

Lévai Zoltán:

# Gépjárműfutóművek szerkezetana

Kerékfelfüggesztések

legű erőhatást kell biztosítani. Az első problémát a *kerék vezetésének*, a másodikat a *kerék rugózásának* kell megoldania. Igen gyakran ugyanaz a szerv (pl. laprugó) képes mindkét feladatot részben vagy egészben megoldani, más szerkezeteken viszont pontosan kimutatható, hogy mely alkatrészek tartoznak a kerék vezetéséhez, s melyek a kerék rugózásához.

Elvi felépítés szempontjából két nagy csoportba osztjuk a felfüggesztési rendszereket. Az egyik csoportba a *kapcsolt felfüggesztési módok* tartoznak, amelyekre az jellemző, hogy a jármű két oldalán levő kerekek tengelye párosával egymással össze van kapcsolva, mintegy *hid* van közöttük. A másik csoportot az ún. *független kerékfűggesztési rendszerek* alkotják, amelyeken a jobb és a bal oldali kerekek felfűggesztése kinematikailag egymástól független.

A *kapcsolt felfűggesztés* legelterjedtebb típusát a 9. ábra mutatja. Itt a hidat két laprugó köti a kocsiesthez. A laprugók mind a kerékvezetés, mind a rugózás funkcióját betöltik. Hajtott kerekek esetén a hid belül üreges (csőtengely), s belsejében foglalnak helyet az erőátvitelhez tartozó haránthajtómű, differenciálmű, a kerekekhez menő féltengelek stb.

Bizonyos gumirugó típusok alkalmasak a rugózás mellett részleges kerékvezetésre is. A 10. ábra mutat egy megoldást, ahol csak egy kiegészítő karra van szükség a határozott kerékvezetéshez.

A további ábrák olyan kapcsolt felfűggesztéseket mutatnak, amelyeknél a fent említett funkció szerkezetileg teljesen szét van választva: a kerekek, pontosabban a hid vezetését lengőkarok végzik, a rugóra semmilyen vezetési feladat nem hárul. Ezekbe a felfűggesztésekbe tetszés szerinti rugó (tekercsrugó, légrugó, gumirugó stb.) építhető be, bár a rajzokon a továbbiakban is tekercsrugót tüntetünk fel, az egyszerűség kedvéért.

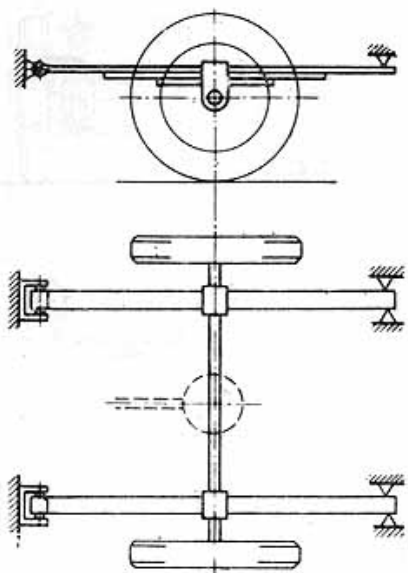
A 11. ábrán a hosszirányú erőket két párhuzamos rúd, a keresztirányú erőket egyetlen rúd veszi fel (a függőleges irány a rugózási út). A két hosszlengőkar és a hid nem mindig marad egy síkban. Kanyarban pl. a kocsii dőlése miatt ez a sík eltorzul. Különleges gumibetétes hosszlengőkar alkalmazásával (12. ábra) csökkenthető a felborulási veszély.

A 13. ábrán a merev hid T-alakú, s ennek szárát gömbcsuklóban csapágyazzák (ez a hid is általában üreges, belül a hajtótengelyek, differenciálmű stb. helyezkednek el).

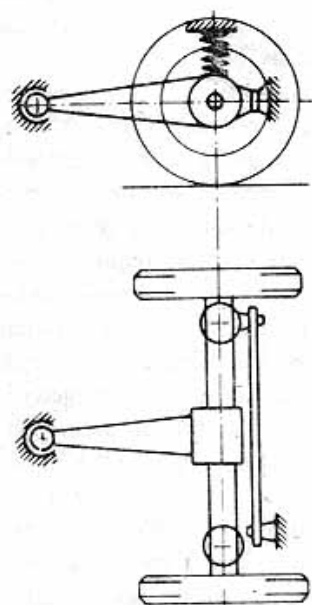
A 14. ábra két variációt is mutat, a felső, Y-alakú lengőkar helyett két rúd is alkalmazható (szaggatott vonal). A 15. ábra is négyrudas megoldást

## 2. A kerék felfűggesztése

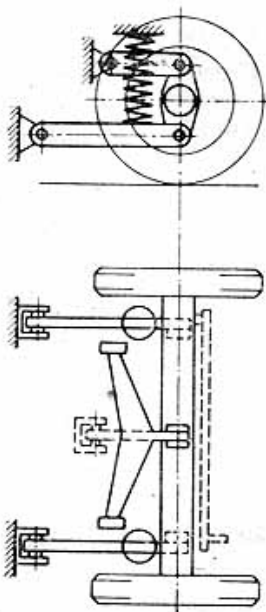
Korszerű gépjárműveken általában nem lehet a kerekeket, illetve azok tengelyét mereven a kocsiesthez rögzíteni, hanem rugalmas, de korlátozott elmozdulási lehetőséget kell adni a kerék tengelye és a kocsiest között. A kerékfelfűggesztésnek tehát egyrészt a viszonylagos és korlátozott elmozdulást, másrészt az elmozdulás irányába meghatározott jel-



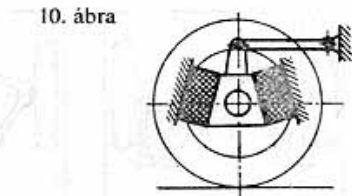
9. ábra



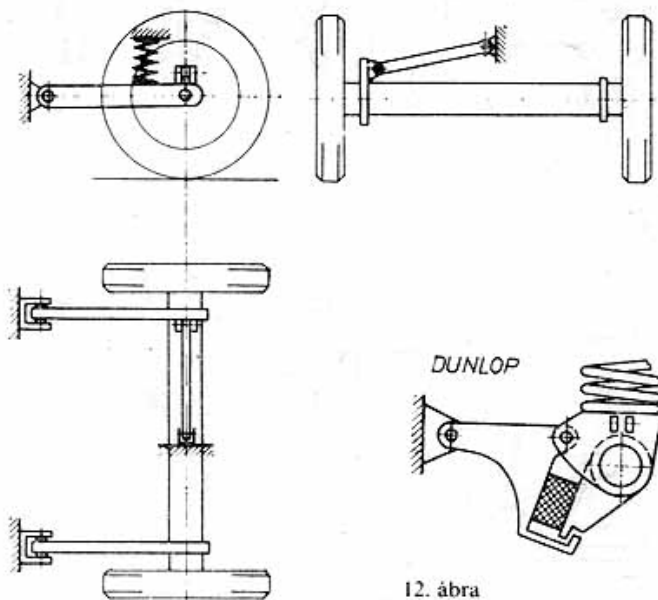
13. ábra



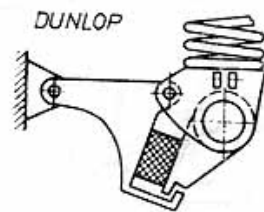
14. ábra



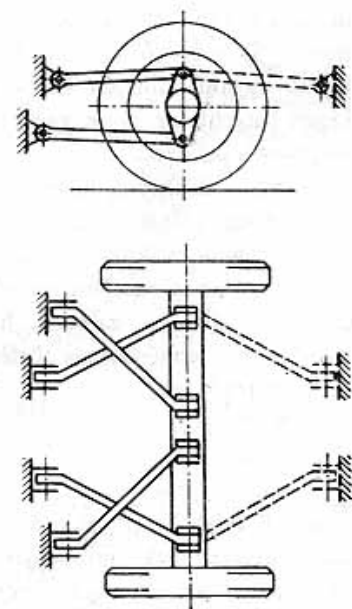
10. ábra



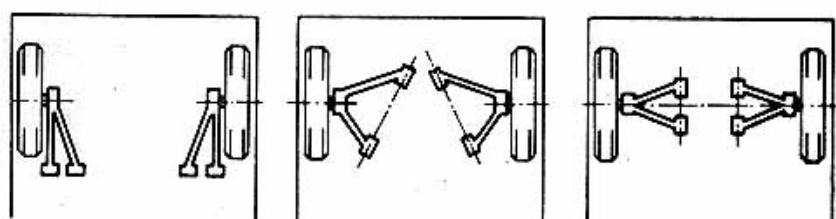
11. ábra



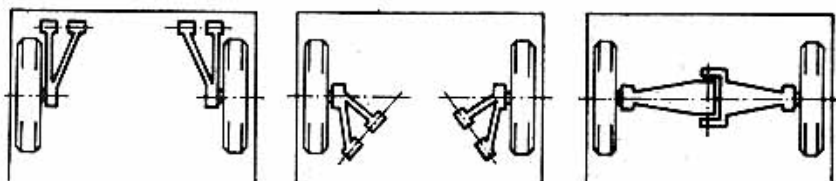
12. ábra



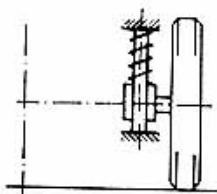
15. ábra



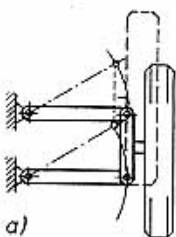
16. ábra



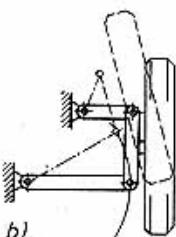
17. ábra



18. ábra

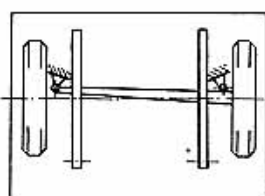
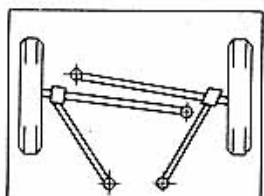


a)

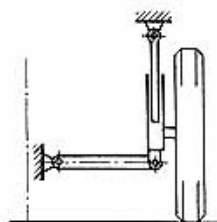


b)

19. ábra



20. ábra



21. ábra

mutat. Itt lehetőség van arra, hogy a felső rudakat az ellenkező irányba helyezzük (szaggatott vonal).

A független kerékfelfüggesztés szerkezeti szempontjából kedvezőbb, mint a kapcsolt felfüggesztés. Ennél ugyanis minden kerék egymástól függetlenül képes lengeni, az egyik kerékre ható erő nem hozza lengésbe a másikat.

Bár itt is előfordul, hogy a rugó részt vesz a kerék vezetésében, mégis az az általános, hogy a kerékvezetést önálló csuklós mechanizmussal oldják meg.

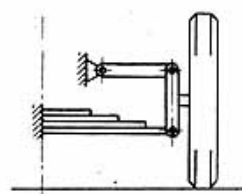
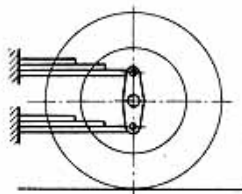
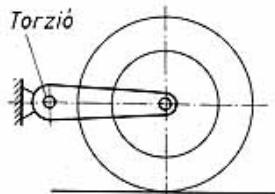
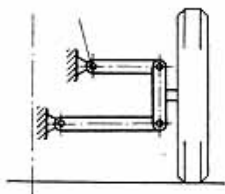
A lengőkaros mechanizmusokat (16. ábra) három csoportba soroljuk aszerint, hogy a tengely iránya, ami körül a lengőmozgás történik, a kocsi test hossz tengelyéhez képest

- merőleges,
- ferde,
- párhuzamos.

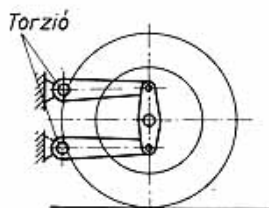
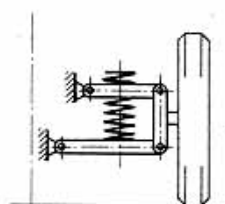
A különböző megoldások előnyei és hátrányai nem egyértelműek, mindegyiknek megvan azonban az a rossz tulajdonsága, hogy a kerék, berugózás közben, nem önmagával párhuzamosan és nem egye-

nes vonal mentén mozdul el, mint a ritkábban alkalmazott teleszkópos felfüggesztéssel (17. ábra). Ez a körülmény esetleg kellemetlen lengésdinamikai jelenségek okozója lehet. Így például a gyorsan forgó keréken pörgettyűhatás lép fel berugózáskor, ha a lengőkar tengelye párhuzamos a kocsí hossz tengelyével, ugyanakkor a kerék talppontja is vándorol a vízszintes síkban, ez pedig a nyomszélességet változtatja, ami a gumibroncs oldalirányú csúszásával jár. Ezen bizonyos mértékig úgy lehet segíteni, hogy nem egyetlen lengőkarra szereljük a kereket (18. ábra), hanem csuklós mechanizmust alakítunk ki (19a ábra). Ha a mechanizmusban mindkét kart egyenlő hosszúságúra készítjük, a kerék síkja önmagával párhuzamosan mozog (pörgettyűhatás nem lép fel), ellenben a gumibroncs talppontja nagymértékű oldalmozgást végez (19b ábra).

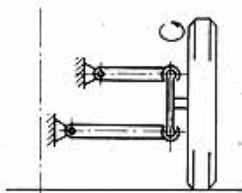
Egyenlőtlen karhosszúsággal elérhető, hogy a kerék talppontja megközelítően függőleges irányú egyenes mentén mozogjon (a gumibroncsnak nincs oldalcsúszása), de ilyenkor nagyon nagy a kerék síkjának a dőlése, ami fokozott pörgettyűhatással



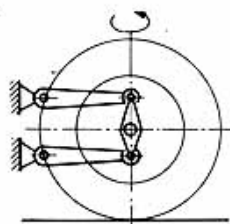
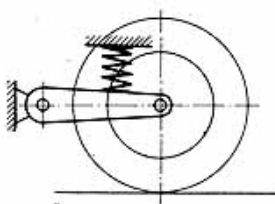
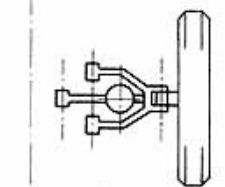
25. ábra



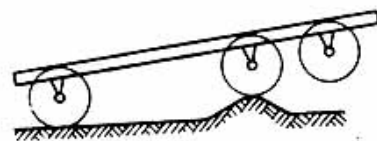
24. ábra



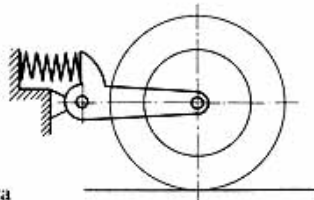
27. ábra



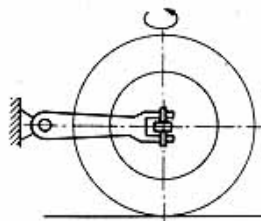
22. ábra



a)



23. ábra



b)

28. ábra

jár. A gyakorlatban kompromisszumos megoldást választanak.

Jelentősen csökkenti a kerekek nemkívánatos billegését a karok hosszának növelése (20. ábra). Igen jó eredményt lehet elérni a lengőkar és a teleszkóp kombinálásával (21. ábra). További helymegtakarítás, ha tekercsrugót alkalmazunk, a teleszkópra ráhúzva.

A következő ábrákon néhány példát mutatunk be arra, hogyan lehet a rugókat beépíteni a keresztlengő (22. ábra) és a hosszlengő (23. ábra) karoknál. A tekercsrugók helyébe minden esetben elképzelhető gumi- vagy légrugó is. Lengőkaros szerkezetre emlékeztető megoldás megvalósítható laprugókkal is (24. és 25. ábra).

Kapcsolt felfüggesztéskor nem okoz különösebb problémát a tengelyvég csuklós megtörése kormányzás végett, független felfüggesztéskor viszont gyakran a kerékvezetést végző karos mechanizmus egyik-másik tagját is bele kell kombinálni a kormányzás szerkezetébe (26. és 27. ábra).

Külön problémát jelent az ikertengely felfüggesztése. Ikertengelyeket, azaz kettős hátsó tengelyeket

a teherbírás növelése, néha a terepjáró képesség fokozása végett alkalmaznak. Elvileg a két hátsó tengelyt egymástól függetlenül is föl lehetne függeszteni, ez azonban azzal járna, hogy pl. egy akadályon való áthaladáskor az egyik hátsó tengely a levegőbe emelkedne, s ezzel egyidejűleg a másik hátsó tengelyre átmenetileg kétszeres terhelés jutna (a 28. ábra felső rajza). Ezen úgy lehet segíteni, hogy a két tengely elmozdulását, illetve tengelynyomását valamilyen módon kiegyenlítjük. Ez a probléma vasúti járműveken az ún. forgószámollyal egyszerűen megoldható, gépjárműnél azonban ez az út a nagy súlytöbblet miatt nem járható. A 29. ábrán bemutatunk néhány megoldást.

Ikertengelyeknél független kerékfelfüggesztést sokáig nem alkalmaztak, bár erre is volt lehetőség. Az utóbbi időben azonban a légrugók elterjedése lehetővé tette, hogy lényegében bármelyik korábban ismertetett független felfüggesztést ikertengelyek esetében is alkalmazzák, csak az összetartozó rugóelemeket közös légtérbe kell kapcsolni, s az gondoskodik a kiegyenlítésről.

