



Kocsis István

Kerekes és lánctalpas járművek járószerkezete, kormányzása, szerelése



A követelménymodul megnevezése:
Javítástechnológiai feladatok

A követelménymodul száma: 2277-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-025-30



KEREKES ÉS LÁNCTALPAS JÁRMŰVEK JÁRÓSZERKEZETE, KORMÁNYZÁSA, SZERELÉSE

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Az ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET részre vonatkozó formai információk

A mezőgazdasági erőgépek munkakörülményei szélsőséges időjárási körülmények között dolgoznak. A munkakörnyezet lehet aszfalt, száraz és nedves talaj. A biztonságos közlekedés és munkavégzés egyik alapfeltétele a jó talaj és gép kapcsolat, ami nem minden esetben egyszerű eset. Van olyan eset, amikor a talaj állapota (1. ábra) és néha a haladási sebesség (2. ábra).



1. ábra Amikor a kapcsolat megtartása nehéz



2. ábra Kicsit nagy a sebesség

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

AZ ERŐGÉPEK JÁRÓSZERKEZETEINEK CSOPORTOSÍTÁSA ÉS KIALAKÍTÁSA

Az erőgépek fejlődése során az igényekhez igazodva sok szerkezeti megoldás született. A járószervezetek jellemző kialakításai.

A talaj és a gép kapcsolata szerint

- kerekes, amely lehet fém (3. ábra) és gumibroncsos kialakítású (4. ábra).



3. ábra Hoffer fémkerekes erőgép



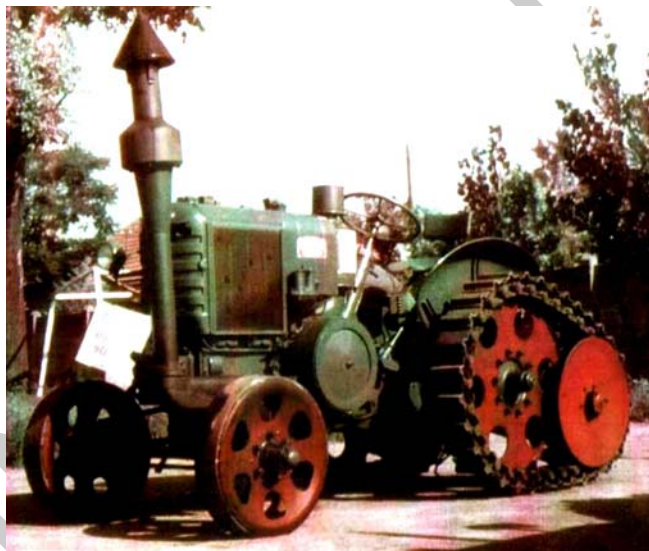
4. ábra Gumikerekes Hoffer erőgép

– lánctalpas (5. ábra),



5. ábra Lánctalpas erőgépek ősei

- féllánctalpas kivitel (6. ábra),



6. ábra Féllánctalpas erőgép

- gumíhevederes (7. ábra).



7. ábra Gumihevederes korszerű traktor

Összefoglalás

Az erőgépek a talaj és a gép kapcsolatai szerint lehetnek: kerekes, lánctalpas, féllánctalpas és gumihevederes.

A mellső tengely kialakítása szerint:

- merev tengelyes, amely lehet hajtás nélküli (8. ábra) és hajtott (9. ábra),



8. ábra Merev, hajtás nélküli járószerkezet



9. ábra Merev, hajtott mellső tengellyel rendelkező erőgép

- független kerékfelfüggesztés, a kerekek laprugókkal kapcsolódnak (10. ábra),



10. ábra Laprugós kerékfelfüggesztésű erőgép

- háromkerekű traktorok (11. ábra).



11. ábra Háromkerekű traktorok

Összefoglalás

Az erőgépek csoportjai a mellső tengely kialakítása szerint lehetnek: merev, hajtás nélküli és hajtott, független kerék-felfüggesztésű és háromkerekű.

1. Kerekű járószervek kialakítása



12. ábra A kerék

A mellső járószervek csoportosításakor lehetett látni, hogy nagyon sokféle megoldás született a fejlesztések során. A mellső járószerveket a kormányzási rendszer teszi bonyolultabbá és még fokozódik, ha a hajtott tengelyről van szó.

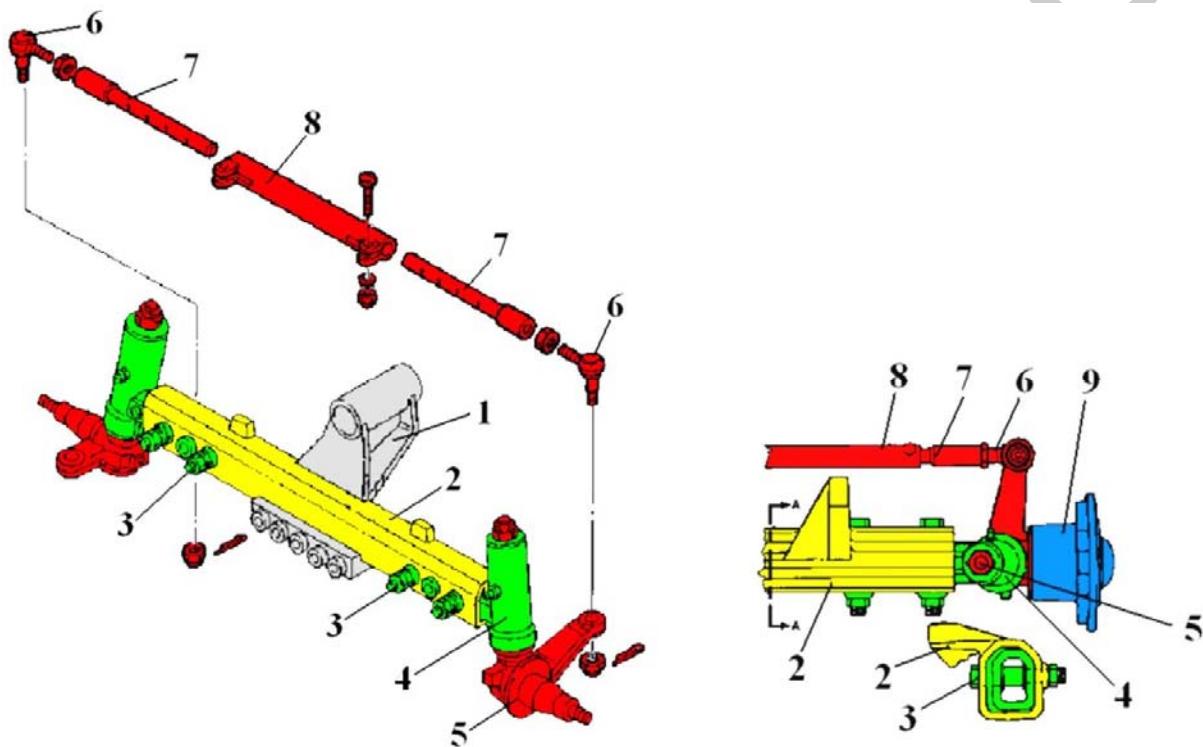
Az erőgép legfontosabb geometriai méretei

- A nyomtáv (B): a jobb és a bal oldali járókerekek középvonalainak egymástól való távolsága, ami legtöbb traktorokon állítható.
- A tengelytáv (l): a mellső és a hátsó tengelyek közötti távolság.
- A talpszélesség (a) a gumiabroncsok talajra eső vetülete.

- A szabadmagasság (s): a tengelyek és a talajszint közt mért távolság.
- A hasmagasság (h): a traktor legalacsonyabb pontja és a talajszint közti távolság.
- A fordulási sugár (R): az erőgép azon körének a sugara, ahol teljesen körbe tud menni.
- A fajlagos talajnyomás a traktor tömegéből adódó súlyerő egységnyi talajfelületre jutó része. Minél kisebb annál kisebb a taposási kár.

Nem hajtott mellső futómű

A futómű leggyakrabban merev kialakítású, mely egy ponton kapcsolódik a vázhoz (13. ábra).

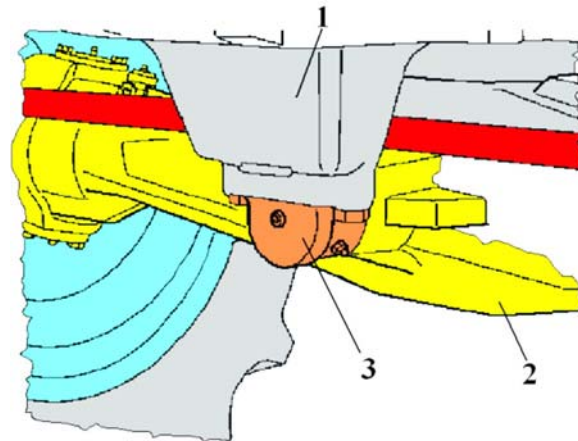


13. ábra Első járószerkezet felépítése

1. csatlakozó a vázhoz, 2. első híd, 3. rögzítő csavar, 4. hídtok, 5. könyöktengely (tengelycsonk), 6. gömbcsukló, 7. összekötő toldat, 8. összekötő, 9. kerékagy

Az erőgép nem hajtott első tengelye viseli az erőgép tömegének egy részét, valamint biztosítja a kormányzást is. A keréktárcsa a kerékagyra van felszerelve (5). Az erőgép nyomtávolságát a hídtok (4) és az összekötő toldat (7) állításával lehet változtatni, a rögzítő csavarok (3) kiszerelese után, amit a megfelelő nyomtáv elérésekor vissza kell tenni.

A robosztus hajtott első tengely lényegesen nagyobb tartókat és bekötési pontot igényel (14. ábra).

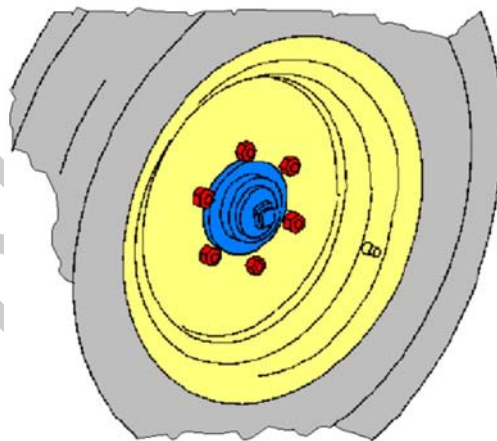


14. ábra Hajtott első tengely rögzítése

1. hajtott első híd, 2. ház, 3. királycsap (keresztcsap)

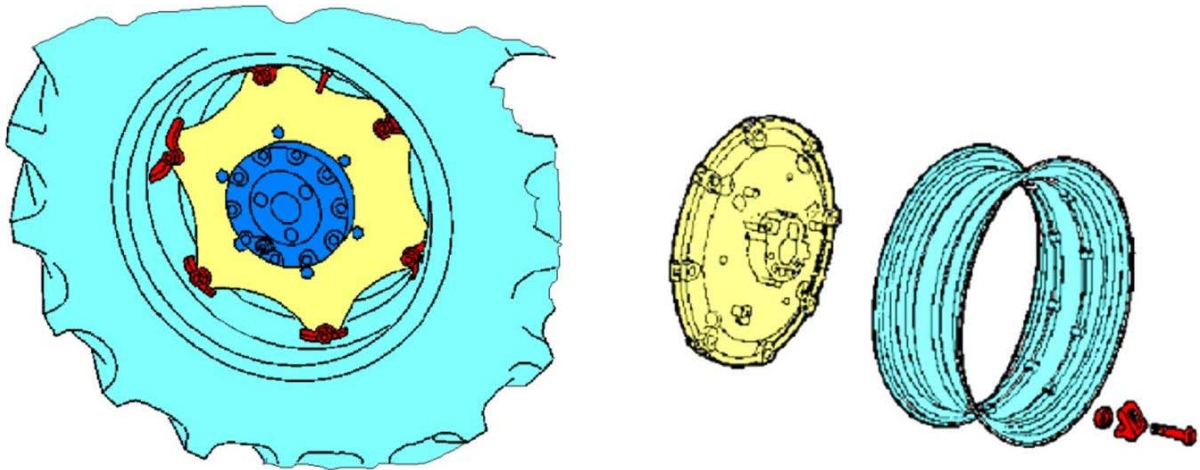
A királycsap (3) a nem hajtott megoldáshoz viszonyítva lényegesen nagyobb átmérőjű. A terhelése mellett az üzemeltetés során nagy nyomatékokat kell átadni, lényegesen rövidebb csapszeg hosszúsággal.

A kerékagy és gumibroncs között a kapcsolatot a keréktárcsa biztosítja, amely készülhet osztatlan (15. ábra) és osztott (16. ábra) kivitelben.



15. ábra Osztatlan mélyágyazású keréktárcsa

A mélyágyazású keréktárcsában a gumibroncs mélyebben helyezkedik el, szereléskor egyik oldal megbontásával lehet a levételt megkezdeni.



16. ábra Osztott, mélyágyazású keréktárcsa

A talaj és a kerék kapcsolatát a gumiabroncsok végzik. A gumiabroncsok kialakítása lehet radiál és diagonál. A diagonál szerkezetű abroncsokban a kord szálak keresztben behálóz-
zák a gumiabroncsot (17. ábra), a radiál esetben a mintázat alatt sugár irányban futnak (18.
ábra). A gumiabroncsokon található jelölés

600-38 TUBE TYPE	600/65 R 38 TUBELESS
600: szélesség (mm)	600: szélesség (mm)
-: diagonál	65: magasság szélesség aránya
38: keréktárcsa átmérő (coll)	R: radiál
TUBE TYPE: tömlős abroncs	38: keréktárcsa átmérő (coll)
	TUBELESS: tömlő nélküli



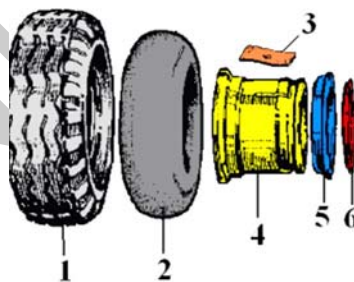
17. ábra Diagonál abroncs szerkezete



18. ábra Radiál gumiabroncsok szerkezete

A gumiabroncsokat keréktárcsákra szerelik, melyek lehetnek:

- mélyágyazású:
 - osztott,
 - osztatlan.
- lapos ágyazású:
 - biztosítógyűrűs (19. ábra)
 - trillex.



19. ábra Lapos ágyazású biztosítógyűrűs keréktárcsa

1. gumiabroncs, 2. tömlő, 3. szelepvédő, 4. keréktárcsa, 5. gyűrű, 6. biztosítógyűrű

A kerekes erőgépek járószerkezetei a nagyobb vonóerő osztályba tartozó erőgépeknél jelentős károkat okoznak a talajban, talajtömörítés, ami magával hozza a talajszerkezetének romlását (20. ábra), valamint a keréknyomokból a víz nehezebben szívárog el (21. ábra).

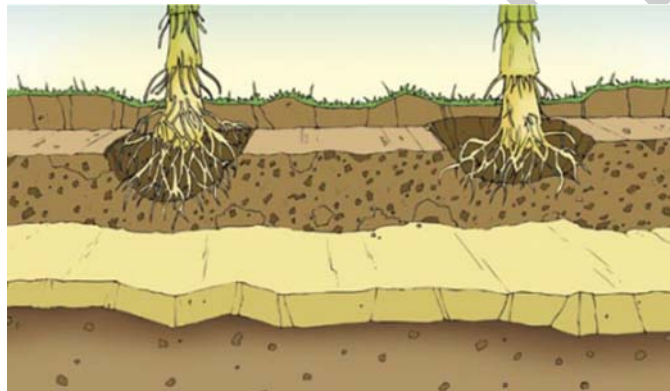


20. ábra Talaj az elhaladás után



21. ábra Talaj az elhaladás után

A keréknyomba kerülő növények a fejlődésükben is lemaradnak, ami termés kiesést jelent (22. ábra).



22. ábra Keréknyom hatása a növény fejlődésére

A talajon keletkező károk csökkentésére több talajkímélő megoldás is született:

- ikerkerekek alkalmazása (23. ábra),
- az egyenletes terhelésselosztás érdekében háromkerekű erőgépek (24. ábra).



23. ábra Ikerkerekek alkalmazása



24. ábra Egyenletes talajnyomás elérése

Összefoglalás

A kerekes járószerkezetek legtöbbször merev kivitelben készülnek. A nagyobb haladási sebesség érdekében már a független kerékfelfüggesztés is terjed. A mellső járószerkezet merev tengelyek esetében királycsappal van a vázhoz kapcsolva. A járószerkezet biztosítja a talajjal való kapcsolatot, amelyben nagy szerepe van a gumiabroncsoknak. A sérülésveszélyes helyeken a diagonál rendszerű, egyéb helyeken a kisebb talajnyomású és energiafelhasználású radiál abroncsot alkalmazzák. A kerekes járószerkezetek a talajt nagyon károsíthatják ezek csökkentésére alkalmaznak ikerkerekes és háromkerekes megoldásokat.

2. A járószerkezet és a talaj kapcsolata

A mezőgazdasági munkák jellegének megfelelően számos követelményt kell, hogy kielégítsen az erőgép. A munkák történhetnek tarlón, szántáson elmunkált talajon stb. amelynek nedvességtartalma még erősen ingadozó is lehet. Nagyon lényeges a jó kapcsolat biztosítása a gép és a talaj között. Alapvetően három járószerkezet megoldást használnak: kerekes, lánctalpas, gumihevederes és ezek kombinációját.

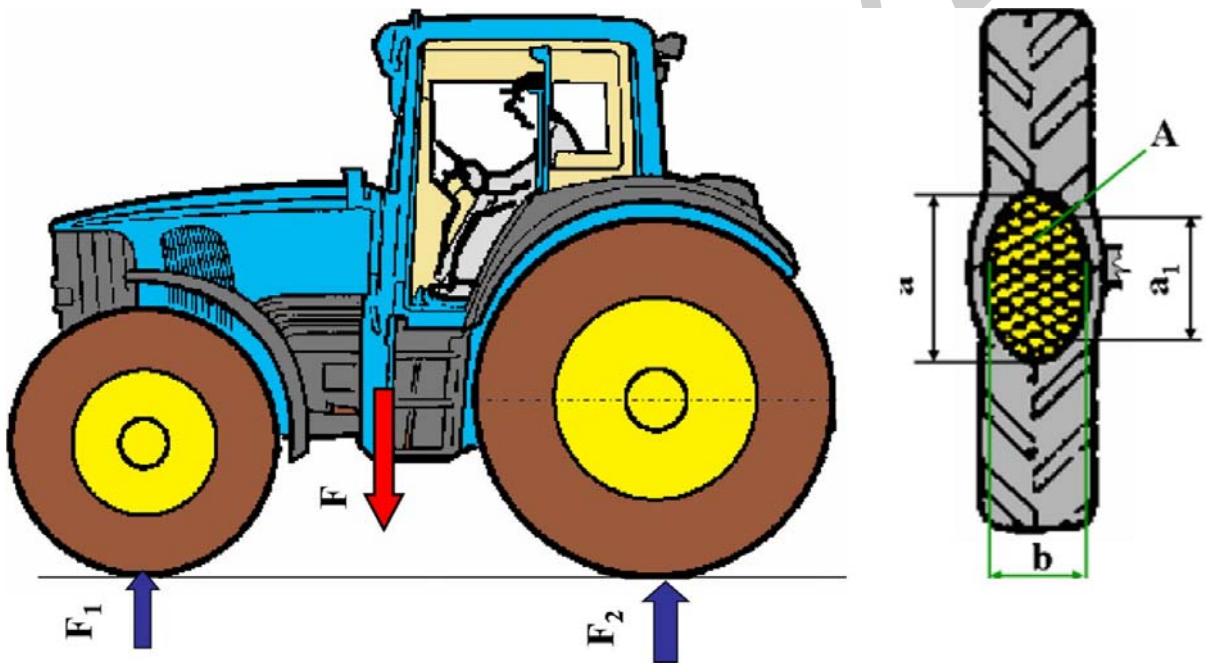
A kerék és a talaj kapcsolata

Alapesetben az erőgépek négy felületen kapcsolódnak a talajjal, ami biztosítja a gépre ható erők továbbítását, valamint a felületre ható nyomás nagymértékben befolyásolja a talajnyomást (taposást).

Fajlagos talajnyomás

A mezőgazdaságban dolgozó gépeknél nagyon fontos, hogy minél kisebb mértékben károsítsa a járószerkezet a talajt, ennek egyik fontos mérőszáma a felületegységre a gép tömegből adódó erő nagysága, vagyis a talajnyomás.

A fajlagos talajnyomás a kerékre ható terhelésből adódó erőből és a felfekvő felületből határozható meg (25. ábra).



25. ábra A kerékre ható támasztóerők és a felfekvő felület nagysága

F. erőgép tömegéből adódó erő, F_1 . mellső kerék támasztóereje, F_2 . hátsó kerék támasztóereje, a . felfekvő felület hosszúsága, a_1 . felfekvő felület hosszúsága négyszöggé történő egyszerűsítés során, b . felfekvő felület szélessége

A kerékre ható erő nagysága a traktor tömegéből a tengelyek terhelési aránya alapján határozható meg. A gép gyártói megadják a tengelyek terhelési arányát pl. 40–60%, ami azt jelenti, hogy a mellső tengelyre a gép tömegének 40%-a, a hátsó tengelyre a 60%-a jut.

A példánál maradva:

- mellső tengelyre jutó erő nagysága:

$$F_1 = F \cdot 0,4 \quad [\text{N}]$$

ahol:

- F_1 : mellső tengelyre jutó erő nagysága [N],
- F : erőgép tömegéből számított erő [N].

$$F = m \cdot g \quad [\text{N}]$$

ahol:

- m : erőgép tömege [kg],
- g : gravitációs gyorsulás $\left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$.
- hátsó tengelyre jutó erő nagysága:

$$F_2 = F \cdot 0,6 \quad [\text{N}]$$

ahol:

- F_2 : hátsó tengelyre jutó erő nagysága [N],
- F : erőgép tömegéből számított erő [N].

A kerék felfekvő felületének nagysága

$$A_1 = a_1 \cdot b \quad [\text{m}^2]$$

ahol:

- a_1 : felfekvő felület hosszúsága négyzöggé történő egyszerűsítéssel,
- b : felfekvő felület szélessége.

A talajnyomás nagysága:

- mellső kerekek

$$p_{\text{mell}} = \frac{F_1}{A_1} \quad \left[\frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa} \right]$$

ahol:

- A_1 : felfekvő felület nagysága [m²],
- F_1 : mellső tengelyre jutó erő nagysága [N].
- hátsó kerekek

$$p_{\text{h}} = \frac{F_2}{A_2} \quad \left[\frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa} \right]$$

ahol:

- A_2 : felfekvő felület nagysága [m^2],
- F_2 : hátsó tengelyre jutó erő nagysága [N].

A nagy talajnyomás az erőgépek terepen való közlekedését jelentősen ronthatja. A nagy felületi nyomás hatására könnyebben a munkavégzés során könnyebben elsüllyedhetnek (26. ábra).



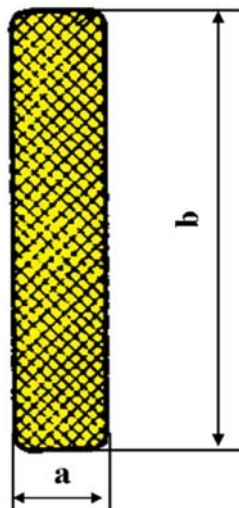
26. ábra Elsüllyedt erőgép

A lánctalpas és gumihevederes erőgépek talajnyomása

A lánctalpas és gumihevederes erőgépek felfekvő felülete nagyobb mint a kerekes traktoroké, ezért a talajnyomásuk kisebb.

A gumiheveder, lánctalp felületi nyomása

A felfekvő felületének nagysága (27. ábra)



27. ábra A gumiheveder, lánctalp jellemző méretei

$$A = a \cdot b \quad [\text{m}^2]$$

ahol:

- a: felfekvő felület hosszúsága,
- b: felfekvő felület szélessége.

A talajnyomás nagysága:

$$p = \frac{F}{A} \quad \left[\frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \text{Pa} \right]$$

ahol:

- A: felfekvő felület nagysága [m²],
- F: egy lánctalpra, gumihevederre jutó erő nagysága [N].

A talajnyomás csökkentésére, valamint a nehezebb körülmények között üzemelő (főleg betakarítógépek esetében) született meg a féllánctalpas megoldás (28. ábra). A nehéz időjárási körülmények esetén is csökken az elsüllyedés kockázata.



28. ábra Féllánctalpas járószerkezet

A gumiheveder megjelenésével a mostani gépeken már ezt a megoldást alkalmazzák (29. ábra).



29. ábra Kerék és gumiheveder alkalmazása

Kerekes járószerkezeten ébredő erők és nyomatékok

Az erőgép és a talaj kapcsolatát az adhéziós (tapadó) és a meghajtásból származó erők viszonya határozza meg.

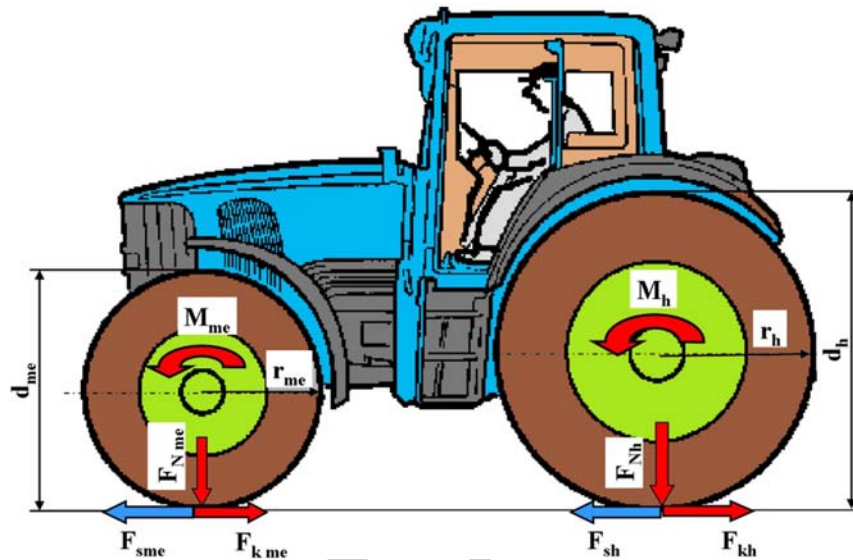
A gépek általa a talaj számára átadható erő nagyságát a kerék és a talaj között fellépő adhéziós (súrlódási) erő határozza meg. A adhéziós erő nagysága a felületeket összeszorító erőtől és a súrlódási tényezőtől függ.

$$F_s = F_N \cdot \mu \quad [\text{N}]$$

ahol:

- F_N : felületre merőleges erő [N],
- μ : felületek közötti súrlódási tényező.

Az erőgép kerekein ébredő erők és nyomatékok (30. ábra).



30. ábra A kerekre ható erők és nyomatékok

d_{me} . mellső kerék átmérője, M_{me} . mellső kerékre ható nyomaték, $F_{N_{me}}$. felületre merőleges erő a mellső keréknél, $F_{k_{me}}$. kerületi erő a mellső keréken, r_{me} . mellső kerék sugara, d_h . hátsó kerék átmérője, M_h . hátsó kerékre ható nyomaték, F_{N_h} . felületre merőleges erő a hátsó keréknél, $F_{k_{me}}$. kerületi erő a hátsó keréken, r_{me} . hátsó kerék sugara

Mellső keréknél ébredő súrlódási erő nagysága:

$$F_{sme} = F_{N_{me}} \cdot \mu \quad [\text{N}]$$

ahol:

- $F_{N_{me}}$: felületre merőleges erő [N],
- μ : felületek közötti súrlódási tényező.

A hátsó keréknél ébredő súrlódási erő nagysága:

$$F_{kh} = F_{N_h} \cdot \mu \quad [\text{N}]$$

ahol:

- F_{N_h} : felületre merőleges erő [N],

- μ : felületek közötti súrlódási tényező.

A kerületi erő nagysága

A kerék kerületi ereje a kerékre ható meghajtó nyomatékból és a kerék átmérőjéből határozható meg:

- mellső keréken ébredő erő

$$F_{kmell} = \frac{M_{mell} \cdot 2}{d_{mell}} \quad [N]$$

ahol:

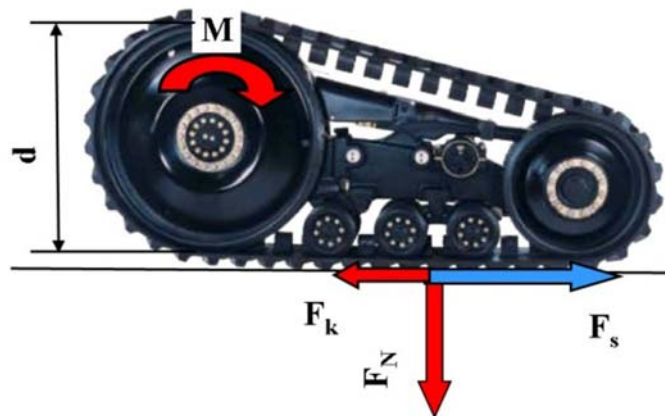
- M_{mell} : mellső kerékre ható nyomaték [Nm=J],
- d_{mell} : mellső kerék átmérője [m].
- hátsó keréken ébredő erő

$$F_{kh} = \frac{M_h \cdot 2}{d_h} \quad [N]$$

ahol:

- M_h : hátsó kerékre ható nyomaték [Nm=J],
- d_h : hátsó kerék átmérője [m].

A gumihevederes járószerkezetre ható erők (31. ábra)



31. ábra Gumihevederes járószerkezetre ható erők és nyomatékok

A kerületi erő meghatározása hasonlóan történik, mint a járókerék esetében.

A láncon, gumihevederen ébredő súrlódási erő nagysága:

$$F_s = F_N \cdot \mu \quad [N]$$

ahol:

- F_N : felületre merőleges erő [N],
- μ : felületek közötti súrlódási tényező.

A kerületi erő nagysága

$$F_k = \frac{M \cdot 2}{d} \quad [\text{N}]$$

ahol:

- M : hajtó kerékre ható nyomaték [$\text{Nm}=\text{J}$],
- d : hajtókerék átmérője [m].

Összefoglalás

Az előzőekben meghatározott értékek sokat mondanak a gép üzemeltetője számára, amennyiben tisztában van azok jelentőségével. Talajnyomásból lehet következtetni, hogy milyen talajviszonyok között lehet használni a gépet. Az átvihető maximális kerületi erő nagysága egyenlő a gép és a talaj között fellépő adhéziós (súrlódási) erő nagyságával. Mi történik, ha a kerületi erő nagyobb, mint a súrlódási tényező? Akkor a kerék "kipörög", vagyis csúszás következik be a talaj és a járószerkezet között. A csúszás növeli a felhasznált energiát, kopást és roncsolja a talaj szerkezetét (32. ábra). A tapadási erő növelésének lehetőségei: növelni kell a járószerkezet és a talaj közötti súrlódási tényezőt, melyet a gumiabroncs megfelelő választásával lehet elérni. A tapadási erő növelésének másik módja, hogy a felületeket összeszorító erő nagyságát emelni kell, vagyis az erőgépek pótsúlyozni szükséges.



32. ábra A kerületi erő nagyobb, mint a súrlódási erő

3. A lánctalpas erőgépek szerkezeti kialakítása

Lánctalpas erőgépek csoportosítása:

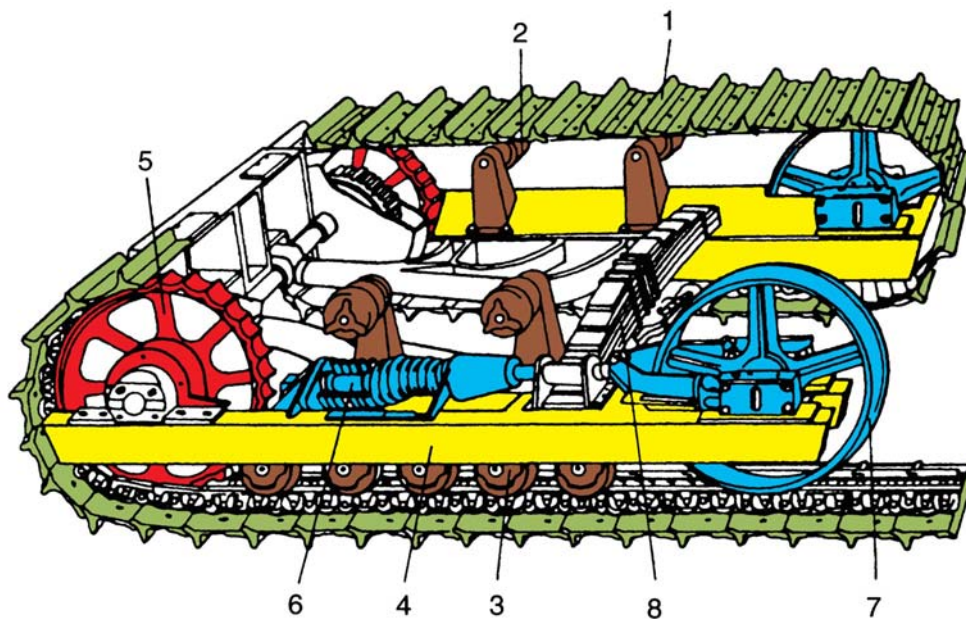
- Lánctalp futógörgőinek az alvázhhoz való kapcsolódása szerint:
 - merev,
 - félmerev,
 - rugalmas felfüggesztésű.
- Lánctalp kialakítása szerint:
 - párhuzamos lánc (egy feszítő kerekes),
 - háromszögben vezetett lánc (két feszítőkerekes).

Merev felfüggesztésű járószerkezet

A futógörgők és az alváz között nincs rugalmas kapcsolatot biztosító elem. Emiatt a lánctalp nem képes kiegyenlíteni a terep és a talaj egyenetlenségeit. Alkalmazása csak kis sebességgel közlekedő a gépek esetében pl. kotrók.

Félmerev felfüggesztésű járószerkezet

A félmerev járószerkezet esetében a futógörgők vázhoz rögzítve egységet alkotnak (33. ábra)



33. ábra Félmerev járószerkezet kialakítása

1. lánctalp, 2. támasztógörgő, 3. futógörgő, 4. járószerkezet váza, 5. hajtó lánckerék, 6. láncteszítő rugó, 7. láncteszítő kerék, 8. laprugó

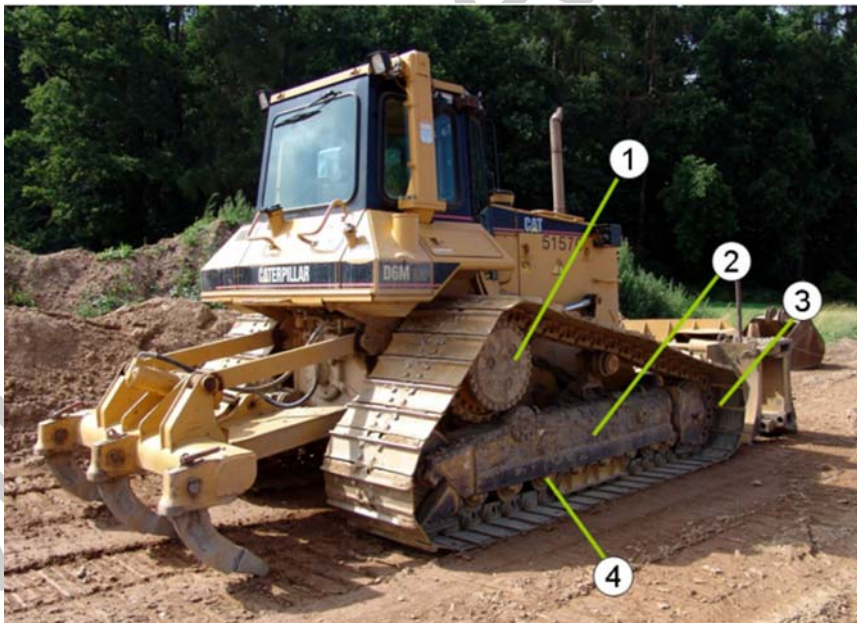
A talajon való simább haladás miatt a gép kétoldali járószerkezetének egymáshoz viszonyítva kis mértékben el kell tudni fordulni. A járószerkezet váza hátul a hajtó lánckerékhez (5) csuklósan kapcsolódik, ami biztosítja a tengelye körüli minimális elfordulás lehetőségét. A vázra csavarokkal rögzítik a lánctalp alsó ágának megtámasztását végző futógörgőket (3), valamint a felső ág tartását biztosító támasztógörgőket (2). Az üzemeltetés során a váz első részén lévő rugalmas feszítőszerkezet (6) a feszítőkeréket (7) el tudja mozdulni a kívánt mértéknek megfelelően. A járószerkezet vázának első része rugalmasan kapcsolódik a gép alvázához. A rugalmas kapcsolat lehet, laprugó (8), hidropneumatikus rugó, troziós rugó stb.

A félmerev megoldás a nagy tömegű gépek esetében terjedt el szélesebb körben, mivel a futógörgők folyamatos megtámasztást biztosítanak a lánctalp számára (34. ábra).



34. ábra Félmerev felfüggesztésű erőgép

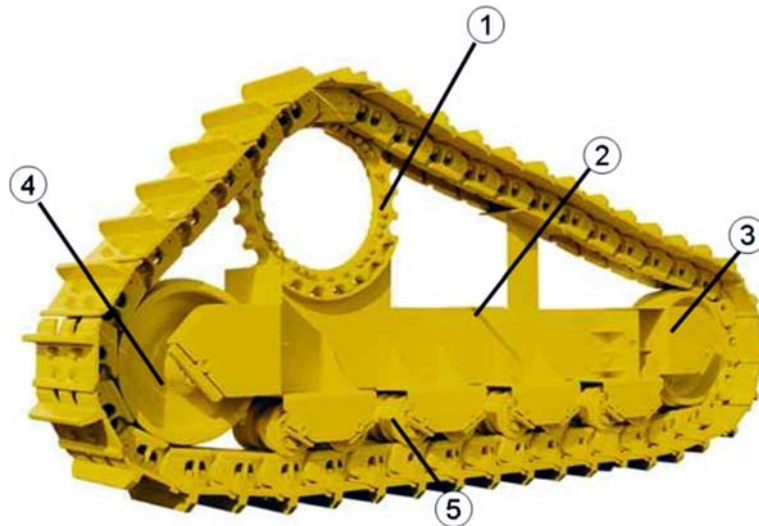
Nagy vonóerő kifejtésekor a párhuzamosan futó lánctalpas erőgépek eleje egyre feljebb emelkedik a kifejtett erő nagyságától függően, ami a felfekvési felület csökkenését és a talajnyomás növekedését okozza. A káros hatás csökkentésére a félmerev váz fölé helyezték el a hajtó lánckereket (35. ábra).



35. ábra Hajtó lánckerek a váz fölött

1. hajtó lánckerek, 2. váz a láncteszítő szerkezettel, 3. feszítőkerék, 4. futógörgő

A hajtó lánckerek (1) által átadott nyomaték a lánctalpat egyre jobban igyekszik előre billenteni, ami a talajnyomás emelkedését hozza magával, viszont a felfekvési felület változatlan marad. A megoldás hátránya között kell említeni, hogy a gép felépítése magasabb és a lánctalp bonyolultabb kivitelű (36. ábra).

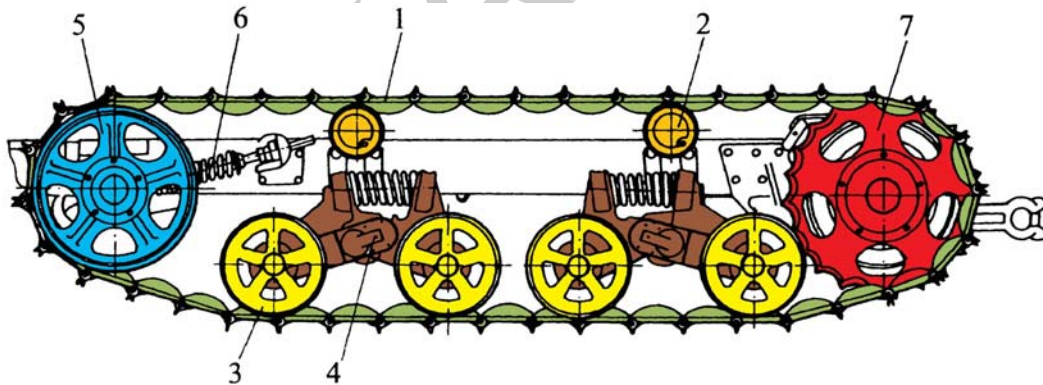


36. ábra Lánctalp elemei

1. hajtó lánckerék, 2. váz a lánCFeszítő szerkezettel, 3. első feszítőkerék, 4. hátsó feszítőkerék, 5. futógörgő

Rugalmas *felfüggesztésű járószerkezet*

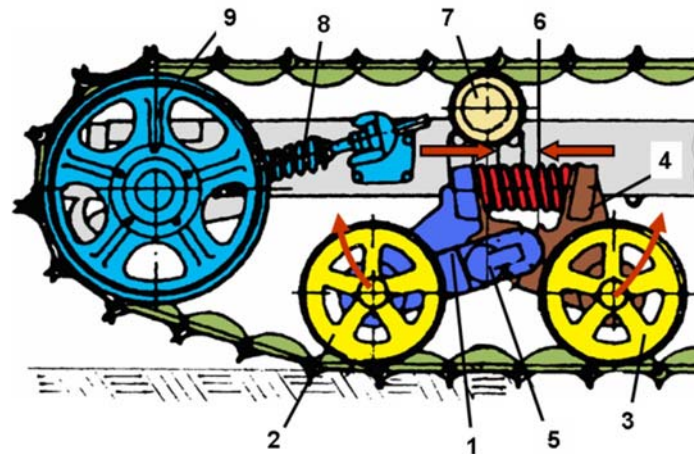
Alapvető különbség a félmerlev felfüggesztéshez képest, hogy a futógörgők rugalmasan kapcsolódnak a vázhoz, vagy egy csap körül rugó ellenében tudnak elfordulni (37. ábra).



37. ábra Rugalmas felfüggesztésű himbakocsis járószerkezet

1. lánCF, 2. támasztógörgő, 3. himbakocsi, 4. himbakocsi tengely, 5. feszítőkerék, 6. rugós feszítőszerkezet, 7. hajtó lánCFerék

A merlev és a félmerlev járószerkezetek esetében a terep és a talajviszonyok miatt bekövetkező szinteltérések mindig az erőgép súlypontváltozását okozták, aminek rázás volt a következménye. A rugalmas járószerkezet esetében a talajon fekvő lánCF a himbakocsik segítségével a talajegyenetlenségek nagy részét kiegyenlíti (38. ábra).



38. ábra Rugalmas felfüggesztésű rendszer himbakocsijának működése

1. első himbakocsi, 2. első futógörgő, 3. hátsó futógörgő, 4. hátsó himbakocsi, 5. himbakocsi tengely, 6. rugó, 7. támasztógörgő, 8. rugós feszítőszerkezet, 9. feszítőkerék

A talajon lévő lánctalpat a himbakocsin (1,4) lévő futógörgők (2,3) támasztják meg. A himbakocsikat a rugó (6) tartja egymástól távol a tengelyen (5) való elfordítással. A terepviszonyokat az erőgép tömegközéppontjának minimális változása mellett a futógörgők (2,3) a tengelyen (5), rugó (8) ellenében elmozdulva egyenlítik ki. Így ezek a járószervek kisebb rázás mellett haladnak, viszont kisebb terhelést képesek elviselni a nagyobb alkatrészkopás mellett.

Gumihevederes járószervezet

A gépszerkesztők régi álma, hogy olyan erőgép járószervezetet készítsenek, amely kis talajnyomással rendelkezzen és nagy sebességgel közúton is tudjon közlekedni. Alapvető gondolatként a meglévő kerékre szerelt kiegészítő kerékre szerelt fém és gumi elemekből álló vonóelem közvetítse a hajtást (39. ábra).



39. ábra Átmeneti megoldás a lánctalp és a hevederes kialakítás között

Különleges megoldás a kerekre szerelt gumiheveder, ami a talajnyomás csökkentése mellett növeli a vonóerő nagyságát (40. ábra).



40. ábra Kerekre szerelt gumiheveder

Ennek a megoldásnak viszont a legnagyobb hátránya, hogy sáros, nedves üzemeltetési körülmények között könnyebben megcsúszik a heveder a keréken, így az átvihető kerületi erő nagysága kisebb.

A vonóerő növelés mellett ahol nagyobb a gumiabroncs sérülésének veszélye alkalmazzák a kerekre szerelt hevedert (41. ábra).



41. ábra Kerékszerelt speciális heveder

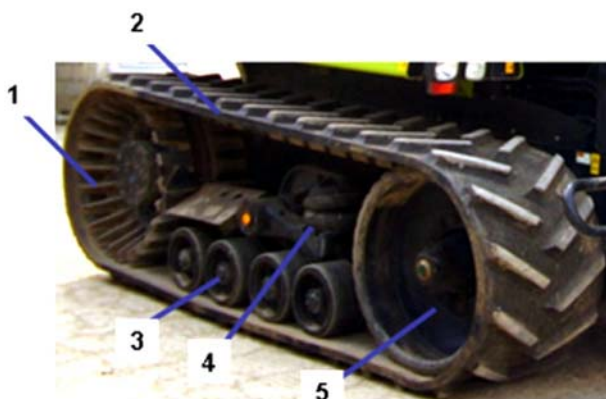
A képen látható, hogy a heveder külső kialakítása védelmet nyújt a gumiabroncs számára és az átadható vonóerőt a gumiabroncs mintázatába pontosan illeszkedő belső kialakítás biztosítja.

A hosszú élettartalmú gumihevederek megjelenése indította el az erőgépeken való elterjedést (42. ábra).



42. ábra Párhuzamos gumiheveder kialakítás

A jároszerkezet felépítése (43. ábra)



43. ábra Gumihevederes jároszerkezet felépítése

1. hajtókerék, 2. gumiheveder, 3. futógörgők, 4. pneumatikus feszítő és kiegyenlítő egység, 5. feszítőkerék

A gumiheveder (2) közepén egy ék alakú borda van kialakítva, ami a hatókerék (1) középső hornyában fut (elvé az ékszíjhajtásoz hasonló) és a közöttük fellépő súrlódási erő viszi át a hajtást. A heveder folyamatos feszítéséről a feszítőkerék (5) gondoskodik. A talaj egyenetlenségeit a párosan felfüggesztett futógörgők egyenlítik ki. A folyamatos haladás esetében a sima járást a pneumatikus feszítő szerkezet segíti elő.

A gumihevederes megoldású járószerkezetek esetében a hajtást a hátsó hajtókerék és a heveder között kialakuló súrlódási erő viszi át. Az átvihető nyomaték függ a hajtókerék és a heveder közötti súrlódási tényezőtől, ami az üzemeltetés során folyamatosan változik pl. eső, sár jelentősen csökkenti a tényezőnek a nagyságát. A sáros körülmények között a kerék és a heveder közé bejutó sár nem tud eltávozni, ezért a hevedert elemeli a keréktől, ami már a tapadás mértékét csökkenti és a nagy lesz a csúszás a felületek között, vagy esetleg teljesen megszűnik. A jobb öntisztulás (heveder és a hajtókerék közül a sár magától való kiáramlása) miatt a nagy vonóerő kifejtésére két irányzat alakult ki. Az egyik esetben megnövelték a hajtókerék átmérőjét, ami lényeges javulást eredményez (44. ábra).



44. ábra Megnövelt hátsó hajtókerék átmérő

A másik esetben külön járószerkezetet alakítottak ki minden meghajtási ponton (45. ábra).



45. ábra Kerekek helyén gumiheveder

A megoldás előnye, hogy a gép kormányzási rendszere azonos a kerek erőgépnél alkalmazott esetben, viszont lényegesen kisebb talajnyomás mellett nagyobb vonóerő adható át

Összefoglalás

Az erőgéppel kifejthető vonóerő nagymértékben függ a kerék és a talaj közötti tapadástól, amelyet a kerék és a talaj közötti súrlódási tényezőkön túl az erőgép tömegéből a kerékre eső tömeg befolyásol. A kerékre eső terhelés viszont nem növelhető korlátlanul, mivel a terhelés növekedésével nő a talajnyomás, ami a növények fejlődést akadályozza. Az erőgépeken alkalmazott járószerkezetek nagy vonóerő és a kis talajnyomás mellett igyekeznek megvalósítani a lehető legnagyobb vonóerő elérését.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Olvassa el az alábbi könyvrészletet: Egyed Gyula–Kozorics István Mezőgazdasági erőgépek I. 1998 (179–187 oldal).

;Kocsis István Mezőgazdasági erő és munkagépek javítása 2009 (36–40 oldal). Az előzőekben ismertetettek alapján végezze el a következő feladatokat!

- Nézzon utána, hogy milyen járószerkezettel rendelkező erőgép van az iskolában (három különböző típusú)!
- Keresse meg, hogy milyen talajkímélő megoldású erőgépek találhatók az iskolában lévő!

2. Tanulmányozza a szaktanára által adott (vagy az iskolában található) traktorok kezelési, karbantartási utasításait! Adjon választ a következő kérdésekre! Végezze el a következő feladatokat!

- Nézzon utána, hogy az iskolában lévő (három különböző típusú) erőgépen mennyi időnként kell karbantartani a járószerkezeteket!
- Vegyen részt egy erőgép időszakos karbantartásának elvégzésében!

3. Figyelje a szakoktatója magyarázatát és bemutatását!

- Végezze el, a járószerkezet karbantartását és ellenőrzését!
- Üzemi próbával győződjön meg a működés helyességéről!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Csoportosítsa az erőgépeket a talajjal való kapcsolatuk szerint!

2. feladat

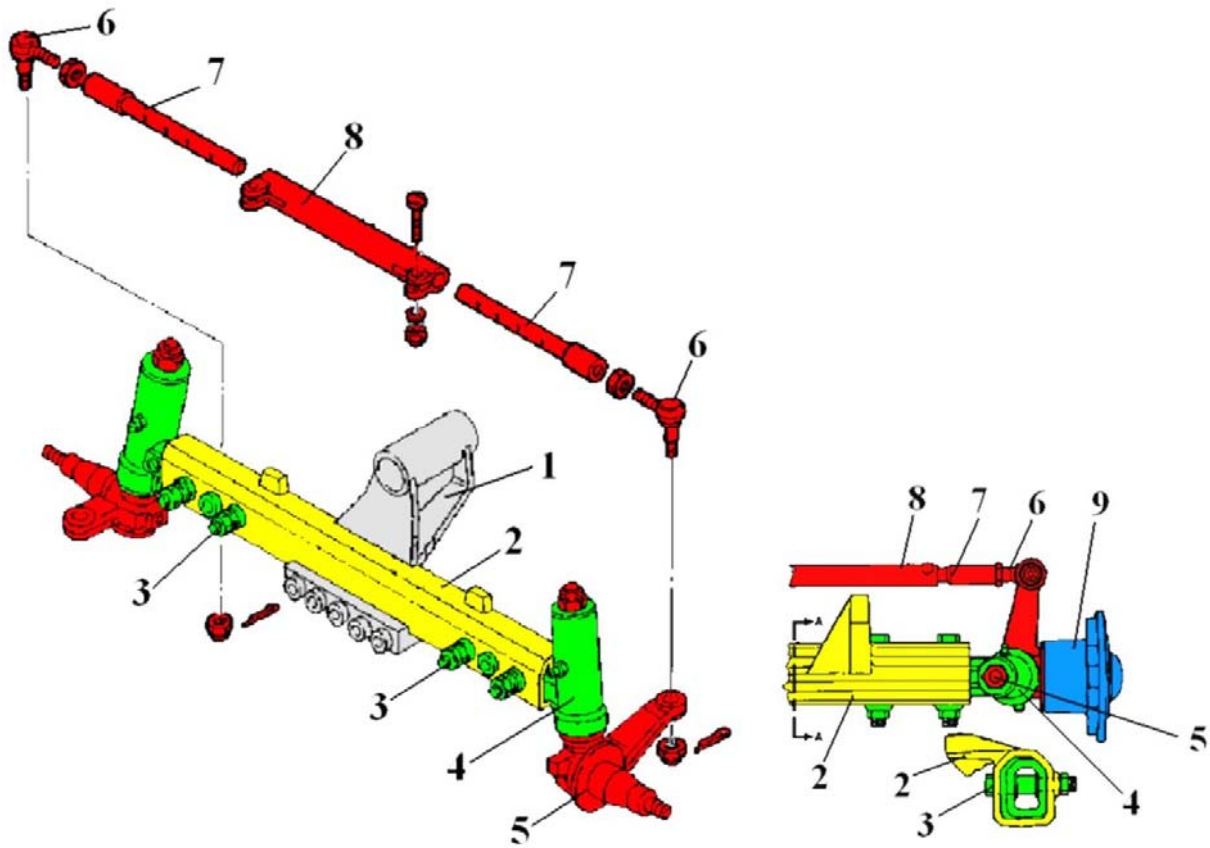
Jellemezze az ábrán látható járószerkezetet!



46. ábra Mellső járószerkezet

3. feladat

Nevezze meg az ábrán látható járószerkezetet bejelölt egységeit!

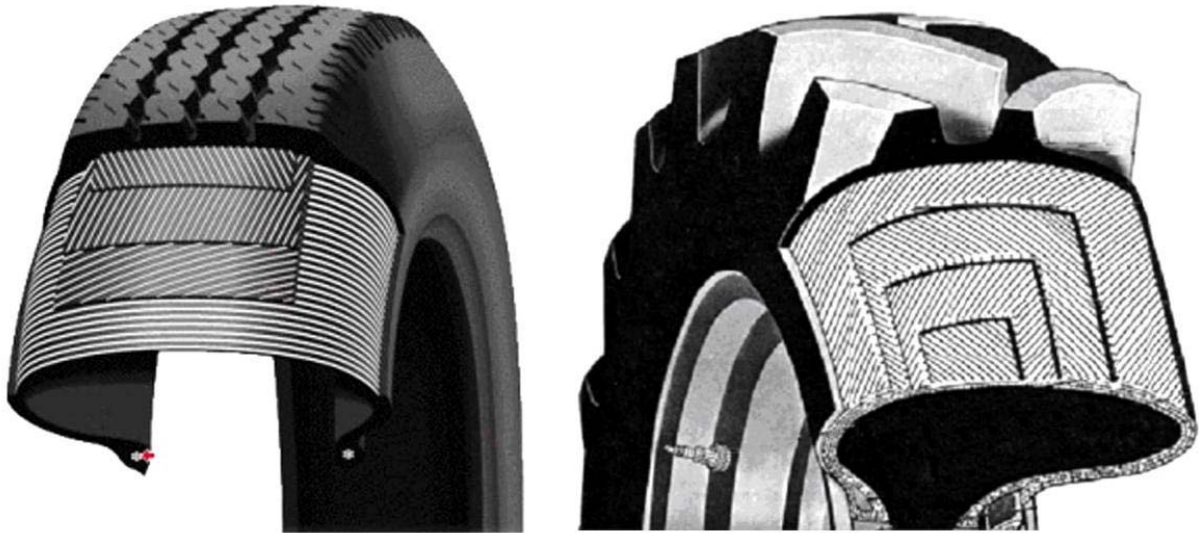


47. ábra Mellső futómű elemei

1.	_____
2.	_____
3.	_____
4.	_____
5.	_____
6.	_____
7.	_____
8.	_____
9.	_____

4. feladat

Jelölje meg a radiál gumibroncsot, majd írja le a jellemző tulajdonságait!



48. ábra Gumiabroncsok

A

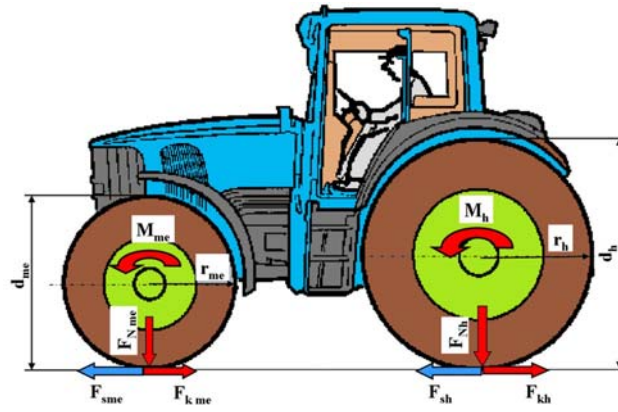
B

4. feladat

Egy erőgép mellső tengelyére 2000 kg, a hátsó tengelyére 3000 kg tömeg esik. A gumiabroncs és a talaj közötti súrlódási tényező 0,4. A mellső kerekek 800 mm, a hátsó kerekek 1400 mm átmérőjűek.

Határozza meg:

- a kerék és a talaj között átvihető maximális kerületi erő nagyságát [N],
- a kerékre ható maximális nyomatékot [Nm]!



49. ábra Erőgép adatai

5. feladat

Az ábrán látható gumihevederes erőgép tömege 23000 kg. A talaj és a heveder közötti súrlódási tényező 0,45.

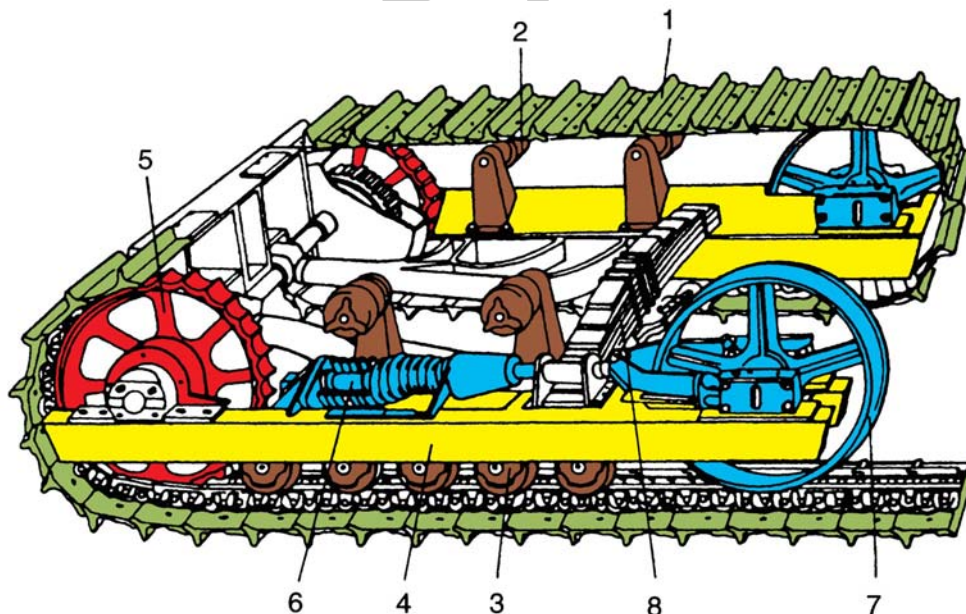


50. ábra Gumihevederes erőgép

Határozza meg a maximálisan kifejthető erő nagyságát [N]!

6. feladat

Írja le az ábrán látható félmerev lánctalpas járószerkezet működését!

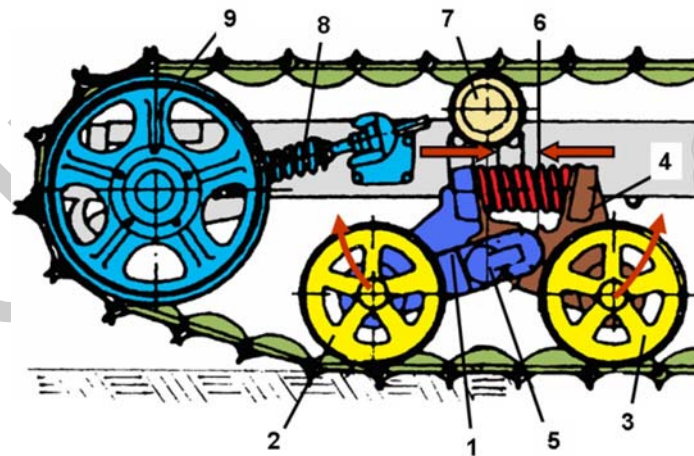


51. ábra Félmerev lánctalpas járószerkezet

1. lánctalp, 2. támasztógörgő, 3. futógörgő, 4. járószerkezet váza, 5. hajtó lánckerék, 6. láncteszítő rugó, 7. láncteszítő kerék, 8. laprugó

7. feladat

Írja le az ábrán látható rugalmas lánctalpas járószerkezet működését!



52. ábra Himakocsis, rugalmas lánctalp

1. első himbakocsi, 2. első futógörgő, 3. hátsó futógörgő, 4. hátsó himbakocsi, 5. himbakocsi tengely, 6. rugó, 7. támasztógörgő, 8. rugós feszítőszerkezet, 9. feszítőkerék



8. feladat

Írja le az ábrán látható gumihevederes járószerkezet jellemzőit!



53. ábra Gumihevederes erőgép



MUNKANYAG

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Kerekes:

- fém,
- gumiabroncs.

Féllánctalpas

Gumihevederes

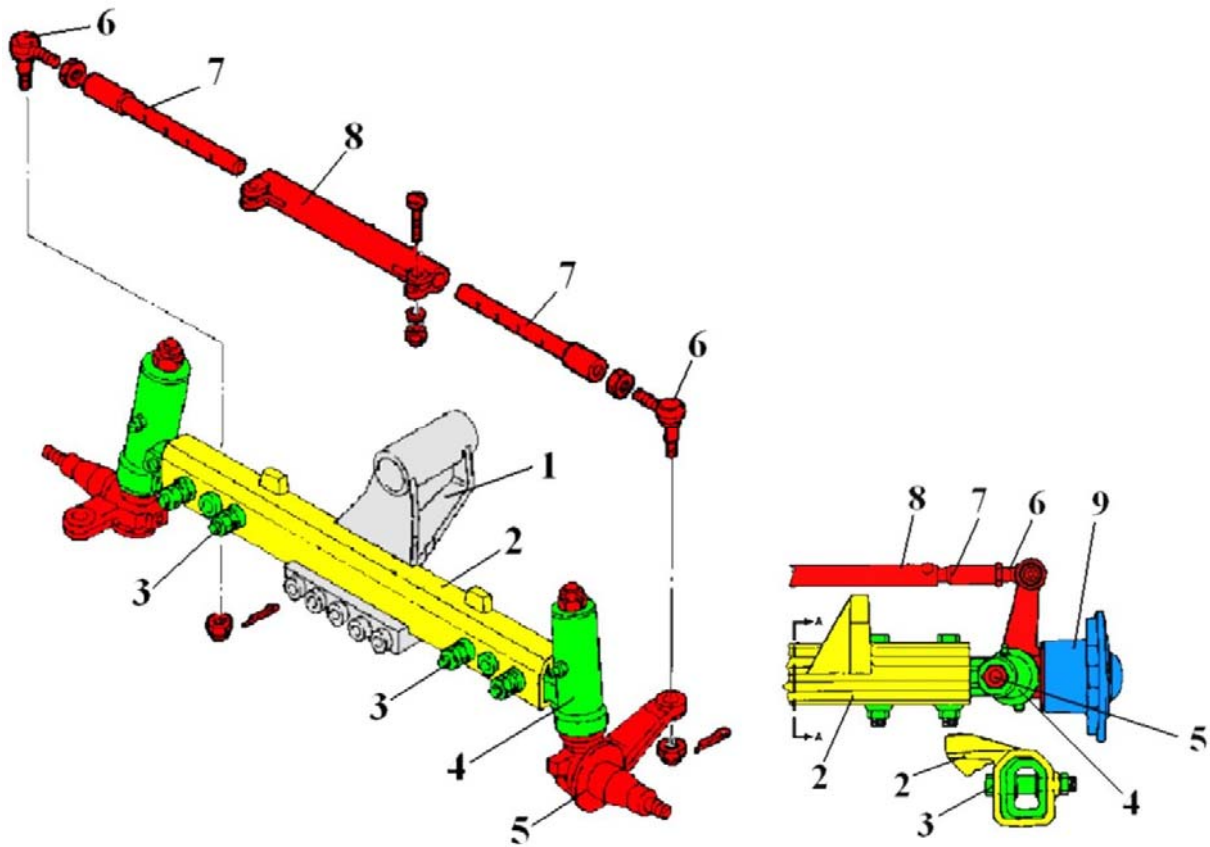
2. feladat



54. ábra Merev járószerkezet

Merev, nem hajtott kerekes járószerkezet.

3. feladat



55. ábra Mellső futómű elemei

1. csatlakozó a vázhoz, 2. első híd, 3. rögzítő csavar, 4. hídtok, 5. könyöktengely (tengely-csonk), 6. gömbcsukló, 7. összekötő toldat, 8. összekötő, 9. kerékagy

4. feladat



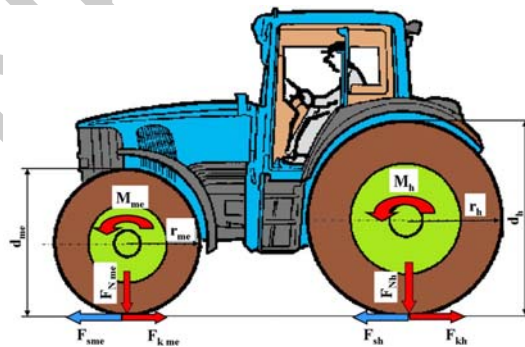
56. ábra Gumiabroncsok

A

B

A radiál szerkezetű abroncsokban a kord szálak a mintázat alatt sugár irányban. A talajnyomásuk és az energiafelhasználásuk kisebb, mint a radiál abroncsoknak.

4. feladat



57. ábra Erőgép adatai

$$m_{me} = 2000 \text{ kg}$$

$$m_h = 3000 \text{ kg}$$

$$\mu = 0,4$$

$$g = 9,81 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

$$d_{me} = 800 \text{ mm} = 0,8 \text{ m}$$

$$d_h = 1400 \text{ mm} = 1,4 \text{ m}$$

$$F_{k_{me}} = ? \text{ N}$$

$$M_m = ? \text{ Nm}$$

$$F_{kh} = ? \text{ N}$$

$$M_h = ? \text{ Nm}$$

Mellső keréken átvihető maximális kerületi erő:

$$F_{sme} = F_{kme} = F_{Nme} \cdot \mu$$

$$F_{Nme} = m_{me} \cdot g$$

$$F_{kme} = m_{me} \cdot g \cdot \mu$$

$$F_{kme} = 2000 \cdot 9,81 \cdot 0,4$$

$$F_{kme} = 7848 \text{ N}$$

Mellső kerék maximális nyomatéka:

$$M_{me} = F_{kme} \cdot r_{me}$$

$$r_{me} = \frac{d_{me}}{2}$$

$$M_{me} = F_{kme} \cdot \frac{d_{me}}{2}$$

$$M_{me} = 7848 \cdot \frac{0,8}{2}$$

$$M_{me} = 3139,2 \text{ Nm}$$

Hátsó keréken átvihető maximális kerületi erő:

$$F_{sh} = F_{kh} = F_{Nh} \cdot \mu$$

$$F_{Nh} = m_h \cdot g$$

$$F_{kh} = m_h \cdot g \cdot \mu$$

$$F_{kh} = 3000 \cdot 9,81 \cdot 0,4$$

$$F_{kh} = 11772 \text{ N}$$

Hátsó kerék maximális nyomatéka:

$$M_h = F_{kh} \cdot r_h$$

$$r_h = \frac{d_h}{2}$$

$$M_h = F_{kh} \cdot \frac{d_h}{2}$$

$$M_h = 11772 \cdot \frac{1,4}{2}$$

$$M_h = 8240,4 \text{ Nm}$$

5. feladat



58. ábra Gumihevederes erőgép

Megoldás

$$\mu = 0,45$$

$$m = 23000 \text{ kg}$$

$$F_k = ? \text{ N}$$

Az átvihető erő nagysága:

$$F_s = F_k = F_N \cdot \mu$$

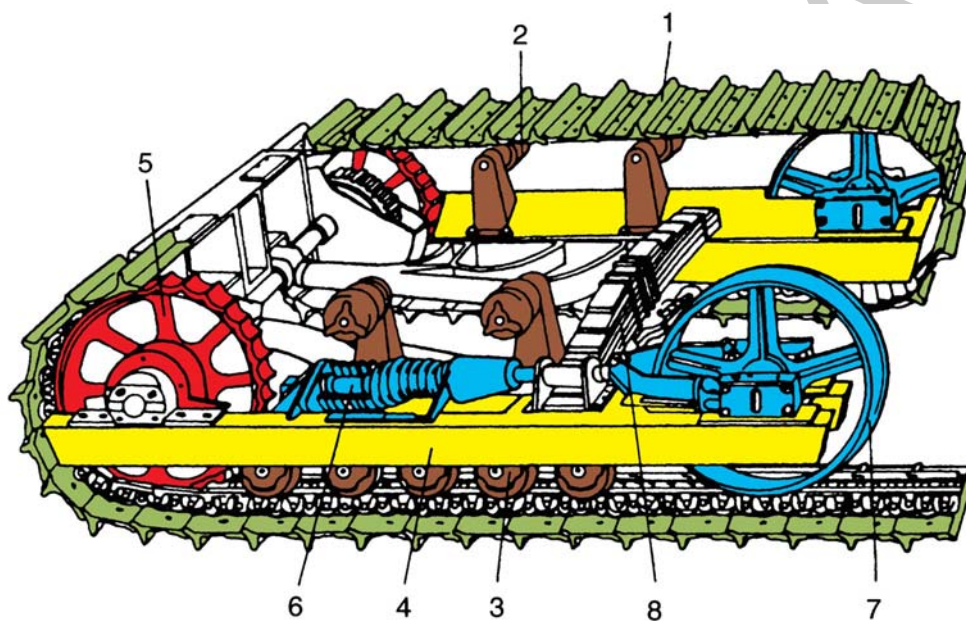
$$F_N = \frac{m \cdot g}{2}$$

$$F_k = \frac{m \cdot g}{2} \cdot \mu$$

$$F_k = \frac{23000 \cdot 9,81}{2} \cdot 0,45$$

$$F_k = 50766,75 \text{ N}$$

6. feladat

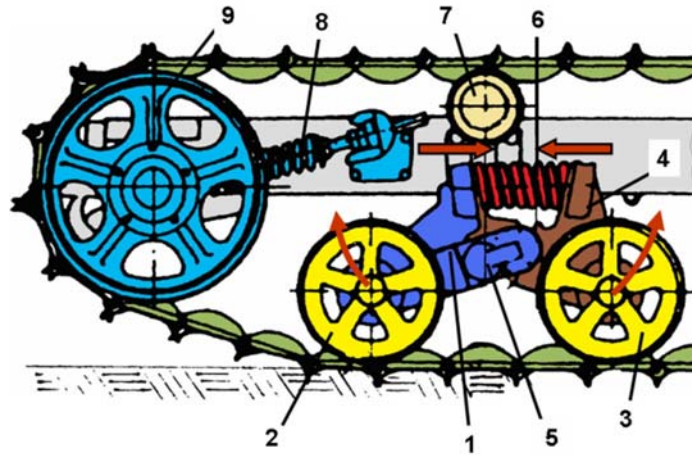


59. ábra Félmerev lánctalp

1. lánctalp, 2. támasztógörgő, 3. futógörgő, 4. járószerkezet váza, 5. hajtó lánckerék, 6. láncfeszítő rugó, 7. láncfeszítő kerék, 8. laprugó

A talajon való simább haladás miatt a gép kétoldali járószerkezetének egymáshoz viszonyítva kis mértékben el kell tudni fordulni. A járószerkezet váza hátul a hajtó lánckerékhez (5) csuklósan kapcsolódik, ami biztosítja a tengelye körüli minimális elfordulás lehetőségét. A vázra csavarokkal rögzítik a lánc alsó ágának megtámasztását végző futógörgőket (3), valamint a felső ág tartását biztosító támasztógörgőket (2). Az üzemeltetés során a váz első részén lévő rugalmas feszítőszerkezet (6) a feszítőkereket (7) el tudja mozdulni a kívánt mértéknek megfelelően. A járószerkezet vázának első része rugalmasan kapcsolódik a gép alvázához. A rugalmas kapcsolat lehet, laprugó (8), hidropneumatikus rugó, troziós rugó.

7. feladat



60. ábra Rugalmas, himbakocsis lánctalp

1. első himbakocsi, 2. első futógörgő, 3. hátsó futógörgő, 4. hátsó himbakocsi, 5. himbakocsi tengely, 6. rugó, 7. támasztógörgő, 8. rugós feszítőszerkezet, 9. feszítőkerék

A rugalmas járószerkezet esetében a talajon fekvő lánc a himbakocsik segítségével a talaj-egyenetlenségek nagy részét kiegyenlíti.

A talajon lévő lánctalpat a himbakocsin (1,4) lévő futógörgők (2,3) támasztják meg. A himbakocsikat a rugó (6) tartja egymástól távol a tengelyen (5) való elfordítással. A terepvisszonyokat az erőgép tömegközéppontjának minimális változása mellett a futógörgők (2,3) a tengelyen (5), rugó (8) ellenében elmozdulva egyenlítik ki. Így ezek a járószerkezetek kisebb rázás mellett haladnak, viszont kisebb terhelést képesek elviselni a nagyobb alkatrészkopás mellett.

8. feladat



61. ábra Gumihevederes erőgép

A gumihevederes megoldású járószerkezetek esetében a hajtást a hátsó hajtókerék és a heveder között kialakuló súrlódási erő viszi át. Az átvihető nyomaték függ a hajtókerék és a heveder közötti súrlódási tényezőtől, ami az üzemeltetés során folyamatosan változik pl. eső, sár jelentősen csökkenti a tényezőnek a nagyságát. A sáros körülmények között a kerék és a heveder közé bejutó sár nem tud eltávozni, ezért a hevedert elemeli a keréktől, ami már a tapadás mértékét csökkenti és a nagy lesz a csúszás a felületek között, vagy esetleg teljesen megszűnik. A jobb öntisztulás (heveder és a hajtókerék közül a sár magától való kiáramlása) miatt a nagy vonóerő kifejtésére két irányzat alakult ki. Az egyik esetben megnövelték a hajtókerék átmérőjét, ami lényeges javulást eredményez.

MUNKANYAG

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Egyed Gyula–Kozorics István Mezőgazdasági erőgépek

Kocsis István Mezőgazdasági erő- és munkagépek javítása

John Deere javítási, kezelési utasítások

New Holland javítási, kezelési utasítások

Caterpillar javítási, kezelési utasítások

Claas erőgépek javítási, kezelési utasításai

Claas arató–cséplőgép javítási, kezelési utasításai

DT-75 javítási, kezelési utasítása

T-100 javítási, kezelési utasítása

A(z) 2277-06 modul 025-ös szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 521 01 0010 31 01	Erdészeti gépszerelő, gépjavító
31 521 01 0010 31 02	Kertészeti gépszerelő, gépjavító
31 521 01 0010 31 03	Mezőgazdasági gépszerelő, gépjavító

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
20 óra

MUNKANYELVI ANYAG

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