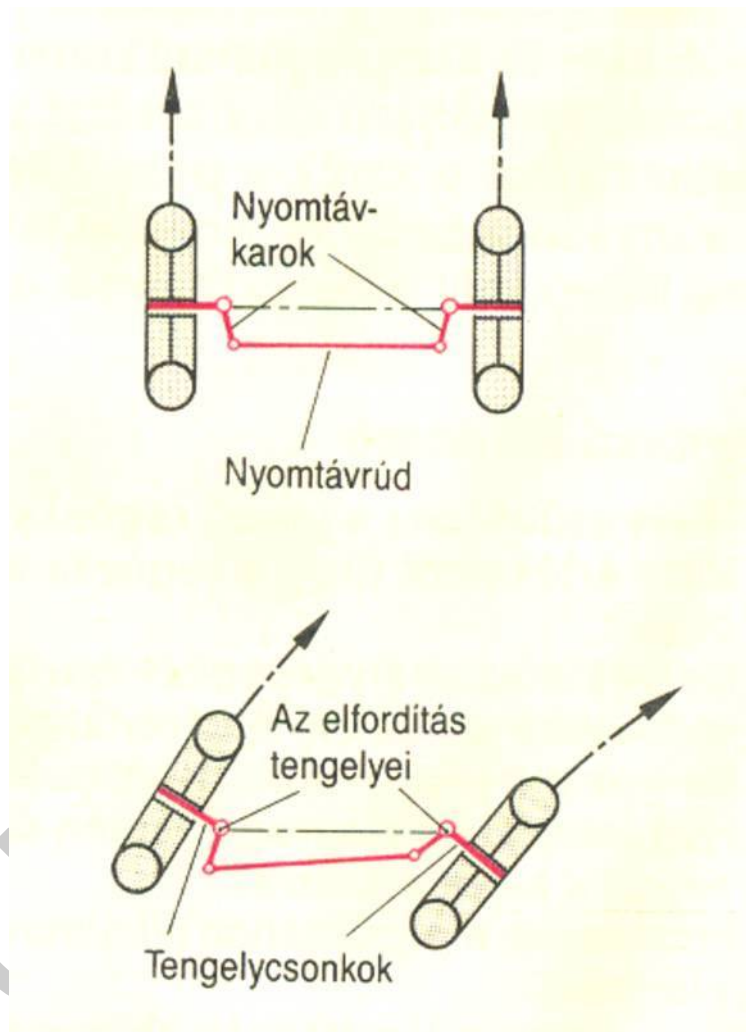
Az egy tengelyhez tartozó kerekek kanyarodás közben különböző hosszúságú utat tesznek meg. Mindkét kereket azonos mértékben elfordítva egyik sem gördülhet a maga természetes pályáján. Bármelyik kerék a többit természetellenes pályára kényszeríti, és a gördülő mozgás mellett csúszó mozgást is végeznek.



2. ábra. Tengelycsonkkormányzás

A kanyar belső oldalán levő kereket a külső oldalon levőnél nagyobb mértékben kell elfordítani ahhoz, hogy a kerekek csúszás nélkül gördüljenek; az elfordított első kerekek tengelycsonkjai meghosszabbított szimmetriatengelyeinek a hátsó tengely meghosszabbított szimmetriatengelyén kell egymást metszeniük. Ebben az esetben az első és a hátsó kerekek által befutott körpályák középpontja közös (2. ábra).

Kormánytrapéz



3. ábra. Kormánytrapéz

Egyenes haladáskor a nyomtávrúd és a két nyomtávkar alkotja az első tengellyel a kormánytrapézt (3. ábra). A kormánytrapéz valósítja meg a kormányzott kerekek eltérő szögű elfordítását. Egyenesen haladva a nyomtávrúd párhuzamos az első tengellyel. Kanyarodáshoz a tengelycsonkokat el kell fordítani. Mivel a tengelycsonkok és a nyomtávkarok közötti szög nem 90°, ezért elfordított kerekek esetén a nyomtávrúd már nem párhuzamos az első tengellyel. Így a két nyomtávkar vége nem azonos nagyságú utat tesz meg, a kanyar belső és külső oldalán levő kerék különböző mértékben fordul el.

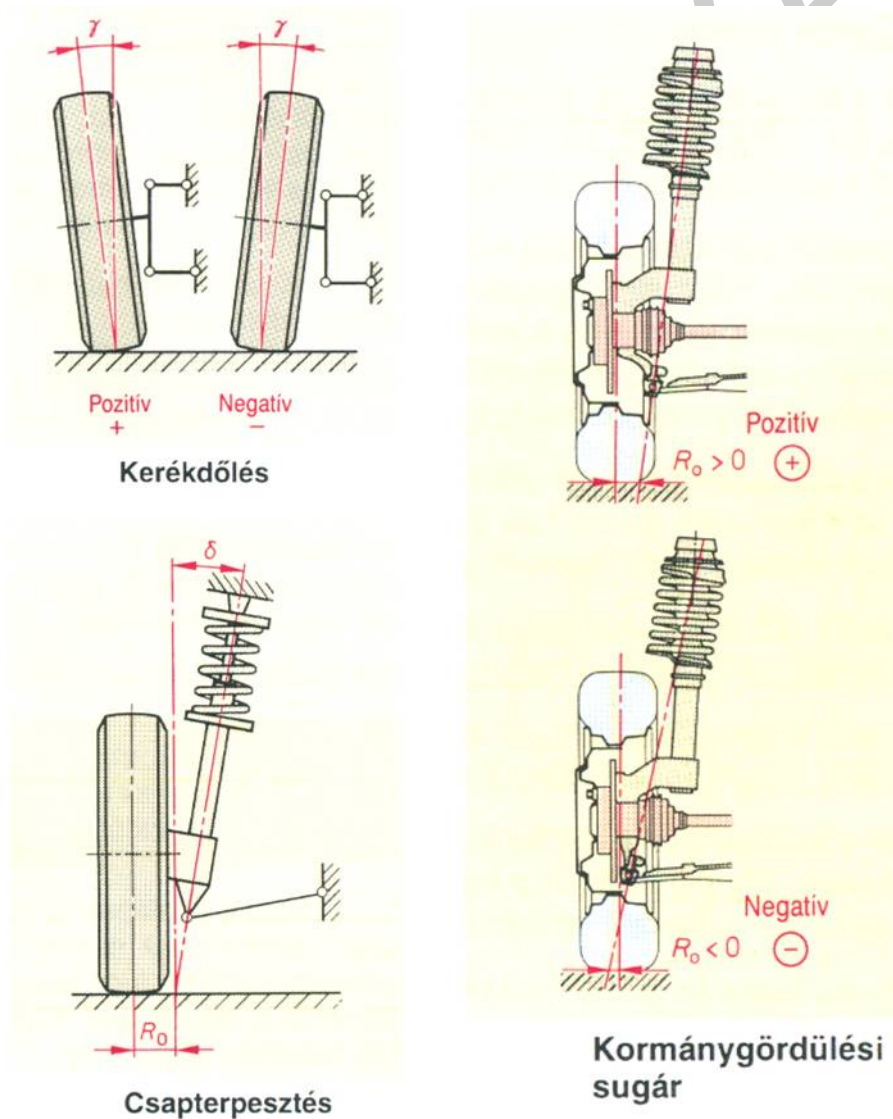
KERÉKGEOMETRIA

Kerékdőlés

A kerékdőlés a kerék síkjának hajlásszöge a függőlegestől mérve (4. ábra).

A γ dőlésszöget fokban és percben adják meg. Pozitív és negatív dőlés-szöget különböztetünk meg.

Pozitív dőlés. A kerék síkja fölül kifelé dől. A legtöbb gépjármű kormányzott első kerekeinek dőlése pozitív, $+0^{\circ}20'$ és $1^{\circ}30'$ közötti értékű. $\pm 30'$ nagyságú eltérések a megengedett túrés tartományába esnek. A pozitív dőlés jó egyenes haladást és kis kormánygördülési sugarat jelent; minél nagyobb a pozitív dőlés, annál kisebbek kanyarban az oldal-irányú erők.



4. ábra. Kerékgeometria

Negatív dőlés. A kerék síkja fölül befelé dől. A legtöbb személygépkocsi hátsó kerekeinek dőlése negatív, $-0^{\circ}30'$ és -2° közötti értékű. Gyors járművek első kerekeinél is negatív dőlés szokásos.

A negatív dőlés kanyarban javítja az oldalirányú tapadást, azonban a futófelület belső részén nagyobb kopást okoz.

Csapterpesztés

A csapterpesztés a kormányzott kerekek elfordítási tengelyének, ill. a függőcsapszegnek a jármű hossz tengelyére merőleges irányú ferdesége függőlegestől mérve (4. ábra).

A 3 terpesztési szöget fokban és percben adják meg. A terpesztés és a dőlés együttes szögének nagysága a be- és kirugózás közben változatlan marad (ha a 3 terpesztési szög kisebb, akkor a γ dőlésszög nagyobb és fordítva). A terpesztés és a dőlés együtt hat az R_0 kormánygördülési sugárra. A terpesztés következtében a kerekek elfordításakor a jármű elöl megemelkedik, és a jármű súlyereje következtében visszaállító nyomaték hat. Ennek hatására a kerekek önmaguktól visszaállnak az egyenes haladáshoz tartozó helyzetbe. A terpesztés a kerekek oldalirányú rezgéseit akadályozza meg.

Kormánygördülési sugár

Az R_0 kormánygördülési sugár az a távolság, amelynek nagyságát (4. ábra) a kerék felfekvési felületének közepe és a meghosszabbított függőcsapszegtengelynek az út felületével alkotott dőléspontja között mérik. Ez a távolság a kerék és az úttest között létrejövő súrlódási erők erőkarja.

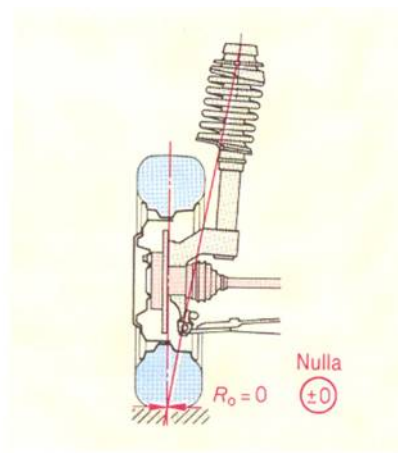
Pozitív, nulla és negatív kormánygördülési sugarat különböztetünk meg. **Pozitív kormánygördülési sugár:** a függőcsapszeg meghosszabbított tengelye a kerék felfekvési felületének közepétől a gumibroncs belső oldala felé metszi az úttestet. A gumibroncon ható fékezőerő a kereket kifelé fordítja el. A kerekek eltérő tapadása esetén a jobban tapadó kerék nagyobb mértékben fordul el kifelé, a jármű ferdén húz. A cél kis kormánygördülési sugár, hogy a kormányerők kicsik legyenek és a kerekek oldalirányú rezgési hajlama csökkenjen.

Negatív kormánygördülési sugár: a függőcsapszeg meghosszabbított szimmetriatengelye a kerék felfekvési felületének közepétől a gumibroncs külső oldala felé metszi az úttestet. Negatív kormánygördülési sugarat pl. mély keréktárcsák és kisméretű, úszónyerges tárcsafékek alkalmazása tesz lehetővé.

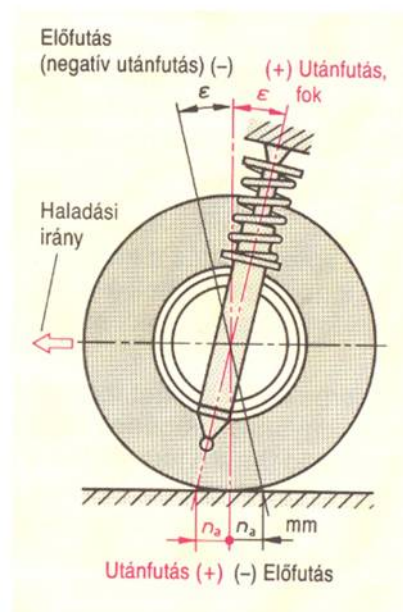
A kerékre ható fékezőerő a kereket befelé elfordító nyomatékot kelt, mivel a forgáspont a gumibroncs külső oldalán van. Ha fékezéskor a tapadási viszonyok eltérnek (pl. az egyik kerék száraz, a másik jeges úttesten fut, vagy gumidefektnél), a nagyobb tapadású kerék nagyobb mértékben fordul elöl befelé. Önműködő ellenkormányzó hatás jön létre, amely a járműnek az erősebben fékezett kerék felé irányuló húzása ellen hat.

Ez az önstabilizáló hatás különösen előnyös pl. az egyik első kerék hirtelen defektjénél.

Nulla kormánygördülési sugár: a függőcsapszeg meghosszabbított szimmetriatengelye pontosan a kerék felfekvési felületének közepén dőli az úttestet (5. ábra).



Nulla kormánygördülési sugár

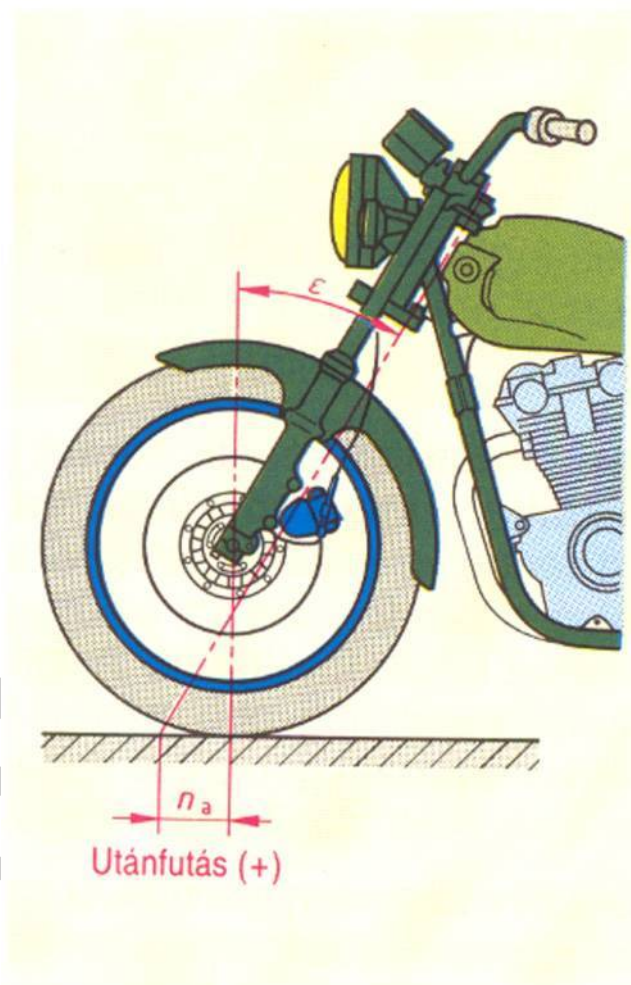


5. ábra. Nulla kormánygördülési sugár

Kormányzáskor a kerék helyben fordul el; álló jármű kerekeinek el-fordításához nagy kormányerőt kell kifejteni. Fékezéskor a kerekek ebben az esetben is kifelé fordulnak el, az elfordítónyomaték azonban lényegesen kisebb.

Utánfutás (csapszegdőlés)

Az utánfutás a kormányzott kerekek elfordítási tengelyének, ill. a függőcsapszegnek a jármű hossz tengelyének irányában mért dőlése a függőlegestől mérve (6. ábra).



6. ábra. Utánfutás (csapszegdőlés)

Az utánfutást általában E szögeként, fokokban és percekben adják meg. Utánfutásnak nevezhető az n_a távolság is, amellyel a kerék felfekvési pontja a függőcsapszeg meghosszabbított szimmetriatengelyének a talajon levő dőléspontja mögött van. Ebben az esetben milliméterben adják meg.

Utánfutást úgy is meg lehet valósítani, hogy a kerekek függőleges elfordítási tengelyét úgy helyezik el, hogy a kerék felfekvési pontja mögötte legyen.

Ha a kerék felfekvési pontja az elfordítási tengely mögött van, akkor pozitív utánfutásról, ha a kerék felfekvési pontja van előtt, akkor negatív utánfutásról (előfutásról) beszélünk.

A pozitív utánfutás hatása húzza a kerekeket. Ez stabilizálja a kormányzást. Kétnyomú gépjárműveknél azonban figyelembe kell venni a csapterpesztés és a kormánygörbülési sugár hatását is, mivel a kormányzott kerekek elfordítási tengelye nem a kerék síkjában (mint a kétkerekű járműveknél), hanem mellettük, oldalt van.

A kormányzott kerekek elfordítási tengelyének ferde helyzete okozta utánfutásnál, a kerekek elfordításakor a jármű a kanyar belső oldalán kissé megemelkedik és a külső oldalán kissé lesüllyed.

Pozitív utánfutás hatására az elfordított kerekek a kanyar után az egyenes helyzetbe térnek vissza.

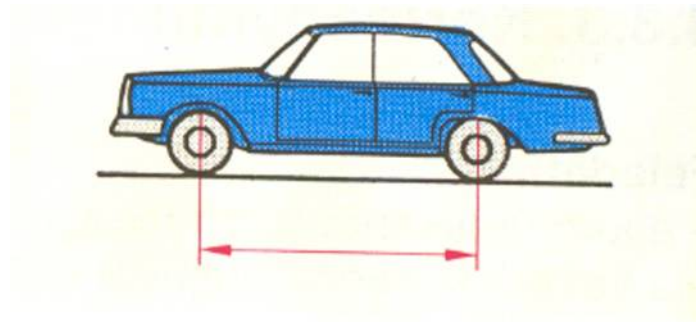
Az előtt viszonylag könnyű, farmotoros személygépkocsik utánfutási szögét nagyobbra választják meg, mint az orrmotoros járművékét.

Negatív utánfutást (előfutást) elsőkerék-hajtású járműveken alkalmaznak, így kanyarban a hajtott kerekek a vonóerő hatására állnak vissza. Az oldalszél-érzékenység is csökken.

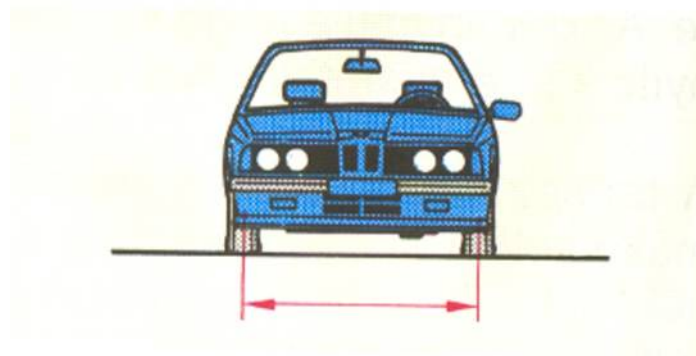
Az utánfutás és a terpesztés együttesen hat az elfordított kerekeket visszaállító erőre, stabilizálja a kormányzást és megakadályozza a kerekek oldalirányú rezgését.

Tengelytávolság

A tengelytávolság az első és a hátsó kerekek geometriai tengelyei közötti távolság (7. ábra).



Tengelytávolság



Nyomtáv

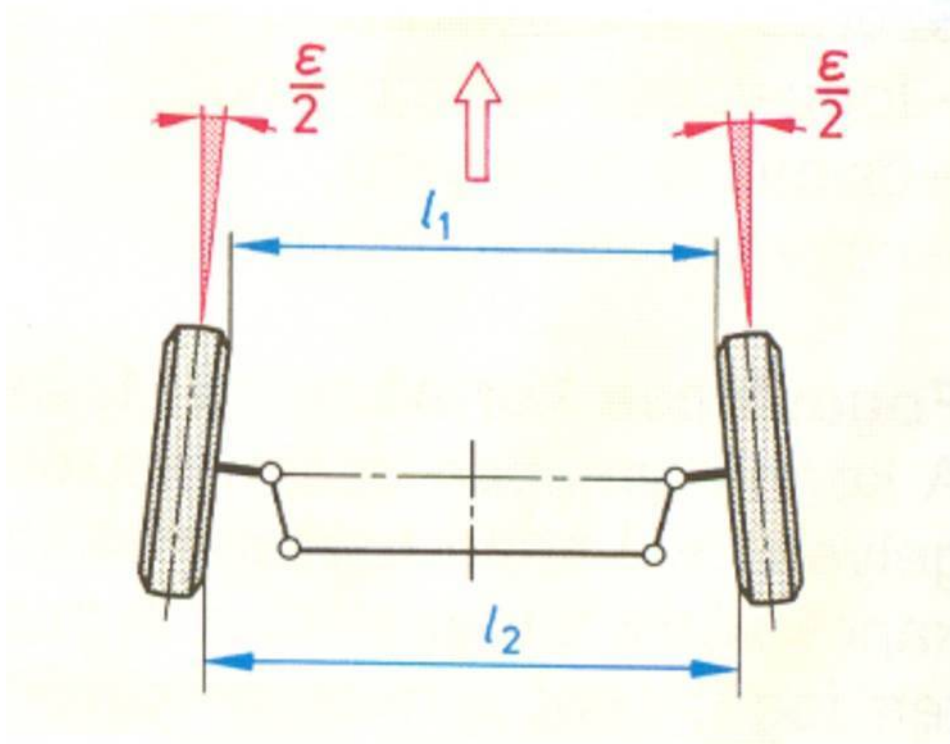
7. ábra. Tengelytávolság és nyomtáv

Nyomtáv

A nyomtáv az egy tengelyen levő kerekek gumiabroncsközepétől gumiabroncsközepig terjedő távolsága, vízszintes talajon, nyugalmi állapotban mérve (7. ábra).

Kerékösszetartás

A kerékösszetartás az az $l_2 - l_1$ távolságkülönbség, amely az egyenes irányban haladó kerekek eleje és hátulja között adódik (8. ábra).



8. ábra. Pozitív kerékösszetartás

A kerékösszetartást a kerekek közepének magasságában, kerékpánt-peremtől kerékpántperemig kell mérni, és (mindkét kerékre vonatkozó) teljes összetartásként milliméterben is, valamint fokokban és percekben is meg kell adni. Pozitív $(l_2 - l_1) > 0$, zérus $(l_2 - l_1) = 0$ és negatív $(l_2 - l_1) < 0$ kerékösszetartást különböztetünk meg.

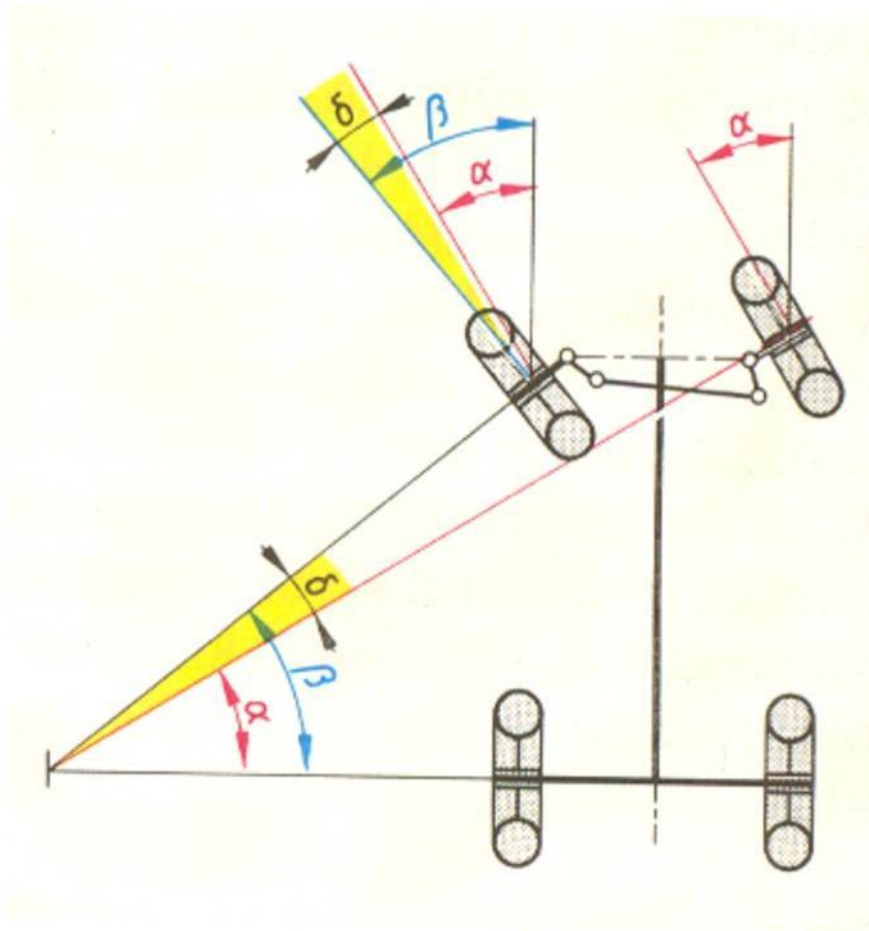
A hátsókerék-hajtású jármű első kerekei pozitív kormánygördülési sugár esetén elől kifelé igyekeznek fordulni. Ez úgy válik láthatóvá, ha a nyomtávrúd oldása után előretoljuk a járművet.

Megfelelő kerékösszetartás beállításával elérhető, hogy a kerekek lebegés nélkül fussanak előre, és a nyomtartás is jó legyen.

Az elsőkerék-hajtású személygépkocsi első kerekei a hajtás reakcióerői következtében elől befelé igyekeznek fordulni. Negatív kerékösszetartás beállításával jó egyenesben futást és jó nyomtartást lehet elérni.

Kanyarodási szögeltérés

A δ kanyarodási szögeltérés az a szög, amellyel a kanyar belső oldalán levő kereket jobban elfordítják, mint a kanyar külső oldalán levő kereket (9. ábra).



9. ábra. Kanyarodási szögeltérés

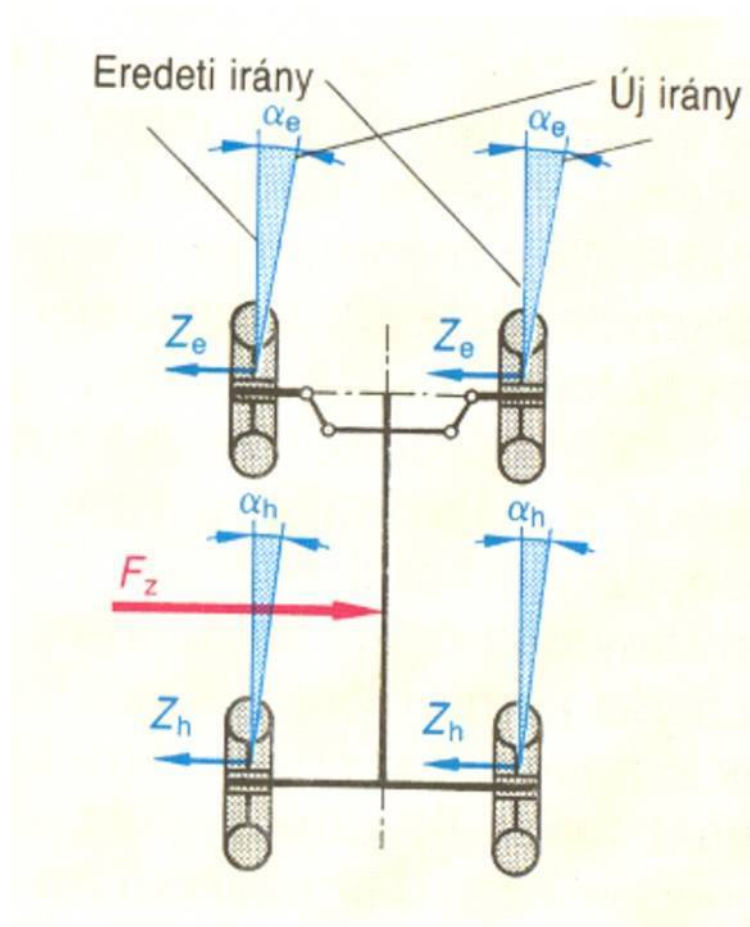
A kanyarodási szögeltérést a kanyar belső oldalán levő kerék 20°-os elfordítási szögénél határozzák meg.

A kanyarodási szögeltérés nagymértékben befolyásolja a menettulajdonságokat.

A kormánytrapéz hibáinak (pl. görbe nyomtávrúd vagy nyomtáv-rúdkar) vizsgálatához értékét meg kell mérni.

Kúszási szög

Ha a gördülő járműre oldalirányú erő (pl. zavaró szél, centrifugális erő) hat, akkor mind a négy kerék felfekvési felületén Z oldalirányú vezető erők hatnak. Ha nem történik kormánykorrekció, akkor megváltozik a kerekek haladási iránya, a szögben ferdén futnak (kúsznak) az eredeti haladási irányhoz viszonyítva (10. ábra).



10. ábra. Kúszási szög

A kerék kúszási szöge az a szög, amelyet a kerék síkja a haladási iránnyal (a kerék mozgásirányával) zár be.

Ha az első és a hátsó kerekek kúszási szöge kanyarban haladva azonos ($a_e = a_h$), akkor semleges menettulajdonságokról beszélünk. Ha az első kerekek kúszási szöge nagyobb ($a_e > a_h$), akkor a jármű alulkormányzott jellegű, ha a hátsó kerekek kúszási szöge a nagyobb ($a_h > a_e$), akkor túlkormányzott jellegű.

A kúszási szög függ a kerékterheléstől, a zavaró erőtől, az abroncs szerkezetétől, profiljától, légnyomásától és a tapadási súrlódási tényezőtől. Az egész jármű haladási irányának oldalirányú zavaró erő által okozott szögváltozása a jármű kúszási szöge.

KORMÁNYMŰ

Feladata:

- a kormánykerék forgó mozgásának átalakítása a kerekek elfordításához,
- a vezető kezének erejével keltett nyomaték növelése (áttételezése).

A kormánykereket forgatva a forgó mozgást a kormánytengely és a kormányorsó viszi át a kormányműre. A kormánymű a forgó mozgás áttételét csökkenti és lengő mozgássá alakítja, amelyet a kormányirányító kar, a nyomtávrudak és a nyomtávkarok visznek át a kerekekre.

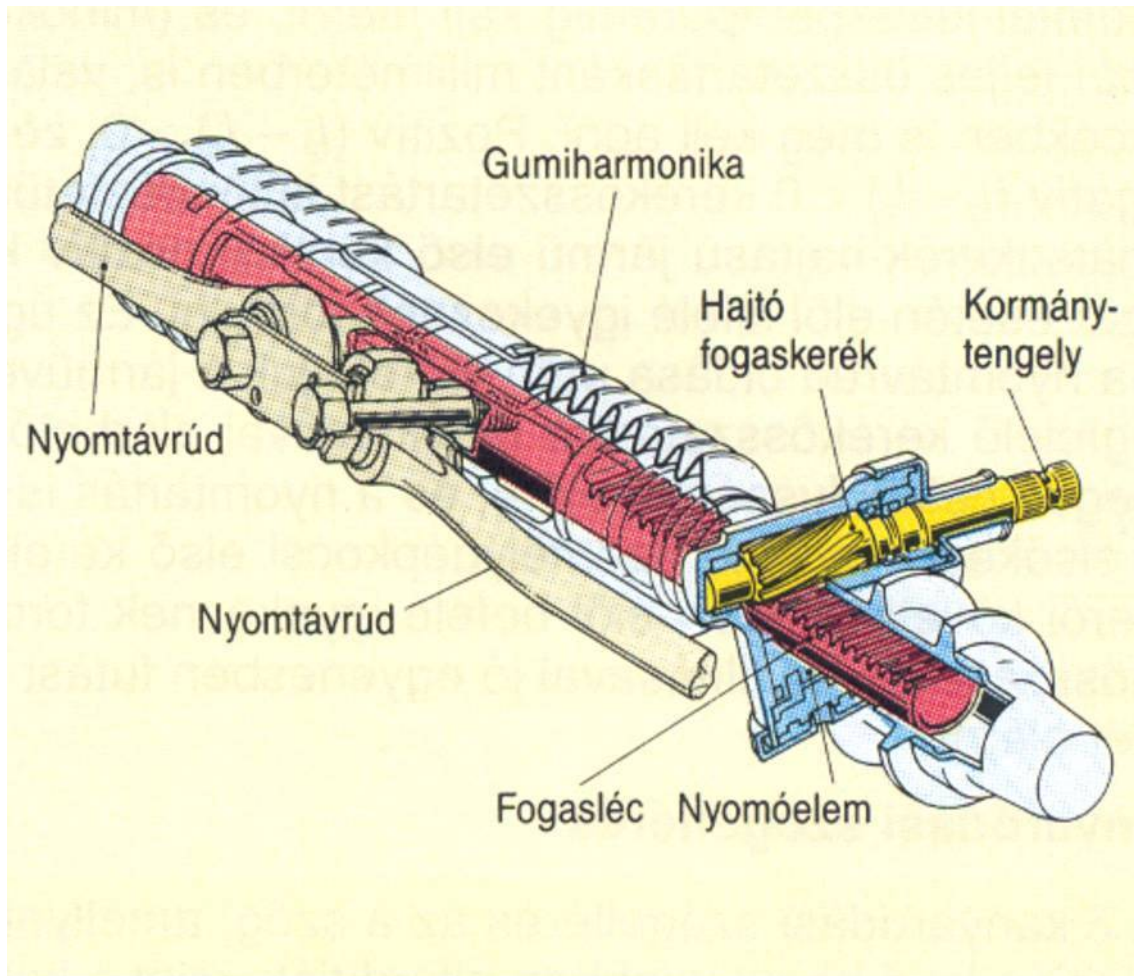
A tapasztalat szerint a kormánymű áttételének olyannak kell lennie, hogy a kormánykeréken a működtetőerő ne haladja meg a 250 N értéket. Az áttétel a járműnagyságtól függően személygépkocsinál 10:1...25:1, tehergépkocsinál 25:1...40:1. A kormányzás megkönnyítésére mind a személygépkocsik, mind a haszonjárművek kormányrásegítővel is felszerelhetők.

Szerkezeti változatok:

- fogasléces kormánymű;
- csigás kormánymű;
- csavarorsós kormánymű.

Fogasléces kormánymű (11. ábra)

A kormányműben csapágyazott, a kormánytengelyen levő hajtó fogaskerék ferde fogazásával kapcsolódik a fogaslécbe. A perselyekben vezetett fogaslécet a nyomóelem közvetítésével rugók nyomják majdnem hézagmentesen a hajtó fogaskerékhez.



11. ábra. Fogasléces kormánymű

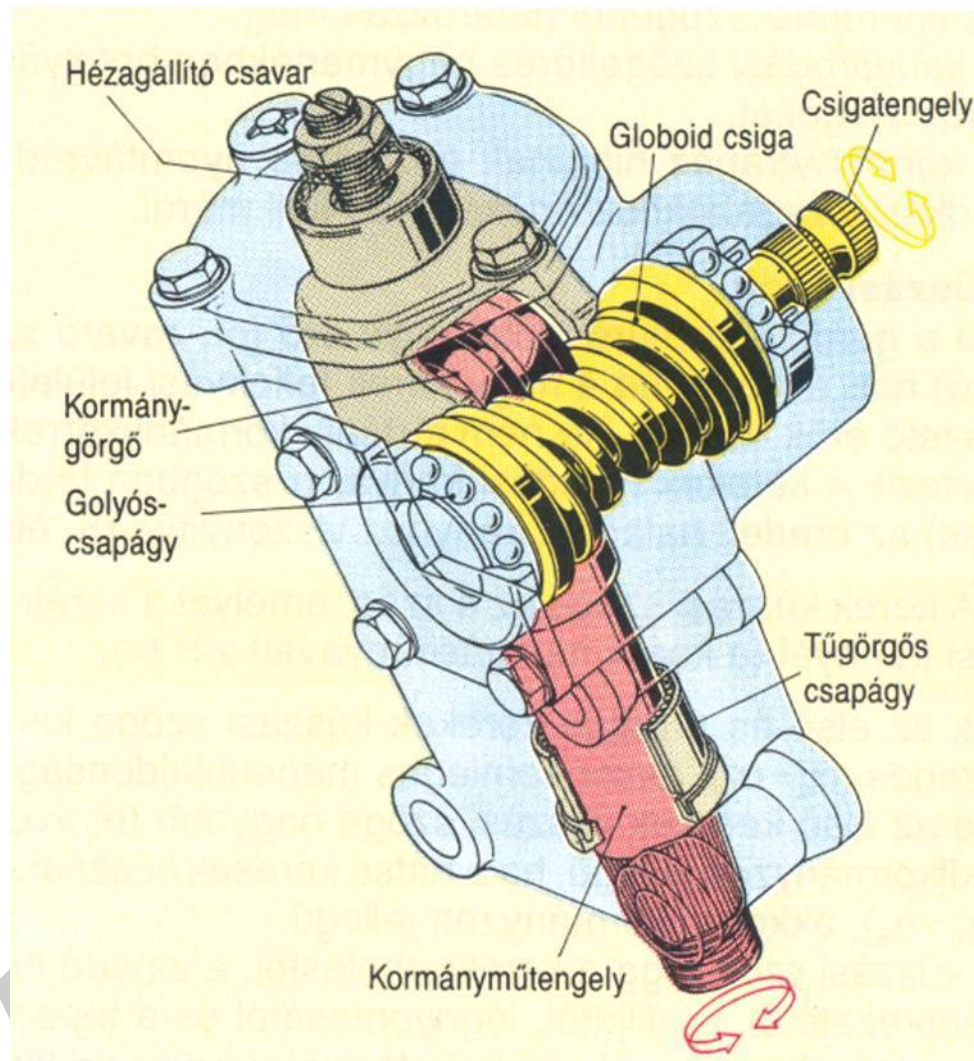
A kormánykereket forgatva a hajtó fogaskerék forgó mozgása következtében a fogasléc tengely-irányban eltolódik és a nyomtávrudak a nyomtávkarok közvetítésével elfordítják a kerekeket. A fogasléces kormánymű közvetlen áttételű, könnyen tér vissza alaphelyzetbe és lapos kivitele következtében kicsi a helyszükséglete.

Az eddig használatos, állandó áttételű fogasléces kormányműveken kívül léteznek változó áttételű változatok is, amelyek a kis kerékelfordítások tartományában közvetlenebbül hatnak, mint nagy elfordításoknál.

Globoid csigás kormánymű (12. ábra)

3500 KILOGRAMM ALATTI ÖSSZGÖRDÜLŐ SÚLYÚ JÁRMŰVEK KORMÁNYBERENDEZÉSEINEK DIAGNOSZTIKÁJA, JAVÍTÁSA, BEÁLLÍTÁSA

A házban a két, ferde hatásvonalú golyóscsapággal vezetett kormánycsigát tengely kapcsolja a kormánykerék tengelyéhez. A globoid csiga nem hengeres, hanem átmérője a közép felé csökken, és menetemelkedése változó. A kormányműtengely villás karjában csapágyazott, két- vagy háromhornyú kormánygörgő palástjai a csiga mentén gördülnek le. A kormánykerék forgatásakor a csiga hajtja a kormánygörgőt, amely középpontja körül elfordul. Eközben elfordul a kormányműtengely és az irányítókar.

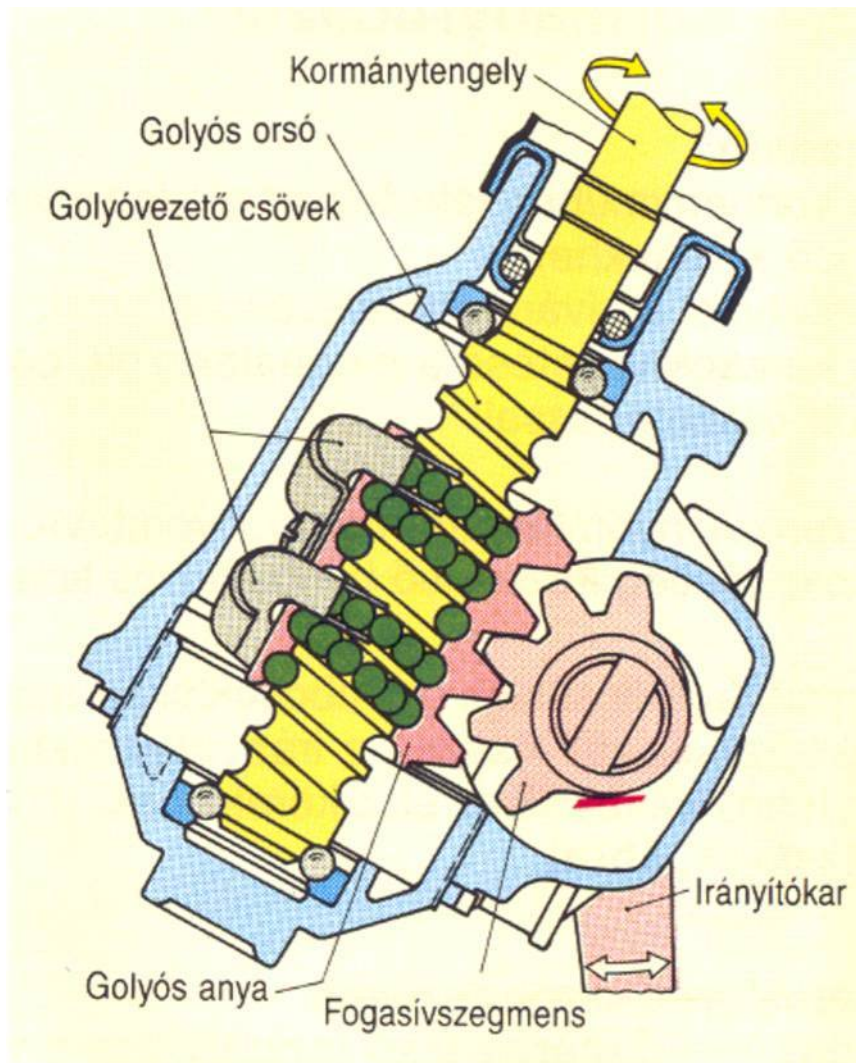


12. ábra. Globoid csigás kormánymű

A csigás kormányművek (Gemmer-kormányműnek is nevezik) könnyen járnak, nagy kerékelfordulást tesznek lehetővé és kis helyigényűek. Egyenes haladási helyzetben egyáltalán nincs hézaguk.

Golyósoros kormánymű (13. ábra)

A golyós orsó és a golyós anya csavarmenetszerű pályán legördülő acélgolyók (golyósor) közvetítésével állnak egymással kapcsolatban. A golyók pályájának kör alakú keresztmetszetét a golyós orsó külső hornyai és a golyós anya belső hornyai együtt alkotják.



13. ábra. Golyósoros kormánymű

A golyós anya külső felületén egyenes fogazású fogasléccel kapcsolódik az irányítókar tengelyén ülő fogasívhez.

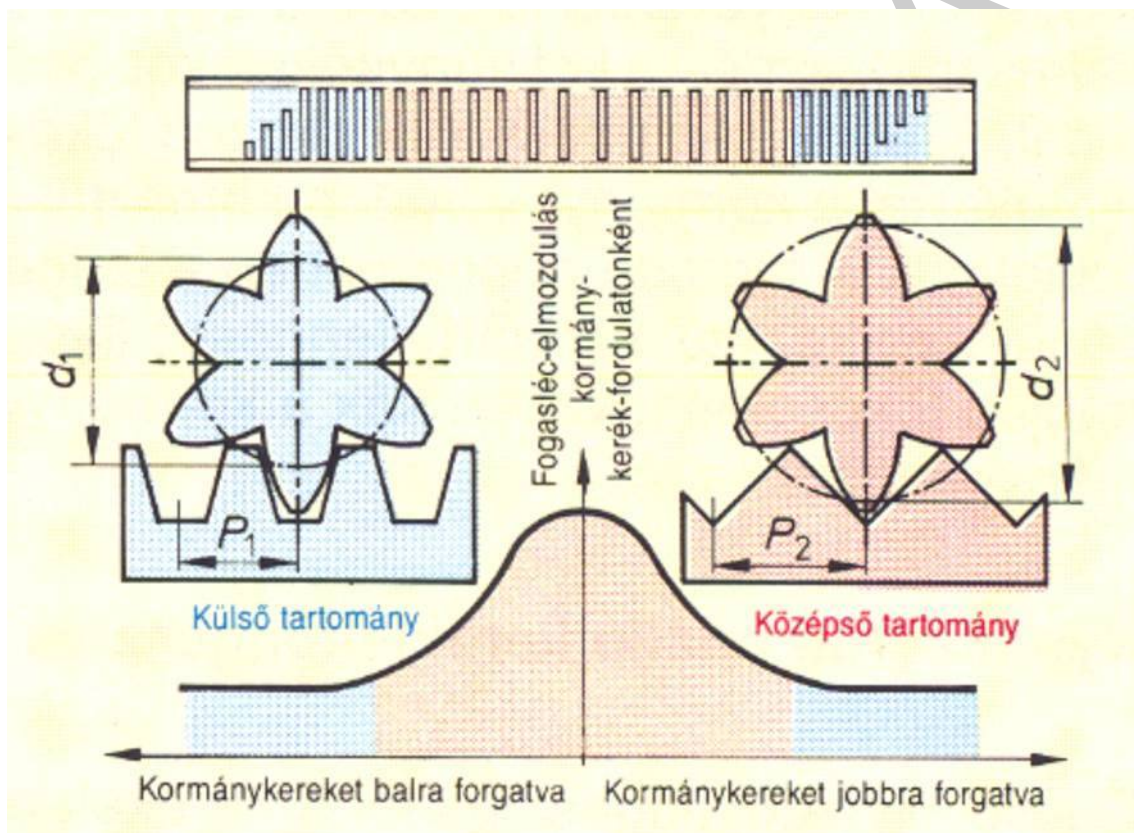
A golyós orsót forgatva a gördülő golyók a körbefutó pálya emelkedése következtében tengelyirányban eltolják a kormányanyát. E tengelyirányú mozgás hatására a fogasív és az irányítókar elfordul.

A golyók végtelenített pályán futnak a golyóvezető csövekben. Biztonsági okokból két körpályát alkalmaznak.

A golyósoros kormánymű teljes áttételét a golyós orsógolyós anya és a golyós anya–fogasív párosítás határozza meg.

VÁLTOZÓ ÁTTÉTEL

A mechanikus kormányművek áttétele a középhelyzet tartományában kisebb és a véghelyzetek tartományában nagyobb lehet (14. ábra). Ez pl. úgy valósítható meg, hogy a fogasléc fogosztása nem egyenletes, hanem a középső tartományban nagyobb, a külső tartományokban kisebb.



14. ábra. Változó áttétel

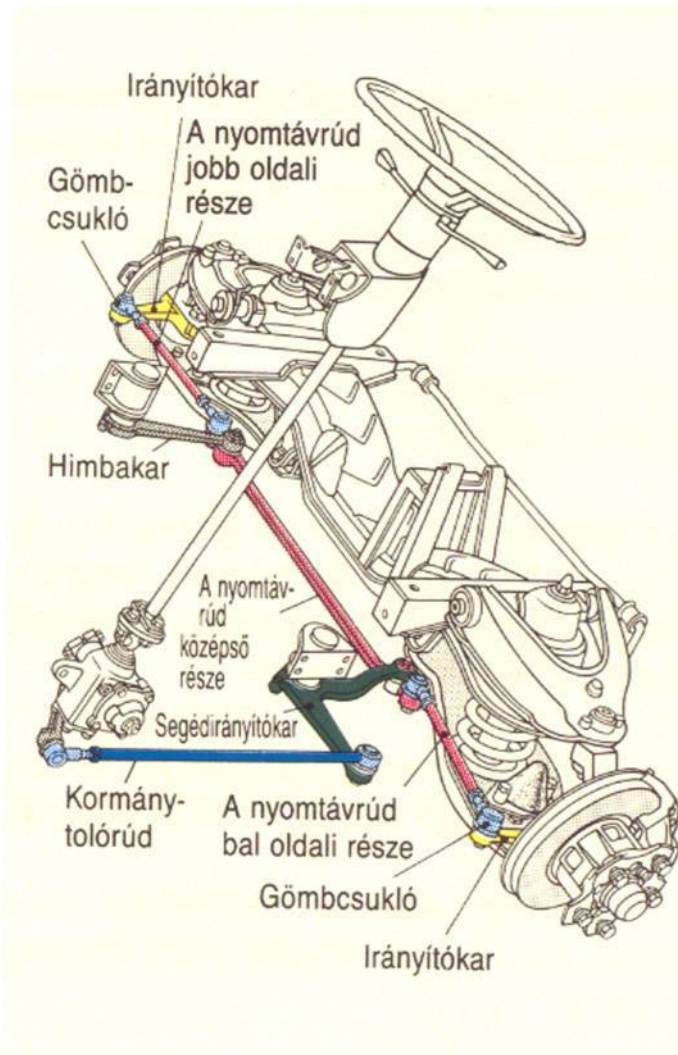
E változat előnye, hogy egyenes helyzetben és kis elfordítási szögeknél közvetlenebb a kormányzás, nagyobb kerékelfordítási szögeknél (pl. parkolóhelyre beállásnál) kis erő kifejtés szükséges.

A fogasléces hidraulikus szerkezetekben viszont a középső tartományban (egyenes haladási irányban) nagyobb az áttétel, mint a külső tartományokban. Ennek következtében ütközéstől ütközésig kevesebb kormánykerék-fordulat szükséges.

KORMÁNYRUDAZAT

Feladata:

- a kormányműben létrehozott mozgások továbbvezetése az első kerekekhez,
- erőátvitel a kívánt áttételezéssel,
- a kerekek vezetése a meghatározott, egymáshoz viszonyított összetartással.



15. ábra. A kormányrudazat fő részei

Fő részei: nyomtávrúd (rudak), nyomtávrúdcsuklók, nyomtávkarok, esetleg közbenső himbakar és kormánytolórúd.

A nyomtávrúdcsuklók (gömbcsuklók) a nyomtávrudakat csuklósan kapcsolják össze az irányítókarokkal, és meneteik révén lehetővé teszik az első kerekek előírt összetartásának beállítását (15. ábra).

Nyomtávrúd-elrendezések

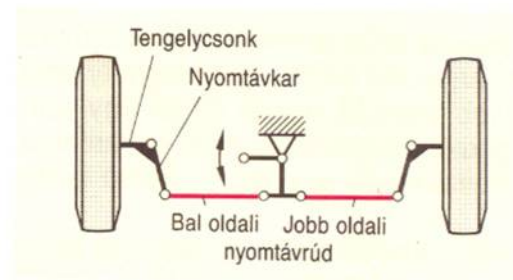
Nyomtávrúd merev első tengely esetén

Merev tengelynél a rugózás nincs hatással a kerekekkel együtt lengő kormánytrapézra. Ezért itt egyrészes nyomtávrudat alkalmaznak, amely a két irányítókart köti össze egymással (3. ábra). Az úttest által okozott lökések azonban az irányítókkal a kormánytolórúdon keresztül a kormányműre kerülhetnek. A legtöbb gépjárműben a lengéscsillapítókhoz hasonló szerkezetű kormány-lengéscsillapítókat alkalmaznak, hogy a lökéseket távol tartsák a kormányműtől, és így a kormánykeréktől.

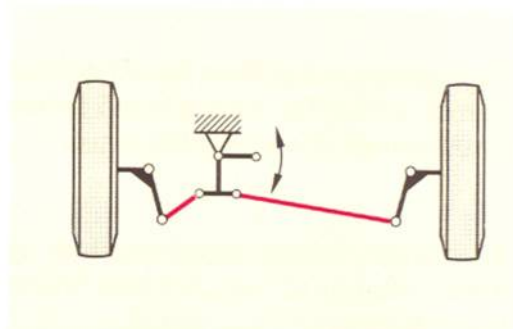
Nyomtávrúd önálló kerékfelfüggesztés esetén

Önálló kerékfelfüggesztésnél a kerekek egymástól függetlenül rugózhatnak. Rugóútjuk nemcsak eltérő nagyságú, hanem egymással ellentétes irányú is lehet. Ezért ebben az esetben nem lehet merev nyomtávrúddal összekötni a két irányítókart, mert a rugózás során a kormányrudazat túlzott igénybevétel-nek lenne kitéve, a kerékösszetartás állandóan változna és a kerekek eközben fellépő mozgása miatt az abroncsok gyorsan elkopnának. Nem lenne megfelelő a kormányzás biztonsága sem. Ezek miatt az egyes kerekek önálló felfüggesztése esetén osztott nyomtávrudakat kell alkalmazni.

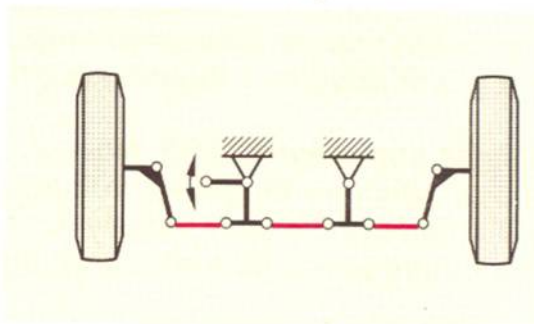
A kétrészes nyomtávrudak középen (16. ábra) vagy oldalt (16. ábra) lehetnek osztva. A kormánymozgásokat a kormány-karról közvetlenül, vagy kormánytolórúdon és középső segéd-irányítókaron keresztül lehet átvinni a kormányrudazatra. A kerékösszetartás beállításához a nyomtávrudak külön-külön beállíthatók.



Középen osztott nyomtávrúd



Oldalt osztott nyomtávrúd



Háromrészes nyomtávrúd

16. ábra. Nyomtávrúd-elrendezések

A háromrészes nyomtávrudaknak (16. ábra) beállítható középső részük vagy beállítható külső részeik vannak. Az osztott nyomtávrudak részeit gömbcsuklók kapcsolják egymáshoz. A kerekek rugózásakor a gömbcsap minden irányban mozoghat a gömbcsapfészekben. Így az osztott nyomtávrudak a kerekek rugózásának bármilyen mozgását követni tudják.

Kormányrészegítő

A kormányzott tengely nagy terhelése esetén a személy-, teher- és egyéb gépjárművek kormányzott kerekeinek elfordításához nagy működtetőerő szükséges. A kormánykeréken szükséges működtetőerő nagy mechanikai kormányáttételezéssel kis értéken tartható ugyan, azonban a kerekek ütközéstől ütközésig való elfordítása a kormánykerék túl sok fordulatát követeli meg.

Annak érdekében, hogy a működtetőerő normális kormányműáttétel esetén is kicsi maradjon, kormányzást könnyítő szerkezetet, kormányrágógót alkalmaznak.

A kormányrágógók a kormány szerkezetek szokásos alkatrészeiből állnak, azonban kettős hatású működtető dugattyúkat és hidraulikus vezérlőszerkezeteket is tartalmaznak.

A működtető segéderőt a motorral hajtott, olajtartállyal összekapcsolt, nagynyomású olajszivattyú állítja elő. A kormány működtetésekor és a kormányzott kerekeken fellépő ellenő esetén a vezérlőszelep a munkahenger megfelelő oldalára nagynyomású olajat vezet. Az így előállított segéderőt a mechanikus kormány szerkezet áttételezi és segíti a kormánykerék forgatását.

A mechanikus kormány szerkezettel a hidraulikus rágógószerkezet hibája esetén is kormányozhat a vezető. A kormány művektől elkülönülő kormányrágógókat kormány szervónak, a kormány művel egy-beépítetteket szervokormány műnek nevezzük.

A szervokormány művek két változata

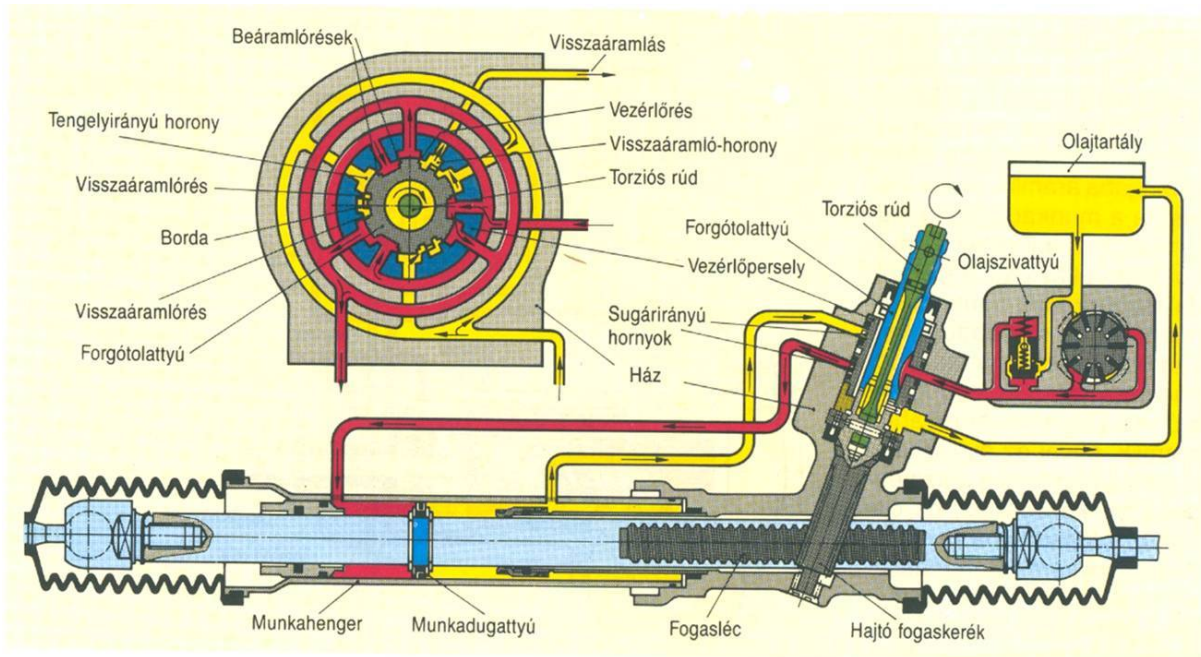
- a fogasléces és a
- golyósoros szervokormány mű.

Fogasléces szervokormány mű

Szerkezet

A fogasléces szervokormány mű (17. ábra) lényegében a mechanikus, fogasléces kormány műből, az integrált, hidraulikus munkahengerből, a vezérlőszelepből és a lapátos szivattyúból áll. A fogaslécet a hajtó fogaskerék mozgatja, a fogasléc egyik vagy mindkét végén, valamint a közepén csatlakozhat a nyomtávrudakhoz.

A fogasléc háza egyúttal a munkahenger is, amelyet a dugattyú oszt két munkatér fogatra. Vezérlőszelepként forgótolattyús (17. ábra) vagy forgódugattyús szelepeket alkalmaznak.



17. ábra. Fogasléces szervokormánymű forgótalattyús szeleppel és a végein mozgató fogasléccel

Egy torziós rúd egyik végén a vezérlőpersellyel és a hajtó fogaskerékkel, másik végén a kormánytengellyel és a forgótalattyúval van szilárdan összekapcsolva.

A forgótalattyú és a vezérlőpersely alkotja a forgótalattyús szelepet. A talattyú és a persely palástfelületén vezérlőhornyok vannak. A vezérlőpersely hornyai a házban kialakított, a két munkatérhez, a lapátos szivattyúhoz és az olajtartályhoz vezető csatornákhöz csatlakoznak.

Működés

Ha a kormánykereket pl. jobbra forgatják, akkor a kézi kormányerőt a torziós rúd a hajtó fogaskerékhez továbbítja. Ennek során a torziós rúdra az ellenérőnek megfelelően csavaró igénybevétel hat, és a rúd kismértékben elcsavarodik. Ennek következtében a vezérlőtalattyú is elfordul az öt körülfogó vezérlő-perselyhez képest. Így megváltozik a vezérlőhornyok egymáshoz viszonyított helyzete. A beáramlórések megnyílnak, és a nyomás alatt álló olaj beáramolhat.

A lapátos szivattyútól nyomás alatt érkező olaj a beáramlóréseken keresztül a vezérlőpersely alsó, sugárirányú hornyába áramlik és onnan a megfelelő munkatérbe kerül.

A kormánykerék jobbra vagy balra forgatásának megfelelően a munkahengerben levő dugattyú bal vagy jobb oldalára hat a folyadéknomás, és ott létrehozza a hidraulikus segéderőt, amely a kis fogas-kerékről a fogaslécre mechanikusan átvitt kormányerőt támogatja.

Ha már nem forgatják tovább a kormánykereket, akkor a torziós rúd és a forgótolattyú semleges helyzetébe tér vissza. A munkateretekhez vezető vezérlőrészek záródnak. A szivattyúból érkező olaj a vezérlő-szelepen keresztül visszaáramlik a tartályba.

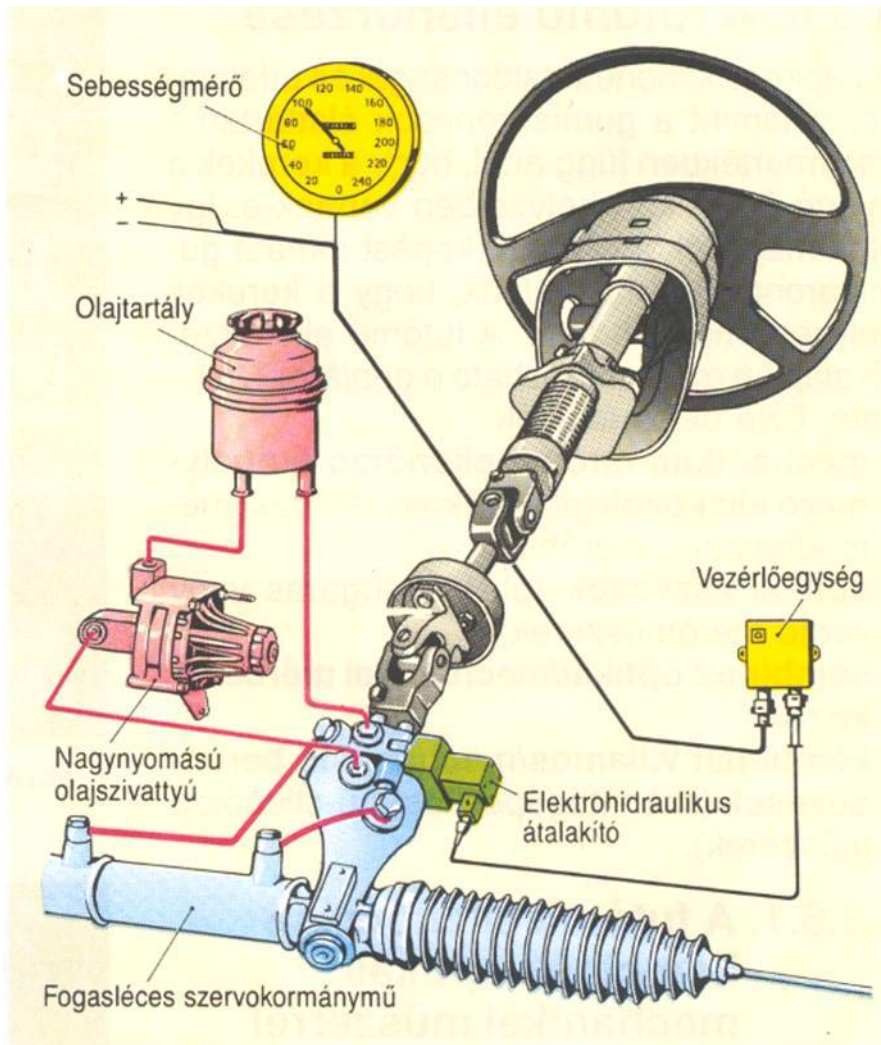
Servotronic

A Servotronic elektronikusan vezérelt, hidraulikus szervokormányrendszer, amelyben a hidraulikus segéderők kizárólag a haladási sebességtől függenek.

Kis haladási sebességen a szervokormánymű teljes segéderője hatásos. A haladási sebesség növekedésével a rásegítés csökken, a kormányzás közvetlenebbé válik, és a vezető jobban érzi az úttel való kapcsolatot.

Alkatrészek (18. ábra)

Elektronikus sebességmérő, vezérlőegység, mágnesszelep, szervokormánymű, olajszivattyú, olajtartály.

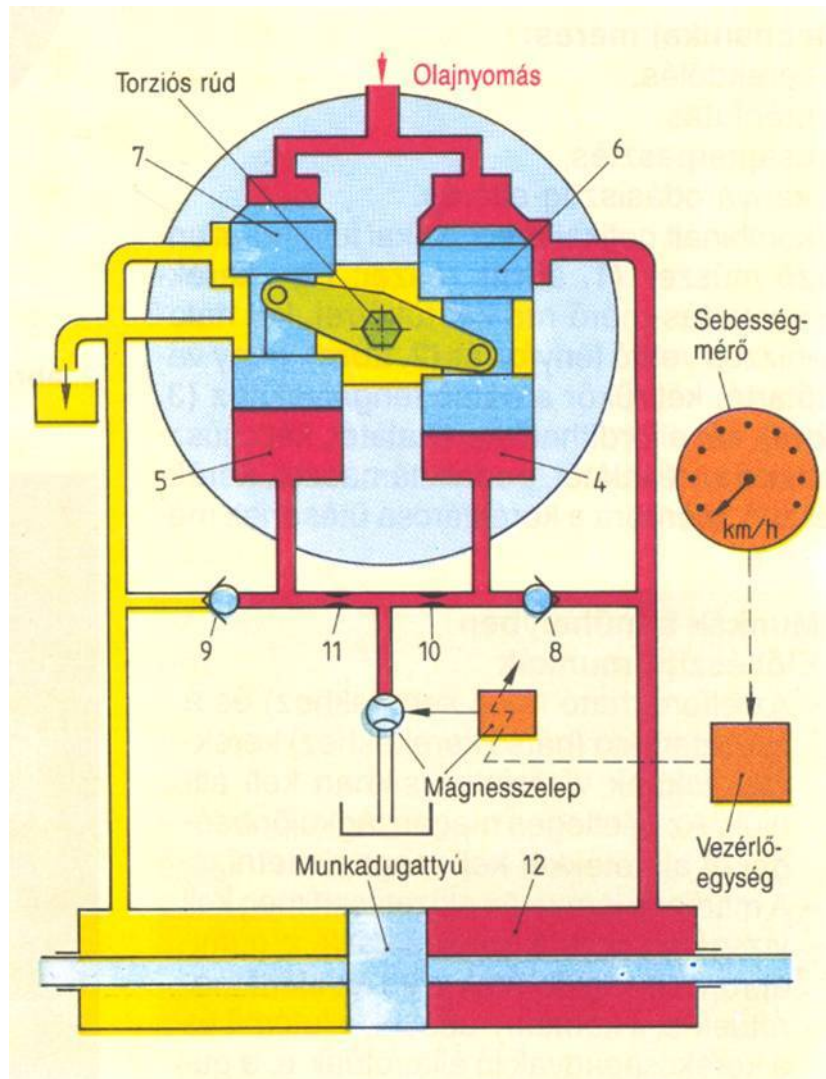


18. ábra. Servotronic

Működés

20 km/h-nál kisebb sebesség esetén a vezérlőegység által működtetett mágnesszelep zárva marad.

Ha pl. jobbra kanyarodáshoz (19. ábra) a kormányorsót az óramutató járásával megegyezően elfordítják, akkor a jobb oldali 6 szelepdugattyú lefelé nyomódik.



19. ábra. Servotronic hidraulikus rendszer

A nyomás alatt álló olaj a 12 jobb oldali munka-térbe, továbbá a 8 visszacsapó szelepen keresztül a 4 jobb oldali visszahatástérbe, a 10, 11 fojtáson keresztül az 5 bal oldali visszahatástérbe áramlik.

Eközben a 9 visszacsapószelep zárva van.

A két visszahatástérben azonos a nyomás. Ezért a torziós rúdra nem hat visszaható nyomaték, a teljes rásegítőerő hatásos. A kormány-kerék könnyen forgatható.

Nagy sebességgel haladva a mágnesszelep teljesen nyitott. A nyomás alatt álló olaj a 12 jobb oldali munkatérből a 8 jobb oldali visszacsapó szelepen, a 10 fojtáson és a mágnesszelepen keresztül visszafolyik az olajtartályba.

A 10 fojtás miatt a 4 jobb oldali visszahatástérben nagyobb a nyomás, mint a bal oldali, majd-nem nyomás nélküli 5 visszahatástérben.

Ennek következtében a kormányorsóra balra forgató nyomaték hat, amely a 6, 7 szelepdugattyúkat semleges helyzetbe fordítja vissza. A szervokormányműben már nem alakulhat ki rásegítőnyomás; a vezetőnek nagyobb erőt kell a kormányzáshoz kifejteni, így a kormányzás közvetlenebb.

KORMÁNYHOLTJÁTÉK ELLENŐRZÉSE

A kormányberendezés valamint az első futómű műszaki állapota és helyes beállítása nagymértékben befolyásolja a gépkocsi közlekedés biztonságát. A kormányberendezés műszaki állapota a kormányholtjáték és a kormányzáshoz szükséges erő nagysága alapján ellenőrizhető. Mindennap ellenőrizni kell a kormányberendezés holtjátékát és a kormányzáshoz szükséges erő nagyságát. A kormányholtjátékot úgy ellenőrizzük, hogy a vízszintes talajon álló gépkocsi kormánykereket fordítsuk jobbra-balra a kerekek elfordulásának kezdetéig.

A holtjáték nagysága a két határhelyzet között a kormánykerék elfordulási szögével mérhető. A holtjáték előírt értéke gépkocsitípusonként eltérő, de általában 5–15° között változik, ami a kormánykerék kerületén mérve kb. 2–4 cm-es elmozdulást jelent. A holtjáték megnövekedését a kormányműben a kapcsolódó részek, a gömbcsuklók, a tengelycsonksapszegek kopása vagy a szerkezetek lazulása okozhatja. A hibás kormányberendezést szakműhelyben javíttassuk, hibás kormányberendezésű gépkocsival közlekedni tilos!

KORMÁNYSZERVÓ ELLENŐRZÉSE

Elindulás előtt – járó motor mellett – próbáljuk tekerni a kormányt, ha a kormánykereket túlságosan nehéz elfordítani, akkor a kormány szervó nem működik. Szintén az elektromos kormány szervó hibás, ha a műszerfalán lévő sárga színű „EPS” felirat járó motor mellett is világít.



20. ábra. Az elektromos kormányszervó hibájára figyelmeztető lámpa (EPS)

Ilyen esetben szervizbe kell vinnünk a járművet. A gépkocsi tartós üzemeltetése azonban tilos és csak óvatosan, lassan közlekedhetünk, mivel a kormányzáshoz szükséges erő megnövekedése akadályozza a biztonságos vezetést.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A 3500 kilogramm összgördülő súlyú járművek kormányberendezéseinek diagnosztikája, javítása, beállítása téma ismeretei tárgyalásának végére értünk. A tanulási folyamat eredményességének és hatékonyságának érdekében azonban a tudás megszerzésének folyamatát igyekszünk az alábbiakkal segíteni.

Először is érdemes megválaszolni az alábbi kérdéseket:

- Átlátható-érthető a téma?
- Be tudom-e határolni, hogy pontosan milyen ismeretekkel kell rendelkezнем?
- Mire használhatók a tanultak?

Az alábbiakban a fenti kérdésekre adandó válaszadásban segítünk:

Miről is tanultunk?

A tananyag vázлата megadja a szükséges ismeretek összegzését:

- Kormányzás
- Tengelycsonkkormányzás
- A kerekek legördülése kanyarban
- Kormánytrapéz
- Kerékgeometria
- Kerékdőlés
- Pozitív dőlés.
- Negatív dőlés.
- Csapteresztés
- Kormánygördülési sugár
- Pozitív kormánygördülési sugár:
- Negatív kormánygördülési sugár:
- Nulla kormánygördülési sugár:
- Utánfutás (csapszegdőlés)
- Tengelytávolság
- Nyomtáv
- Kerékösszetartás
- Kanyarodási szögeltérés
- Kúszási szög
- Kormánymű
- Fogasléces kormánymű
- Globoid csigás kormánymű
- Golyósoros kormánymű
- Változó áttétel
- Kormányrudazat
- Nyomtávruđ-elrendezések

- Nyomtávrúd merev első tengely esetén
- Nyomtávrúd önálló kerékfelfüggesztés esetén
- Kormányrásegítő
- Fogasléces szervokormánymű
- Servotronic
- Kormányhajtjáték ellenőrzése
- Kormány szervó ellenőrzése

Végezetül még egy jó tanács! Az anyagot úgy tudjuk a legjobban elsajátítani, ha megértjük. A szó szerinti tanulás szükségtelen és értelmetlen. Az anyag logikájának, összefüggéseinek és alapvető ismereteinek elsajátításával már képesek vagyunk a munkahelyzet és a továbbiakban leírt mintafeladatok megoldására. A címelem tartalma és formátuma nem módosítható.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Melyek a kormányberendezések fő részei?

2. feladat

Igaz-e az alábbi állítás?

A csigaműves berendezés sajátossága, hogy a kormányműházban a kormánymű-csigával történik a kormányműből kimenő lengőkar elmozdítása, amely a kerekek elfordulásához vezet.

3. feladat

A hidraulikus rásegítés mint szervó berendezés ... képes olajnyomásos közvetítő közeggel nyomatékot átvinni.

4. feladat

Mi a kerékdőlés? Milyen dőlésszögeket ismer?

Four horizontal lines for writing the answer to the question about camber and camber angles.

5. feladat

Írja le, a kormányholtjáték ellenőrzésének folyamatát!

Four horizontal lines for writing the answer to the question about the process of steering knuckle inspection.

MEGOLDÁSOK

1. feladat

a kormányoszlop

a kormánymű

a kormánykerék

a kormányrudazat

2. feladat

Igaz

3. feladat

fémes érintkezés nélkül

4. feladat

A kerékdőlés a kerék síkjának hajlásszöge a függőlegestől mérve.

A γ dőlésszöget fokban és percben adják meg. Pozitív és negatív dőlés-szöget különböztetünk meg.

5. feladat

A kormányberendezés műszaki állapota a kormányhajtjáték és a kormányzáshoz szükséges erő nagysága alapján ellenőrizhető. Mindennap ellenőrizni kell a kormányberendezés hajtjátékát és a kormányzáshoz szükséges erő nagyságát. A kormányhajtjátékot úgy ellenőrizzük, hogy a vízszintes talajon álló gépkocsi kormánykerékét fordítsuk jobbra-balra a kerekek elfordulásának kezdetéig. A hajtjáték nagysága a két határhelyzet között a kormánykerék elfordulási szögével mérhető. A hajtjáték előírt értéke gépkocsitípusonként eltérő, de általában $5-15^\circ$ között változik, ami a kormánykerék kerületén mérve kb. 2-4 cm-es elmozdulást jelent. A hajtjáték megnövekedését a kormányműben a kapcsolódó részek, a gömbcsuklók, a tengelycsonkcsapszegek kopása vagy a szerkezetek lazulása okozhatja.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

- 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet
- Terplán Sándor: Gépjárművizsgálat Budapest, Tankönyvkiadó 1961.
- Szabó József Zoltán: Gépjárműdiagnosztika BMF Mechatronika és Autótechnika Intézet Budapest, 1989.
- Dr. Ilosvai Lajos: Gépjárműszerkezet és vizsgálat. Egyetemi jegyzet Budapest, 1980.

AJÁNLOTT IRODALOM

- 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet
- Terplán Sándor: Gépjárművizsgálat Budapest, Tankönyvkiadó 1961.
- Szabó József Zoltán: Gépjárműdiagnosztika BMF Mechatronika és Autótechnika Intézet Budapest, 1989.
- Dr. Ilosvai Lajos: Gépjárműszerkezet és vizsgálat. Egyetemi jegyzet Budapest, 1980.

A(z) 0675–06 modul 019–es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 525 04 0000 00 00	Targonca- és munkagépszerező
51 525 01 1000 00 00	Autószerelő

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
20 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató