

047 E

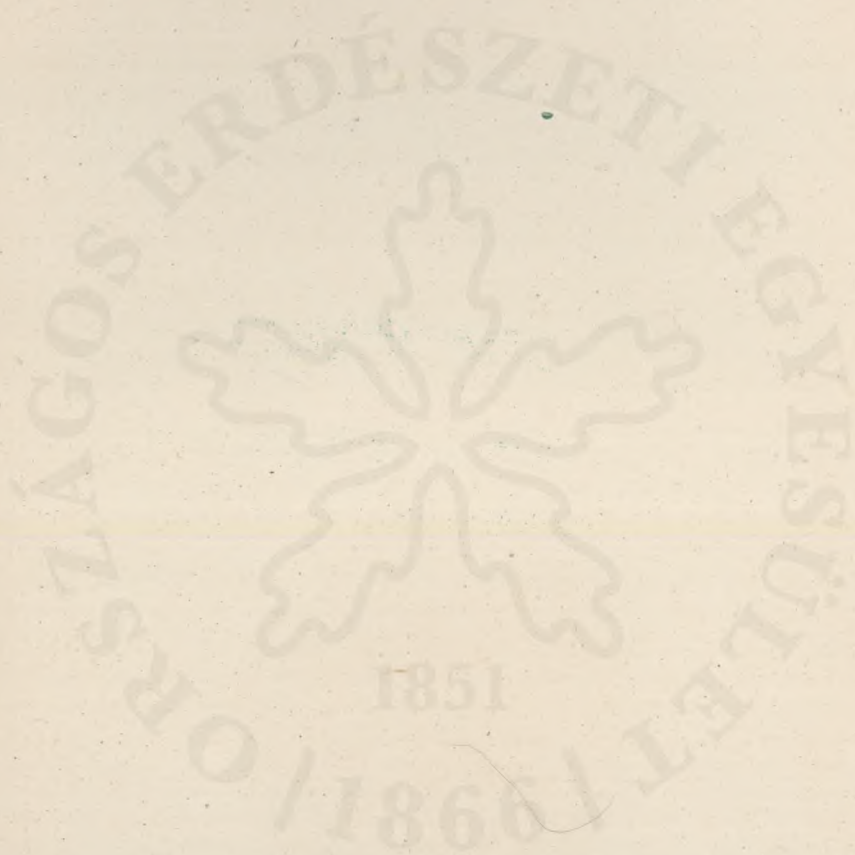
ERDŐSZENTI GÉRTÁN



ERDÉSZETI GÉPTAN



MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ



ERDÉSZETI TECHNIKUMOK TANKÖNYVEI

ERDÉSZETI GÉPTAN

MÁSODIK, ÁTDOLGOZOTT KIADÁS

OEE Könyvtár
Áll.Ell. 2021

Cserégyes Erdészeti Egyesület Wagner Károly Erdészeti Szakkönyvtár	
Száma:	193/619
Csoport száma:	I.
Előírt lapok:	5. IV. VI.



MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ
BUDAPEST, 1964

Ez a könyv
IMRIK LÁSZLÓ
RADÓ GÁBOR
és
BALOGH FERENC
munkája

Lektorálta
MOLNÁR ANDRÁS

© Mezőgazdasági Kiadó, 1964

E — 047

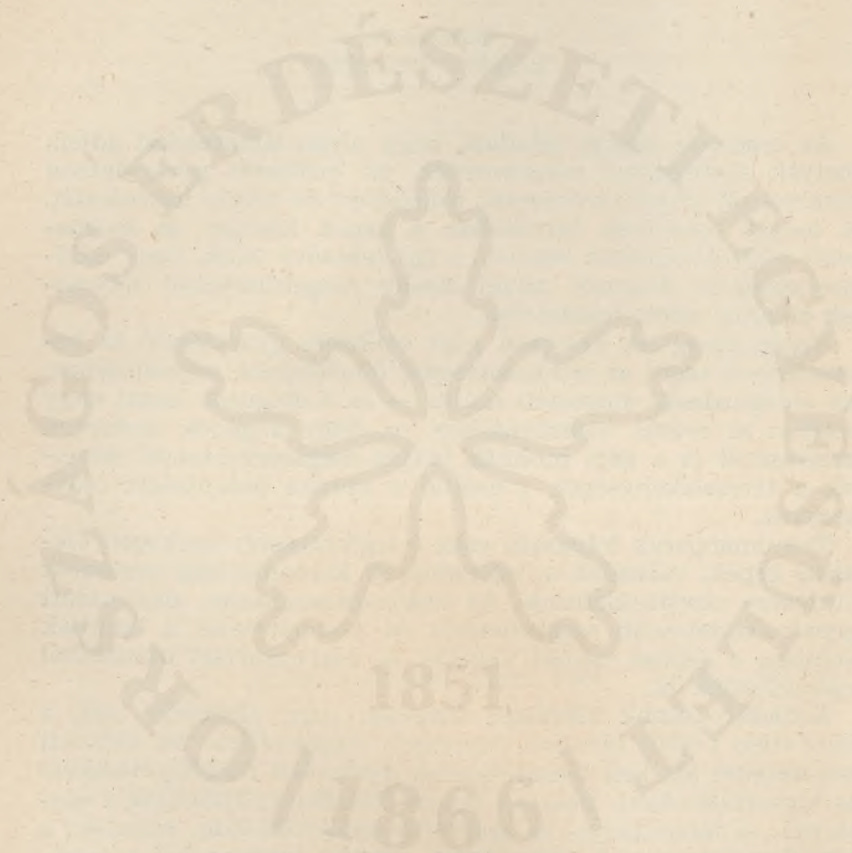
SZERKESZTI A FÖLDMŰVELÉSÜGYI MINISZTERIUM
SZAKOKTATÁSI ÉS KÍSÉRLETÜGYI FŐIGAZGATÓSÁGA

Az erdészeti géptan feladata, hogy olyan ismereteket adjon, melyek segítségével megismerjük az erdészeti gyakorlatban alkalmazott gépek szerkezetét, működését és helyes használatát. A helyes ismeretek birtokában a gépek hűséges és megbecsült segítőtársainkká lesznek, s így lehetővé válik, hogy erdőgazdaságaink dolgozói minél kisebb megerőltetéssel teljesítsék a rájuk bízott feladatokat.

Népgazdaságunk korszerű gépi eszközök gyártásával és beszerzésével segíti az erdőgazdaságot feladatainak teljesítésében. Az erdőgazdaság dolgozóin múlik — és a dolgozók közül nagy részben az erdész technikusokon —, hogy a gépek szakszerű kezelésével és a gépi munkák helyes megszervezésével növeljék a termelékenységet, s ezáltal a munka önköltségét csökkentsék.

Tanulmányaink folyamán csak a legfontosabb szerkezeti elemek, gépek, valamint a legfontosabb karbantartási ismeretek közlésére szorítkozhatunk. Az erdőgazdaságokban alkalmazott gépek részletesebb megismerését és üzemeltetését a tanultak alapján, a géphez csatolt kezelési és karbantartási utasításból egészíthetjük ki.

Kitűzött célunk elérésére azonban nem elegendő csak a könyvben foglalt elméleti ismeretek megtanulása. Az elméleti ismereteket alá kell támasztanunk gyakorlati megfigyelésekkel és tapasztalatokkal. Hasznos tapasztalatokat gyűjthetünk a tantervi-, a tanműhelyi- és gazdasági gyakorlatokon, valamint a gépállomáson napos beosztásban végzett gépszerelési munkákon keresztül.



FIZIKAI ÉS ELEKTROTECHNIKAI ALAPISMERETEK

MOZGÁSTAN ÉS ERŐTAN

Mozgónak nevezünk egy testet, ha egy időegység alatt bizonyos utat tesz meg. A mozgás lehet egyenletes vagy változó. Ha a mozgó test egyenlő időközökben egyenlő utakat tesz meg, akkor egyenletes a mozgás. Ha az egyenlő időközökben megtett utak nagyobbodnak, akkor gyorsuló, ha pedig csökkennek, akkor lassuló a mozgás.

Időegységül az órát, a percet vagy a másodpercet választjuk, az utat pedig kilométerben, méterben vagy centiméterben fejezzük ki. Pl. a gépjármű sebességét rendszerint úgy fejezzük ki, hogy az egy óra alatt megtett kilométerek számát adjuk meg. A 60 km óránkénti sebesség azt jelenti, hogy ha a gépjármű egy óráig állandóan ezzel a sebességgel halad, akkor éppen 60 km utat tesz meg. A valóságban a gépjármű sebessége az útviszonyoktól függően igen változó, ezért hosszabb utakon csak átlagos sebességről beszélhetünk. Szokásos az 1 sec alatt megtett utat méterben is kifejezni. Pl. azt mondjuk, hogy a gépjármű sebessége 20 m/sec. Ezt a sebességet könnyen átszámíthatjuk km/óra sebességre úgy, ha az adott m/sec értéket megszorozzuk 3,6-el. Példánkban ez megfelel 72 km/óra sebességnek.

Az álló gépjármű sebességét fokozatosan növeljük addig, amíg el nem éri a kívánt sebességet. A sebességnek az időegységben történő növekedését gyorsulásnak nevezzük. A gépjárművek jóságának egyik fokmérője a gyorsulóképesség. Általában a jó gépjármű jól gyorsít. Ez annyit jelent, hogy a gépjármű rövid idő alatt nagy sebességet érhet el. A sebesen haladó járművet nem állítjuk meg hirtelen, hanem fékezéssel fokozatosan csökkentjük a sebességet. A sebesség csökkenését lassulásnak nevezzük.

A nyugalomban levő testek önmaguktól nem jöhetnek mozgásba. A testek mozgásváltozását előidéző okot erőnek nevezzük. Következésképpen az erő minden gyorsulás vagy lassulás okozója. A gépjárművet a motor húzóereje gyorsítja. Ahányszor nagyobb tömegű testet akarunk azonos gyorsulással mozgásba hozni, annyszor nagyobb erőt kell kifejtenünk. Kisebb erő ugyanazon testen kisebb gyorsulást hoz létre. Az erő tehát arányos a test tömegével és az azon létrehozott gyorsulással.

Az elmúlt évek tanulmányai során a fizikából megismertük a mozgás és az erő számszerű összefüggéseit. Ismételjük át a főbb összefüggéseket.

$$c = \frac{s}{t}$$

c = egyenletes sebesség egysége m/sec

s = út egysége m

t = idő egysége sec

$$s = \frac{a}{2} t^2$$

a = gyorsulás egysége m/sec²

v = változó sebesség egysége m/sec

v_k = középsebesség egysége m/sec

$$v = a \cdot t$$

P = erő egysége newton

m = tömeg egysége kg

$$v_k = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

$$P = m \cdot a$$

A képletek csak akkor adnak helyes eredményt, s akkor adják meg az ismeretlen mennyiség egységét is, ha megfelelő egységekben kifejezett értékeket helyettesítünk beléjük. A fizika a CGS mértékrendszert használja, a gyakorlatban az MKS/m kg sec/mértékrendszer az előnyösebb. Újabban a gyakorlatban használt erőegység a kilopond (kp), amely a Föld felszínén az 1 kg tömegű testre ható nehézségi erővel egyenlő. Egy newton megközelítőleg a kilopond tizedrésze. Pontosan 1 kp = 9,81 newton.

Példa: Egy tehergépkocsi „A” rakodótól „B” vasútállomásig fát szállít. „A”—„B” távolsága 8 km. Az induló kocsi 15 sec alatt 54 km/óra sebességet ér el. Ezzel a sebességgel egyenletesen halad tovább, majd a „B” vasútállomás előtt 7 sec-ig egyenletesen lassítva megáll.

- Kérdések:
1. Mekkora a tehergépkocsi gyorsulása?
 2. Milyen hosszú úton éri el a sebességet?
 3. Mekkora a kocsi lassulása?
 4. Milyen hosszú a kocsi fékútja?
 5. Milyen hosszú úton halad egyenletesen a kocsi?
 6. Mennyi ideig halad egyenletesen?
 7. Mekkora idő alatt teszi meg az „A”–„B” közti utat?
 8. Mekkora a tehergépkocsi motorjának húzóereje newton- és kilopondban a gyorsulás alatt, ha a kocsi 3 tonna súlyú?

Megoldás: Minden mértékegységet átszámítunk a MKS rendszerbe:

$$s = 8000 \text{ m}, t_1 = 15 \text{ sec}, v = 54/3,6 = 15 \text{ m/sec},$$

$$t_2 = 7 \text{ sec}, m = 3t = 3000 \text{ kg}$$

$$1. a = \frac{v}{t_1} = \frac{15}{15} = 1 \text{ m/sec}^2$$

$$2. s = \frac{a}{2} t_1^2 = \frac{1}{2} 15^2 = \frac{225}{2} = 112,5 \text{ m}$$

3. A kocsi sebessége fékezéskor csökken, ezért beszélünk lassulásról. A 15 m/sec nagyságú sebesség 7 sec alatt 0-ra csökken, ezért az 1 sec-re eső sebességváltozás, vagyis a gyorsulás 2,1 m/sec². Mivel itt sebességcsökkenésről van szó, a sebességváltozást negatív előjellel tüntetjük fel:

$$a = \frac{v}{t_2} = -\frac{15}{7} = -2,1 \text{ m/sec}^2$$

4. A kocsi fékútját a középsebességből számítjuk ki. A fékezés kezdetén 15 m/sec, a végén 0 m/sec a sebesség. Ezek középértéke 7,5 m/sec. Ezzel a középsebességgel 7 mp-ig mozog a kocsi, ezért fékútja:

$$s = c \cdot t_2 = 7,5 \cdot 7 = 52,5 \text{ m}$$

5. A kocsi egyenletesen halad 8000—(112,5 + 52,5) = 7835 m hosszú úton.

6. A gépkocsi $\frac{7835}{15} = 522 \text{ sec} = 8 \text{ perc } 42 \text{ mp-ig}$ halad egyenletesen.

7. „A”–„B” közti utat a kocsí 8 perc 42 sec + 15 sec + 7 sec = 9 perc 4 másodperc alatt teszi meg.

8. $P = m \cdot a = 3000 \cdot 1 = 3000$ newton = 300 kilopond a motor húzóereje.

MUNKA, TELJESÍTMÉNY ÉS HATÁSFOK

Ha egy gép munkát végez, egy bizonyos úton elmozdulva erőt fejt ki. Annál nagyobb a végzett munka, minél nagyobb erőt minél hosszabb úton át kell kifejtenie.

A végzett munka nagyságát számszerűen megkapjuk, ha a kifejtett erőt megszorozzuk az erő irányában megtett úttal, vagyis $L = P \cdot s$

A munka (L) egysége a joule (dzsaul). 1 joule = 1 newton · 1 m. A munka gyakorlati mértékegysége a mkp. 1 joule a méterkilopond tizedrésze. Pontosan 1 mkp = 9,81 joule.

1 mkp a végzett munka akkor, ha 1 m-es úton az elmozdulás irányában 1 kp erő hat.

Hogy valamely munkát mennyi idő alatt végzünk el, a teljesítmény szempontjából nem közömbös. Nyilvánvaló, hogy mennél több munkát birunk elvégezni (teljesíteni) pl. 1 óra alatt, annál nagyobb a teljesítményünk. A teljesítményen az időegység alatt végzett munkát értjük.

Ha egy gép teljesítményét akarjuk megállapítani, akkor meg kell mérnünk, hogy a gép a kérdéses munkát mennyi idő alatt végezte el. Ebből a teljesítményt úgy számíthatjuk ki, hogy a végzett munkát elosztjuk azzal az idővel, amely alatt azt a gép elvégezte.

Tehát:

$$\text{teljesítmény} = \frac{\text{munka}}{\text{idő}} \quad \text{vagy jelölve } N = \frac{L}{t}$$

A gyakorlati életben a teljesítmény mértékegysége a joule/sec, melyet watt-nak nevezünk, jele: W

100 watt = 1 hektowatt (hW)

1000 watt = 1 kilowatt (kW)

A teljesítmény másik közhasználatú egysége a lóerő (LE). 1 lóerő teljesítménnyel dolgozik az a gép, amely 75 kp-ot 1 sec alatt 1 m magasra emel. A lóerő magyar jelzése: LE. A német gyártmányú gépeken PS, a szovjet motorokon C, az angol gyártmányokon HP. Az elnevezés helytelen, mert a lóerő nem erő, nem is munka, hanem teljesítmény. Értéke sem felel meg

a valóságnak, mert egy ló teljesítőképessége tartós munkában csak 0,5–0,8 LE.

A mindennapi gyakorlatban a watt, kilowatt és a lóerő a használatos teljesítményegységek. Gyakran előfordul, hogy egyik egységet a másikra át kell számítani.

A számítás a következő:

$$1 \text{ LE} = 75 \frac{\text{mkp}}{\text{sec}} = 75 \cdot 9,81 \frac{\text{joule}}{\text{sec}} = 736 \text{ watt}$$

$$1 \text{ kW} = 1,36 \text{ LE.}$$

Az 1 watt teljesítményű gép vagy más berendezés 1 óra alatt végzett munkáját wattórának (Wh), az 1 kW teljesítményű készülék 1 órai munkáját kilowattórának (kWh) nevezzük. Tehát pl. az elektromos áramnak a munkáját (és nem teljesítményét!) fizetjük meg akkor, amikor a villanyszámlát kiegyenlítjük, mert a kilowattóra munkaegység.

Példa: (az előbbi folytatása).

9. Mekkora munkát végez a gépkocsi motorja a gyorsulás alatt joule-ban és méterkilopond-ban?

Ismert: $P = 300 \text{ kp}$, $s = 112,5 \text{ m}$.

$$L = 300 \cdot 112,5 = 33750 \text{ mkp} = 337\,500 \text{ joule.}$$

10. Mekkora teljesítménnyel dolgozik a kocsis motorja a gyorsulás alatt (W-ban, kW-ban, LE-ben)?

Ismert: $L = 337500 \text{ joule}$, $t_1 = 15 \text{ sec}$

$$N = \frac{L}{t_1} = \frac{337500}{15} = 22500 \text{ W} = 22,5 \text{ kW} = 30,6 \text{ LE.}$$

A hőerőgépekben a tüzelőszert elégetésekor bizonyos mennyiségű hő keletkezik. A hőmennyiség mértékegysége a kalória. Jele: Kal. A hőerőgépekben a hőenergia mozgási energiává alakul át. Ha a hőenergia teljes egészében átalakulhatna mozgási energiává, akkor 1 Kal hőmennyiségből 427 mkp mechanikai munkát nyernénk. Gépeinkben azonban a hőenergiának csak kis %-a alakul át mozgási energiává, a többi elvész. A hasznos energiának (N) és a befektetett energiának (N_0) a hányadosát hatásfoknak nevezzük, és %-ban fejezzük ki. Vagyis:

$$\text{hatásfok } \% = \frac{\text{hasznos munka}}{\text{befektetett munka}} \cdot 100, = \frac{N}{N_0} \cdot 100$$

A hatásfok az ismertetőjele egy gép gazdaságosságának. A gőzgépek kb. 8—12 %, az Ottó-motorok kb. 20—24 %, a diesel-motorok kb. 30—32 % hatásfokkal dolgoznak.

AZ ELEKTROMOSSÁG ALAPFOGALMAI

A fizika tanítása szerint az elektromos áramlás végső soron az úgynevezett szabad elektronok rendezett mozgására vezethető vissza. Szabad elektron igen sok van a rézben, illetve a fémekben, ezért a fémek jó vezetők. A többi anyagban nincsenek szabad elektronok, ezek igen rossz elektromos vezetők. Ezeket az anyagokat szigetelőeknek nevezzük.

Elektromos áramlás csak akkor jön létre, ha a vezeték két pontja között feszültségkülönbség, röviden feszültség lép fel, amely mozgásba hozza az elektronokat.

A feszültség mértékegysége a volt. Rövidítése V, jele U.

A feszültséget voltmérővel mérjük. Méréshez a műszert mindig párhuzamosan kapcsoljuk a mérendő hellyel.

Az olyan berendezést, mely az elektromos részecskéket, az elektronokat mozgásban tartja és valamilyen energiafajtát elektromos energiává alakít át, áramforrásnak nevezzük. A gyakorlatban áramforrásul gépet (generátort, dinamót), galvánelemet és akkumulátort használunk.

Állandó áramlás csakis zárt áramkörben jöhet létre. Áramlás alkalmával több-kevesebb elektron halad át a vezeték keresztmetszetén. A vezető bármely pontján egy secundum alatt átfolyó töltésmennyiséget áramerősségnek nevezzük.

Az áramerősség mértékegysége az amper. Rövidítése A, jele I. Egységnyi az áramerősség akkor, ha a vezető keresztmetszetén 1 sec alatt 6,25 trillió elektron halad át.

Az áramerősséget ampermérővel mérjük. Méréshez a műszert mindig szorosan kapcsoljuk a mérendő fogyasztóval.

Az elektronokat mozgásuk közben a vezető részecskéi akadályozzák, ezt az akadályozó erőt ellenállásnak nevezzük.

Az ellenállás mértékegysége az ohm. Rövidítése Ω , jele R. Egységnyi ellenállása van annak a vezetőnek, amelyben 1 volt feszültség 1 amper erősségű áramot létesít. A vezetők ellenállása egyenesen arányos a vezető hosszával, fordítva arányos keresztmetszetével és függ az anyagi minőségtől.

Az elektromosság egyik legfontosabb törvénye az Ohm tör-

vény, mely így hangzik: Az áramerősség egyenesen arányos a feszültséggel, és fordítva arányos a vezető ellenállásával. Vagyis:

$$I = \frac{U}{R}$$

Az áramkör ellenállását az áramkörbe kapcsolt különféle fogyasztók (izzólámpa, villanymotor stb.) ellenállása határozza meg, mert a hozzávezető vastagabb vezetékek ellenállása ezekhez képest elhanyagolhatóan kicsi.

Ahogy már az előbbi pontban említettük, a teljesítmény egysége a watt és a kilowatt, a munkáé a wattóra, illetve kilowattóra. Az elektromos teljesítmény mértékegysége is a watt. Rövidítése W, jele N. Az elektromos teljesítmény nagyságát két tényező szabja meg: a feszültség és az áramerősség. Vagyis

$$N = U \cdot I$$

Az elektromos munka hasonlóképpen

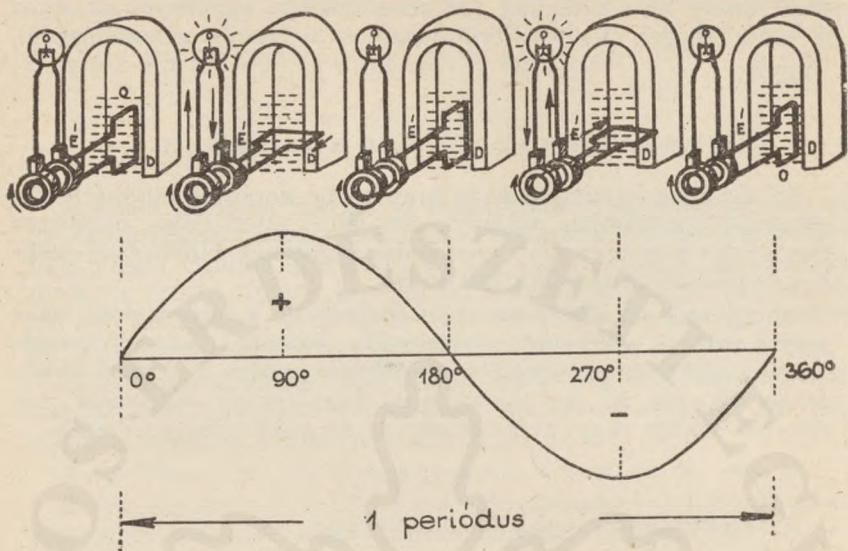
$$L = U \cdot I \cdot t$$

Amikor villanyégőt vagy más elektromos berendezést vásárolunk, meg kell adnunk elsősorban az áramforrásunk feszültségét, másodsorban pedig a kívánt teljesítményt, vagyis azt, hogy hány wattos égőre van szükségünk. A gépjárművekben rendszerint 6 vagy 12 voltos akkumulátor van. Tehát, ha pl. 6 voltos akkumulátorunk van, akkor 6 volt feszültségű és megfelelő teljesítményű égőt kell vennünk. A hátsó rendszámtábla megvilágításához kb. 10 wattos égőt, a fényszórókhoz pedig kb. 35 wattos égőt kell használni.

Az olyan elektromos áramot, amelynél az elektronok áramlása a vezetékben állandóan ugyanabba az irányba, és pedig a negatív saroktól a pozitív sarok felé történik, egyenáramnak nevezzük. Váltakozóáram esetén az áramlás iránya változik.

AZ INDUKÁLT ÁRAM

Az elektromos áram keletkezésének egyik módja az indukció. Ha mágneses térben egy tekercset úgy forgatunk, hogy forgása közben az erővonalakat metszi, a tekercsben indukált áram keletkezik. A keletkezett áram feszültsége annál nagyobb,



1. ábra. Váltóáram előállítása

mennél erősebb a mágneses tér, mennél gyorsabban forog a tekercs, és mennél több menetből áll a tekercs.

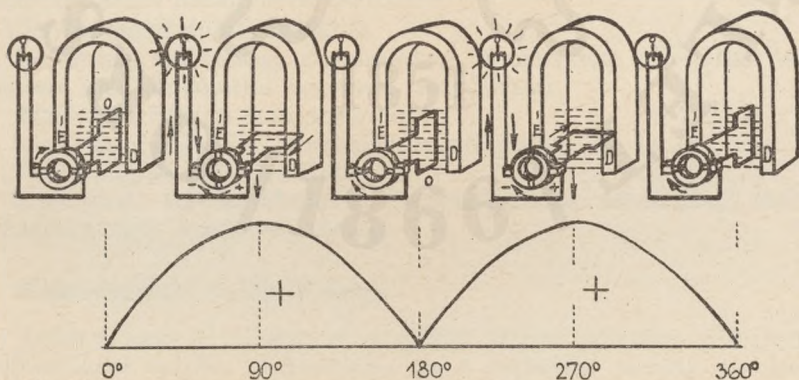
Jobb megértés szempontjából nézzünk egy egymenetű tekercset, vagy másként keretet (1. ábra). Induljunk ki abból a helyzetből, mikor a keret síkja merőleges az erővonalakra, és forgassuk a keretet az óramutató forgásával egy irányba. A keret két párhuzamos szála kezdetben az erővonalak mentén mozog, nem metszi azokat, áram tehát nem indukálódik. Továbbfordítva a keretet, a metszett erővonalak száma, s ezzel együtt az indukált feszültség is növekszik. A feszültség legnagyobb értékét a 90° -os elforgatás pillanatában éri el. Ekkor a keret síkja az erővonalak irányában áll. Túlhaladva e helyzetben, az erővonal metszés és az indukált feszültség is folytonosan csökken, s 180° -nál ismét 0 lesz. 180° -on túl, a körforgatás második felében a kiindulási helyzethez képest ellenkező irányból hatol be az erővonalak közé a drótkeret két párhuzamos szála. A mozgási irány megváltozásával az indukált áram iránya is ellenkezőre változik. 180° -tól 270° -ig egyre több erővonalat metsz a keret két párhuzamos szála: a feszültség folytonosan nő. Legnagyobb értékét 270° -nál éri el. Ezen túl 360° -ig a metszett erővonalak száma és a feszültség ismét csökken, míg

360° -on — mely a kiindulási helyzettel azonos — újból mindkettő 0 lesz.

Az indukció által keletkezett áram váltóáram, és iránya a sinus görbe szerint változik. Egy teljes hullámot periódusnak nevezünk, a másodpercenkénti periódusoknak száma a frekvencia.

A frekvencia mértékegysége a herz. Rövidítése Hz, jele f. Pl. a hálózati váltóáram frekvenciája 50 Hz.

Bizonyos esetekben a váltóáram nem felel meg céljainknak. Szükséges tehát, hogy a mágneses térben forgó tekercsben keletkező váltóáramot egyenárammá alakítsuk. Az átalakítást egy mechanikai berendezéssel végezzük, mely az áram irányváltozását a külső áramkörben megakadályozza. Ezt a szerkezetet kommutátornak vagy áramfordítónak nevezzük. Tehát a forgó tekercs — az armatura — két végén nem két gyűrűhöz, hanem a tengelyre egymástól szigetelten felszerelt két félgűrűhöz kötjük (2. ábra). Ha az armatúra forog, abban a pillanatban, amikor tekercsében a feszültség 0 és éppen változna az áram iránya, a félgűrűket érintő kefék már a másik gyűrűfélre csúsznak át, és így a keféken át a külső áramkörbe jutó áram iránya ugyanaz marad, egyszóval egyenáramot kapunk. Míg a tekercs egy teljes körfordulást végez, addig a feszültség és természetesen az áramerősség kétszer éri el a maximumát, és kétszer lesz egy pillanatra 0. Az ilyen egyenáramot lüktető egyenáramnak nevezzük. Ha több tekercset és több kommutátorszeletet alkalmazunk az armaturán, a lüktetést



2. ábra. Kommutátorral egyenirányított áram

csökkenthetjük. Nagyszámú tekercs megközelítőleg tiszta egyenáramot szolgáltat.

A tömör vezetőben pl. a tekercs vasmagjában indukált áramot örvényáramnak nevezzük. Mivel az örvényáramok a vasat erősen felmelegítik és a mágneses tér változását akadályozzák, az elektromos gépek vasmagját egymástól szigetelt lemezekből állítják össze, ami által az örvényáramok keletkezését megakadályozzák.

Minden vezetőt, melyben áram folyik, mágneses tér vesz körül. Ha a vezetőben az áramerősséget csökkentjük vagy növeljük, az áramkört megszakítjuk vagy zárjuk, akkor a vezetőt körülvevő mágneses tér megváltozik. Ennek következtében a vezetőben is feszültség indukálódik. Ezt a feszültséget az adott vezetőben folyó áram változása hozza létre, ezért önindukciós feszültségnek nevezzük. A megszakításkor fellépő önindukciós feszültség az eredeti feszültség sokszorosa lehet. Az önindukciós feszültség miatt keletkezik az áramkör megszakításakor szikraív, pl. a gyújtómágnes megszakítójában. A szikrát okozó áramlökést úgy tehetjük ártalmatlanná, hogy a megszakítási pontok közé egy kondenzátort kapcsolunk. A szikrát okozó önindukciós feszültség feltölti a kondenzátort és a szikrázás elmarad vagy csökken. A kondenzátor töltésbefogadó képességét kapacitásnak nevezzük. A kapacitás gyakorlati mértékegysége a mikrofara. Rövidítése μF , jele **C**.

AZ ANYAGOK TULAJDONSÁGAI

Az erdőgazdaságban használt gépek szerkezeti részei különféle anyagokból készülnek. Természetesen elősorban a fémek szolgálnak szerkezeti anyagul, a többi csak mint segédanyag jön számításba. A gyakran használt anyagokat és alkatrészeket megállapodás szerint előre meghatározott minőségben és méretekben gyártják. Ez az egységesítési munka a szabványosítás, amellyel nálunk a Magyar Szabványügyi Hivatal foglalkozik. A szabványosított magyar gyártmányok MSz jelzéssel kerülnek forgalomba. A Szovjetunió szabványainak GOSzT, a német szabványoknak DIN a jelzése. Pl. az általános célokat szolgáló gépacél minőségi jelölése: A 34, 11, ahol A az acélt jelenti, 34 a szakító szilárdság alsó határát, kg/mm²-ben és a 11 a szabványszámra utal. Egyes szerkezeti acéloknál megadják a folyáshatárt is pl. A 36, 24, 12, ahol 24 jelenti a folyáshatárt. A hegeszthetőséget a számok után írt S mutatja.

A szerkezeti anyagok tulajdonságai az igénybevételek fajai szerint három főcsoportba oszthatók:

Technológiai tulajdonságok:

szilárdság, szívósság, rugalmasság, keménység, ellenállás ismételt igénybevétellel szemben, folyáshatár.

Fizikai és kémiai tulajdonságok:

súrlódás, hőállóság, hőtágulás, rozsdásodás.

Technológiai tulajdonságok:

önthetőség, kovácsolhatóság, hegeszthetőség, edzhetőség (hőkezelhetőség), forgácsolhatóság.

Szilárdságtani tulajdonságok

Szilárdságon az anyagnak a ráható erővel szemben kifejtett ellenállását értjük. Számértéke azt a terhelést jelenti, amelynél az anyag elszakad, vagy eltörik. Pl. 3000 kg/cm² azt jelen-

ti, hogy az anyag elszakad, ha a terhelés négyzetcentiméterenként túllépi a 3000 kg-ot. Az igénybevétel módja szerint ismerünk húzó-, nyomó-, hajlító-, nyíró-, csavaró- és kihajlító szilárdságot.

Szívósság az anyagnak az a tulajdonsága, amely szerint elszakadása vagy eltörése előtt viszonylag nagy, megmaradó alakváltozást szenved.

Rugalmassággal rendelkezik az anyag, ha a terhelés megszűnte után visszanyeri eredeti alakját. Ha az erő túllépi a rugalmasság határát, akkor a test megmaradó alakváltozást szenved.

A *keménység* kétféle lehet: ellenállás felületi behatásokkal (nyomás, szúrás, vágás, ütés stb.) és ellenállás kopással szemben.

Ellenállás ismételt igénybevétellel szemben. Nem minden anyag viselkedik egyformán. Van, amelyik hamar kifárad, és vannak olyanok, melyek szívósan kitartanak.

Fizikai és kémiai tulajdonságok

A *súrlódás* nagysága függ az egymáson mozgó géprészek anyagi minőségétől, a felület simaságától, az összeszorító erőtől és a kialakuló hőfoktól. A súrlódás csökkentésére szolgálnak a különféle kenőanyagok.

A *hőállóság* különösen azoknál a gépalkatrészeknél fontos követelmény, amelyek magas üzemi hőmérsékleten dolgoznak, mint pl. a dugattyú vagy a szelepek.

Rozsdásodás a nedvesség és a levegő oxigénjének, ill. szén-savjának együttes hatására következik be. Védekezésül rozsdamentes fémet használunk, vagy megfelelő bevonattal látjuk el az anyagot.

Technológiai tulajdonságok

Önthető az anyag, ha megolvadva könnyen folyós, az öntőformát jól kitölti, kihűlés alatt nem zár magába gázt, vagyis nem lesz hólyagos, és kismértékben zsugorodik.

Kovácsolható az anyag, ha ütések hatására alakítható anélkül, hogy az anyagon repedések keletkeznének (eltörne).

Hegeszthető az anyag, ha ízzó állapotban ütésekkel egyesíthető vagy autogénlángban megolvadva összeheged.

Edzhető az anyag, ha hevítés után gyorsan lehűtve keménysége fokozható. Ilyen tulajdonságának köszönheti az acél a keménységét.

A legfontosabb gépszerkezeti anyagok a fémek. A többi anyagnak csak másodrendű szerep jut. A gépszerkezeti anyagokat feloszthatjuk a következőképpen:

a) *Fémek:*

1. vas és ötvözetei
2. alumínium és ötvözetei
3. réz és ötvözetei
4. ón és ólomötvözetek

b) *Egyéb szerkezeti anyagok:*

1. faanyagok
2. gumi
3. üveg
4. tömítőanyagok

Fémek

A *vas* és *acél* ötvözetei. A különféle fémek közül legfontosabb anyag a vas, illetőleg ennek ötvözetei. A tiszta vas túl lágy, gépalkatrészek készítése céljára alkalmatlan, ezért ötvözet formájában találkozunk vele. A legjelentősebb ötvöző elem a szén, mert már egész kis mennyiségben is lényegesen megváltoztatja a vas tulajdonságait. A kisebb széntartalmú vasötvözeteket régebben lágyvasnak, a nagyobb széntartalmúakat acéloknak nevezték. Ma a kisebb széntartalmú vasfajtákat is acéloknak nevezzük.

A 0,2%-nál kisebb széntartalmú vasötvözet lágy, jól kovácsolható, de nem edzhető, lágy acél.

A 0,2—0,5% széntartalmú ötvözet jól edzhető, elég kemény, szerkezeti részek készítésére alkalmas acél.

A 0,5—1,7% széntartalmú ötvözetek igen nagy keménységűre edzhetők, ezért szerszámok készítésére is alkalmas acélfajták.

A vas 1,7%-nál több szenet nem tud oldani. Ha ennél több szén van az ötvözetben, az grafit alakjában kiválik. Ez a kivált szén apró erek formájában található az anyagban. Ilyen pl. a 3—4% széntartalmú ún. szürke öntött vas. Az öntött vas grafit tartalma miatt rideg, törékeny, Gépvezeték készítésére használják.

Jó szilárdsági tulajdonságok elérése céljából az acélokat szénen kívül különleges nemesítő anyagokkal ötvözik. Innen a nevük is: krómnikkelacél, wolframacél, vanadiumacél stb.

Azok a motoralkatrészek, melyek nagy hőhatásoknak vannak kitéve, króm, nikkel stb. tartalmú hőálló acélból készülnek.

Az *alumínium* és ötvözetei. A tiszta alumínium gépszerkezeti célokra alkalmatlan. A szilícium, réz, nikkel, magnézium stb. ötvöző anyagok hozzáadásával nyert alumíniumötvözetek — a duralumínium, a szilumin, az elektron stb. — szerkezeti célokra kiválóan alkalmasak (dugattyúk, hajtókar, hengerfej). Az alumíniumötvözetek anyaga lágyabb, mint a vas, ennél fogva kopásuk nagyobb.

A *réz* és ötvözetei. A tiszta vörösréz igen lágy anyag, amely hideg megmunkálással keményíthető. Csövek, huzalok stb. készítésére használják. Ötvözéssel nagyobb szilárdságú anyagot kapunk belőle. A réz és horgany ötvözete a sárgaréz (hűtő, kilincs stb.), a réz és ón ötvözete a bronz, melyből csapágycsészék készülnek.

Ón és ólomötvözetek. A fehér fém ón és ólom ötvözetéből készül. Igen lágy fém, csapágybélés készítésére igen alkalmas. Kitűnően önthető. Nagy nyomásnak kitett csapágyakban ólom-bronz ötvözeteket használnak.

Egyéb szerkezeti anyagok

Faanyagok. A fa könnyű, rugalmas, a súlyához képest szilárd, könnyen megmunkálható szerkezeti anyag. Leggyakrabban használt fafélék a tölgy, akác, szil, bükk, kőris, juhar, gyertyán. Fából készülnek tárcsák, fogantyúk, járművek vázai stb.

A *gumi*. A természetes gumi alapanyaga a kaucsuk. Ennek erős vetélytársai a különböző műgumik. A természetes gumi olajjal és benzinnel szemben nem olyan ellenálló, mint a szintetikus úton előállított műgumi. Egyéb tulajdonságaik nagyjából megegyeznek.

Az *üveg* szintelen. v. színes, átlátszó, igen rideg anyag. A gépjárművek ablakai számára ún. biztonsági üveget használnak. A különlegesen hűtött biztonsági üvegekben (Ichor, Securit) erős belső feszültségek vannak. Ezért, ha az ilyen üveg megsérül, egészen apró, sérülést nem okozó darabokra törik. A másik biztonsági üvegfajta a ragasztott üveg, a Szilment. A ragasztóanyag jó tapadóképesége folytán még törés esetén is összetartja a szilánkokat, így a sérüléseket megakadályozza.

A *tömítőanyagok*. A szerkezeti részek csatlakozási helyein zárják el a hézagokat. Rendeltetésüknek megfelelően készülhetnek gumiból, bőrből, ólomból, kőből, rézből, aszbesztből.

Tüzelőanyagoknak azokat az éghető anyagokat nevezzük, melyeket hőerőgépekben levegővel keverve hőnyerés céljából égetünk el. Mivel a tüzelőanyagoknál a hőnyerés az elsőrendű cél, ezért értéküket hőtermelő képességük — kalóriájuk — szabja meg. (Egy kalória az a hőmennyiség, amely 1 kg 14,5 C°-os víznek 15,5 C°-osra való felmelegítéséhez szükséges.)

A tüzelőanyagok halmazállapotuk szerint lehetnek szilárdak, folyékonyak és gázneműek.

A szilárd tüzelőanyagokat a hőerőgépek kazánjában égetjük el. Annál értékesebbek, minél magasabb a kalóriaértékük. Magas a szén (4—7 ezer), kisebb a faszén (6800), még kisebb a fa (3600) kalóriatartalma. A szenek közül a legidősebbek, az ún. kőszénnek a legértékesebbek. A kőszénnél kisebb kalóriaértékű a barnaszén vagy lignit. A szenet mint eredeti bányaterméket, vagy félig feldolgozott állapotban, mint kokszt vagy brikettet használjuk fel. A kokszt ízzított kőszén. Magas hőmérsékleten a kőszénben különböző vegyületek képződnek, melyek az ízzítás hőfokán gázállapotban eltávoznak. Az eltávozó gáz lehűtésekor válik ki a világítógáz, a kátrány, az amónia. A brikettet az egyébként használhatatlan kőszénpor és a kokszkészítés melléktermékeként nyert kőszénkátrány összepréseléséből nyerik.

A különböző fafajok közül a csert kedvelik legjobban tüzelés szempontjából, mert viszonylag magas a kalóriaértéke (3690), és legtovább tartja a parazsat.

A folyékony tüzelőanyagokat zömmel belsőégésű motorokban égetjük el. A keletkező energiával mechanikai munkát végzünk.

A folyékony tüzelőanyagokat a föld mélyéből előtörő nyersolajból vagy kőolajból szakaszos lepárlással nyerjük. A nyersolaj különböző hőfokon kiváló és hűtéssel kicsapható melléktermékei: a könnyű benzin, közép benzin, nehéz benzin (átlag 10 400 Kal), petróleum (9700 Kal), gázolaj (10 250 Kal) és a kenőolaj.

A szén száraz lepárlásakor keletkezett kátrány szintén lepárolható szakaszosan; a keletkezett termékek közül a benzolt (9600 Kal) használjuk fel a motorok hajtására. A benzol igen rossz fagyálló tulajdonságú, ezért csak benzinnel 50%-os arányban keverve használható.

A folyékony tüzelőanyagokat két csoportba oszthatjuk. Megkülönböztetünk könnyen párolgó — így porlasztással elgázosít-

ható és nehezen párologó — befecskendezésre alkalmas tüzelőanyagokat. Az első csoportba tartozók közül legismertebbek a benzin, petróleum és a benzol, melyek az Ottó-motorok tüzelőanyagai, míg a második csoportba a Diesel-motorok tüzelőanyaga, a gázolaj tartozik.

A tüzelőanyagok jellemző tulajdonságai a következők:
fűtőérték,

keverési arány (az elégetéshez szükséges levegő mennyisége),
öngyulladási hőfok,
kompressziótűrés,
tisztaság.

A *fűtőérték* az a szám, mely megmutatja, hogy a tüzelőanyag egységnyi mennyiségének tökéletes elégetésekor mennyi hő szabadul fel.

A *keverési arány* (levegőszükséglet). Az egy kg tüzelőanyag tökéletes elégetéséhez szükséges levegőmennyiség. Értéke benzinnél $12,3 \text{ m}^3$, benzolnál $11,3 \text{ m}^3$. Súlyban kifejezve, 1 kg benzin tökéletes elégetésekor 16 kg levegőre van szükség. (1 m^3 levegő súlya ugyanis $1,3 \text{ kg}$.)

Az *öngyulladási hőfok*. Azt a hőfokot, amelyen a tüzelőanyag oxigén jelenlétében önmagától meggyullad, öngyulladási hőfoknak nevezzük. Pl. a gázolaj 1 atm . nyomáson 340°C -on gyullad meg. Az öngyulladási hőfok alacsony értéke különösen a Diesel-motorokban használatos tüzelőanyagoknál fontos. A gyulladóképesség mértéke az ún. cetánszám. A nehezen gyulladó alfa metylnaphtalin gyulladóképességének a 0 (nulla), az erősen gyulladóképes cetán gyulladóképességének pedig a 100-as értékszámot adták. A cetánszám meghatározása nemzetközileg egységesen az ún. CFR-motorokban történik a következőképpen. Előbb a vizsgált tüzelőanyaggal járatják a motort. Ezután alfa metylnaphtalinból és cetánból készített különféle arányú keverékekkel járatják a motort. Amely keverék gyulladóképessége a vizsgált tüzelőanyagéval azonos, annak a keveréknek a százalékos cetántartalma adja meg a cetánszámot.

A *kompressziótűrés*. A kompresszió- vagy sűrítéstűrés a tüzelőanyag-levegő keverék összenyomhatóságának jellemzője. A kompressziótűrés az Ottó-motorokban használt tüzelőanyagok fontos jellemzője. Ugyanis minél nagyobb a tüzelőanyag kompressziótűrése, annál jobb hatásfokkal égethető az Ottó-motorban. Ha a tüzelőanyag kompressziótűrése kicsi, a sűrítési ütem vége előtt, a sűrítéskor keletkező hő hatására meggyullad és elég. Elégésekor igen nagy nyomás keletkezik a hengertérben.

Ha a dugattyú eddig nem haladt túl a felső holtpontra, akkor e nagy nyomás ellen kell, hogy dolgozzon. Az ehhez szükséges energiát a többi dugattyúnak kell szolgáltatnia. Ezen túl a nagy igénybevétel erősen rongálja a motor működő alkatrészeit (henger, dugattyú, dugattyúgyűrűk, hajtókar, főtengely és a csapágyak). A keverék idő előtti elégeése, „kopogása” tehát káros a motor működése szempontjából.

Az Ottó-motorban használatos tüzelőanyagok kompressziótűrésének, illetőleg a kopogással szemben tanúsított ellenállásának jellemzője az ún. oktánszám. Minél nagyobb az oktánszám, annál nagyobb kompressziójú motorban használható a tüzelőanyag. A mai, kb. 1:6 sűrítési viszonyú motorokban 70—80 oktánszámú tüzelőanyagokat használunk.

A benzin sűrítéstűrését úgy növelik, hogy kis mennyiségű ólomtetrailt kevernek hozzá. Az ilyen benzin erősen mérgező voltára az ólomtetrail piros színe figyelmeztet. Az így kezelt benzin etilbenzin néven kerül forgalomba.

A tisztaság. Megkülönböztetünk mechanikai és kémiai tisztaságot. A motorokba használt üzemanyagoktól megköveteljük, hogy mechanikai szennyezést (por, növényi hulladék, fonal-darabok stb.) ne tartalmazzon.

A kémiailag tiszta üzemanyag nem tartalmazhat a motor fémrészeit megtámadó savas vagy lúgos kémhatású anyagokat, gyantákat, el nem égő vagy elégeés után a hengert károsító anyagokat.

A gáznemű tüzelőanyagok közül legfontosabb a világító-gáz, a földgáz, és az acetilén. Ezekkel gépeket ritkán hajtunk. Lángjukat fény (karbidlámpa) vagy hő (fűtés, hegesztés) nyelésére használjuk.

KENŐANYAGOK

A kenőanyagok feladata, hogy csökkentse a súrlódást, a hőfejlődést és a géprészek kopását. A kenőanyag, a súrlódó felületek között, feladatát akkor tölti be, ha úgy tapad az egymáson mozgó felületekhez, hogy a mozgó géprészek nyomása nem szorítja ki a súrlódó felületek közül.

Gyorsforgású részek kenésére olajokat, a lassabban forgó részek kenésére pedig zsírokat használunk.

A gépek kenésére használt olajok túlnyomórészt ásványi eredetűek. Az ásványi olajokat a nyersolajból lepárlás, tisztítás és finomítás útján nyerik. A levegőn még magas hőfokon sem oxi-

dálódnak. Kenési tulajdonságaik azonban valamivel az állati és növényi olajoké mögött maradnak.

Állati eredetű a csontolaj. Növényi eredetű a repce és ricinus stb. olaj. Ezek önmagukban nem alkalmasak a gépek kenésére, mert a levegőn hamar avasodnak és ragadóssá válnak. Ezért az állati és növényi olajokat ásványolajokhoz keverve használják, hogy azok kenési tulajdonságait megjavítsák.

A kenőolaj fő tulajdonságai a kenendő felülethez való tapadás és a nyúlósság (viszkozitás), azaz az olaj egyes részecskéinek egymáshoz való tapadóképesége. A nyúlósságot különleges eljárással határozzák meg. Az olajok viszkozitását Engler fokokkal mérjük. Az Engler-féle viszkozitás azt jelenti, hogy a vizsgált olaj kifolyási sebessége 2,8 mm átmérőjű nyíláson hányszor kisebb, mint a 20 C°-os vízé. Télen a kenésekhez hígabban folyó (6—10 Engler fokú), nyáron pedig vastagabban folyó, tehát magasabb (12—14) Engler fokú olaj szükséges. Fontos tulajdonsága még az olajnak a dermedési hőfok és a lobbanási hőfok.

A kenőzsírok is a köszénlepárlás melléktermékei. A jó zsír a víznél könnyebb, és kékes színű. A zsírokba a tapadás és a sűrűség fokozása céljából talkumot kevernek. Leghasználatosabb zsírok a golyóscsapágyzsír, a gépzsír és a kocsikenőcs.

A kenőanyagokat, olajokat, zsírokat tisztán tároljuk, vigyázunk, hogy azokba homok vagy egyéb szennyező anyag ne kerüljön, mert az a géprészeket elkoptatja.

GÉPELEMEK

Az erdészeti gépek számos álló és mozgó alkatrészből állnak. Az alapvető szerkezeti részeket, melyekből a gépek összetevődnek, felépülnek, gépelemeknek nevezzük.

A gépelemek rendeltetésük szerint az alábbi csoportokra oszthatók:

Kötő gépelemek: 1. Hegesztett kötés, 2. Forrasztott kötés, 3. Szegecskötés, 4. Csavarkötés, 5. Ékkötés, 6. Csőkötés.

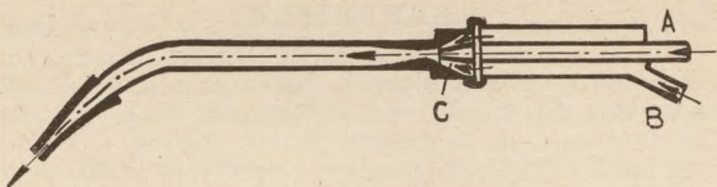
Forgó mozgást közvetítő gépelemek:

7. Tengelyek, 8. Tengelykapcsolók, 9. Csapágyak, 10. Kenőszerkezetek, 11. Szíjhajtás, 12. Lánchajtás, 13. Fogaskerék-hajtás, 14. Súrlódó kerék-hajtás, 15. Forgattyús hajtómű.

HEGESZTETT KÖTÉS

Hegesztéskor két fémet magas hőfokon úgy erősítünk össze, hogy azok az összeillesztés helyén megolvadva, kihülés után tökéletesen eggyé válnak. Hegesztetni legkönnyebben az alacsony széntartalmú kovácsacélokat lehet. A hegesztés és a hevítés módjától függően megkülönböztetünk kovács-, láng- vagy autogén- és villamoshegesztést.

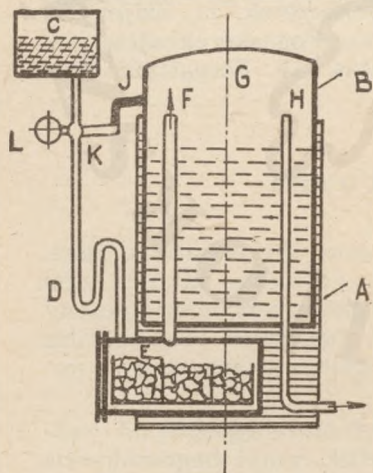
A *kovácshegesztés* lényege, hogy az összehegesztendő vas-szerkezeteket először fehérizzásig hevítik, majd hegesztőporba mártják vagy hegesztőport szórnak rájuk az oxidáció megakadályozására. Ezután a két összehegesztendő részt állón addig



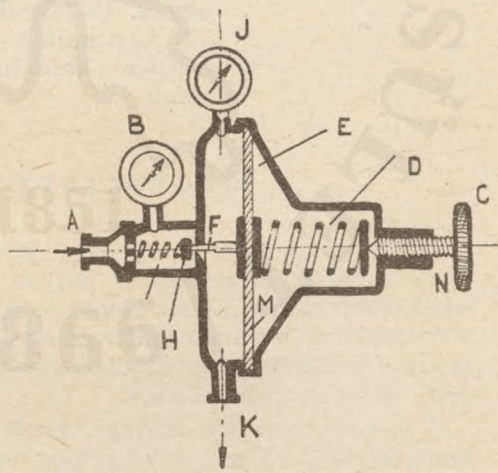
3. ábra. Hegesztő pisztoly

ütik kalapáccsal, míg össze nem hegednek (pl. kerékabroncs végételenítése).

A *láng- vagy autogénhegesztés*nél a hevítés ún. hegesztőpisztollyal történik (3. ábra). A pisztolyban magas hőfokon égő acetiléngázt és oxigént kevernek és égetnek el. A pisztolyhoz külön csöveken vezetik az acetilén gázt és az oxigént. Az *acetilén* előállítható a helyszínen kalciumkarbidból víz hozzáadásával az ún. gázfejlesztőben (4. ábra). A gyárilag előállított acetilént palackban szállítják. A palackban — nagyfokú robbanékonyága miatt — acetonnal nyeletik el. Az így nyert keveréket dissous gáznak nevezzük. Az *oxigént* mindig palackból veszik. A telt palackban az oxigén nyomása 150 atmoszféra. A tele dissousgázpalackban a nyomás 15 atmoszféra. A palackok felismerhetősége érdekében az oxigén palackot kék színnel, a dissousgáz



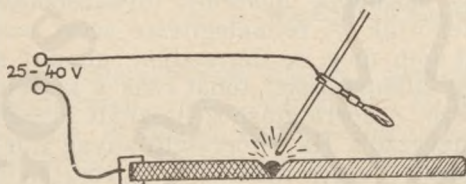
4. ábra. Gázfejlesztő



5. ábra. Nyomáscsökkentő

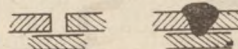
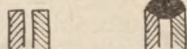
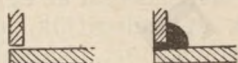
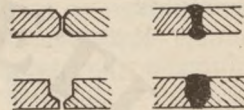
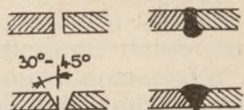


6. ábra. Lánghegesztés



8. ábra. Villamoshegesztés

Előkészítés Varratkép



7. ábra. Hegesztési varratok

palackját pedig sárga színnel jelölik meg. Mivel az oxigén és a gáz nyomása a palackokban a hegesztéshez túl magas, a palackokra nyomáscsökkentő berendezést szerelnek (5. ábra). Így a kívánt 0,1—6 atmoszféráig terjedő nyomás beállítható. A hegesztés úgy történik, hogy a két összehegesztendő tárgyat megfelelően egymás mellé helyezve az összehegesztendő felületek felett egy hegesztő pálcát visznek végig. Közben a pálca végét és a hegesztendő felületek környékét a hegesztő pisztoly odairányított lángjával megömlesztik (6. ábra).

A magas hőfokú lángot (3200 C°) csak addig szabad a hegesztendő felületre tartani, amíg az megolvad, mert különben elég az anyag. Lemezek, laposvasak hegesztése illesztő varratlal történik (7. ábra). A lánghegesztés hátránya, hogy az összehegesztett anyagok többé-kevésbé elhúzódnak, deformálódnak.

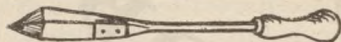
A lánghegesztési módnál gyorsabb és tökéletesebb a *vilanyhegesztés*, amelynél a szükséges hőt elektromos árammal

állítják elő. A hegesztő áram feszültsége mintegy 25—40 V. Az áram egyik pólusát a hegesztendő tárgyhoz, a másikat pedig a hegesztő pálcához kötik (8. ábra). Egyenáram használata esetén a negatív pólust kötjük a pálcához. A hegesztés úgy történik, hogy a pálcát a hegesztendő tárgyhoz érintjük, majd utána rögtön elhúzzuk. A keletkező ívfény a hegesztendő tárgy egy részét és a pálca végét megolvasztja. A varratot a pálca lecsepegtő ömledéke képezi. Hegesztéskor gumikesztyűt és a szem megvédésére foncsorozott sötét üvegű hegesztőálarcot használunk.

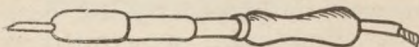
FORRASZTOTT KÖTÉS

Forrasztásnál az egyesítendő felületeket nem ömlesztjük meg, csak felmelegítjük, és egy harmadik alacsony olvadáspontú megolvasztott fémmel összekötjük. A felmelegítésre azért van szükség, hogy az olvasztott fém meg ne dermedjen, mielőtt a fémes kapcsolat létrejön. Az alkatrészeket tehát csak a kétféle fém közötti kötés tartja össze. A forrasztáshoz használt olvadó fémet forrasztó anyagnak nevezzük. Ha a forrasztó anyag (forrasz) olvadáspontja lényegesen alacsonyabb a forrasztandó anyagok olvadáspontjánál, éspedig, ha legfeljebb 327°C , akkor a forrasztást lágyforrasztásnak nevezzük. Ha a forrasz olvadáspontja 620°C -nál magasabb, a forrasztást keményforrasztásnak nevezzük.

A lágyforrasztáshoz általában ón-ólomötvözetből készült forraszt használunk, mely 183°C -on olvad. A forrasz olvadáspontja az ón-ólom arány szerint változik. A jó forrasztás első-

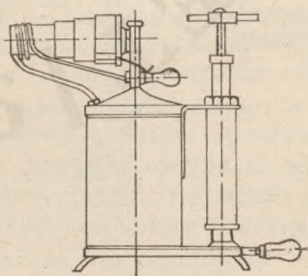


a



b

9. ábra. Forrasztópákák



10. ábra. Benzinlámpa

rendű feltétele, hogy a forrasztandó felületeket rozsdától, zsírtól és egyéb szennyeződéstől megtisztítsuk. Az oxidáció megakadályozására cinkkloridot vagy gyantát szórunk a forrasztandó fémfelületre. Az alkatrészek felmelegítésére és a forrasztás megömlésztésére forrasztó pákát használunk (9. ábra). A páka vörösrézről készül. Tűzben vagy elektromos árammal hevítjük.

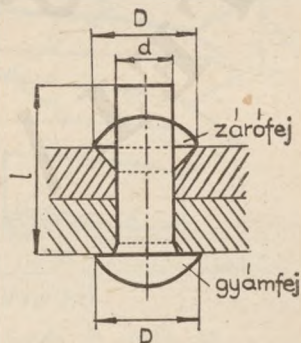
A keményforrasztás lényegesen magasabb hőfokon (620°C -tól 1020°C -ig) történik, mint a lágyforrasztás. Ott alkalmazzuk, ahol a szilárdsági követelmények nagyobbak. Keményforrasztás a sárgaréz, de lehet ezüst is. Forrasztás közben az oxidáció megakadályozására boraxot használunk. A forrasztandó felületek megmelegítésére és a forrasztás megömlésztésére vagy benzinlám-pát (10. ábra), vagy hegesztő pisztolyt használunk.

SZEGECSKÖTÉS

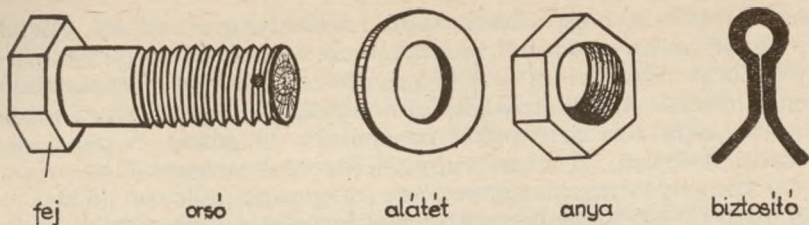
A szegecskötések általános alkalmazási területe az acélszer-szerkezetek, hidak, tartályok, kazánok stb. részeinek össze-tartása. A szegecs egyik végén fejfel (gyámfejjel) ellátott hen-geres csap. A szegecs az összekötendő lemezek egymást fedő lyukába illesztjük, és fejét megfelelő szerszámmal alátámaszt-juk. Kiálló végét ütésekkel vagy préseléssel felzömíttjük, vé-gül fejet képezünk ki a kiálló csomkból. Az így képzett fejet zá-rófejnek nevezzük (11. ábra). A szegecs anyaga rendszerint kép-lékeny kovácsvas, vörösréz vagy alumínium. Kisebbszegecsket, kb. 8 mm átmérőig, hidegen is lehet szegecselni. Nagyobb átmérőjű szegecs elkészítéskor a kiálló végét izzásig szokták felheví-teni. Többféle szegecs ismert.

Ilyenek a fémgömbfejű, a lencsefejű, a sülyesztett stb. fejű szegecs-ek. A szegecskötések feladata szilárdítás (hi-daknál), tömítés (tartályoknál) vagy mindkettő együttesen (kazánoknál).

A szegecskötés hátránya, hogy munkaigényes, pontosan illeszkedő lyukakat kell az alkatrészekbe fúr-ni, a szegecsket gondosan be kell fűzni és szegecselni egyenként. To-vábbi hátránya, hogy több anyagot igényel, mint a hegesztett szerkezet, mert a szegecsfejek is többletsúlyt jelentenek.



11. ábra. Szegecs részei

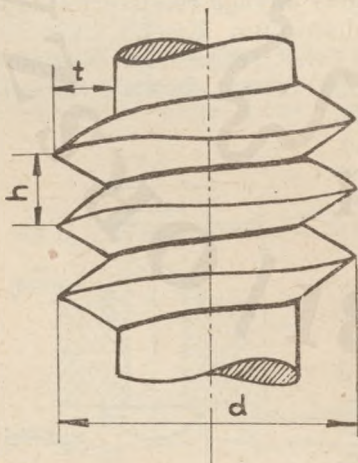


12. ábra. Csavar részei

CSAVARKÖTÉSEK

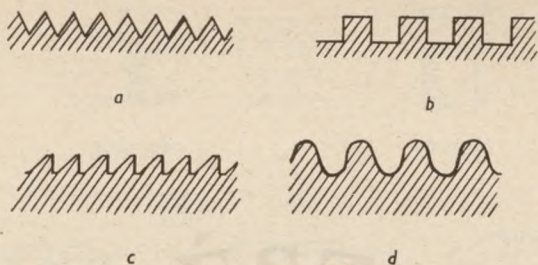
A csavar a leggyakrabban előforduló összekötő gépelem. Az előbbiektől abban különbözik, hogy a szerkezet megsértése nélkül oldható. A csavarkötés részei a csavarorsó, a csavarfej, a csavaranya, az alátét és a csavarbiztosító (12 ábra). A csavar jellemző adatai: a külső átmérő (d), a menetemelkedés (h) és a menetmagasság (t) (13. ábra). Van jobbmenetű és balmenetű csavar.

A csavarorsón találjuk a csavarmenetet. A csavarmenet keresztmetszete szerint lehet éles, lapos, trapéz és zsinórmenet (14. ábra). A kötés lazulása ellen legbiztosabbak az élesmenetű csavarok. Ha csavarkötéssel erőt akarunk továbbítani (gépkocsiemelő), akkor trapéz vagy laposmenetű csavart alkalmazunk. Zsinórmenetet olyan helyen használunk, ahol a menetek közé tisztátalanság kerülhet, mely a csavarmenet éles szögleteit lekoptathatná. (Benzintartály, fedőcsavar.)



13. ábra. A motor jellemző adatai

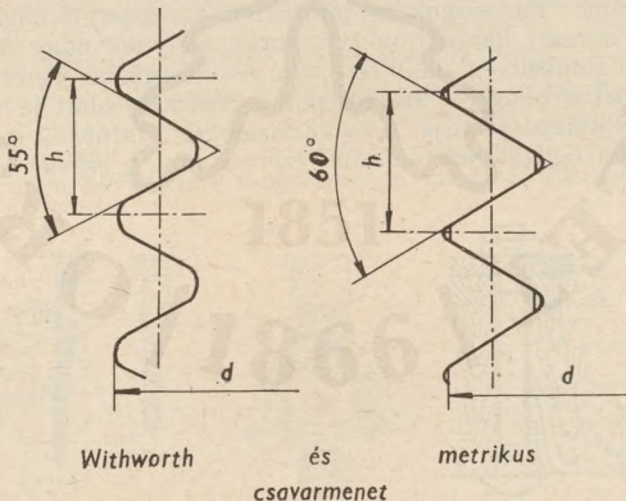
Leggyakoribb csavar a kötőcsavar, mellyel géprészeket huzamosabb ideig kötünk össze. A kötőcsavarokat kétféle szabvány szerint egységesítették, ezek a Whitworth és a metrikus rendszer. A Whitworth rendszerű csavaron a menetet leíró háromszög csúcsán levő szög 55° , és méreteit angol hüvelyben fejez-



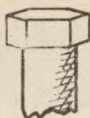
14. ábra. Csavarmenet típusok

zük ki. A metrikus rendszerben ugyanez a szög 60° , és méretét mm-ben fejezzük ki (15. ábra). A Whitworth csavarokat a végükön legömbölyítik, a metrikusok egyenes levágással készülnek. A metrikus menet kisebb menetemelkedése miatt nehezebben lazul meg, mint a Whitworth. Különleges esetekben pl. csőkötésekhez alkalmazzuk a kis menetmélységű „gázmenetet” és kényesebb alkatrészekhez a finom menetet. Az ugyanazon rendszerhez tartozó csavarok méreteit csavartáblázatban találhatjuk meg.

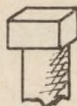
A csavarfej többféle kiképzésű lehet (16. ábra). Leggyakoribb csavarfej a hatszögletes. Gyakran alkalmazzuk a négyszögletes



15. ábra. Csavarmenet rendszerek



hatszög



négyyszög



félgömb



süllyesztett



lencse

16. ábra. Csavarfejek

fejű csavarokat is főleg az egyszerűbb gépeken. A kisebb erőhatásoknak kitett helyeken alkalmazzuk a félgömbfejű, süllyesztett fejű és lencsefejű csavarokat, melyeket a fejen levő bevágásba illesztett csavarhúzóval húzunk meg. A hat- és négy- szögletes fejű csavarok meghúzásához általában villáskulcsot használunk. Faanyagok és fémrészek összeszereléséhez a kapupánt csavart használjuk (17. ábra), melynek nagy felületen felfekvő gömbsüveg alakú feje van. Az elforgással szemben való ellenállást a hengeres szárrésznek a csavarfej alatt levő négy- szögletes kiképzése adja. A csavar számára a fafúratot a szár át- mérőjével egyenlőnek vesszük, ezért a fába a csavar fejét ka-



17. ábra. Kapupánt csavar



állványcsavar

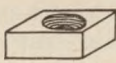


facsavar

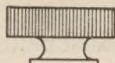
18. ábra. Facsavar, állványcsavar



hatszögű



négyyszögű



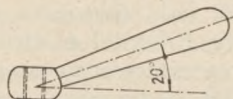
recézett



szárnyas



koronás



19. ábra. Csavaranyák

lapáccsal kell bevernünk, hogy a négyszögletes szárrész a fába szorosan besüllyedjen és a csavar elfordulását megakadályozza. Faanyagba való közvetlen becsavarásra használjuk a nagyemelkedésű facsavarokat, illetve állványcsavarokat (18. ábra).

Minden csavarorsóhoz tartozik egy ugyanolyan kiképzésű, de negatív menettel ellátott rész, amely az orsóra rácsavarható, ez a *csavaranya*. A csavaranya kiképzése többféle lehet (19. ábra). Felülnézetben rendszerint hatszögletű, de lehet négyszögletű és egyéb alakú is. Pl. a kézi csavarozáshoz használjuk a szárnyas anyát. (Erdei fűrészek fogantyúján a recézett fejű csavaranyát.) Erősebb húzásokhoz használjuk a fogantyús anyát. A koronás anya magasabb a közönséges hatszögű anyánál. Felső részén keskenyebb és több helyen átfúrt vagy horgokkal ellátott. Csavarbiztosításra használjuk. Sokszor a csavaranyát abból a szerkezeti részből képezzük ki, amelyhez a csavarral a másik alkatrészt hozzá akarjuk kötni.

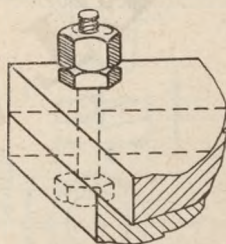
A csavar jó felfekvése érdekében célszerű az anya és a fej alá alátétlemezt használni. Alátétlemezt akkor használunk, ha a fúrat bő vagy ha a felfekvő felület puha, és az erősen meghúzott anya bevágódna, megsértené a támasztó felületet.



20. ábra. Lémez csavarbiztosítás



21. ábra. Koronás anya saszeggel

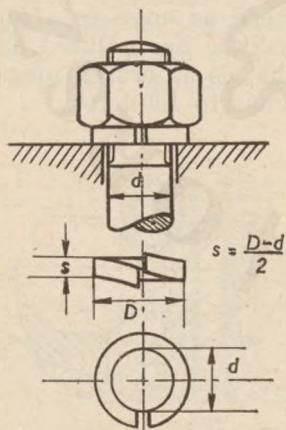


22. ábra. Kettősanyás csavarbiztosítás

A csavarok legtöbbször mozgó, rázkódó alkatrészeket kapcsolnak össze. Mivel rázkódásokkal mindig számolnunk kell, a csavarkötéseket meglazulás ellen külön biztosítanunk kell. A csavarbiztosításnak többféle módja van. Az egyik elterjedt és egyszerű mód a *lemezzel való biztosítás* (20. ábra). A biztosítandó csavaranya alá egy füllel ellátott alátétlemezt helyezünk. Ennek egyik fülét a csavaranya meghúzása után az anya egyik lapjára, másik fülét pedig arra a géprészre hajtjuk rá, amelyhez viszonyítva a csavaranyának nem szabad elmozdulnia. A saszeggel való biztosításhoz alkalmazzuk az előbb említett *koronás anyát* (21. ábra). Ehhez a csavarorsón is kell lenni egy fúratnak. A biztosítás úgy történik, hogy a koronás anya valamelyik hornyán és a csavarorsó furatán keresztül saszseget dugunk át, majd annak kiálló végeit széthajtjuk. Igen gyakran alkalmazott biztosítás a *kettős anyacsavar* vagy *ellenanyás módszer* (22. ábra). Olyan esetekben, mikor a csavarkötés ismételt megoldására van szükség, jó szolgálatot tesz a *Grower-gyűrű*, egy rugalmas alátétgyűrű, mely a csavaranyát állandóan az orsó meneteibe feszíti (23. ábra). Acélból készül, és éles végeivel mind a csavaranya véglapjába, mind a szorító felületbe bevágódik (*körmös alátét*).

A géprészek összekötésén kívül a csavart használjuk géprészek elmozdítására is. Ezek az ún. állító csavarok (pl. csavar-emelő).

ÉKKÖTÉSEK



23. ábra. Alátétgyűrűs csavarbiztosítás

Az ékek oldható kötőelemek. Tengelyeken alkalmazott szíjtárcsákat, fogaskerekeket ékekkel erősítünk tengelyhez (24. ábra).

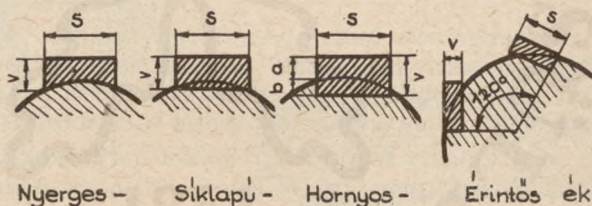
Megkülönböztetünk éket és reteszt. Az ék lehet nyerges, síklapú, hornyos és érintős ék (25. ábra). A nyerges ék hengeresen kiképzett felületével fekszik fel a tengelyre, és csak a szíjtárcsa vagy a fogaskerék agyában találunk hornyot az ék számára. Csak kis erők átvitelére alkalmas, mert tisztán súrlódás alapján működik. Valamivel jobb a síklapú, másként lapos

ék, melynél a tengely egy részét laposra munkálják meg, és az ék ezen fekszik fel. Hornyos ékről akkor beszélünk, ha a kerékagy egy része és a tengely is hornyolt. Forgó mozgás átadására legalkalmasabb az ilyen ék. Nagy és változó irányú erők átvitelére használjuk az érintős éveket. Az érintős ék tulajdonképpen két ékből, azaz egy ékpárból áll. Az egyik az alapék, amit a horonyba előre behelyezünk, a másik pedig a kötést létrehozó feszítő ék, amit az alapék és a rögzítendő géprész ékhornya közé verünk be. Az érintős éveket szokták párosan is alkalmazni. (Pl. a traktorok lendkerekein.)

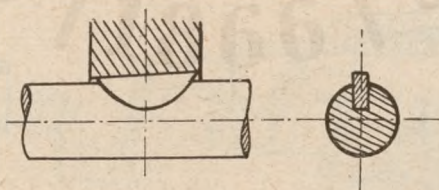
Valamennyi ékkötés a tárcsát a tengelytől az ék irányába elhúzza. Ennek következtében gyors forgás esetén rázkódások, rezgések keletkeznek. Ezért nagy fordulatszámú tengelyeken, ahol a rezgésmentes járás a csapágyazás miatt fontos, az ún. reteszt alkalmazzuk. A retesz olyan laza éknek tekinthető, melynek oldalai párhuzamosak. A retesznél súrlódás nincs a tengely és az agy között, a reteszt tisztán nyírásra vesszük igénybe. Ezért nagykeménységű acélból készül. A retesz többféle kivitelben készül. Legismertebb a lapos- és az íves retesz. Ez utóbbit mindig íves részével a tengely felé tesszük a helyére. (Pl. motorfűrészek lendkerékrögzítése.) (26. ábra)



24. ábra. Orsós ék



25. ábra. Feszés éve



26. ábra. Íves retesz

C S Ö K Ö T É S E K

Csővezetékét használunk csemetekertek öntöző berendezéseinél és egyéb vízszolgáltató berendezéseknél. A csődarabokat csőkötéssel kapcsoljuk egymáshoz vagy valamely géprészhez. A kötésektől megkívánjuk, hogy jól tömítsenek, az esetleg fellépő erővel szemben ellenállók legyenek és könnyű legyen az össze- és szétszerelésük.

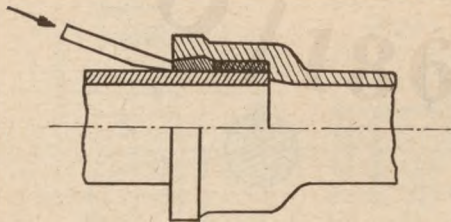
Ismerünk tokos, karimás csőkötéseket, a hollandi anyás és hegesztett csőkötést.

A tokos csőkötés nagy előnye, hogy egyszerű és olcsó. A cső egyik vége sima, a másik tokban kibővül. A csővégeket egymásba tolják, és kenderkóccal vagy ólommal tömítik (27. ábra). Karimás csőkötéseket szabadonfekvő nagynyomású vezetékeken alkalmazunk. A csövek végén levő karimákat csavarokkal kötjük össze, és tömítést helyezünk az érintkező felületek közé (28. ábra). Olyan csőkötéseket, amelyeket gyakran kell oldanunk, hollandi anyával kössünk össze. A hollandi anya meghúzása után az egyik cső kúpos vagy lapos vége megfelelően beleszorul a másik cső végének homorú kiképzésébe (29. ábra).

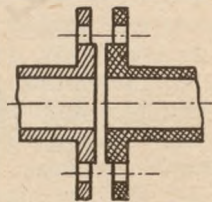
T E N G E L Y E K

A tengelyek valamilyen forgó mozgást végző géprész alátámasztására szolgálnak. Hosszúságukhoz képest kis keresztmetszetű, többnyire hengeres acélrudak. A tengelyek alkalmazásának három különböző esetét különböztetjük meg.

a) A tengely szerkezeti részeket hord, azokkal együtt el is fordul, de erőt nem visz át (pl. vasúti kocsitengelyek).



27. ábra. Tokos csőkötés



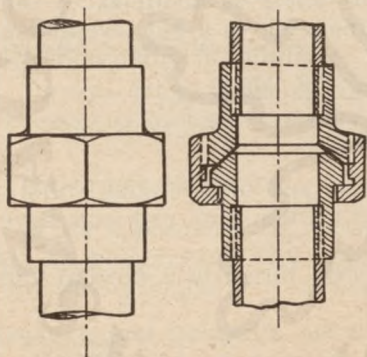
28. ábra. Karimás

b) A tengely forgó szerkezeti részeket hord, de maga nem vesz részt a forgásban, és a forgó részekre erőt sem visz át (pl. a szekértengely). Mindkét tengely neve tartótengely.

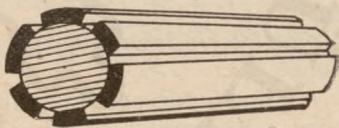
c) A tengely forgás közben nemcsak szerkezeti részeket hord, hanem mechanikai munkát is visz át. (Pl. közlőmű tengely, hornyolt tengely és könyökös tengely.)

A hornyolt (bordás) tengely előnye, hogy rajta egy másik gépelem a tengellyel együttforogva tengelyirányú mozgást is végezhet. Ilyen a traktorok erőleadó tengelye és a sebességváltó csúsztató tengelye (30. ábra). A könyökös tengelyek az erőgépek forgattyús hajtóműveiben az egyenesvonalú mozgást forgó mozgássá alakítják át. (Pl. gőzgép, robbanómotor forgattyús-tengelye (31. ábra).

A tengely végét, illetve alátámasztási helyét (csapágyakba foglalt részét) csapnak nevezzük.



29. ábra. Hollandi anya csőkötés



30. ábra. Hornyolt tengely



31. ábra. Könyökös tengely

TENGELYKAPCSOLÓK

A tengelykapcsolók két tengely összekapcsolására szolgáló gépelemek. Aszerint, hogy a kapcsolatot üzem közben megszüntethető-e vagy nem, beszélünk oldható és oldhatatlan tengelykapcsolókról.

Oldhatatlan tengelykapcsolók: a) Merev kapcsolók,
b) Rugalmas kapcsolók,

Oldható tengelykapcsolók: c) Kőrmös kapcsolók,
d) Súrlódásos kapcsolók.

MEREV KAPCSOLÓK

A merev kapcsolókat rendszerint közlőmű tengelyek összekapcsolására használják. Kétféle megoldásban készülnek: tokos és tárcsás kiképzéssel.

A *tokos kapcsoló* kis erők átvitelére alkalmas. Lényegében vastagfalú hüvely, melyben a két beékelt tengelyvég csatlakozik (32. ábra).

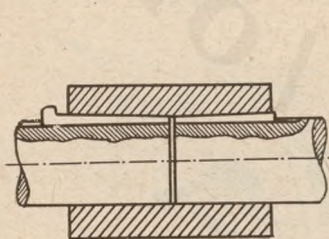
A *tárcsás kapcsoló* nagy erők átvitelére is alkalmas. A tengelyvégekre egy-egy tárcsát szerelnek fel, és a két tárcsát csavarokkal szorítják össze. Ilyent találunk a villanymotorral közvetlen meghajtott szivattyúknál (33. ábra).

Rugalmas kapcsolók

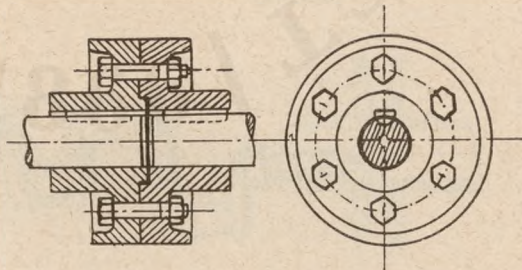
A rugalmas kapcsolókat olyan helyen alkalmazzák, ahol a két összekapcsolandó tengely üzem közben nem esik egy egyenesbe.

Kétféle változat terjedt el: a Hardy tárcsa és a kardán kapcsoló.

A *Hardy tárcsa*. Háromkarú villában kiképzett tengelyvégek közé vászonbetétes gumitárcsákat helyeznek el. A tárcsán 6



32. ábra. Tokos
tengelykapcsoló



33. ábra. Tárcsás tengelykapcsoló

db furat van. Ehhez csatlakozik az egyik háromkarú villa úgy, hogy a karok végein levő furatok a tárcsa minden második furatával esnek össze. Ezekbe a furatokba csavarokat teszünk, s így a karokat a tárcsával összekapcsoljuk. A másik tengely végén levő hasonló villa karjait az eddig üresen hagyott tárcsafuratokkal csavarozzuk össze. Így módon a két tengelyvéget a rugalmas tárcsa közvetítésével kapcsoltuk össze. Gépkocsik erőátviteli rendszerében használjuk (34. ábra).

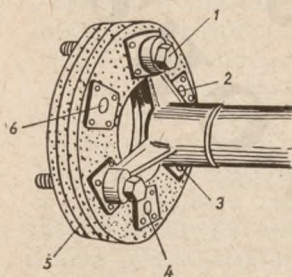
Másik gyakori megoldás a *kardánkapcsoló*, melyeknek gépkocsiknál és traktoroknál különösen nagy jelentősége van. A kardánkapcsoló az erőátadást abban az esetben is lehetővé teszi, ha a két tengely egymáshoz képest nagyobb szög alatt hajlik. A kardánkapcsoló lényege egy kereszt, melynek szárai merőlegesek egymásra. Az egyik keresztszár végén levő csapok az egyik tengely villásan kiképzett végéhez csatlakoznak, a másik keresztszár viszont ugyanolyan módon a másik tengelyvéghöz. Az így kiképzett keresztcsukló a tengelyek forgása közben minden irányba beállhat (35. ábra).

Oldható tengelykapcsolók

Ha két tengely üzem közbeni gyors szétkapcsolására van szükség, az oldható kapcsolókat alkalmazzuk.

A körmös kapcsolók

A két kapcsolófél egymással érintkező része kiemelekedésekkel és bemélyedésekkel „körmösen” van kiképezve. Az egyik kapcsolófél tengelyére szilárdan ráékelte, a másik viszont a csú-

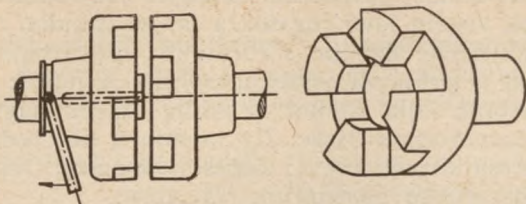


34. ábra. Hardy tárcsa

1. hajtócsap, 2. villa, 3. agy, 4. és 6. csaphüvely, 5. gumitextil-tárcsa



35. ábra. Kardán kapcsoló

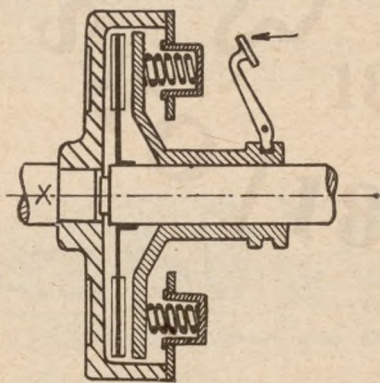


36. ábra. Körmös kapcsoló

szó vezetéken (hornyolt tengelyen) tengelyirányban elmozdulhat. A távolítható kapcsolófél távolítása esetén a kapcsolat a két tengelyvég között megszűnik. A körmös kapcsolóval üzem közben kapcsolat nem létesíthető, csak szétkapcsolásra alkalmas (36. ábra).

Súrlódásos kapcsolók

Akkor, ha a két tengelyt üzem közben nemcsak ki-, hanem bekapcsolni is szükséges, súrlódásos kapcsolókat alkalmazunk. Ezekben megfelelően kiképzett, a súrlódást jól álló felületeket szorítunk egymáshoz. Az összeszorító erőt rugónyomás szolgáltatja. Az egymással érintkező felületek kiképzése lehet kúpos vagy sík (tárcsa) alakú. Előbbi esetben kúpos súrlódásos kapcsolóról, utóbbi esetben pedig lemezes kapcsolóról beszélünk. Korszerű gépjárműveken majdnem kivétel nélkül a tárcsás kapcsoló szerepel (37. ábra).



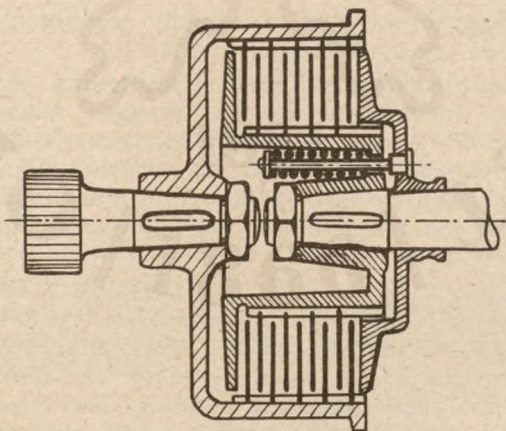
37. ábra. Tárcsás kapcsoló

A tárcsás tengelykapcsoló rendszerint egyetlen tárcsával létesíti a kapcsolást. A lendítőkerékkel együtt forog a rugókkal odaszorított nyomótárcsa. A kető között van a vékony, mindkét oldalán rézaszbeszttel borított kapcsolótárcsa, amely a hajtott tengely hornyolt végén levő hüvelyre van erősítve. Ez a hüvely és vele együtt a tárcsa is tengely-irányban elmozdulhat. A rugó a nyomótárcsa közvetítésével a kapcsolótárcsát nekiszorítja a lendítőkeréknek, és az ezáltal keletkezett súrlódás

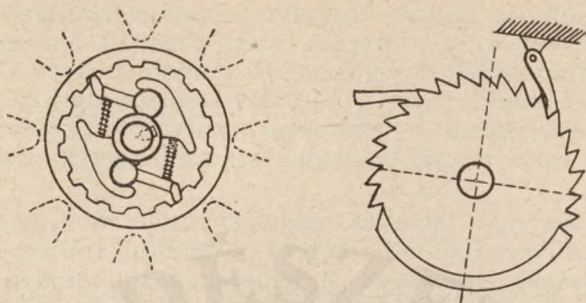
összekapcsolja a hajtott tengelyt a motortengellyel. A kapcsoló szétbontása úgy történik, hogy a pedált lenyomjuk, azáltal a csúsztatógyűrű segítségével a nyomótárcsát a rugó ellenében elhúzzuk, tehát a súrlódást megszüntetjük. Olajnak, zsírnak nem szabad a betétekre jutnia, mert csúszást idéz elő. Ezért ezt a tárcsás kapcsolót száraz tengelykapcsolónak is nevezzük.

A lemezes vagy lamellás tengelykapcsoló több gyűrű alakú vékony acéllemezből áll, melyek a lendítőkerékhez erősített házban vannak elhelyezve. A lemezek közül minden második hajtólemez, ezek a külső kerületükön levő hornyokkal a ház hornyaiba kapaszkodnak. A közbensők a hajtott lemezek, ezek a belső kerületükön levő hornyokkal a tengely hornyaiba kapaszkodnak. A lemezek hornyaikban tengelyirányban eltolhatók. A lemezeket rugó szorítja egymáshoz. Működésében hasonló a tárcsás tengelykapcsolóhoz, de a lemezek hézagait olaj tölti ki, ezért olajos tengelykapcsolónak is nevezik (38. ábra).

Ha az a célunk, hogy egy tengely egy másikat csak egy forgási irányba tudjon meghajtani, a kilincses kapcsolót alkalmazzuk. A kilincses kapcsolóban az egyik tengelyen van a fogazott ún. kilincskerék, a másik tengelyvégen pedig egy rugóval terhelt kilincs. Ezt alkalmazzuk pl. a motoros kapák járószerkezetében (39. ábra).



38. ábra. Lemezes kapcsoló



39. ábra. Kilincses kapcsoló

CSAPÁGYAK

Forgó gépalkatrészek, csapok, tengelyek ágyazására vagy alátámasztására szolgálnak a *csapágyak*.

A csapnyomás iránya szerint megkülönböztetünk:

hordozó (radiális) csapágyakat, amelyekben a csapnyomás a tengelyvonalra merőleges,

talp- (axiális) csapágyakat, ahol a csapnyomás a tengely vonalába esik.

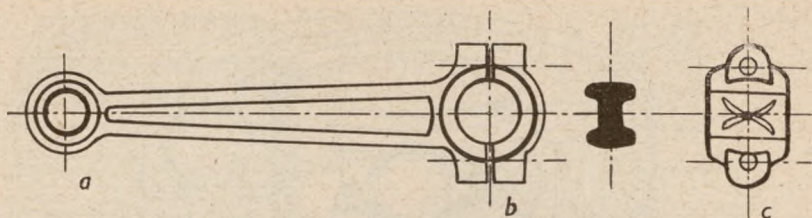
A csapágyban fellépő súrlódás alapján beszélünk:

csúszó csapágyakról, ahol a csap és a csapágycsésze között csúszó súrlódás keletkezik,

gördülőcsapágyakról, ahol a tengely golyókon vagy görgőkön forog, és így gördülő súrlódás lép fel.

Csúszó csapágyak igen változatos kivitelben készülnek. A legegyszerűbb megoldású a szemcsapágy. A szemcsapágy egyetlen darabból készül. A csap befogadására szolgáló furat is a csapágy anyagából (öntött vasból, bronzból) van kiképezve. Előnye az egyszerűség és olcsóság. Hátránya, hogy kopás esetén utánállítási lehetőség nincs (csak egyszerűbb gépekben alkalmazzák) (40. ábra).

Utánállíthatósági lehetőségük miatt inkább a kétrészes vagy osztott perselyű csapágyakat alkalmazzák. A kétrészes persely a csapágytörzsben van, ahol a csapágyfedél csavarok segítségével szorítja le. A csapágypersely két fele között vékony lemezekből álló betéteket találunk. Ha a csapágy kikapik, a betétlemezekből néhányat kiveszünk, miáltal a csapágy ismét a kívánt szorosságúra állítható be.



40. ábra. Húzó csapágyak

A csapágypersely kis terhelésekhez készülhet öntött vasból, nagyobb terhelések viselésére bronzból. Sokszor külön csapágyfém-ből készült béléssel szokták kiönteni.

A csúszócsapágyakat olyan helyen alkalmazzuk, ahol alacsonyabb a fordulatszám, vagy gyakori rázkódással, ütdésekkel kell számolnunk. Pl. szekértengely csapágy, motorhajtókar csapágy.

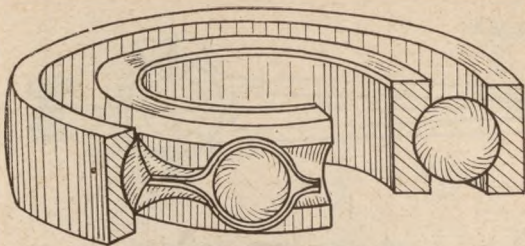
A *gördülő csapágyakban* gördülő súrlódás lép fel, ami lényegesen kisebb, mint a csúszó súrlódás.

A gördülő testek alakja szerint megkülönböztetünk golyós- és görgős csapágyakat.

A golyóscsapágyakban a golyók mindig két igen nagy keménységű, edzett acélgyűrű között gördülnek. A belső vagy futógyűrű a tengellyel együtt forog, a külső pedig a csapágházba rögzített, azaz áll. Előfordul olyan megoldás is, amikor a tengely és vele együtt a belső, futógyűrű áll, és külső gyűrű forog ágyazásával együtt. Pl. traktorok, gépkocsik első ke-rekei.

A belső és külső futógyűrűn egyaránt körbefutó horony-szerű mélyedést találunk a golyók vezetésére. A golyók az ún. golyókosárban vannak elhelyezve, hogy össze ne csússzanak. Az egyszerű golyóscsapágyakban egyetlen sorban helyezkednek el a golyók (41. ábra). Az ilyen golyóscsapágy csak radiális erők felvételére alkalmas. A kétsoros, ún. önbeálló rendszerű golyóscsapágyban a golyók két sorban helyezkednek el (42. ábra). Az önbeálló csapágy követheti a tengely kisebb mérvű elhajlásait, tehát szerelése kevésbé kényes. Ha a golyóscsapágyakat talpcsapágyként alkalmazzuk, axiális golyóscsapágyaknak nevezzük őket (43. ábra).

Golyók helyett más gördülő testeket, görgőket is alkalmaznak. A gördülő testek alakja szerint megkülönböztetünk henger-, kúp-, hordó- és tűgörgős csapágyakat.



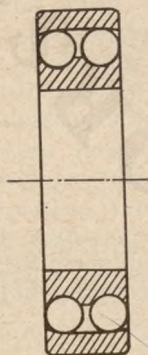
41. ábra. Egysoros golyós csapágy

A *henger- és tűgörgős csapágyak* kb. kétszer akkora terhelést képesek felvenni, mint a hasonló nagyságú golyóscsapágyak, de azoknak csak kb. fél fordulatszámával járathatók (44—45. ábra).

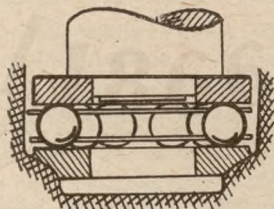
A *kúpgörgős megoldás* nagy előnye, hogy kopás esetén utánállítható. Pl. traktorok, gépkocsik első kerekei (46. ábra).

A *hordógörgős megoldás* előnye, hogy a görgőket két sorban alkalmazva az önbeálló golyóscsapágyhoz hasonlót kapunk. Pl. vasúti kocsik tengelyein alkalmazzuk (47. ábra).

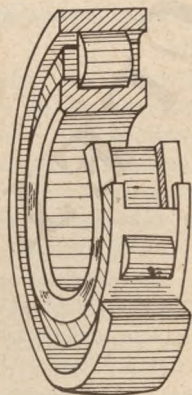
A golyós- és görgős csapágyak *élettartama* szempontjából rendkívül fontos, hogy futófelületeikhez szennyeződés pl. homok ne hatolhasson be. Ennek meggátlására nemezkarikát vagy különlegesen kiképzett rugós gumi tömítőgyűrűt, Simmering-gyűrűs tömítést alkalmazunk (48. ábra).



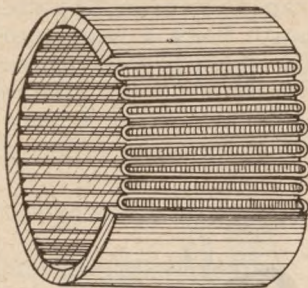
42. ábra. Kétsoros golyós csapágy



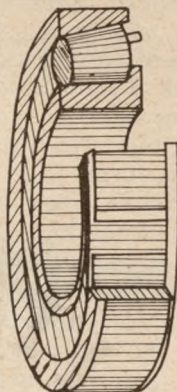
43. ábra. Axiális golyós csapágy



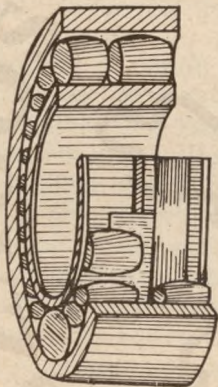
44. ábra. Hengergörgős csapágy



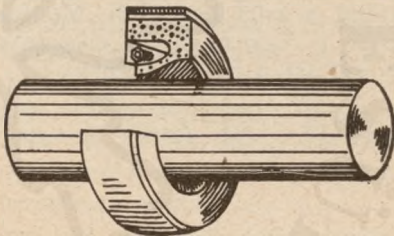
45. ábra. Tűgörgős csapágy



46. ábra. Kúpörgős csapágy



47. ábra. Hordóörgős csapágy



48. ábra. Simmering-gyűrűs tömítés

KENŐSZERKEZETEK

A csap és csapágy közötti hézagot a forgó felületek között fellépő súrlódások csökkentése céljából megfelelő kenőanyaggal kell kitöltenünk. A felületek közötti hézag legfeljebb néhány század mm lehet. Ha ez a hézag kopások folytán megnövekszik, akkor nemcsak a kenés válik rosszabbá, hanem a gépre veszélyes rázkódások is keletkezhetnek. Kenési szempontból a nagy felületi nyomás alatt álló, lassú forgású csapok a legké-

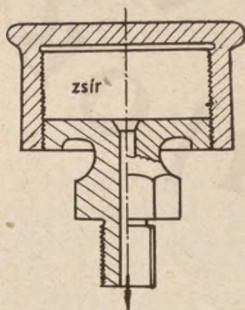
nyesebbek. Ezekhez olyan sűrű és jól tapadó kenőanyag szükséges, amely a lassú tengelyhez jól tapad, hogy a nagy nyomás sem szorítja ki a mozgó részek közül. Ilyen helyeken használjuk a kenőzsírokat. Gyors forgású csapokhoz vagy gördülő csapágyakhoz a kevésbé jól tapadó hígabb kenőanyag is megfelel, mert az a gyors forgás következtében a forgó felülettel együtt forog.

A zsírok vagy olajok adagolására megfelelő kenőszerkezeteket használunk.

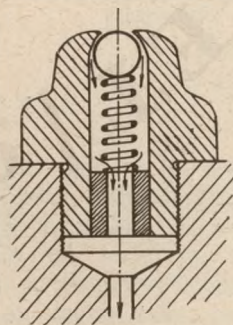
Zsírözékészülékek. A legegyszerűbb zsírözékészülék az ún. Stauffer-féle zsíröz szelece (49. ábra). Ez nem egyéb, mint a zsírozandó felület felett csavarmenettel állítható fedeles henger, mely ha tele van zsírral, megcsavarva a csavarnyomás hatására a zsírt a kenendő helyre préseli. Előnye az egyszerűsége, hátránya, hogy minduntalan csavarni kell.

Ha egy gépen több szerkezeti részt kell zsírözéssel kenni, zsíröz prést és zsírözszemeket használunk. A zsírözszem tulajdonképpen egy kis golyós szelep (50. ábra). A zsírözszem külső kiképzése a különböző zsírözprésszerek szerint változik. A zsírözszem működése abból áll, hogy a megfelelő nyomással bepréselt zsír a golyót és a támasztó rugót lenyomja, tehát a zsírt beengedi. Megfelelő mennyiségű zsír bepréselése után a rugó a golyót visszanyomja eredeti helyére, így a zsírözönylást a portól elzárja.

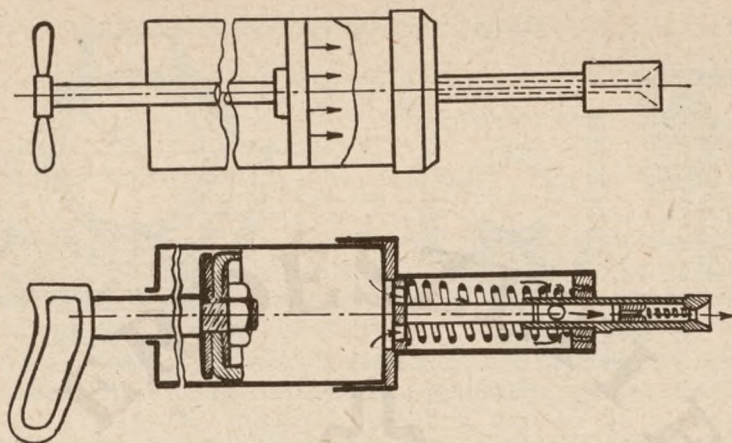
A zsírözpréseket kétféle formában gyártják: csavaros és ütőrendszerű (51. ábra). A zsír befogadására mindegyik zsíröz-



49. ábra. Stauffer zsíröz



50. ábra. Zsírözszem

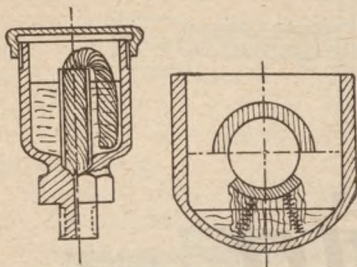


51. ábra. Zsíróprés

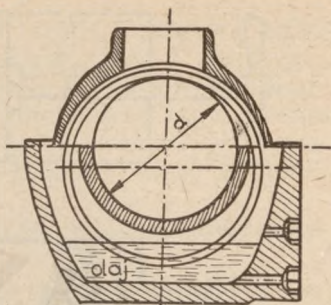
présnél egy hengeres edény szolgál, melynek alsó része a megtöltéshez lecsavarható. Mindkét présben a zsírt dugattyú nyomja össze. A csavaros présben csavarásra csupán a dugattyú nyomása préseli a zsírt a zsírzsószembe. Az ütőzsírókban a nyomás fokozására külön egy kisebb álló dugattyút építenek be. Az ütőzsírókban a nagy dugattyút nem kell forgatni, elég a fogantyút ütésszerűen megnyomni. Ekkor a zsír a nagy dugattyú nyomására benyomul a kis álló dugattyút körülvevő hüvelybe. Továbbnyomás esetén a földcsúszó hüvelyből a kis álló dugattyú a zsírt nagyobb nyomással préseli a zsírzsószembe.

Olajozó berendezések. Az olajozandó részek kenését végezhethetjük időszakonként vagy folyamatosan. Az aránylag rövid ideig használatban levő egyszerűbb gépeken az összes csapokat kézi olajozóval is megolajozhatjuk.

Huzamosabb ideig használatban levő gépeken célszerű olajozó berendezéseket alkalmazni. Ezek közül legegyszerűbb a kanócos olajozó, melynek két típusát ismerjük. Az egyik felülről lefelé csepegteti az olajat, a másik alulról — lámpabél módjára — szívja fel és szállítja az olajat a kenendő felületre (52. ábra). Utóbbi a *kenőpárnás olajozás*, amit a vasúti kocsik, valamint mozdonyok csapágyainál alkalmazunk. Takarékos és megbízható olajozás, mert bár a párnafonalak álló helyzetben is állandóan szállítják a csapágyakhoz az olajat, a felesleges vissza-



52. ábra. Kanócos
olajozó



53. ábra. Gyűrűs
kanóc

csurog a tartályba. Ezzel szemben a másik olajozó alácsüngő kanóca által szállított olaj, ha a gép áll, kárbavész

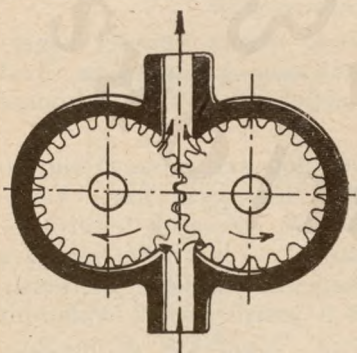
A gyűrűs kenés a csúszó csapágyak bevált kenési módja (53. ábra). Az olajozandó tengelycsapra egy nála jóval nagyobb gyűrűt húzunk úgy, hogy alsó része olajtartályba érjen. A csap forgásakor a gyűrű is forog és magával viszi a rátapadt olajat. Nagyon gazdaságos kenési mód, de csak lassan forgó tengelyekhez használható.

Jármű-motorok csapágyainak kenésére a fogaskerékszivattyút használjuk. Az olajat a pontosan illesztett fogaskerekek fogaikkal szállítják. Az olaj nyomása és szállított mennyisége a motor fordulatával arányosan változik (54. ábra).

SZÍJHAJTÁS

Egymástól nagyobb távolságra levő tengelyek között a forgó mozgást szíjhajtással tudjuk átvenni.

A szíjhajtás a szíjtárcsák és a palástjukra fektetett végtelenített szíj közötti súrlódáson alapul. A hajtókerék körülfordulásakor tehát a hajtószíj — a súrlódás révén — a hajtó kerékkel együtt halad, és forgásba hozza a hajtott kereket.



54. ábra. Fogaskerék-
szivattyú

A kerületi sebességek egyenlősége alapján

$$v = \frac{D_1 \cdot \pi \cdot n_1}{60} = \frac{D_2 \cdot \pi \cdot n_2}{60} \text{ és ebből}$$

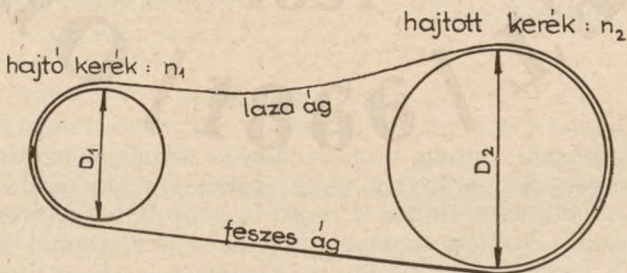
$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{n_2}{n_1} = \dot{a}$$

Az egyenletben D_1 , D_2 a hajtókerék, illetve a hajtott kerék átmérője n_1 , n_2 pedig a hajtókerék, illetve a hajtott kerék fordulatszáma. A fordulatszámok és átmérők viszonyát áttételnek ($\dot{a}$) nevezzük (55. ábra).

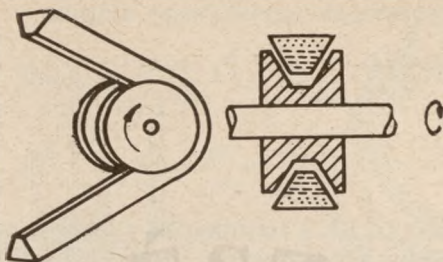
A képletből látjuk, hogy a tárcsaátmérők és a tárcsák fordulatszámai fordítottan aránylanak egymáshoz. Ennek megfelelően, ha nagyobb tárcsáról kisebbre visszük át a forgást, akkor a fordulatszám emelkedik, vagyis az áttétel gyorsító. Ha kisebb tárcsáról hajtjuk a nagyobbikat, akkor az áttétel lassító.

A szíjhajtásoknál igen fontos követelmény, hogy a szíj a tárcsa kerületének minél hosszabb szakaszán feküdjék fel. Ha kis tengelytávolság mellett nagy áttételt kívánunk megvalósítani, akkor a felső laza ágban szíj feszítőt kell alkalmaznunk a jobb tapadás érdekében. Ismerünk nyitott, keresztezett és félig keresztezett szíjhajtást.

A szíjak cserzett marhabőrből 4—8 mm vastagságban készülnek. Vannak ezenkívül pamutból, kenderből készült textilszíjak, valamint vászonbetétes gumiszíjak is. A szíjakat ragasztással, varrással vagy kapcsokkal egyesítik, illetve végtelenítik. A szíj feltevésekor ügyeljünk, hogy a ragasztási helyeken a szíj ne éllel fusson neki a tárcsának. Az éllel előrefutó szíjon a varrás vagy ragasztás elválízik. A szíj tapadása szempontjából fon-



55. ábra. Szíjhajtás



56. ábra. Ékszíjhajtás

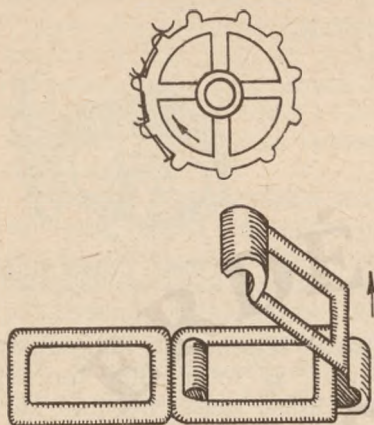
tos, hogy a szíj puha, hajlékony és zsíros tapintatú legyen. A szíjzsír, melyet a szíj kiszáradása ellen használnak, marhafagygyú és halzsír keverékéből áll. Szokás a jobb tapadás elérésére a szíj futófelületét gyantával bekenni. Ez az eljárás helytelen, mert csak átmenetileg segít; a megolvadt gyanta a szíj anyagát törékennyé teszi.

A gépeken alkalmazott szíjtárcsák rendszerint öntöttvasból vagy fából készülnek. A szíjtárcsa felülete nem lapos, hanem kissé domború, mert így jobban vezeti a szíjat.

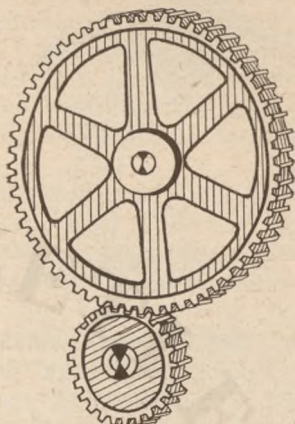
Kis tengelytávolságok esetén gyakran találkozunk ékszíjhajtással, szemben az eddigi lapos szíjakkal. Az ékszíj keresztmetszete trapéz (56. ábra). A gumiból készült ékszíj belsejébe kord fonalakat helyeznek, felületét pedig — a kopás csökkentésére — kettős vászonnéteggel vonják be. Természetesen a szíjtárcsa pereme a szíj keresztmetszetének megfelelő horonyval rendelkezik. Ilyen kiképzés mellett a szíj oldalaival fekszik bele a horonyba és sohasem fenekel. Az ékszíj kis tengelytávolságok esetén és nagy áttételi viszonyok mellett is jó hajtást biztosít. Ha nagyobb teljesítményt akarunk átvinni, több ékszíjat helyezünk egymás mellé, s így tetszés szerinti teljesítményt vihetünk át.

LÁNCHAJTÁS

Szíjhajtásnál mindig számolhatunk bizonyos szíjcsúszással. Csúszásmentesen aránylag nagy erőket lánchajtással vihetünk át. A lánchajtás esetében a hajtó és hajtott tengelyre egy-egy lánckereket ékelnek, amelyek fogaiba a lánc szemei beillenek. Lassúbb fordulatszám esetén az *Ewarth-féle láncot* használjuk. Az Ewarth-lánc könnyen szétszedhető tagokból van összeál-



57. ábra. Ewarth lánc



58. ábra. Homlok fogaskerek

lítva. Szétszedésekor az egyik láncszemet felhajlítjuk, majd oldalirányba kihúzzuk (57. ábra).

Nagyobb sebességekhez a *Gall-láncot* alkalmazzuk. (Pl. motorkerékpár.) A jó kivitelű, olajban futó lánc hajtás hatásfoka a fogaskerek hatásfokával azonos.

FOGASKERÉKHAJTÁS

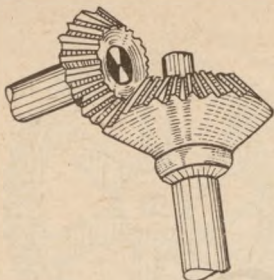
A fogaskerék hajtást akkor alkalmazzuk, ha azt akarjuk, hogy közelfekvő tengelyek fordulatszámának viszonya állandó értékű legyen. A tengelyek egymáshoz viszonyított elhelyezése szerint megkülönböztetünk:

- a) homlokfogaskereket,
- b) kúp fogaskereket,
- c) csavarkereket.

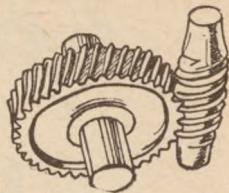
Homlokfogaskereket akkor használunk, ha a két tengely párhuzamos egymással (58. ábra).

Ha a két tengely metszi egymást, *kúp fogaskerek*ekkel létesítünk kapcsolatot (59. ábra).

Ha a két tengely középvonalai nem párhuzamosak és nem is metszik egymást, azaz kitérő egyenesek, a kapcsolat létesítésére *csavarkereket* használunk (60. ábra).



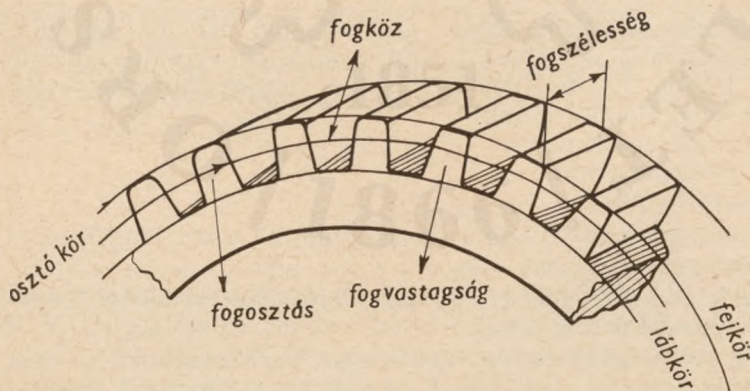
59. ábra. Kúpfogaskerék



60. ábra. Csavarhajtás

A fogaskerekék bármely fajtájával létrehozott kapcsolatot kényszerkapcsolatnak nevezzük, mert az mindaddig fennáll, amíg a fogaskerekék épek. A fogak külső részét burkoló kört fejkörnek, a fogközök legbelső pontjait érintő kört pedig lábkörnek nevezzük. Az egymásba kapcsolódó fogaskerekék fejkörén levő pontok mindig nagyobb kerületi sebességgel mozognak, mint a lábkörön levők. Elképzelhető, hogy a két fogaskeréken vannak olyan érintkező körök, melyeknek a kerületi sebessége azonos: ezeket osztóköröknek nevezzük (61. ábra). A fogaskerekék fogbeosztását is az osztókörön mérjük. A fogaskerék-hajtás áttételét a fordulatszámok, az osztókörök átmérőjének vagy a fogak számának viszonyával tudjuk kifejezni:

$$a = \frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2} = \frac{z_1}{z_2}$$



61. ábra. Osztókör

Ahol z = fogszám, D = osztókör átmérő, n = fordulatszám. Vagyis a kapcsolódó fogaskerek fordulat száma a fogszámokkal fordítottan arányos. A kapcsolódó fogaskerek fogosztásának azonosnak kell lennie. A fogaskerek jellemző adata a modulusz. A moduluszt a t/π kifejezésből számíthatjuk, ahol t a fogosztás. A modulusz ismeretével a fogaskerek adatai könnyen kifejezhetők.

Bármely fogaskeréken a fogak lehetnek a tengellyel párhuzamosak vagy a tengelyhez szög alatt hajlók. Az előbbi az egyenes fogazású, az utóbbi a ferde fogazású fogaskerék. A ferde fogazású kerek kisebb zörgéssel simábban kapcsolódnak, de előállításuk költségesebb. Készítenek ún. belsőfogazású homlokkerekeket is, melyek fogai a hengerpalást belső oldalán vannak. A megoldás előnye az, hogy a kapcsolódás jobb, tehát nagyobb áttételezés érhető el vele, mint a közönséges külső fogazású kerekkel. Pl. a kapálógépek meghajtó szerkezetében.

Az egymásba kapcsolódó fogaskerék és fogasrúd is gyakran használt mozgó gépelempár. Ilyen a kocsiemelő és a fogasrudas tuskóírtó gép (62. ábra).

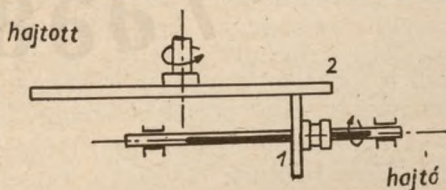
A csavarhajtás egyik tengelyén orsómenetű kerék, a másik tengelyen rendes, de az orsómenetbe jól beálló íveltfogú kerék van. A csavarkerék egy teljes körülfordulásához a csavarorsónak annyi körülfordulására van szükség, ahány fogú a csavarkerék. Előnye, hogy igen nagy áttételek érhetők el vele (1:30), hátránya viszont, hogy a súrlódások miatt hatásfoka rossz. A meghajtó csak a csigakerék lehet: a fogaskerék a csigakereket meghajtani nem tudja. Csavarhajtást alkalmazunk a kormány-szerkezetekben és motoros kapák járókerék meghajtásához.

SÚRLÓDÓ KERÉKHAJTÁS

Közelfekvő, egymással párhuzamos vagy egy síkban szög alatt hajló tengelyek meghajtását végezhetjük súrlódó kerekkel is. A keretfűrészek előtoló berendezésének egyik típusa



62. ábra. Fogasrúd



63. ábra. Súrlódó kerék

súrlódó tárcsás kivitelű. A súrlódó kerék nagy előnye, hogy lökésmentes az indítás és — megfelelő kivitelben — a sebességváltás. Ha a 63. ábrán az egyes számú tárcsát tengelyirányban eltoljuk a kettes számú tárcsa tengelye felé, akkor a kettes tárcsa fordulata növekszik. A két tárcsa közül az egyik mindig nagyobb súrlódási tényezőjű anyagból készül, mint a másik.

FORGATTYÚS HAJTÓMŰ

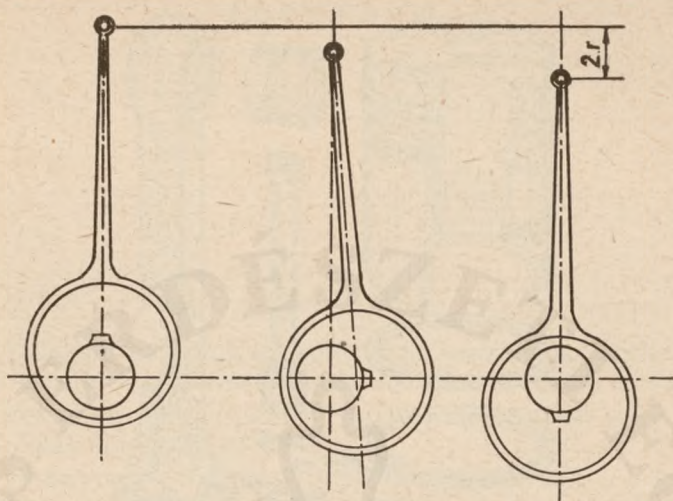
A forgattyús hajtóművek vagy a forgó mozgást alakítják át lengő, illetve egyenesvonalú mozgássá (légsűrítő), vagy az egyenesvonalú mozgást alakítják forgó mozgássá (pl. gőzgép, belső égésű motor).

A forgattyús hajtómű a következő részekből áll:
forgattyú,
hajtórúd,
egyesbe vezető rész.

A *forgattyú*. Alakját tekintve lehet végforgattyú és könyökös tengely. Az előbbi esetben a forgattyúkar a főtengely egyik végén van kiképezve. Könyökös tengelyen a forgattyút magából a tengelyből alakítják ki, annak középrészén, a két csapágý között. Ezt a megoldást egyhengeres belsőégésű motorokban alkalmazzák. Többhengeres motorokban többszörös görbítésű forgattyús tengelyekkel találkozunk. Ha a forgattyú sugár a tengely átmérőjéhez képest kicsi, körhagyót alkalmazunk (64. ábra). A körhagyó a tengelyre ékelt olyan tárcsa, melynek középpontja nem esik egybe a tengely középpontjával. Ha ezt a tárcsát egy gyűrűvel vesszük körül, amely rúdban folytatódik, akkor, ha a rúd szabad végét egyenesen vezetjük, az egyenesvonalú mozgást végez, mint a forgattyú.

A *hajtórúd*. A hajtórúd köti össze a forgattyút és az egyesbe vezető részt. Rendeltetésének megfelelően igen változatos alakban készül. Gőzgépekben alkalmazzuk a villás hajtórudat, ami legtöbbször körkeresztmetszetű rúd, mindkét végén osztott perselyű csapággyal. Belsőégésű motorok hajtórúdja I keresztmetszetű krómnikkelacélból egyik végén szemcsapággyal készül. A hajtórúd a forgattyús tengelyhez osztott perselyű csúszó csapággyal vagy görgős csapággyal csatlakozik.

Az *egyesbe vezető rész*. Gőzgépeken az egyesbe vezető részt keresztfejnek nevezzük. Belsőégésű motorokban az egyesbe vezetést a dugattyú végzi. A keresztfej csuklós szánszer-

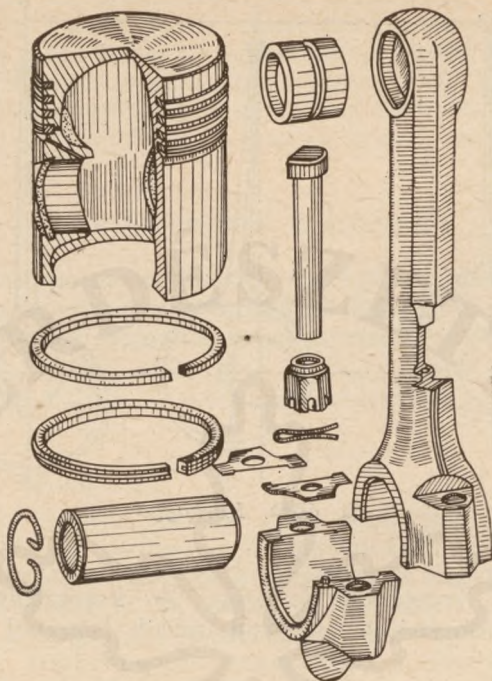


64. ábra. Körhagyo

kezet, mely vezetékben mozog. A keresztfejhez csatlakozik egyik irányból a hajtórúd, másik irányból a dugattyú rúdja.

A dugattyú alakja és szerkezeti megoldása gőzgép és belsőégésű motorok esetében lényeges eltérést mutat. Közös jellemzőjük az, hogy a dugattyú és a hengerfal közötti tömítő zárást külön szerkezeti elemek, a dugattyúgyűrűk végzik. A dugattyúgyűrűk finomszemcsés öntöttvasból készülnek. Ezek a dugattyú palástjába esztergált hornyokban vannak. A gyűrűk eredeti átmérője nagyobb, mint a hengerátmérő, azonban a gyűrűk fel vannak hasítva, és a hasitéknál a gyűrű anyagából egy darab hiányzik. Ezáltal a henger átmérőjének megfelelő méretre szoríthatók össze. Így rugózó hatást fejtenek ki, vagyis bizonyos erővel nekifeszülnek a henger falának, s ezáltal jól tömítenek. A gyűrűk felhasítása lehet egyenes, ferde vagy lépcsős. Minden esetben több dugattyúgyűrűt alkalmazunk. A jó tömítőhatás érdekében a gyűrűket helyezük hornyokba, hogy a hasítékok ne kerüljenek egymás alá.

A gőzgép dugattyúja annyiban különbözik a belsőégésű motorok dugattyújától, hogy jóval rövidebb és nagyobb átmérőjű. A motordugattyú viszont aránylag hosszú, mert a keresztfej



65. ábra. Dugattyú és gyűrűk

szerepét is betölti. Tehát az a csap is, melyet a hajtórúd egyik csapágya fog körül, a dugattyúban van: neve dugattyúcsap. Az ilyen motordugattyú a rendes, tömítésre szolgáló gyűrűkön kívül egy ún. olajlehúzó gyűrűt is találhatunk (65. ábra).

Erőgépeknek nevezzük azokat a szerkezeteket, amelyek valamilyen természeti energiát alakítanak át mechanikai munkává.

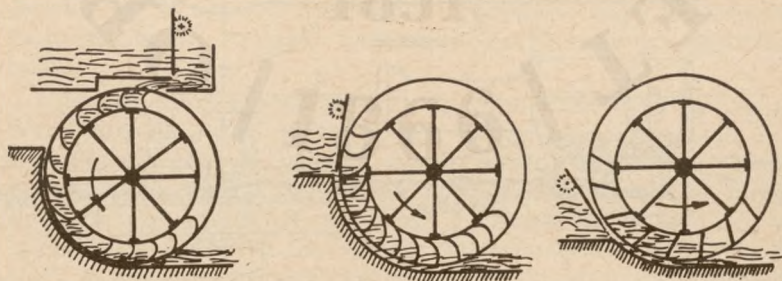
A felhasznált energia szerint megkülönböztetünk szél-, víz-, hő- és elektromos erőgépeket.

Az elektromos erőgépeket — villanymotorokat — mindig valamilyen más természeti energia felhasználásával előállított elektromos árammal tartjuk üzemben, ezért másodlagos erőgépeknek nevezzük őket.

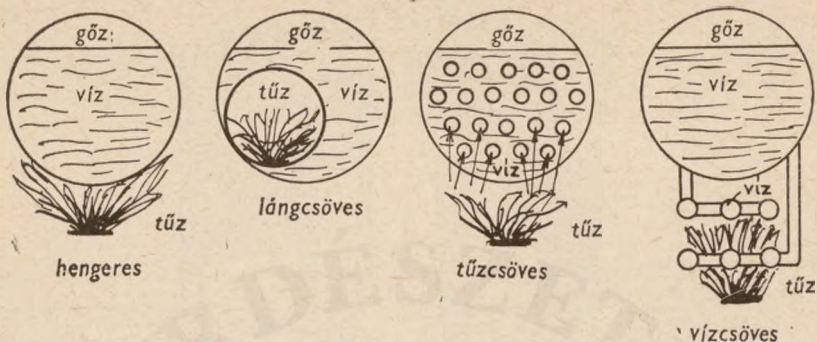
A szélerőgépeket (szélmotorokat) és vízerőgépeket (turbínákat) Magyarországon az erdőgazdaságokban nem alkalmazunk. (66. ábra.)

A hőerőgépek igen nagy számban dolgoznak az erdőgazdaságokban.

A hőerőgépeket a meleg hordozó közvetítő közeg alapján szokták elnevezni. Így vannak gőzgépek és gázgépek aszerint, hogy a hordozó közeg gőz vagy gáz alakú. Mivel pedig a gőzgépeknél a tüzelőanyag elégetése mindig magán a gépen kívül egy külső szerkezetben szokott megtörténni, a gőzgépeket külső



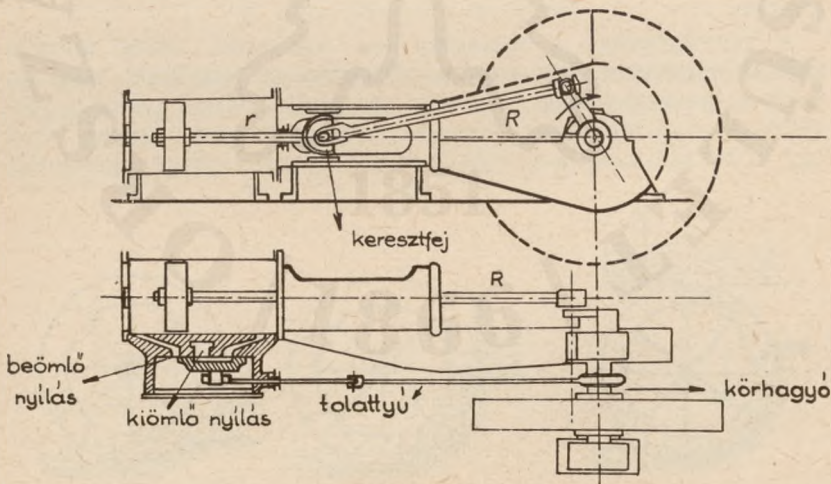
66. ábra. Vízikerekek



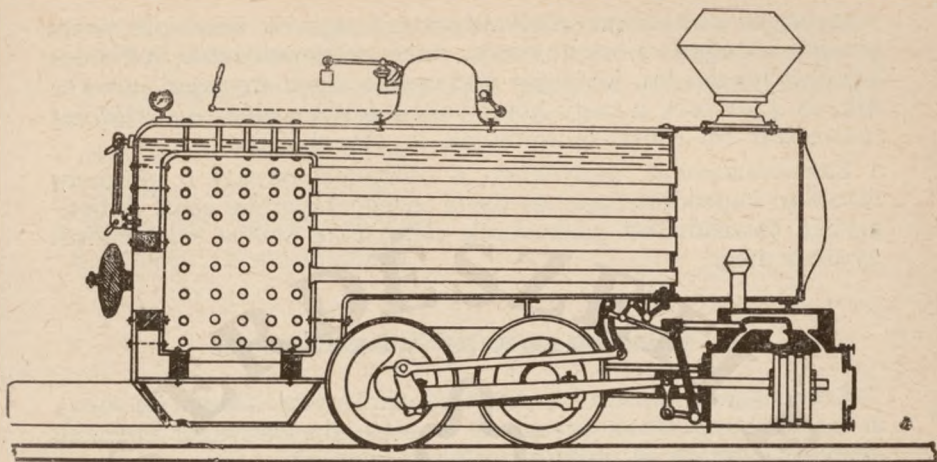
67. ábra. Kazántípusok

égésű gépeknek is nevezhetjük, szemben a gázgépekkel, melyeket belsőégésű gépeknek nevezzük, mert az égés ezeknél magában a gépnek a belsejében folyik le (67., 68., 69., ábrák).

A belsőégésű motoroknál hőenergiából nyerünk mechanikai munkát oly módon, hogy a tüzelőanyagot a hengerben égetjük el. A keletkező füstgázok nyomása (expanziója) a hengerben levő dugattyút egyenes vonalú mozgásra kényszeríti. Ezt a váltakozó irányú egyenes vonalú mozgást alakítjuk át a forgattyús hajtóművel forgómozgássá.



68. ábra. Gőzgép



69. ábra. Gőzmozdony

A motorokat többféle szempont szerint osztályozhatjuk.

A működési elv szerint vannak négyütemű és kétütemű motorok.

A hengerek száma szerint megkülönböztetünk egy-, két-, négy- stb. hengeres motorokat.

A keverékképzés és a gyújtás szempontjából osztályozva a belsőégésű motorokat, megkülönböztetünk:

Otto-motorokat, melyekben a robbanókeverék a hengeren kívül képződik, tehát a hengerben mozgó dugattyú már kész gázkeveréket szív be. A hengerben összenyomott gázkeveréket elektromos szikra segítségével gyújtják meg, és az robbanás-szerűen ég el. Az Otto-motorokat robbanó- vagy karburátoros motoroknak is szokták nevezni. Tüzelőanyaguk legtöbbször benzin.

Diesel-motorokat, melyekben a robbanókeverék a hengerben képződik, ezért a hengerben mozgó dugattyú csak tiszta levegőt szív be. A levegőt összenyomja, és annak nemcsak nyomása, hanem hőmérséklete is felemelkedik. Ebbe a forró levegőbe egy megfelelő szerkezet fecskendezi a tüzelőanyagot (gázolajat), amely az izzó levegőben önmagától meggyullad és elég. A Diesel-motorokat kompresszió gyújtású motoroknak is nevezzük.

Izzófejes motorokat, melyekben a hengerbe beszívott tiszta levegőt a dugattyú összenyomja, mire az felmelegszik. A felmelegedett levegő ún. izzófejre porlasztott tüzelőanyaggal keveredik, és a keverék a nagy hőmérséklet folytán elég. Az izzófejes motorokat fél-Diesel-motoroknak is nevezhetjük.

Fagázmotorokat, melyekben a robbanókeveréket a gázgenerátorban képződött fagáz és tiszta levegő keveréke adja. A hengerben összesűrített gázkeverék elektromos szikra segítségével gyullad meg.

A MOTOROK ÉS MŰKÖDÉSÜK

A belsőégésű motorok működésének lényege abban áll, hogy a motor hengerében levegővel kevert tüzelőanyagot (benzin, gázolaj) égetünk el, miáltal munkát nyerünk.

A motor középső része a hengertömb. Ebben helyezik el a hengereket. A hengereket felül a szorosan rácsavarozott hengerfej, alul a henger alatt a hengerekkel egybeöntött forgattyúházat pedig az alulról rácsavarozott olajteknő zárja le.

A motorban van a forgattyúmű, amelynek részei: a hengerben mozgó dugattyú, amelyen tömítő gyűrűk vannak. A dugattyú a dugattyúcsappal a hajtórúdhoz kapcsolódik. A dugattyút a forgattyútengellyel a hajtórúd köti össze. A forgattyútengelyt és a lendítőkereket a dugattyú a hajtórúddal forgatja.

A henger átmérőjét furatnak, a dugattyú útját a hengerben löketnek nevezzük. Általában mindkettőt milliméterben szokás megadni. A dugattyú szélső helyzeteit holtpontnak nevezik. A löket távolságának százalékában adják meg, hogy hol áll a hengerben a dugattyú, amikor a szelep nyitni kezd vagy teljesen bezár. Ha pl. a motor szelepe 5 löketszázalékkal nyit a felső holtpont előtt, ez azt jelenti, hogy 100 mm löket hosszú tengelynél például a szelep akkor kezd nyitni, amikor a dugattyú 5 mm-re van a felső holtpont előtt. Állóhengernél a két szélső helyzetet — amikor a dugattyú egy pillanatra szinte megáll és irányt változtat — alsó és felső holtpontnak nevezzük. A felső holtpont feletti tér a sűrítőtér, amelybe a dugattyú a robbanás előtt a keveréket összesűríti.

A négyütemű motorokban megtalálható még a vezérmű, amely a gázoknak a hengerbe való be- és kiáramlását szabályozza. A vezérmű részei: a szelepek, a szelepeket záró rugók,

a rugótányérok és ezek rögzítői, a szelepemelők és a szelepeket nyitó bütykös tengelyek.

A belsőégésű motorokat az égés lefolyása és a működési folyamat szerint négy csoportba osztjuk:

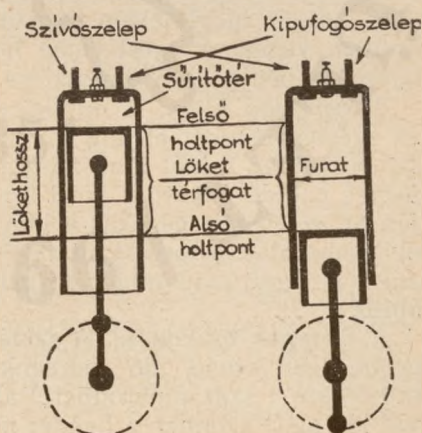
négyütemű Otto-motorok,
kétütemű Otto-motorok,
négyütemű Diesel-motorok,
kétütemű Diesel-motorok.

A négyütemű Otto-motor működése

A négyütemű Otto-motor egy munkafolyamata négy ütemből áll. Ezek: a szívás, a sűrítés, a munkavégzés és a kipufogás. A kipufogás után szívóütem következik, majd folyamatosan folytatódik az előbbi sorozat a fenti egymásutánban. Többhengeres motorok minden egyes hengerében önállóan játszódnak le az ütemek, de az azonos ütem nem egyszerre megy végbe minden hengerben, hanem váltakozva (négyhengeres motorban például azonos időben minden hengerben más és más ütem van soron). (70. ábra.)

A *szívóütem*. A szívóütem alatt a motor dugattyúja a felső holtpontról elindulva az alsó holtpont felé halad, és az így létesített légritkítás a szívószelep nyílásán át beszívja az előre elkészített tüzelőanyag-levegő keveréket (gázt) a hengerbe.

A *sűrítőütem*. A sűrítőütemben a dugattyú felfelé halad, közben mindkét szelep zárva van. A dugattyú az elzárt hengerben összenyomja a gázt, a térfogat csökken, és a gáz nyomása, valamint hőmérséklete emelkedik. A sűrítőütem a dugattyú felső holtpontja közeléig tart, amikor is a keverék meggyújtása megindítja a munkáütemet. A sűrítőütem munkát fogyaszt, mert a dugattyút a gáz fokozódó sűrítési nyomása visszatartja. A sűrítőütem mindenek ellenére szükséges, mert



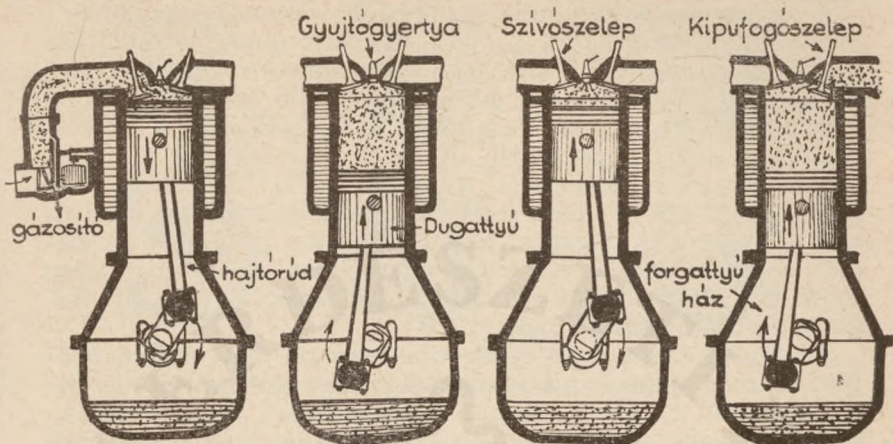
70. ábra. Henger keresztmetszete

a gáz elégésekor ennek nyomása annál nagyobb, mennél jobban sűrítjük össze a gázkeveréket. A sűrítési nyomást nem lehet korlátlanul növelni, mert sűrítéskor a gáz felmelegszik és elérheti azt a hőfokot, amelyen a tüzelőanyag már önmagától meggyullad. Márpedig a gyújtás pillanata igen fontos a motor üzeme szempontjából. Ha ugyanis a gyújtás később következik be, mint szükséges, akkor a dugattyú a hengerben már esetleg jó darabon elhalad, az elégés tehát ebben a megnövekedett térben megy végbe, ennél fogva az égési nyomás sokkal kisebb, mint helyes időpontban adott gyújtás esetében. Így a motor sokkal kisebb teljesítményt fejt ki. Ha viszont a gyújtást túlságosan korán adjuk, akkor a motor kopog, ami a motor élettartamára káros. A benzin és a levegő keverékének elégéséhez nagyon rövid idő szükséges. Az égés másodpercenként kb. 20 m sebességgel terjed, ami 72 km/óra sebességnek felel meg, tehát a keverék mintegy 3 ezred másodperc alatt ég el.

A *munkaütem*. A munkaütem alatt a dugattyú az elégett tüzelőanyag égéstermékeinek nyomóhatására lefelé halad (miközben a szelepek zárva vannak), és a kapott gáznyomást a hajtórúdon át továbbítja a forgattyútengelyre. Az égés pillanatában a gázhőmérséklet elérheti a $2400\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot (ami az elégett gázok nyomását jelentékenyen növeli), vagyis a gáznyomás a dugattyú felső helyzetében a legnagyobb. Ettől kezdve a gáznyomás fokozatosan csökken, ahogy a gáz a dugattyú lefelé haladása közben mind nagyobb térfogatra terjed ki. A gáz térfogatnövekedése következtében beállott kiterjedése lehűlést eredményez. Így a munkaütem végén a gáz hőmérséklete csökken, aminek megfelelően nyomása is kisebb. Általában a munkaütem végén az égéstermék hőmérséklete $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ körül van, nyomása pedig 3–5 atmoszféra.

A *kipufogó ütem*. A munkaütem elvégzése után a hengerből az égéstermékeket el kell távolítani, hogy az utána következő szívóütemben minél több friss gáz juthasson be a hengerbe. A felfelé haladó dugattyú ezért a nyitott kipufogószelep csatornáján át az elégett gázokat a hengerből kitolja. Mivel egy ütem elvégzése alatt a forgattyútengely egy felet fordul, a négy ütem alatt a négyütemű motor forgattyútengelye kettőt fordul (71. ábra).

A *szelepek működése*. A szívás üteme alatt a gáznak a hengerbe igen rövid idő (percenként 3000 fordulatú motorban mindössze 1 századmásodperc) alatt kell beáramlania. Ilyen rövid idő alatt azonban a henger nem telik meg. Ezért a gázbeocsátó szívószelep nem akkor nyílik, amikor a dugattyú a felső



71. ábra. Négyütemű Otto-motor működése

holtponttól elindul, és nem akkor záródik, amikor a dugattyú az alsó holtpontot eléri. A szívószelep nyitvatartási idejét jelentősen meghosszabítjuk, s így elérjük, hogy a henger jobban megteljen gázzal.

Ennélfogva a szívószelep 1—5 löketszázalékkal (5—20° forgattyúfordulattal) a dugattyú felső holtponti helyzete előtt kezd nyitni úgy, hogy amikor a dugattyú lefelé kezd haladni, a szelep már kissé nyitva van, és a gáz megfelelő keresztmetszeten át gyorsan beáramolhat a hengerbe. A szívószelep azonban nemcsak a dugattyú lefelé haladása alatt van nyitva, hanem még akkor is, amikor a dugattyú már elhagyja az alsó holtpontot, és lefelé megy a hengerben. A dugattyú ugyanis olyan hirtelen szívja be a keveréket, hogy a szelep keresztmetszete nem képes azt elég gyorsan átbecsátani. Ez az oka annak, hogy a hengerben a szívás végén is légritkulás van, ezért még akkor is beáramlanak gázok a hengerbe, amikor már a dugattyú alsó holtponti helyzetében van. Sőt ez az áramlás még akkor is tart, amikor a dugattyú megkezdí útját felfelé, mert a hengerben uralkodó nyomás ilyenkor még kisebb a külső levegő nyomásánál. A szívószelep addig van nyitva, amíg a dugattyú felfelé haladva, a beömlő gázáramlást visszafordítaná és a szívónyíláson át kinyomná a gázt a hengerből. Közvetlenül e pillanat előtt kell a szívószelepet lezárni, hogy a gázból semmi se szökjön ki.

A szívószelep zárási pillanata 15—30 löketszázalékkal (40—60° forgattyúfordulattal) az alsó holtpont után történik. Kis fordulatszámú motorokban az alacsonyabb értékek, nagyobb fordulatszámú motorokban pedig a magasabb értékek az elterjedtebbek. A kipufogási ütem végén szükséges, hogy a kipufogószelepet jóval a dugattyú alsó holtpontja előtt nyissuk. A kipufogószelep nyitási ideje akkor megfelelő, ha a hengerben levő elégett gáz nyomása lecsökken, mire a dugattyú eléri az alsó holtpontot. A dugattyú felfelé haladva a hengerből, az elégett gázokat kitolja. Korszerű motorokban a kipufogószelep nyitása az alsó holtpont előtt 15—30 löketszázalék (40—60° forgattyúfordulat) között van.

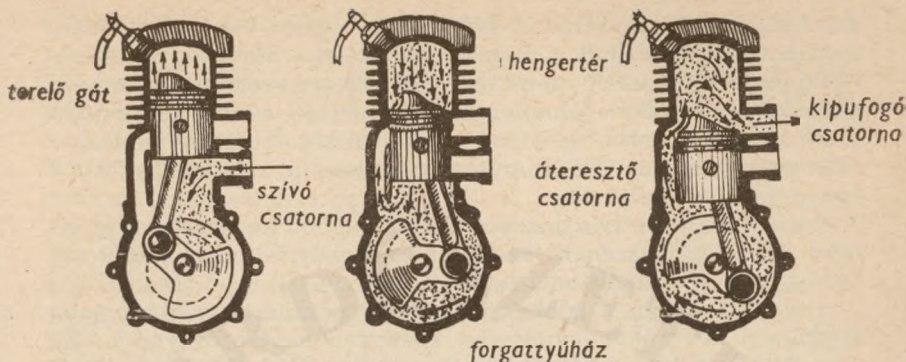
A kipufogószelepet az egész kipufogólöket alatt nyitva tartjuk, sőt még akkor is nyitva marad, amikor a dugattyú már elindult lefelé, mert a dugattyú a kipufogás alatt kissé összesűríti az elégett gázt, és a túlnyomásnak a friss gáz beáramlása előtt meg kell szűnnie. A kipufogó gáz nagy sebességgel hagyja el a hengert. A kipufogócsőben levő gázoszlop sebessége többszöröse a dugattyú sebességének. Ez a nagy sebességű gázoszlop lendületénél fogva nem áll meg azonnal, még akkor sem, amikor a dugattyú a holtpontban megáll, és már nem tolja a gázt kifelé a hengerből. Ezt kihasználva, a kipufogószelepet mindaddig nyitva tartjuk, amíg a gáz lendülete jórészen el nem veszett, s az megállóban van. Ebben a pillanatban kell a kipufogószelepet zárni, hogy a henger és a robbanótér legeredményesebb kiürülését érjük el. A korszerű motorokban a kipufogószelepet általában 1—5 löketszázalékkal (5—20° forgattyúfordulattal) a felső holtpont után zárjuk.

A kétütemű Otto-motor működése

A kétütemű Otto-motor munkafolyamatát két ütem alatt végzi. A kétütemű motornál minden forgattyútengely-fordulatra egy munkaütem, vagyis egy robbanás jut.

A kétütemű motorban a gáz ki- és beáramlását a dugattyú vezérli, ezért szelepeket nem alkalmaznak. A henger falán nyílások vannak, amelyeket a dugattyú haladás közben nyit vagy zár, tehát a dugattyú egyben a szelep munkáját is elvégzi.

A kétütemű motor ezért képes az egész munkafolyamatot két löket alatt elvégezni, mert a hengerben nemcsak a dugattyú egyik oldalán megy végbe a munkafolyamat, hanem egy időben a dugattyú alatt és felett is. (72. ábra.)



72. ábra. Kétütemű Otto-motor működése

Az első ütemben a felfelé haladó dugattyú a forgattyúházban légritkulást hoz létre, majd megnyitja a szívónyílást, a porlasztón keresztül keveréket szív be a forgattyúházba, ugyanakkor pedig a dugattyú felett a hengertérben sűrít.

A második ütemben a lefelé haladó dugattyút a robbanás nyomása mozgatja, ez a munkauitem közben alul a forgattyúházban elősűríti a beszívott keveréket.

Az alsó holtpont környezetében megnyílik a kiömlő-, majd az átömlőcsatorna, az elégett gáz eltávozik, helyére átáramlik a forgattyúházból az elősűrített keverék, és előlről kezdődik az egész munkafolyamat.

A szívócsatorna, amelyre a porlasztót rászzerelik, a dugattyú alá, a forgattyúházba vezet. A felfelé haladó dugattyú egy darabig növeli a forgattyúház térfogatát, s ezáltal a dugattyú alatt légritkítást idéz elő. Amikor a dugattyú alsó széle elérte a szívónyílást, az kezd kinyílni, és ezen keresztül elkezdődik a keverék beáramlása. A dugattyú tovább halad, és a forgattyúházban légritkítás, vagyis szívás történik. A motor a porlasztón keresztül benzint és levegő keverékét szívja a forgattyúházba. A cél az, hogy minél többet szívjon be, vagyis a henger töltése minél nagyobb legyen. A dugattyú lefelé haladásakor ez a szívónyílás bezárul, és elkezdődik az eddigi beszívott keverék elősűrítése. Az elősűrítéssel létesített nyomás (kb. 1,5 atmoszféra) azért szükséges, hogy a forgattyúházból a keverék feltóduljon a dugattyú fölé, amikor a dugattyú kinyitja az átömlőnyílást. Ekkor a keverék felnyomul az átömlőcsatornán át a dugattyú fölé, közben pedig a dugattyú megindul felfelé. Üzem közben,

ha a dugattyú felfelé halad, két munkaszakasz van a motorban; a dugattyú fölött sűrít, a dugattyú alatt szív. Sűrítéskor a keveréket összenyomja. A motor hengerében a keverék a gyors sűrítés következtében felmelegszik kb $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra. A hőfokkal a nyomás is növekszik, úgyhogy amikor a dugattyú a keveréket a robbanótérben kb. $1/6$ részére összenyomja, a nyomás kb. 8 atmoszféráig emelkedik.

A sűrítés által a benzinrészecskék közelebb kerülnek egymáshoz, fel is melegsenek, ezáltal a meggyújtás pillanatában az égés gyors, robbanásszerű lesz.

A sűrítés végén a robbanótérben a becsavart gyújtógyertya szikrája a keveréket a holtpont környezetében meggyújtja. Az égés pillanatában a hőfok $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ról kb. $2400\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig emelkedhet, és a nyomás is megnövekszik kb. 25—35 atmoszférára.

A meggyújtott keverék elégeése következtében keletkezett nyomás a dugattyút lökesszerűen az alsó holtpont felé nyomja. Ezt az ütemet munkaütemnek nevezzük. Az égéskor keletkezett 25—35 atmoszféra nyomás a terjeszkedés alatt 3—5 atmoszférára csökken. A munkaütem alatt a terjeszkedés miatt is csökken az elégett gázok hőfoka. Mialatt a hengerben terjeszkedés megy végbe, alul a forgattyúházban a dugattyú alsó pereme bezárja a szívónyílást, és megkezdődik az elősűrítés. Mielőtt a dugattyú az alsó holtpontra érne, kinyitja a kipufogónyílást, amelyen át az elégett gázok a kipufogócsatornán keresztül távoznak, saját nyomásuk következtében kitódulnak. Amikor az elégett gázok nagy része már eltávozott, a dugattyú akkor nyitja ki az átömlőcsatorna nyílását. A kipufogónyílás természetesen mindig előbb nyit, mert ha fordítva lenne, az elégett gázok behatolnának a forgattyúházba, mert nagyobb a nyomásuk, mint a forgattyúházban levő keveréké.

A négyütemű Diesel-motor működése

A négyütemű Diesel-motor szerkezete olyan, mint a négyütemű Otto-motor szerkezete. Az ütemek sorrendje itt is szívás, sűrítés, munkaütem és kipufogás.

Szíváskor a dugattyú a felső holtponttól az alsó holtpont felé halad. A szívószelep a holtpont előtt kezd nyitni, hogy mire a dugattyú lefelé indul, már eléggé nagy keresztmetszeten át tudjon szívni. Az alsó holtpont után a szívószelep addig marad nyitva, amíg a felső mozgó dugattyú a beömlött levegőt ki nem tolja a hengerből.

Sűrítéskor a dugattyú a felső holtpont felé halad (a szelepek zárva vannak), és a beszívott levegőt a dugattyú — a motor-típustól függően — eredeti térofatának $1/44$ — $1/22$ részére sűríti össze. Sűrítés közben a levegő nyomása 25—40 atmoszférára növekszik. A sűrítés végén a levegő hőmérséklete 500—700 °C. Mielőtt a dugattyú a felső holtpontra érne, nagy nyomással befecskendezzük az olajat. A nagy nyomás azért szükséges, mert egyrészt a hengerben is nagy a nyomás, másrészt, hogy az olajat finoman porlasszuk el, ami megkönnyíti meggyulladását és elégését. (Azért kell a holtpont előtt befecskendezni az olajat, mert a motor teljesítménye akkor a legkedvezőbb, ha a dugattyú holtponti helyzetében az égés már teljes értékű.) Diesel-motorokban nemcsak az égéshez kell időt biztosítani, hanem a gázolaj felmelegedéséhez is, hogy a gyulladási hőfokát elérje.

Munkaütemben a holtpont előtt befecskendezett gázolaj, a levegő magas hőmérséklete következtében meggyullad és elég. Az égés által a típusonként változó és 100 atmoszféráig is növekedhető nyomás löki lefelé a dugattyút.

A kipufogás már a munkaütemben elkezdődik, amikor a dugattyú lefelé halad és a kipufogószelep már nyit. (A kipufogószelep azért nyit az alsó holtpont előtt, hogy a felfelé haladó dugattyúnak ne kelljen az elégett gázokat nagy erővel kinyomnia a hengerből.) A kinyitott kipufogószelep nyílásán az elégett gázok nagy része már az alsó holtpont előtt eltávozik, és csak a hengerben maradt gázokat kell a felfelé haladó dugattyúnak kis nyomással a hengerből kiszorítani. A kipufogószelep csak a felső holtpont után zár, hogy az elégett gázok a sűrítőtérből is eltávozhassanak.

A Diesel-motorok fordulatszáma a bennük lejátszódó lassúbb égés és az alkatrészek nagy súlya miatt kisebb, mint az Otto-motoroké.

A kétütemű Diesel-motor működése

A kétütemű Diesel-motorokat aszerint osztályozzuk, hogy a levegőt a forgattyúházba szívják-e be, vagy töltőberendezés juttatja azt közvetlenül a hengerbe. Az első csoportba tartozó izzófejes motorok — ellentétben a Diesel-motorokkal — kis nyomáson működnek, de az ütemek azonosak a kétütemű Diesel-motor ütemeivel. Ezért fél-Diesel- (vagy szemi-Diesel)-moto-

roknak nevezzük. Ilyen motor pl. a magyar gyártmányú Hoffer-traktor motorja is.

Az első ütemben a dugattyú a hengerfej felé mozog a forgattyúházba levegőt szív be, valamint a hengerben levő levegőt sűríti. A második ütemben a dugattyú a forgattyúház felé halad, mert a meggyulladt gázok nyomása mozgatja a dugattyút, a hengerben munkaütem, a forgattyúházban elősűrítés van, a holtpont előtt pedig a dugattyú kinyitja a kipufogó-, majd az átömlőcsatornát.

A második csoportba tartoznak a kétütemű szelepes Diesel-motorok. Ezekben a motorokban nem a dugattyú szívja be a levegőt, hanem légsűrítő (kompresszor) nyomja a levegőt a hengerbe. A légsűrítő két háromszárnyú forgórészből áll, amelyek igen kis hézaggal forognak a házban, s fogaskerekekkel hajtják egymást. A légsűrítő a levegőt a hengereket körülvevő légterbe nyomja, ahonnan az a hengerbe jut. Alsó holtponthelyzetében a dugattyú a beömlőréseket kinyitja, és a légsűrítő néhány tized atmoszféra nyomással a hengert levegővel tölti meg. A bejuttatott levegő a nyitott kipufogószelepeken keresztül az elégett gázokat kitolja a hengerből.

A felfelé haladó dugattyú előbb lezárja a beömlőnyílásokat, közvetlenül utána bezárulnak a kipufogó szelepek, és elkezdődik a hengerbe nyomott levegő összesűrítése.

A sűrítés vége felé kezdődik meg a befecskendezés; a befecskendezett gázolaj elég, és nagy nyomással lefelé nyomja a dugattyút. A munkaütemben lefelé halad a dugattyú, de már jóval az alsó holtpont előtt kinyitja a kipufogószelepeket, majd később a dugattyú kinyitja a beömlőnyílásokat, és a beáramló levegő kitolja a még bentlevő elégett gázokat.

Többhengeres motorok

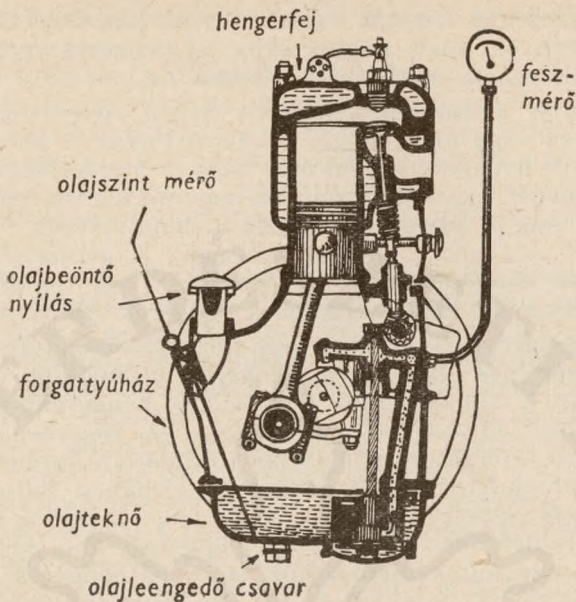
Az egyhengeres négyütemű motor jellegzetessége, hogy a forgattyútengely két fordulatra jut egy hasznos munkaütem, a másik három ütem pedig munkát igényel. A munkaütem alatt a forgattyús hajtómű felgyorsul, a többi három ütem alatt viszont lelassul. Ezért az egyhengeres motor hátránya, hogy járása nem egyenletes. Az egyhengeres motornak az ide-oda járó dugattyú által okozott rázását pedig nem lehet teljes egészében kiküszöbölni. Nagy teljesítmény elérésére egyhengeres motorba nagyméretű hengert és dugattyút kellene építeni. Így a nagy súly miatt a motor fordulatszámát nem lehetne

a kellő mértékig fokozni, teljesítménye alacsony maradna. Fenti hátrányok miatt gépkocsikba egyhengeres motorok helyett többhengeres motorokat építenek be.

A motorok járása kétféleképpen tehető egyenletessé: nagy lendítőkerék vagy több henger alkalmazásával. A motor tengelyére szerelt lendítőkerék, ha elég nagy, a munkaütem alatt tehetetlenségénél fogva nem engedi nagymértékben felgyorsulni a motort, míg a káros ütemekben a lendítőkerék energiája (lendülete) csökkenti a motor lassúságát. A gépjármű-motorokon, mivel könnyűeknek kell lenniök, nagy lendítőkereket nem alkalmaznak, hanem inkább a hengerek számát növelik.

A többhengeres motorokban egy forgattyútengelyre több dugattyút szerelnek. Az egyes hengerek működését úgy osztják be, hogy a munkaütemek a különböző hengerekben ne egyszerre, hanem egymás után következzenek. Négyhengeres motorban tehát a forgattyútengely két fordulatra minden hengerben van munkaütem, ezek azonos időközökben félfordulatonként követik egymást. Ezáltal a négyhengeres motor működése sokkal egyenletesebb, mint az egyhengeresé, ahol két fordulat alatt csak egy munkaütem zajlik le. A hathengeres motorban két fordulatra hat munkaütem jut, s a munkaütemek az egyes hengerekben nem félfordulatonként követik egymást, mint a négyhengeresben, hanem egyharmad fordulatonként, tehát a motor járása még egyenletesebb. A nyolchengeres motorban két fordulatra nyolc munkaütem jut, ami elosztva negyedfordulatonként ismétlődik, s ezáltal már nagyon egyenletes járást biztosít. Láthatjuk, hogy mennél több hengeres a motor, annál egyenletesebb a járása, s ezért annál kisebb lendítőkerék szükséges. A többhengeres motorokban a motor rázása is csökken, mert a dugattyúkat egymással ellentétes irányban tudjuk járatni. Négyhengeres motorban a két szélső és a két középső dugattyú jár együtt. Amikor a szélső dugattyúk felfelé mennek, a középsők lefelé, s így egymással ellentétesen mozogva a motor rázását csökkentik. A négyhengeres motor rázását nem lehet teljesen megszüntetni, mert nem azonos sebességgel indulnak a dugattyúk alulról fel és felülről le, s így egymást nem tudják teljes mértékben kiegyensúlyozni. A hat- és többhengeres motorok már kiegyensúlyozhatók.

A többhengeres motorok üzeme azért is kedvezőbb, mert a több hengerből álló motornak nagyobb a hengerfelülete, mint egy ugyanolyan űrtartalmú, de egyhengeres motoré, s így könnyebb a hűtés.



73. ábra. Négyütemű motor szerkezeti részei

Motorok szerkezeti főrészei

A belső égésű motorok három fő szerkezeti csoportból állnak: a hengertömbből, a forgattyús hajtóműből és a vezérműből. (73 ábra.).

A hengertömb

A hengertömb a motor váza. A hengertömbbe fúrják a furatokat. A hengertömböt felülről a hengergej, alulról az olajtekő zárja le.

Kétütemű motorokban csak hengertömb és a forgattyús hajtómű van. Vezérmű nincsen, mert a gázok vezérlését is a dugattyú végzi. Kétütemű motorokban nincsen levehető olajtekő, mert alul a motorba nem öntünk olajat. A motor alsó részét forgattyúháznak nevezzük. A forgattyúházban forog a

forgattyústengely, és ide szívja be a dugattyú a tüzelőanyag-levegő keveréket.

A henger furataiban járnak a dugattyúk fel és le, egyenes-vonalú mozgással. Mivel a hengerben nagy hőfok keletkezik, a hengert hűtőköpeny veszi körül. Az ebbe öntött hűtővíz a felesleges meleget elveszi. Korszerű motorok hengereit általában a forgattyúházzal egy tömbbe öntik. Anyaguk általában öntött vas. A hengerek kopásállóságának növelésére egyes típusokban a furatok csúszófelületeit cserélhető keményebb betétekkel (hüvelyekkel) látják el, vagy fémszórással vonják be. A henger a forgattyúházzal merev rendszert alkot.

A hengertömb felső felületét síkra munkálják. Ebbe a felületbe süllyesztik be oldalt szeleplelt motor esetében a szelepfészkeket, és erre a felületre illeszkedik rá a hengerfej is.

A hengerfej —, amely a sűrítő teret is magába foglalja — lezárja a hengereket. Újabban a gépkocsimotorok hengerfejeit alumínium-ötvözetből öntik. A hengerfejet szorosan meghúzott csavarokkal erősítik a hengertömb felső illeszkedő felületére. A hengerfej és a hengertömb közé hőálló rézazbeszt vagy egyéb azbeszt tömitést helyezünk el, amely a gáz- és a vízátszivárgás ellen tömit. Ha a hengerfejet valamiért le kellett szerelni, vagy ha újonnan szerelik össze a motort, a hengerfej csavarjait mindig először középen húzzuk meg, s úgy haladjunk a széle felé, hogy a hengerfej teljesen fel tudjon feküdni, nehogy a gázok a hengerfejtömités mellett kiszökjenek.

A forgattyús hajtómű

A forgattyús hajtómű viszi át a dugattyú egyenes mozgását forgómozgássá. Részei: a dugattyú a gyűrűkkel, amelyek a dugattyút tömitik, a dugattyúcsap, amely a dugattyút a hajtórúdhöz kapcsolja. A hajtórúd, melynek másik vége forgatja a forgattyústengelyt, ami a dugattyú egyenes mozgását forgó mozgássá viszi át. A forgattyústengely végére szerelik fel a lendítőkereket. Ez hajtja az erőátviteli szerkezetet.

A forgattyúház a motor törzse. Fölötte vannak a hengerek. A forgattyúház a forgattyústengely csapágyazását is magában foglalja. A forgattyúházra szerelik fel a különböző tartozékokat: a vezérműmeghajtást, az indítómotort stb. Alsó részére szerelik a kenőolaj befogadására szolgáló olajteknőt. Hátsó végén van a lendkerékház. A forgattyústengely fekvő csapágyait

a forgattyúház megfelelően kialakított válaszfalaiban helyezik el. A csapágy-fémbéléseket külön csapágycsészékbe öntik, és a fedelekkkel rögzítik a csapágytörzsekre. Két vagy négy csavarral koronás anyákkal rögzítik.

A hengertömböt a forgattyúházzal rendszerint egybe öntik. A régebbi típusokban csavarokkal erősítették egybe a hengerket a forgattyúházzal, mint a kétütemű motorokban.

A forgattyúház elején van a vezérműmeghajtó fogaskerekek elhelyezésére szolgáló vezérmű-kerékház, amelyet külön fedél zár le, hátulsó végén pedig a lendkereket burkoló lendkerékház. A motor forgattyúházának alsó, simára megmunkált felületéhez (tömítés közbeiktatásával) csavarokkal erősítik fel az olajteknőt. Az olajteknő tartalmazza a motor kenésére szolgáló olajat. Az olajteknő anyaga általában sajtolt acéllemez. Legalsó pontján van az olajleeresztő csavar.

A forgattyúház mindkét oldalán parafa, elől és hátul is parafa vagy egyéb tömítőberendezések vagy olajtömítőgyűrűk biztosítják, hogy a forgattyútengely mentén az olaj ne szivároghasson ki a motorból.

A forgattyúházon van az olajbeöntőnyílás. Ez megakadályozza, hogy gázátfúvások, valamint egyéb okok miatt a forgattyúház belsejében nyomás keletkezzék. Korszerű motorokban a forgattyúházat szellőzőberendezéssel látják el, amely a keletkezett gázt a levegőszűrőn át a motorba vagy a szabadba vezeti, az üzemanyag-lecsapódást meggátolja, és az olajat is hűti. Kétütemű motorokban a forgattyúházat a külső tértől gondosan tömítjük, nehogy hamis levegőt szívjon. A forgattyúházat gumitömítő-gyűrűvel (Simmering-gyűrűvel) tömítjük a tengelyeknél, és papír tömítéssel a síkfelületeknél.

A dugattyú a hengerbe megfelelően illeszkedő, fenekével felfelé fordított pohárhoz hasonló, általában alumíniumötvözetből készült alkatrész. A feneke vastag falú, belül bordákkal támaszkodik az oldalsó köpenyhez, vele szilárd egységet alkot. A dugattyú oldalán két, egymással szemben fekvő kerek nyílás van, az ún. csapszem. A csapszem fala a köpennyel egybe van kötve, és a dugattyúcsap ágyazására szolgál. A dugattyú köpenyének felső részébe 3—6 körbefutó horony van esztergálva. Ezek a gyűrűhornyok, ezekbe helyezzük be a dugattyúgyűrűket.

A dugattyú rendeltetése, hogy az égéskor keletkezett gáznyomást átvegye, ezt a dugattyúcsapon keresztül továbbítsa a hajtórúdnak, majd azon át a forgattyútengelynek, úgyszintén, hogy a hajtórúd felső fejét egyenesen vezesse, végül a dugattyú-

tyúgyűrűk pontos vezetését biztosítsa. A dugattyú rendeltetése még az is, hogy a sűrítés alatt álló gázból a meleget jó hővezetőképességű (alumínium) anyaga révén elvezesse, és ezáltal minél nagyobb sűrítési viszony alkalmazását tegye lehetővé.

A dugattyú üzem közben jelentékenyen felmelegszik, alumínium anyagának hőtágulása nagyobb, mint az amúgy is hidegebb öntött vas hengeré. Ezért a hengerfal és a dugattyú között hideg állapotban megfelelő hézagnak kell lennie. Ezt a hézagot úgy méretezik, hogy a dugattyú hőtáguláskor még a legnagyobb üzemi felmelegedés esetén se szorulhasson meg a hengerben, viszont ne legyen akkora, hogy hideg állapotban a hengerben jobbra-balra billenve, észlelhető kopogást és kopást okozzon. A helyes hézag a dugattyú és a henger fala között: felül, ahol jobban melegszik és jobban tágul a dugattyú, kb. 0,3—0,5 mm (vagyis a dugattyúátmérő mintegy 4 ezreléke); alul, ahol a melegedés kisebb, kb. 0,1 mm (vagyis az átmérő 1 ezreléke). A dugattyú hossza az egyes motortípusoknál változó. Nagy fordulátú motorokban rövid palástú dugattyúkat alkalmazunk.

Kétütemű motorokban sokszor előfordul, hogy a dugattyú oldalán ablakok vannak, így az elősűrített keverék rövid úton jut fel a hengertérbe, mert rövidebb az átömlőcsatorna, és a keveréknek nem kell az egész dugattyú hosszát megkerülnie.

Régen lépcsőzetesen készítették a dugattyúkat. Felül volt a legnagyobb hézag, majd lejjebb fokozatosan minden gyűrű után kisebb. A lépcsős dugattyúkat a kúpos dugattyúk követték, ezeket a gyűrűknél nagyobb szögben kúposították, s alul kevésbé, miáltal alul a hézag is kisebb lett. Újabban a dugattyú palástját felhasítják, hogy kiterjedéskor a hasításnál engedjen, és ne szorulhasson meg a furatban. A hasítéknak több fajtája van. Legáltalánosabb a T alakú hasíték, amelynél a palást a gyűrűhornyok alatti részen kör irányban van felhasítva, s e hasítékból kiindulva az egész palástot felvágják. A csak az egyik oldalon alkalmazott hasíték következtében a palást oldala rugalmasan enged, és megakadályozza a szorulást. Korszerű motorokba ovális dugattyúkat készítenek, és a dugattyúcsapnál nagyobb hézagot hagynak. Ezeknél a csapnyílásoktól 90°-ra a hézag egész minimális. Ha felmelegszik, az ilyen dugattyú is rugalmasan idomul a henger falához. Elterjedtek az olyan dugattyúk is, amelyek felső részében a dugattyúöntéskor olyan fémlemezt vagy gyűrűt helyeznek el felül, amely nem engedi a dugattyú felső részét terjeszkedni.

Ezáltal a dugattyú felső részén is kis hézagot lehet hagyni. Az ilyen dugattyúkat a belsejükben levő fém alapján invárbetétetes dugattyúknak nevezik. Az utóbbi megoldásokkal — a kis hézag által — zajtalan járást és nagy fordulatot lehet elérni.

Egyes gyártmányokban öntött vas dugattyúkat alkalmaznak. Ezek palástja kör keresztmetszetű, nem felhasított, és a kisebb hőtágulásra való tekintettel kisebb hézaggal készülnek. Az öntött vas dugattyús gépjármű-motorok a gyakorlatban azért nem váltak be, mert a dugattyú nehéz, és emiatt a motor fordulatszámja nem lehet nagy.

A dugattyúgyűrűk öntöttvasból, kétféle célra készülnek. Az egyik típus a sűrítőgyűrű, amely a hengerfalhoz rugalmasan hozzásimul, és megakadályozza, hogy a gáz a hengerből kiszökjön.

A gyűrűk külső felületükön simák, és a hengerfuratba helyezve annak falához tökéletesen illeszkednek. Ugyancsak tökéletesen kell illeszkedniük a dugattyúgyűrűk hornyaiba is. A horonyban kis hézag van a gyűrűk szabad mozgásának biztosítása végett. A másik fajta dugattyúgyűrű, az olajlehúzó vagy olajáteresztő gyűrű. Ezek is pontosan illeszkednek a hengerfalhoz, valamint a dugattyúba. Az olajlehúzó gyűrű szélesebb, mint a sűrítő gyűrű, de csak kis felületen fekszik fel a henger falára, hogy keskeny peremével a felesleges olajat — nagyobb nyomása lévén — lehúzza (lekaparja). A henger faláról lekapart olaj a gyűrű alatt a dugattyún levő furaton át a dugattyú belsejébe kerül, majd lefolyik az olajteknőbe. Az olajáteresztő-gyűrű külső felületébe körbe futó hornyot esztergálnak. Ebből nyílások vagy furatok vezetnek át a gyűrű falán. Ez a gyűrű tehát átbocsátja az olajat. Az átbocsátott olaj elvezetésére szolgálnak az olajhúzó-gyűrű, és a dugattyúban levő furatok. Ezeken keresztül jut vissza a gyűrű által átbocsátott olaj a forgattyúházba. Olajlehúzó vagy olajáteresztő gyűrű azért szükséges, mert a sűrítőgyűrű mellett több olaj jutna fel a sűrítőtérbe, mint amennyire szükség van, s ez gyújtási zavarokat, valamint olaj-túlfogyasztást okozna. A már erősen kopott motorokba az olajfogyasztás csökkentése végett legömbölyített sarkú acél- ún. Cord-gyűrűket helyeznek.

Egyik oldalán valamennyi dugattyúgyűrű hasított, hogy a dugattyúra fel lehessen szerelni, és rugalmas játéka legyen. A hasíték lehet egyenes és ferde. A felszereléskor arra kell ügyelni, hogy a hengerben a gyűrűvégeken kb. 0,1 mm hőtá-

gulási hézag legyen, és hogy a gyűrűfelhasítások a hengerben különböző oldalakra kerüljenek.

A kétütemű motorok gyűrűit biztosítani kell az elfordulás ellen, különben a dugattyúgyűrű felhasított vége beleakadva a henger oldalán levő ablakokba, a dugattyúval együtt eltörne. A gyűrűt a gyűrűhoronyba ütött biztosítószeggel biztosítjuk. Ez nem engedi a gyűrűt a dugattyú hornyában körbe forogni.

A dugattyúcsap a dugattyú és a hajtórúd között csuklós összeköttetést létesít, átveszi a dugattyúra ható erőt, és azt a hajtórúdnak adja át. A dugattyúcsap a hajtórúd furatán át-dugva, a dugattyú csapszemeiben fekszik fel. A legáltalánosabb megoldás, amikor a hajtórúd felső végébe bronzperselyt sajtolnak, amely elfordulhat (a hajtórúddal együtt) a dugattyúcsap körül. A dugattyúcsapot (bár szorosan besajtolják a dugattyúba) a csap két végén illeszkedő acéldróttal vagy Seeger-gyűrűvel biztosítják. A csapszeg kiserelésekor a csap végén levő biztosítókat ki kell venni. Egy másik behelyezési mód esetén a hajtórúd felső fejét felhasítják, és a dugattyúcsapot a rúdfejen szorítócsavarral szilárdan rögzítik. Itt a dugattyúcsap a dugattyú csapszemeiben levő perselyben forog. A dugattyúcsapokat oldal irányú kicsúszás ellen kell biztosítani, mert ha a dugattyúcsap kicsúszik, a hengerfalat megsértheti, sőt tönkre is teheti. A hajtórúdban rögzített csap már elrendezésénél fogva is biztosítva van a kicsúszás ellen. A dugattyúcsapok cső keresztmetszetűek (hogy kisebb súlyuk legyen), ötvöztött szerkezeti acélból készülnek, és csúszófelületük üvegkeményre edzett.

A hajtórúd összeköti a dugattyút és a forgattyústengelyt, úgyhogy a robbanás erejét átadja a forgattyústengelynek. A hajtórúd felső végét a dugattyú egyenesen vezeti, alsó vége a forgattyústengelyen csapágyszett és azzal együtt forog. A hajtórúdnak nagy erőket kell felvennie, amelyeknek gyors változása is nagyon igénybe veszi az anyagot. A hajtórúdat ezért egyrészt különlegesen szívós anyagból készítik, másrészt keresztmetszetét nagy merevséget biztosító I alakra sajtolják.

A hajtórúd felső feje zárt. Ebben a fejben van a bronzpersely. A hajtórúd alsó vége osztott kivitelű, azaz szétszerelhető, hogy a forgattyúcsapra fel lehessen szerelni. A hajtórúd alsó részében helyezik el a csapágyszetteket, amelyeket csapágfémmeel öntenek ki. A hajtórúd törzséhez a hajtórúdcsavarok rögzítik a fedelet. E csavarok anyáit meglazulás ellen (saszeggel vagy lemezzel) biztosítani kell. A hajtórúd alsó feje és a

fedél közé vékony (0,1 mm) lemezekből készült egy vagy két betétet szoktak elhelyezni.

A hajtórúd alsó fejében levő csapágó a forgattyúcsapágó. Ezt vagy közvetlenül az acélhajtórúd fejébe öntik, vagy a csészét bélelik ki vékony rétegű csapágófémmel. A csészéket elfordulás ellen rögzítik. Az olyan motorokban, ahol nem tudjuk biztosítani a csapágókat hűtő tökéletes cirkulációs olajozást, gördülő (golyós- vagy hengeres) csapágókat kell alkalmazni (pl. a kétütemű motorokban).

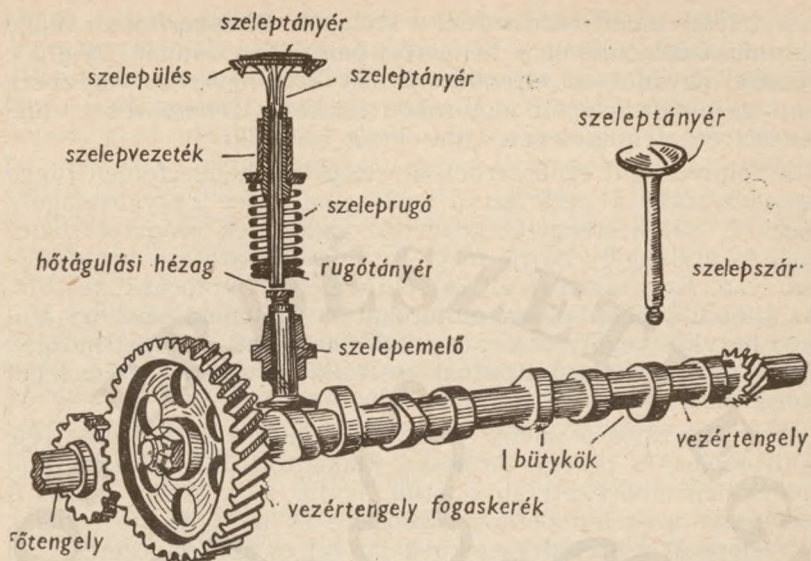
A forgattyústengely a hajtórúd közvetítésével a dugattyútól veszi át az erőt, és azt, mint forgómozgást adja tovább a lendítőkeréknek. A forgattyústengely fekvőcsapjai az egy vonalban levő forgattyústengely-csapágókba ágyazva forognak. A forgattyústengely végén a lendkerék felszerelésére szolgáló perem van. Az egész forgattyústengelyt egy darabból sajtolják, ritkábban öntik. A forgás közben fellépő erők a forgattyústengelyre káros hatást gyakorolnak. Ennek kiküszöbölésére a korszerű gépkocsimotorok forgattyústengelyeit ellensúlyokkal látják el. A tengely anyaga szívós, nagy teherbírású acél, amelyen a csapok csúszófelületeit a kopásállóság fokozása végett keményre edzik.

A lendítőkerék rendeltetése, hogy a motor egyenletes járást biztosítsa. A lendítőkerékbe van beépítve a tengelykapcsoló. A korszerű motorok lendítőkereke öntött vasból készül, tökéletesen kiegyensúlyozott, egyik oldalán üreges tárcsával. Ide csavarozzák fel a tengelykapcsolót, amely rátapad a lendkerék simára köszörült, üreges lapjára. A lendítőkerék fontos szerepe, hogy a meddő- és energiát fogyasztó ütemek alatt tehetlenségi ereje által forgassa a motort. Többhengeres motorokban minél több a henger, annál inkább háttérbe szorul a lendítőkeréknek ez a szerepe. Itt ugyanis az egymás utáni hengerműködések (robbanások) segítik át a forgattyúművet a meddő- és energiafogyasztó ütemeken. Ezért a lendítőkerék itt könnyebb lehet.

A vezérmű

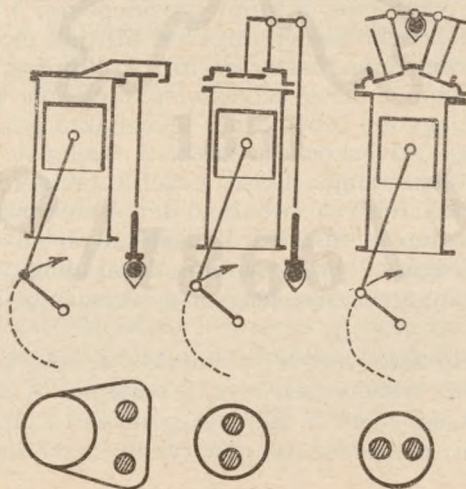
A vezérmű a szelepeket mozgatja. A szelep részei: a szeleprugó, a szeleprugótányér, a rögzítő, a szelepemelő és a butyköstengely a meghajtó fogaskerékkel (74. ábra.)

A vezérlési és szelepelési megoldások különbözők lehetnek. Az oldalszelepelte rendszer túlnyomó részben benzinmoto-



74. ábra. Szelepes vezérmű

roknál terjedt el. Ennél a szelepek függőlegesen vagy kissé dőlten állnak a henger mellett. Fészküket (szelepülésüket) a hengertömb felső felületébe munkálják be. A bűtyköstengely a szelepek alatt van, és a szelepemelővel emeli a szelepeket (75. ábra).



75. ábra. Szelepelhelyezés

A felülszelepelt rendszernél a szelepek a hengerfejben függő elrendezésűek, üléseik a hengerfej belsejében vannak. Meghajtásukat ugyanolyan elrendezésű bütyköstengely is végezheti, mint az oldalszelepelt motorokét. Ezeket a rendszereket alulvezérelt és felülszelepelt típusoknak nevezik.

A felülvezérelt rendszerben a szelepek a hengerfejben függő elrendezésűek, a vezérlést a felül elhelyezett bütyköstengely végzi. A bütyköstengelyt közvetítő fogaskerék rendszert lánc- vagy királytengely hajtja meg. A szelep ágyazása a hengerfejben van. Ezt felülvezérelt és felülszelepelt motornak nevezik. Az utóbbi időben olyan motorokat is építenek, ahol az alul levő bütyköstengely oldalt és felül elhelyezett szelepet mozgat. Ezt vegyes vezérlésű típusnak nevezik. A vezérmű a szelepet mozgatja.

A szelep zárja a szívó- és kipufogónyílásokat. A szelep feje felül széles, a pereme kúposan kialakított fej. A közepéből erősen legömbölyített átmenettel nyúlik ki a szelep szára. A szelepszár a szelep pontos vezetésére és mozgatására szolgál. A szelepszár a szelepvezetékben jár fel és alá. A vezetéket a hengertömb oldalába erősítik be, és cserélni lehet. A szelep szárán, annak alsó vége felé, körbe futó hornyot esztergálnak, vagy nyílást vágnak. Ez a szelepet visszahúzó szeleprugótányér-játék, illetve rögzítő segítségével megtámasztja. A kipufogószelep a szívószelepnél sokkal nagyobb hőfokon enyhe izzásban működik. Ezért különleges hőálló anyagból készítik. A gyártás alkalmával vagy minden szelepet ilyen hőálló anyagból készítenek, vagy csak a kipufogószelepeket, s ekkor ezeket a szívószelepnél kisebb szeleptányérral állítják elő, hogy a szívószeleppel ne lehessen összecserélni. A kipufogószeleptányér azért lehet kisebb, mint a szívószelep tányérja, mert kipufogáskor sokkal nagyobb sebességgel távoznak a gázok a hengerből, mint ahogy szíváskor érkeznek. A szelepet a szeleprugó zárja, amely tekercsrugó. Felső vége a hengertömb oldalán vagy a hengerfej felső részén levő támasztéknak szorul, alsó vége pedig a szelepszárra felfűzött rugótányért nyomja. A szelepek fejét bevágással is el szokták látni, hogy a nem záró, beégett szeleptányér becsiszolásakor a szerszámot bele lehessen illeszteni.

A szelepemelő alsó végével a bütyköstengely bütykére fekszik fel, és felső része emeli meg a szelepet. A szelepemelőre azért van szükség, mert a szelepet pontosan szárának hosszában kell emelni; márpedig, ha a bütykök közvetlenül érintkez-

nének a szelepszárral, azt már az emelés kezdetén görbíténék. A szelepemelő törzse alul általában sík vagy tárcsa alakú, maga a törzs hengeres és belül üreges. Az egyenletes kopás érdekében a szelepemelőt nem közvetlenül a bütykök fölé helyezik, hanem kissé oldalt, hogy üzem közben forogjon is, és ezáltal ne csak egy helyen kopjon. Egyes szerkezetekben a szelepemelőt görgőkkel látják el, ami által csökken a bütyökkel való surlódás. A szelepemelő a forgattyúházban levő vezetékben jár fel és le. A hézagállító csavar felső végén, a szelepszár alatt ellenanyával van biztosítva.

A felülszelepelt motorokban a bütyköstengely alul van; a bütyköstengely szelepemelője nem közvetlenül a szelepet emeli, hanem egy himbaszerkezetet, és ez mozgatja a felül levő szelepet. A himbaszerkezetnél is van hézagállító csavar. A bütyköstengely felnyomja a himbarudat, amely a himba egyik felét felnyomja, míg a másik fele a szelepet letolva, azt a rugó ellenében kinyitja. A felülszelepelt és felülvezérelt rendszernél a felül levő bütyköstengely vagy közvetlenül, vagy egy himba segítségével mozgatja a szelepet. A szelepemelő és a szelepszár között meghatározott hézagot kell hagyni, hogy a legerősebben felmelegedett szelep is biztosan a szeleplésen feküdjön, és ne érinthesse a csavarfejet. Ha a szelepszár táglulására nem hagynának hézagot és a szelep nyitva maradna, a motorban égő nagy hőmérsékletű gáz a szelep mellett kifújna. A motor így gyengén működne, és a szelep fejét elégetné. Ezt a kötelező hézagot hőtágulási hézagnak nevezzük, és az állító csavarral állítjuk be a gyár által előírt mértékre. Ha nincs gyári előírás, akkor a szívószelepnél a hézagot kb. 0,1—0,3 mm-re, a kipufogónál 0,2—0,4 mm-re állítjuk be. Ha a hézag túlságosan nagy, akkor a szelep későn nyit és korán zár, azonfelül kopogó hangot ad.

A bütyköstengelyen vannak a szívó- és kipufogóbütykök, az olajszivattyú és a gyújtáselosztó meghajtására szolgáló ferde fogazású fogaskerék és a legtöbb benzinmotorban az üzemanyag tápszivattyút működtető körhagyó (excenter). A bütyköstengely ágyazására használatos csapok nagyobb átmérőjűek, mint a bütykök magassága. Erre azért van szükség, hogy a tengelyt a forgattyúházban levő csapágyakba be lehessen tolni. A bütyköket az acélöntvényből készült tengely anyagából alakítják ki. Felületük simára csiszolt és a tartósság növelése végett keményre edzett. A bütykök elosztása a motor gyújtási sorrendjének felel meg, és azt meghatározza.

Fogaskerék vagy lánc hajtja a bütyköstengelyt. A tengely elejére ékelik fel a vezérmű-fogaskerekeket. Ezt a forgattyútengelyre ékelt ferde fogazású meghajtó fogaskerék forgatja. A forgattyútengelyen levő kerék fogszáma fele a bütyköstengelyen levő kerék fogszámának. Így biztosítva van a 2:1 arányú fordulatszámáttétel, ami a vezérlés működéséhez kell. Ez az áttétel azért szükséges, mert négy ütem alatt a forgattyútengely kettőt fordul, ezalatt azonban a bütyköstengelynek mindegyik szelepet csak egyszer kell kinyitnia, mert a négy ütem alatt csak egyszer van egy hengerben szívás vagy kipufogás. Olyan motorokban, amelyeknek forgattyútengelye nagyobb távolságra van a bütyköstengelytől, láncmeghajtást alkalmaznak. Itt a tengelyeken nem fogaskerekek, hanem lánc-kerekek vannak. A forgattyútengely az indítókar miatt mindig jobbra forog. A bütyköstengely, ha a fogaskerékkel közvetlenül hajtják, balra forog, ha pedig láncsal vagy egy közbeiktott fogaskerék által, akkor jobbra.

Diesel-motorok tüzelőanyag ellátó berendezései

Gyulladásí késedelem

A Diesel-motorba befecskendezett tüzelőanyagot a kb. 500—700 C°-ra felmelegedett levegő gyújtja meg. A befecskendezett gázolaj azonban nem gyullad meg azonnal, hanem bizonyos időbe telik, amíg a gázolaj öngyulladásí hőfokára felmelegsík. Azt az időt, amely a befecskendezés kezdete és a gázolaj meggyulladásí között eltelik, gyulladásí késedelemnek nevezzük.

A gyulladásí késedelem nagyon fontos a Diesel-motorok üzeme szempontjából, ezért arra törekszenek, hogy ez minél kisebb legyen. Ha ugyanis a gyulladásí késedelem csökken, akkor növekedik a motor fordulatszáma, ami növeli a teljesítményt, és a motor járása is zajtalanabb és egyenletesebb lesz.

A gyulladásí késedelem a Diesel-motornak nemcsak a teljesítményét, de az élettartamát is befolyásolja. Mindig van egy kis gyulladásí késedelem, és ez kedvező is, mert ezáltal a gázolaj nem a porlasztó nyílásánál, hanem az égési térben ég el. Az égés akkor a legkedvezőbb, ha a gázolaj minél hamarabb meggyullad, és az égés a holtponthoz viszonyítva szimmetrikusan megy végbe.

A Diesel-motor gyulladási késedelmét a gázolaj tulajdonsága, a hőfelesleg, a porlasztás finomsága, a gázolajcseppek keveredése a levegővel, valamint a levegő és a gázolajcseppek közötti örvénylés befolyásolja. A Diesel-motorok helyes működéséhez igen fontos, hogy elegendő levegő legyen az égési térben. Ez általában minden Diesel-motorban megvalósítható, ha a befecskendező szivattyú csak a szükséges mennyiségű üzemanyagot fecskendezi be. Ha van a motoron légsűrítő, ez igen jól biztosítja, hogy mindig legyen légfelesleg.

Minél alacsonyabb a gázolaj öngyulladási hőfoka, annál kedvezőbb a gyulladási késedelem szempontjából, mert könnyebben gyullad meg. A meggyulladást nemcsak a gázolaj összetétele, de a sűrítés nyomása is befolyásolja.

A hőfelesleg a befecskendezett gázolaj öngyulladási hőfoka és a sűrítés folytán felmelegedett levegő hőfoka közötti hőfokkülönbség. A tüzelőanyag az öngyulladási hőfokon gyullad meg. Ebből a szempontból feleslegesnek tűnik, hogy ennél nagyobb hőfokot alkalmazzunk. A gyulladási késedelem megrövidítéséhez azonban elengedhetetlenül szükséges, hogy a tüzelőanyag hőfoka nagyobb legyen az öngyulladási hőfoknál. A hőfelesleg különösen hideg motor indításakor kicsi, éppen ezért körülményes a hideg Diesel-motorok indítása.

A gázolajnak apró szemcsékre való porlasztása azért szükséges, mert azáltal gyorsabban melegszenek fel a gázolajcseppek, és így a gyulladási késedelem csökken. A finomporlasztást úgy érjük el, hogy kis nyílásokon nagy sebességgel porlasztjuk be az olajat a motorba.

A gázolajcseppek elkeveredése a levegővel azért fontos, hogy az égéshez szükséges levegő minden olajrészecskét körülvegyen. Ez sok esetben csak úgy biztosítható, ha több sugárban fecskendezzük be a gázolajat a levegőbe.

Nagyon fontos, hogy a gázolaj és a levegő örvénylő mozgást végezzen. Ezáltal ugyanis a levegő közvetlenül és gyorsabban adja át melegét az olajszemcséknek. Ez a gyors meggyulladást biztosítja.

A Diesel-motorok égésterei

A Diesel-motorokban a gázolaj beporlasztható közvetlenül a dugattyú fölé, de beporlasztható egy kamrába is, amelyet egy vagy több furat köt össze a dugattyú feletti égési térrel. Eszerint a Diesel motor lehet közvetlen befecskendezésű vagy kam-

rás motor. A kamrás motorokat a befecskendezés és a bennük lefolyó égés miatt tovább osztályozhatjuk légkamrásra, örvénykamrásra vagy előkamrásra.

A közvetlen befecskendezésű motorokban az égőtér nincs megosztva. Általában több nyíláson, közvetlenül a dugattyú fölé, a jó porlasztás érdekében apró nyílásokon keresztül fecskendezzük be. A furatok átmérője 0,1—0,2 mm. A kis nyílásokon keresztül csak úgy lehet a kis olajcseppeket az égéstér távolabbi részeibe is eljuttatni, ha nagy, kb 200—300 atmoszféra befecskendezési nyomást alkalmazunk. A nagy nyomás azért szükséges, mert az apró gázolajcseppek tömege kicsi, és a nyomás okozta nagy sebesség révén a porlasztás is tökéletesebb. A kétütemű szelepes Diesel-motorok közvetlen befecskendezésűek, ahol a jó porlasztás érdekében a befecskendezési nyomás 1400 atmoszférát is elérhet.

A porlasztónyílásokat úgy kell irányítani, hogy a gázolajszemcsék a dugattyút vagy a hengerfalat ne érhék. A több nyílású befecskendező fúvókák hátránya, hogy a nyílás eltömődhet, ami üzemzavart okoz.

A közvetlen befecskendezésű motorokban a levegő és a gázolaj keveredése nem a legkielégítőbb, mert nincs megfelelő örvénylés. Ezen finomporlasztással és nagy nyomással segítenek. Az égés hirtelen lefolyású, a fellépő nyomás eléri a 80—100 atmoszférát is. Ezért a közvetlen befecskendezésű motor keményjárású (kopogva jár).

Egyes típusoknál a közvetlen befecskendezésű rendszerben is létesíthető örvénylés azáltal, hogy a dugattyúban örvénykamrát alakítanak ki. A dugattyúban levő örvénykamrában a levegő igen nagy sebességgel örvénylik, és ebbe az örvénylő levegőbe fecskendezzük be a gázolajat. A sűrítési arány általában az összes rendszer között e típusban a legkisebb, mert ebben a levegő nem hűl úgy le, mint a kamrás motorokban. A közvetlen befecskendezési rendszer általában 1/14—1/16 arányban sűrít. Sűrítéskor a levegő a gázolaj befecskendezési helyén jobban melegszik, mint a kamrás rendszereknél, és a porlasztás is finomabb, ezért itt a hideg motor indítása sem okoz nehézséget.

A légkamrás Diesel-motor átmenet a közvetlen befecskendezésű és a többi kamrás rendszer között. Itt is a dugattyú feletti égéstérbe fecskendezünk be. Sűrítéskor a dugattyú nemcsak a felette levő égéstérbe sűríti a levegőt, hanem a vele furattal összeköttetésben levő légkamrába is. A légkamra álta-

lában eléggé szűk furattal és tölcsérszerű résszel kapcsolódik a fő égési térhez. A tüzelőanyagot a kamra nyílása elé fecskendezzük be. A gázolaj meggyulladásá után a kamrában is nagy nyomás keletkezik, és az ott levő levegő a még befecskendezett anyaggal szemben áramolva jó elkeveredést és örvénylést biztosít. Ez gyors égést és ezáltal nagy fordulatszámot tesz lehetővé. Az egész égési tér felülete nagyobb, mint a közvetlen befecskendezési rendszereknél, ezért az összesűrített levegő nehezebben melegszik fel. A sűrítési arány általában $1/16$ — $1/18$. A légkamrás motorban a tüzelőanyagot egy nyíláson nagyobb cseppekben és kisebb nyomással (100 — 150 atmoszféra) fecskendezzük be. Ez a hideg motor indítását megnehezíti, mert a fordulatszám kicsi, és a kamra által kiváltott örvénylés még gyenge. Ha közvetlenül a dugattyú fölé fecskendezünk, és a sűrítési viszony is aránylag nagy, hideg motor indításakor a sűrítési arányt növeljük vagy pedig az indításkor izzítógyertyát használunk. Indításkor ugyanis a sűrítő térbe csavart izzítógyertyát a rajta átfolyó áram izzítja, és a gyertya felmelegíti a körülötte levő levegőt. Az izzítás után a motor

A légkamrás rendszernél két sorban kapcsolt légkamra van. már könnyen indul. Az izzítóberendezésre üzem közben nincs szükség.

A kisebb egy előlégkamra, a nagyobb a fő légkamra. Hideg motor indításakor a kompressziót úgy növeljük meg, hogy a kúpos és kívülről működtethető szeleppel a kezelő a két kamrát összekötő csatornát indítás előtt lezárja. Ezáltal a fő légkamrát kiiktattuk, és növeltük a sűrítési arányt. A motor beindítása után a légkamrát bezáró szelepeket eredeti helyzetükbe kell visszaállítani.

Az örvénykamrás Diesel-motorokban az örvénykamrába fecskendezünk be. Ez a teljes égéstérnek kb. a fele. Sűrítés alatt a dugattyú a levegőt majdnem gömb alakú örvénykamrába nyomja. Sűrítéskor a levegő a kamrába több száz kilométeres sebességgel örvénylik, és ebbe az örvénylő levegőbe kerül a befecskendezett gázolaj. A sűrítés mértéke $1/18$ — $1/20$. A befecskendezés nyomása 100 — 150 atmoszféra. Indításkor itt is izzítógyertyát kell alkalmazni.

Az előkamrás Diesel-motorokban a gázolajat az előkamrába fecskendezzük be. Az előkamra szűk furattal vagy furatokkal csatlakozik a fő égési térhez. Az előkamra az egész sűrítő térnek kb. $1/3$ -a.

Az előkamrában — a benne levő levegő miatt — a gázolaj

nem képes teljesen elégni, hanem csak meggyullad. A kamrában az égés viszont nagy nyomást eredményez, ami a tüzelőanyagot a szűk furatokon a dugattyú fölé lövelli. A kamrából így nagy sebességgel áramlik ki a levegő és a tüzelőanyag keveréke.

A kamrában lefolyó aránylag durva porlasztás ellenére az átömlés által sokkal finomabb porlasztást kapunk, mint a közvetlen befecskendezésű rendszernél. Ez a rendszer kisebb fordulatszámra is kielégítően működik. Az előkamrafuratok helyes méretezésével a robbanási nyomás elhúzódik. Mondhatjuk, hogy az egész égés majdnem állandó nyomáson történik. Ez a nyomás 50—60 atmoszféra, a befecskendezési nyomás pedig 100—150 atmoszféra.

Általában az előkamrás motorok sűrítési aránya a legnagyobb. Előfordul 1/20—1/22 részre való sűrítés is. A kamra elhelyezése középütt lenne a legkedvezőbb, de szerelési és szelepelhelyezési nehézségek miatt általában oldalt helyezik el.

A sűrítőtér felülete az előkamrás rendszernél is aránylag nagy, ami hideg motor indításakor a levegő hőmérsékletét csökkenti a kamrában. A szűk csatorna szintén hőt von el. Ezért a hideg indításkor a kamrás rendszernél is izzítógyertyát kell használni.

A Ganz—Jendrassik motor is előkamrás rendszerű. A kamrának több nyílása van. A középső nagy nyíláson át a porlasztás középső sugara közvetlenül a dugattyúra jut, azért a furattal szemben a dugattyún kiemelkedő rész, ún. „szemölcs” van, amely a ráfecskendezett gázolajat szétfröccsenti.

A kamrában maradt gázolajrészekék meggyulladnak, és nagy nyomásemelkedést hoznak létre. A nagy nyomás a kamrában levő anyagot a furatokon keresztül a dugattyú fölé nyomja, ami jó porlasztást és örvénylést, ezáltal jó keveredést eredményez.

A kamra nyílása nem olyan kicsi, mint a többi kamrás rendszernél, miáltal a fojtás is kisebb. A hideg indítással kapcsolatos nehézségek e rendszernél izzógyertya nélkül is kiküszöbölhetők. Indításkor a bütyköstengelyt hosszirányban eltoljuk, ezáltal másik bütyök kerül a szívószelep alá. A szelep alá került bütyök a szívószelepet csak akkor nyitja ki, amikor a dugattyú a szívási ütem vége felé jár. A szelep nyitásával a levegő nagy sebességgel tódul a hengerbe, ahol ilyenkor erős a légritkulás, és a késleltetett szívás gyors beáramlásakor a levegő mintegy 100 C°-ra melegszik fel. Az ily módon felmelegedett

levegő a továbbiakban, tehát a sűrítés következtében, olyan nagy hőfokot ér el, hogy a befecskendezett tüzelőanyagot izzítógyertya nélkül is biztosan meggyújtja.

A Diesel-motor gázolaj ellátó berendezése

A Diesel-motor és az Otto-motor között olyan szerkezeti különbségek vannak, amelyek következtében a Diesel-motor egyes szerkezeti részei — így a gázolaj ellátó berendezés — kifogástalan működésére és szakszerű kezelésére különös gondot kell fordítani. Így a Diesel-motor élettartama szempontjából rendkívül fontos, hogy a szűrőn keresztül a tartályba mindig ülepített gázolajat töltsünk. Üzem közben ügyelni kell arra, hogy a tartályból a tüzelőanyag lehetőleg ne fogyjon ki, különben a berendezésbe levegő jut, amit onnan el kell távolítani, vagyis légteleníteni kell. A légtelenítés azért szükséges, mert ha a berendezésbe levegő jut, a rendszer üzemképtelenné válik.

A tartályba öntött tüzelőanyag a következő berendezéseken megy keresztül: a tartályból a gázolajat a befecskendező szivattyú oldalára szerelt tápszivattyú szívja, és nyomással a szűrőn (finomszűrő) keresztül a befecskendező szivattyúba nyomja.

A főszűrő a rajta keresztül folyó olajat megszüri. Ha a nyomás a szűrőben valamilyen oknál fogva megnövekszik, a megnövekedett nyomás megnyit egy szelepet, és a felesleges gázolaj a főszűrőből a tartályba folyik vissza.

A főszűrőn átnyomott gázolaj a befecskendező szivattyúba kerül be. A befecskendező szivattyú-elemek a gázolajat erős csöveken át nagy nyomással a gyújtásra soron következő hengerbe nyomják. A nyomócső végén a befecskendező fúvóka a gázolajat nagy nyomással és elporlasztva juttatja a motorba a sűrítés következtében felmelegedett levegőbe.

A gázolaj ellátó berendezés fő részei: a tüzelőanyag-tartály, a tápszivattyú és az előszűrő, a főszűrő, a befecskendező szivattyú, a befecskendező fúvóka és a csövek.

A *tüzelőanyag-tartály* úrtartalma általában 10—15 üzemóra szükséges mennyiség tárolására van méretezve. A töltőnyílás zárófedelén levő légnyílás eltömődése esetén a tüzelőanyag-ellátás megszűnik. A töltőnyílásban fémszita szűrőbetét van. A szűrőbetét célja kettős. Egyrészt a betöltött tüzelőanyagból kiszűri a durva szennyeződést, másrészt a tüzelőanyag-tartály tűzvédelmét biztosítja. A szűrőbetétet nem szabad eltávolítani.

A szűrőbetétet időnként tisztítani kell. A tartály kifolyónyílásánál egy ülepítőtér van a tartályba kerülő szennyeződés és a tartályban képződő kondenzvíz ülepítésére.

A tápszivattyú szállítja a tüzelőanyagot a tartályból a főszűrőn keresztül a befecskendező szivattyúhoz. A tápszivattyú lehet dugattyús vagy fogaskerék-szivattyú; elterjedtebb a dugattyús szerkezet.

A dugattyús tápszivattyú dugattyúját a felső holtpont felé a befecskendező szivattyú bütykös tengelye a tolórúd segítségével mozgatja, az alsó holtpont felé pedig a dugattyúrugó nyomja.

Amikor a bütyök megemeli a dugattyút, a felfelé haladó dugattyú a tüzelőanyagot a szívótérből az összekötő csatornán a dugattyú alatt levő nyomótérbe nyomja. Amikor a tolórúd, amely nincs összekötve a dugattyúval, az alsó holtpont felé halad, a dugattyúrugó lassan, a fogyasztásnak megfelelő mértékben nyomja le a dugattyút. A tolórúd az emelőbütyköt a rugó hatására követi, gyorsan mozog, mielőtt a dugattyú az alsó holtpontot elérné, azt újra megemeli. Ennek következtében a dugattyú a felső holtponthoz közel ide-oda mozog, és a fogyasztásnak megfelelő mennyiséget szállítja. A tápszivattyú rendszerint egy kézi szivattyúval is fel van szerelve. A kézi szivattyúval tölthető fel a nyugalomban levő motor tüzelőanyag-ellátó rendszere. A tápszivattyú a tüzelőanyagot a tartályból az előszűrőn keresztül szívja. Az előszűrő szűrőházból és szűrőbetétből áll. A szűrőház alsó része — a vízszák — látható legyen, és az figyelmeztesse a motor kezelőjét a szűrő tisztításának szükségességére. Az előszűrő rendszerint a tápszivattyúval, közös öntvényben van.

A főszűrő. A Diesel-tüzelőanyagot nagyon gondosan kell szűrni, mielőtt az a befecskendező szivattyúba kerül. Ha a tüzelőanyaggal a legkisebb porszemcse is bekerül az adagolórendszerbe, megsérti a finoman illesztett szerkezeti elemeket, és tönkremegy az adagoló. Ezért a tüzelőanyagot olyan finom szűrőn, a főszűrőn kell átvezetni, amely kiszűri az ezred milliméter nagyságú porszemecskét is.

A főszűrő a szűrőházból és a szűrőházban elhelyezett szűrőbetétből áll. A szűrőház fedelén a légtelenítő csap, a szűrő falán pedig a túlfolyószelep van. A szűrőház falán levő csatlakozón keresztül lép be a tápszivattyúból a tüzelőanyag. A tüzelőanyag áthalad a betéten és a szűrőház alján levő csövön keresztül a befecskendező szivattyú tápcsatornájába kerül.

A szűrőbetétek különböző kivitelben készülnek. Igen gyakori a filckarikákból összeállított szűrőbetét. Ezenkívül sűrű szövésű vászonzól készült szűrőzsákot és az olajsűrőhöz hasonló rézsűrőket is használnak. Gyakran a filc szűrőbetétet is szűrőzsák fedi, hogy az a filcből kiváló szálacskákat felfogja.

A túlfolyó szelep rugóját úgy méretezik, hogy $0,3 \text{ kg cm}^2$ nyomáson a szelep megemelkedjék, és a tüzelőanyag a túlfolyócsövön keresztül a tüzelőanyag-tartályba visszafolyjék. A szűrőházba kerülő levegő a szűrőház fedele alatt gyúlik össze. A levegőt a légtelenítő csavaron keresztül lehet a szűrőből kiengedni.

A befecskendező szivattyú. A Diesel-motor akkor működik jól, ha az égéstérbe a tüzelőanyag apró szemcsékre szétporlasztva kerül. A befecskendezett tüzelőanyag mennyiségének pontosan a motor teljesítményéhez kell igazodnia. A tüzelőanyagot akkor kell befecskendezni, amikor a hengerben a gyújtás bekövetkezik. Ezt a sokoldalú feladatot a befecskendező szivattyú látja el.

A befecskendező szivattyú részei: a szivattyúház, a szivattyúelemek, az adagoló és a szabályozó szerkezet.

A szivattyúházba vannak beépítve a tüzelőanyag-adagoló szivattyúelemek. Az adagoló elemeket a szivattyúházba épített bütykös tengely vagy a motor vezértengelye mozgatja. Az előzőeket belső, az utóbbiakat külső hajtású befecskendező szivattyúknak nevezzük. A belső hajtású befecskendezők szivattyúháza két részre tagolható, a felső és az alsó része. A szivattyúház felső részében vannak a szivattyúelemek és a tüzelőanyag-tápcsatorna. Az alsó részbe van ágyazva a bütyköstengely, a bütyköstengelyre van szerelve a fordulatszám-szabályozó. A fordulatszám-szabályozó szerkezeti elemei a szivattyúházhoz csavarozott vagy a szivattyúház alsó részével közös öntvényt alkotó szabályozóházban vannak.

A szivattyúház alsó része teljesen zárt, és olajjal van feltöltve. Az olajtöltés biztosítja a bütyköstengely és a szabályozó kenését.

A külső hajtású befecskendező szivattyú szabályozója rendszerint a vezértengelyre van szerelve. A bütyköstengely és a szabályozó kenését a motor kenőberendezése biztosítja.

A befecskendező szivattyúkat a szivattyúelemek szerkezete és az adagolás módja szerint csoportosíthatjuk. A szivattyúelemek szerint megkülönböztethetünk többelemes, valamint közös szivattyúelemmel és elosztóval működő befecskendező sziv-

vattyúkat. Az adagolás módja szerint megkülönböztethetünk állandó löketű és változó löketű befecskendező szivattyúkat.

A változó löketű befecskendezőknél a mennyiségi szabályozás a szivattyúelem löketének változtatásával történik. Nagyobb adag befecskendezésekor nagyobb, ellenkező esetben kisebb a szivattyúelem lökete. Az állandó löketű befecskendező szivattyúk mennyiségi szabályozására igen sokféle rendszer alakult ki. Ezek közül legjobban a vezérlőélel adagoló befecskendező terjedt el.

A vezérlőélel adagoló befecskendező szivattyú fő részei: a szivattyúház, a szivattyúelemek, a szabályozó szerkezet, az emelőgörgők, a bütyköstengely és a menesztő tárcsa. A szivattyúházban annyi szivattyúelem van, ahány hengeres motorhoz tartozik a befecskendező szivattyú.

A szivattyúelem hengere a szivattyúházba van rögzítve. Az elem szívó- és visszafolyóníylását az adagoló szivattyú tápcsatornája veszi körül. A dugattyú szárán levő dugattyúkalapács a felmetszett szabályozóhévelyben mozog. A szabályozóhévelyeken egy fogasív van. A fogasív a szabályozórúd fogaival kapcsolódik. A szabályozórúd mozgatásával elfordítható a szabályozóhévely és a dugattyú. A dugattyúszáron van a rugótányér. A rugótányérra támaszkodik a nyomórugó. A dugattyút egy görgős emelő közbeiktatásával emeli a bütyköstengely. A szivattyúelem hengerét egy rugó terhelésű nyomószelep zárja. A dugattyún egy körhoronyba torkolló ferde vezérlőél és egy hosszirányú horony van. A dugattyú feletti nyomótér a hosszirányú horonyon keresztül közlekedik a vezérlőél által határolt térrel. A tüzelőanyag szállítása addig tart, amíg a dugattyú a szívó- és visszafolyóníylásokat zárja. Amikor a vezérlőél eléri a visszafolyóníylást, a nyomótér a hosszirányú horonyon keresztül a visszafolyóníylással közlekedik, ennek következtében a nyomótérből a folyadék a tápcsatornába folyik vissza. A szállított mennyiség tehát attól függ, hogy a löket mekkora szakaszán fedi a szívó- és visszafolyóníylásokat a dugattyú. Minél jobban elfordítjuk a dugattyút jobbra, a vezérlőél annál rövidebb löketszakasz után teszi szabaddá a visszafolyóníylást.

A szállított mennyiség tehát egy maximális és egy minimális érték között szabályozható.

Ha a dugattyút úgy fordítjuk, hogy a hosszirányú horony a visszafolyóníylás irányába esik, akkor nem jön létre nyomás, és a szivattyúelem nem szállít tüzelőanyagot.

Többhengeres motornál, vagyis amikor több szivattyúelem

van az adagolószivattyúban, a szabályozó hüvelyen levő fogasívet úgy kell beállítani, illetőleg a szabályozórúddal összekapcsolni, hogy valamennyi elemben azonos legyen a dugattyú helyzete. Csak így biztosítható, hogy valamennyi elem azonos mennyiséget szállítson.

A bütüköstengelyen a bütők elhelyezése határozza meg a befecskendezés sorrendjét. Mivel a Diesel-motorban a gyújtási sorrend szerint kell következnie a befecskendezésnek, ezért csakis akkor szerelhető fel a motorra olyan belső hajtású befecskendező szivattyú, amelynek saját bütüköstengelye van, ha a bütők kialakítása biztosítja a gyújtási sorrendnek megfelelő befecskendezést. A nyomószelep, amely a szivattyúelemet zárja, a szívóütemnél megakadályozza, hogy a dugattyú a nyomóvezetékbe visszaszívja a tüzelőanyagot, és a befecskendezés befejezése után a nyomócsövet tehermentesíti. A nyomószelepen, a szeleptányér alatt egy dugattyúszerű kis hengeres rész van, amely a szelepházba illeszkedik. A hengeres rész, miközben a szelepházba süllyed, növeli a nyomócső térfogatát. Ezzel a befecskendezés folyamán létrejött nyomás a csővezetékben csökken. A bütüköstengellyel érintkező görgős emelőtökébe levő állítócsavarral szabályozható be többhengeres motorban a gyújtási sorrendnek megfelelően a befecskendezések kezdete.

A fordulatszám-szabályozó

A fordulatszám-szabályozó rendeltetése a Diesel-motor legkisebb és legnagyobb fordulatszámának a szabályozása. Otto-motorban nem szükséges a fordulatszámot szabályozni, mert a porlasztó olyan ellenállást vált ki, ami nagy fordulatszámra nem engedi, hogy a motor veszélyesen felpörögjön. A Diesel-motor viszont nem üzemeltethető fordulatszám-szabályozó nélkül, ezért a fordulatszám-szabályozására külön szerkezetre van szükség. A szerkezet azonban csak azt szolgálja, hogy a fordulatszám a legalacsonyabb határ alá ne essék, s ne emelkedjék a megengedett fölé. A legkisebb és a legnagyobb fordulatszám között a fordulatszámot a gép kezelője szabályozza gázpedál vagy a gázkar, tehát a fogasléc mozgatása által.

A fordulatszám-szabályozó leginkább röpsúlyos (centrifugális) rendszerű. Ritkán használatosak a vákuum-szabályozók.

A belső hajtású befecskendezőknél a szivattyú bütüköstengelyén, külső hajtású befecskendezőknél a vezérmű tengelyén két

röpsúly van. A röpsúlyokat egy vagy több szabályozó rugó tartja össze. Ha a fordulatszám növekszik, a centrifugális erő igyekszik a röpsúlyokat a tengely középvonalától eltávolítani. Egy bizonyos fordulatszámnál a röpítő erő nagyobb lesz, mint a röpsúlyokat összetartó rugóerő. Ekkor a röpsúlyok eltávolodnak a tengelytől. A röpsúlyokhoz csuklósan kapcsolódó szög-emelőkarok egy csúszóhüvely és a szabályozókar útján elmozdítják a töltést szabályozó fogaslécet. Ezáltal nagyobb vagy kisebb töltésre állítják a szivattyúelemeket. A szabályozókar úgy kapcsolódik a fogasléchez, hogy csökkenő fordulatszámnál nagyobb töltésre, növekvő fordulatszámnál kisebb töltésre állítja be a befecskendező szivattyút. Ennek következtében a motor fordulatszáma az ún. szabályozási fordulatszámnál állandósul. A szabályozási fordulatszám a szabályozó rugóval állítható be. Minél nagyobb a rugó által kifejtett erő, vagyis minél jobban előfeszítjük a rugót, annál nagyobb fordulatszámon fut a motor.

Azokat a szerkezeteket, amelyek az üresjáratú és a legnagyobb megengedhető fordulatszámot, a motor névleges fordulatszámát szabályozzák, kétfokozatú szabályozóknak nevezik. Van olyan szerkezet is, amelyek az üresjáratú és a névleges fordulatszám között bármilyen fordulatszámra beállíthatók; ezeket össztartomány szabályozóknak nevezik. A vákuum-fordulatszám szabályozó legfontosabb szerkezeti eleme egy rugalmas lemez, a membrán. A membrán a szabályozóházban van, és két részre osztja azt. Az egyik része teljesen zárt, ezt vákuum-kamrának nevezzük. A vákuum-kamrát csővezeték köti össze a motor szívócsővével. Ha a motor fordulatszáma növekszik, a szívócsőben és a vele összekapcsolt vákuum-kamrában csökken a nyomás, a külső légnyomás benyomja a membránt. A membránnal összekapcsolt fogasléc elmozdul, és a szabályozási fordulatszámra állítja a motor fordulatszámát. A vákuum-szabályozóban a szabályozási fordulatszám a szívócsőben levő fojtószeleppel és a vákuum-kamrában levő rugóval szabályozható.

A befecskendező fúvóka a tüzelőanyagot apró szemcsékre porlasztva juttatja a hengerbe. A befecskendező fúvókához a szivattyúelemtől nagy nyomásra méretezett vastag falú, kis fúratú cső vezet. A gázolaj a befecskendező fúvóka alján levő kúpos túszelepen át jut be a hengerbe. A túszelepet erős rugó szorítja a fészkére. Ha a tüzelőanyag nyomása elérte a rugó szorításának erejét, megemeli (nyitja) a túszelepet. A befecsken-

dezés után a nyomás csökken, a rugó a szelepet visszanyomja fészkére, és megszűnik a befecskendezés. A leggyakrabban használatos fúvókaszelepek lehetnek csapos és több nyílású kúpos kialakításúak.

Az adagolórendszer légtelenítése

A Diesel-adagolórendszer csak akkor működik, ha a szivattyúelem nyomóterében, a nyomócsőben és a fúvókában légbuborék nélküli folyadék van. Ha légbuborék kerül a rendszerbe, a folyadék szállítása megszűnik, mert a folyadékban levő rugalmas légbuborék a nyomás hatására összenyomódik és kitágul. Ennek következtében a fúvóka túszelepe nem nyílik ki. Ilyen esetben légteleníteni kell az adagolórendszert. A légtelenítés a szűrőházon és az adagolószivattyú tápcsatornáján levő légtelenítőcsavar segítségével történik. Úgy légtelenítünk, hogy a légtelenítőcsavarokat kicsavarjuk, és a tápszivattyún levő kézi szivattyúval addig szivattyúzzuk a tüzelőanyagot, amíg buborékmentes tüzelőanyag folyik a szűrőből, illetve a tápcsatornából. A nyomócsővekbe kerülő levegőt pedig úgy távolítjuk el, hogy a nyomócső-csatlakozást a befecskendező fúvókánál meglazítjuk. A szivattyúelem dugattyúját addig mozgatjuk, míg a levegő a nyomócsőből ki nem szorul. Légtelenítéskor a tápszivattyú szívóvezetékét is meg kell vizsgálni, mert rendszerint a szívóvezeték tömítetlensége következtében kerül levegő a rendszerbe.

Otto-motorok tüzelőanyag-ellátása

Az Otto-motorok tüzelőanyaga a benzin (esetleg petróleum). Az égéshez szükséges levegővel jól elkeveredett tüzelőanyag robbanó keveréket alkot, amely a hengerbe jutva és meggyújtva robanásszerűen ég el. A robbanókeverék a porlasztóban vagy más néven karburátorban jön létre. A motorba az égéshez szükséges levegő a szűrőberendezésen és a porlasztón keresztül jut be, és magával ragadja a tüzelőanyagot. Eközben a tüzelőanyag elpárolog, és gőz alakjában a levegővel jól elkeveredve jut be a hengerbe. A motorba jutó keverék mennyisége az ún. fojtószeleppel szabályozható.

Az Otto-motorok tüzelőanyag-ellátását végző szerkezeti részek: a tüzelőanyag-tartály, a csővezeték, a tápszivattyú, a légszűrő és a porlasztó.

A *tüzelőanyag-tartály* ürtartalma általában véve olyan, hogy egy műszakra elegendő tüzelőanyag tárolható benne. Ha a tüzelőanyag-tartály magasabban van elhelyezve, mint a karburátor, akkor a tüzelőanyag saját súlyánál fogva folyik a karburátorba. Ha a tüzelőanyag-tartály mélyebben van, mint a karburátor, akkor a tápszivattyú szállítja a tüzelőanyagot a karburátorba.

A *tápszivattyú* rendszerint membrán szivattyú. A folyadék szállítását egy rugalmas lemez, a membrán végzi. A membrán mozgás közben növeli és csökkenti a szivattyúteret. Ezáltal szívó-, illetve nyomóhatást fejt ki.

A membrán olyan anyagból készül, amely jól tömit, és amelyet nem old a benzin. A membránt a vezértengely bütyke mozgatja, a membránra erősített tolórúd útján.

A tápszivattyú egybe van építve a tüzelőanyag-szűrővel és a vizzsákkal. A vizzsák a tüzelőanyag-vezetékbe lecsapódó vízpárákat gyűjti össze, rendszerint üvegből készül. Az üzemanyagszűrőhöz hasonló rézszűrő vagy rézszitaszövetből készített szűrő.

A *légszűrő* a motor által beszívott levegőt tisztítja meg a súrlódó alkatrészekre káros portól oly módon, hogy közben ne fékezze a levegő áramlását. A korszerű légszűrők a levegőt több fokozatban tisztítják. Az első fokozatban a durva szennyeződéseket, a nagyobb porszemcséket kicsapátják a levegőből. Az úgy történik, hogy a levegőt úgy vezetik a légszűrőbe, hogy forgó mozgásba jöjjön. A forgómozgás következtében a porszemcsékre centrifugális erő hat, és azok kicsapódnak. A kicsapódó porszemcsék egy része porgyűjtő edénybe, másik része pedig a légszűrőben elhelyezett olajedénybe hull. A második fokozatban a durva szennyeződéstől megtisztított levegő áthalad a szűrőbetéteken. A szűrőbetét lyuggatott, kettős falú lemezhenger, amely olajjal átitatott anyaggal (lószőr, fémforgács) van megtöltve, vagy egymás fölé helyezett szűrőszitából készült tárcsákból áll. A levegőben levő finom szemcséjű por, miközben a levegő a betéten áthalad, az olajos szűrőbetéthez tapad.

A légszűrők, légtisztítók szerepének fontosságát nem lehet eléggé hangsúlyozni. Kifogástalan működésük nélkülözhetetlen voltát talán megközelítően érzékeltetjük, ha kimondjuk, hogy a legjobb kenőolaj és a legjobb kenés sem pótolja a légtisztítást. A légtisztítók és a légszűrők gondozása, karbantartása tehát a gépkezelő elsőrangú feladata és kötelessége.

A *porlasztó* a motor működéséhez szükséges összetételű robbanókeveréket állítja elő.

A motorba bevezetett tüzelőanyag tökéletes elégeése az égésben résztvevő oxigén mennyiségétől függ. Az égéshez szükséges oxigén a levegővel kerül az égéstérbe. Az elméleti számítások szerint 1 kg tüzelőanyag elégetéséhez kb. 15 kg levegő szükséges. Elméletileg tehát akkor helyes a keverék összetétele, ha 15 kg levegő 1 kg tüzelőanyaggal keveredik. Ha a gázkeverék ennél több levegőt tartalmaz, akkor légfelesleggel, ha kevesebbet, akkor léghiánnyal ég el a keverék. A légfelesleggel előkészített gázkeveréket szegény keveréknek, a léghiánnyal előkészített keveréket dús keveréknek nevezzük.

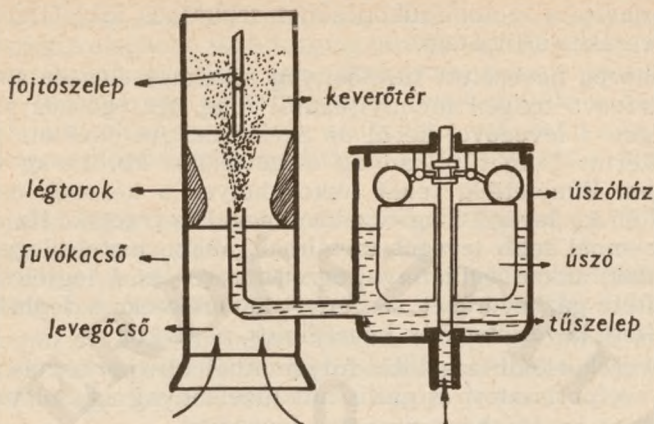
A keverék előállítása több folyamatból áll: porlasztás, gázosítás, a szétporlasztott és gázosított tüzelőanyag egyenletes összekeverése az égéshez szükséges levegővel.

A tüzelőanyag szétporlasztása azért szükséges, mert így egyrészt könnyebben gázosodik, másrészt csakis az apró szemcsékre porlasztott tüzelőanyag keverhető egyenletesen a levegővel. A porlasztó akkor működik jól, ha a gázkeverék-előkészítés valamennyi folyamatát tökéletesen végzi.

A folyadék porlasztása, levegővel történő keverése a virágpermetező működéséhez hasonlóan megy végbe a porlasztóban. A virágpermetező egy folyadékkal töltött edényből, a folyadékba nyúló szórócsőből és egy légvezető csőből áll. Nyugalmi helyzetben a szórócsőben és az edényben a folyadékszint egyforma. Ha a szórócsőre merőleges légvezető csőből levegő áramlik, akkor a csőből kilépő légáram szívóhatást fejt ki, a szórócsőben a légnyomás az atmoszférikus nyomásnál kisebb lesz. Ennek következtében a folyadék felületére ható atmoszférikus nyomás a szórócsőből kifolyó folyadékot a hőnyílás előtt áramló levegő apró szemcsékre porlasztva magával ragadja. Minél nagyobb sebességgel áramlik a levegő a szórócső nyílása előtt, annál nagyobb a szívóhatása, és annál több folyadék lép ki a szórócsőből. A porlasztó mai napig is alkalmazott működési elvét Bánki Donát, a Budapesti Műegyetem tanára és munkatársa, Csonka János együttesen dolgozta ki 1893-ban. Ez volt a világ első használható porlasztója.

A porlasztó fő részei az úszóház és a keverőtér (76. ábra).

Az úszóház hengeres edény, melybe tüzelőanyag a tartályból a csővezetéken jut be. Az úszóházban elhelyezett úszó a porlasztóban a benzinszintet a tűszelep segítségével állandó magas-



76. ábra. Egyfűvókás porlasztó

ságban tartja. Az úszóház csatornával csatlakozik a keverőtérben elhelyezett fúvókához.

A keverőtér a szívócsatornában van elhelyezve. Fontos eleme a szívótorok, amely a szívótér keresztmetszetét szűkíti, a fojtószelep, amely a gázadagolást szabályozza, és a pontos méretre készített fúvókák, melyek a szükséges tüzelőanyag-mennyiséget szolgáltatják.

A motor a levegőt a szívócsövön keresztül szívja. A szívócsövön áramló levegő sebessége a szívótorokban — a keresztmetszet-csökkenés következtében — felgyorsul, a fúvókából kilépő tüzelőanyagot magával rántja, és apró szemcsékre porlasztja. A szétporlasztott tüzelőanyag a keverőtérben a levegővel elkeveredik és részben elgázosodik.

A fúvókából kilépő tüzelőanyag mennyisége egyrészt a fúvóka keresztmetszetétől, másrészt a levegő áramlási sebességétől függ.

Üzem közben a motor fordulatszáma és ezzel a karburátoron áramló levegő sebessége és mennyisége változik. A fúvókából kilépő tüzelőanyag mennyisége is változik — a légsebességváltozás hatására —, de ez nem arányos a levegő mennyiségének változásával. Ha a fúvóka keresztmetszetét úgy méretezik, hogy nagy légsebesség mellett legyen elméletileg helyes a keverék aránya, akkor kis légsebesség esetén a porlasztó szegény keveréket állít elő.

Az egyfűvókás porlasztó tehát a motor különböző üzemállapotában (indítás, üresjárat, terhelt menet stb.) nem képes megfelelő arányú gázkeveréket előkészíteni. Ezért a keverékösszetétel állandóságának biztosítása végett a porlasztókban több fűvóka van. Az ilyen porlasztó lényegében több, különböző üzemi viszonyokra kialakított egyfűvókás porlasztó egyesítése.

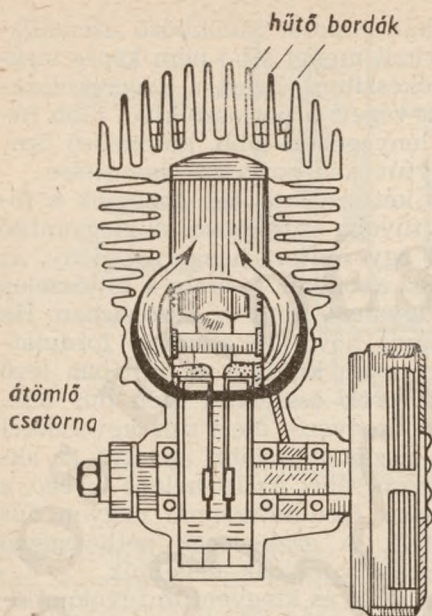
A többfűvókás porlasztóban két szórócső áll. Az egyik a főfűvóka, a másik a kiegyenlítő fűvóka szórócsöve. A kiegyenlítő fűvóka szórócsövébe torkollik egy nyitott hengeres edény, az akna. Mindkét szórócsőben és az aknában — amíg a fojtószelep zárva van — a folyadékszint ugyanaz, mint az úszóházban. Ha a fojtószelepet nyitjuk — vagyis növeljük a motor fordulatszámát —, a légáramlás meggyorsul, kiszívja az aknában levő tüzelőanyagot. Ezáltal a gázkeverék összetétel igen dús lesz. Ez a motor üzemére induláskor kedvező, mert dús keverékkel jól gyorsul a motor. A fordulatszámot tovább növelve az aknán keresztül levegő kerül a szórócsőbe. Az itt belépő levegő, a pótlevegő meggátolja, hogy nagy fordulatszámon nagyon dús legyen a gázkeverék összetétele. A gázkeverék pótlevegővel történő keverését féklevegős szabályozásnak nevezzük.

A többfűvókás porlasztókban a fő- és kiegyenlítő fűvókán kívül egy ún. üresjáratú fűvóka is van. Az üresjáratban ugyanis a fojtószelep zárva van, a légáramlás a keverőtérben olyan lassú, hogy a fő- és kiegyenlítő fűvókák szórócsövein nem lép ki tüzelőanyag. Ilyenkor az üresjáratú fűvókán keresztül kap a motor tüzelőanyagot.

A motor hűtése

A keverék elégeésekor igen magas hő fejlődik, amely a hengereket, dugattyúkat és szelepeket elégetné. Ezért gondoskodnunk kell ezek üzem közbeni hűtéséről. A hűtés úgy történik, hogy hidegebb anyagot vezetünk a henger körül. A hűtést végző anyag szerint ismerünk léghűtést és vízhűtést.

Léghűtéses motor hengere és hengerfeje kívülről bordázott (77. ábra). A felesleges hőmennyiség átadása a levegővel érintkező nagy felületen át történhet. A bordázott hengert gyors légáram hatásának teszik ki. A légáramlást ventillátorral lehet előidézni pl. a motorfűrészek hűtésénél. Motorkerékpárokon elegendő a haladás sebességéből adódó légáramlás. A léghűtést leginkább kétütemű motorokon találhatjuk meg, de előfordul négyütemű motoroknál is (Tatraplán).



77. ábra. Kétütemű motor keresztmetszete

A vízűtés lehet termoszfonos, vagy szivattyús cirkulációs hűtés.

A termoszfonos hűtőrendszerben a vizet a felmelegedés folytán előálló fajsúlykülönböség hozza mozgásba. A víz a hengert körülvevő köpenyben kering. Alul folyik be, és felül távozik. A felmelegedett hűtővíz a motor előtt elhelyezett radiátor felső tartályába folyik, és a nagy felületű, bordás csöveken lefolyva lehül. A hűtővíz lehűlését a radiátor mögött elhelyezett ventilátor légáramja siettet. A vízbeöntés a radiátor tetején történik.

A szivattyús cirkulációs hűtés a termoszfonostól csak annyiban különbözik,

hogy a radiátor alsó részéből kijövő csövezetekbe egy centrifugál-szivattyú van beiktatva, és ez kényszeríti cirkulálni a vizet. Legelőnyösebb, ha a hűtőköpenyből kilépő víz hőmérséklete $75-80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

A motor kenése

A motor helyes kenésével nemcsak a fémes surlódást csökkentjük, hanem a dugattyú és a hengerfal közötti tömitést is tökéletesebbé tesszük, és az olajozott alkatrészeket hűtjük.

Egyszerűbb motorokban az ún. szóró olajozást alkalmazzuk. A hajtórúdfejeken elhelyezett kis csövek forgás közben az olajteknőben levő olajba belevágják és azt szétszórják. A szétszórta és a forgattyúház oldalfalán lecsurgó olaj vályúkba gyűlik, melyekből csöveken folyik a kenőhelyekre. Hibája a szóró olajozásnak, hogy a kenés az olajsint magasságától függ, valamint a ferdén dolgozó motor könnyen olajozás nélkül maradhat.

A cirkulációs vagy nyomó olajozású motor olajteknőjének

legmélyebb részében elhelyezett fogaskerékszivattyú tartja az olajat állandó körforgásban. A szivattyú az olajat az olajtek-nőből egy szűrőn át elszívja, és benyomja az elosztócsatornába. Ebből az olaj az elágazó vezetékeken a forgattyústengely fekvő csapágyaiba és a vezértengely csapágyaiba jut. A főten-gely csapágyaiból a főten-gely furatain keresztül a hajtórúdcsapágyakba jut az olaj. Az innen kiszoruló olajat a forgattyúkarok szétf-röcs-kölik a forgattyúház és a hengerek falaira, a vezérmű részeire, valamint a dugattyú alsó felületére. A dugattyúcsapot rendsze-rint csak a felszóródott és a csapágyán levő furaton bejutó olaj keni. Az olajnyomás nagyságát, mely 1—4 atmoszféra között változik, az olajnyomásmérővel ellenőrizhetjük.

A kétütemű motorokban legtöbbször az ún. keverékolajozást alkalmazzuk. A keverékolajozás nem kíván külön olajozó ké-szüléket. Az olajat a tüzelőanyaghoz átlagban 1:20 arányban hozzákeverik. (20 l benzinhoz 1 lit. olajat.) A kenőolaj a tüzelő-anyaggal együtt porlasztódik el. A hengerben a hengerfalra lecsapódó kenőolaj végzi a motor olajozását.

A keveréket nem a tüzelőanyagtartályban, hanem egy külön edényben, a két anyag alapos összekeverésével kell elkészíteni.

Az akkumulátor

Az akkumulátor olyan készülék, amely a bevezetett elektro-mos energiát kémiai energiává alakítja át, s mint ilyent, elrak-tározza, majd szükség esetén ismét elektromos energia alakjá-ban adja vissza. Az akkumulátort ezért másképpen áramtároló-nak is nevezzük.

Az akkumulátorok között legelterjedtebb a savas vagy ólom-akkumulátor, melyet első ízben a francia Planté készített. Az első, gyakorlatilag is bevált akkumulátort Farbaký és Schenek selmecbányai akadémiai tanárok készítették 1885-ben.

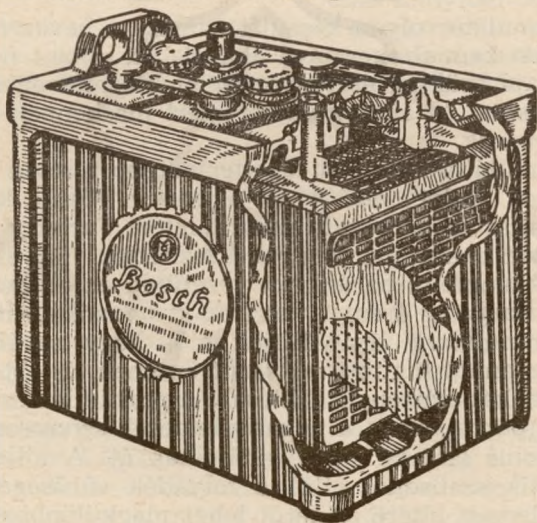
Ha az akkumulátorba áramot vezetünk, az eljárást *töltésnek* nevezzük. Ha pedig áramot veszünk ki onnan, *kisütjük* azt. Az ólomakkumulátort úgy állítják elő, hogy saválló edénybe *elektrolit* gyanánt hígított *kénsavat* öntenek, és ebbe ólomszul-fát elektródákat mártanak. Töltéskor a pozitív lemezek ólomszu-peroxiddá (barna színű), a negatív lemezek szivacsos állományú fémes ólom-má (szürke színű) alakulnak át. A töltés folyamán kénsav válik szabaddá, ettől a folyadék sűrűsége növekszik. A kétféle lemezt eltérő színéről lehet megkülönböztetni. A po-zitív lemez színe vörösesbarna, a negatívé szürke.

A kisütés a töltési folyamat megfordítottja. *Formálás* alatt az akkumulátor többször ismételt töltését és kisütését értjük.

Az akkumulátor edénye legtöbbször kemény gumiból készül, és több cellára von osztva. Egy cellában az összes egyszerű elektromosságot adó lemezt összekötjük, és egy helyen vezetjük ki. A lemezeken kiálló orrok vannak, melyekkel azok az edény két szemközti szélére támaszkodnak. A cellában mindig eggyel több pozitív, mint negatív lemez van, ezáltal a pozitív lemezek mindkét oldala kihasználható. A lemezek közé, hogy össze ne érjenek, szigetelőanyagból készült vékony, lyukas lapokat raknak. Az edény teteje is szigetelőlappal és szurokkal van lezárva, hogy a folyadék a cellából ki ne lötyögjön. A folyadék betöltésére a fedél közepén egy csavaros dugóval lezárt nyílást találunk (78. ábra).

Az akkumulátor cella kapocs feszültsége — a lemezek nagyságától és távolságától függetlenül — kerekén 2 V. Ez az érték a töltés alatt 2,5 V-ig növekszik, kisütés közben 1,83 V-ig csökken.

Az akkumulátor kapacitásán azt az amperórákban kifejezett töltésmennyiséget értjük, melyet a teljesen megtöltött akkumulátorból kivehetünk, ha a kisütést a megengedett határáig folytatjuk. Általában a kapacitás az akkumulátor teljes súlyának 1 kg-jára vonatkoztatva kb. 40 amperóra.



78. ábra. Savas akkumulátor

Az akkumulátor savsűrűségét időnként a sűrűségmérővel ellenőrizzük. Az erre a célra készült sűrűségmérő egy olyan vastagabb üvegcsőben van elhelyezve, melynek alsó vége hosszú, vékony csőben végződik, felső részén pedig egy gumilabda van. Az alsó csővéget az akkumulátorcella nyílásán bedugva a gumilabda segítségével a savat felszívjuk a csőbe, ahol a sűrűségmérőn a savsűrűség leolvasható.

Az akkumulátort, még ha nem használjuk is, havonta fel kell tölteni, mert a lemezeken szürkés színű ólomszulfát réteg képződik, amely a kapacitást lényegesen csökkenti. A megtöltött akkumulátor hosszabb időn át magárahagyva a belsejében kúszó helyi áramok hatására lassanként kisül.

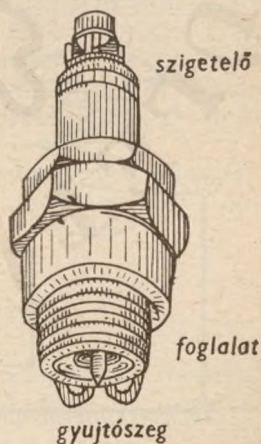
A gyújtókészülék

Az Otto-motorokban az összesűrített keverék meggyújtása elektromos szikra segítségével történik. Az elektromos szikra a hengerfejbe csavart *gyújtógyertya* elektródái között jön létre. A gyújtógyertya részei: az acélból készült *foglalat*, melyet a hengerfejen levő menetes fészekbe csavarunk be. A foglalon belül van a szigetelt *gyújtószeg*, melyet központi elektródának is nevezünk. A foglalat alsó, hengerbe nyúló részén találjuk a befelé görbitett *testelektródát*. A gyújtószeg vége és a testelektróda közötti kis távolság (0,3—0,7 mm) az ún. *szikraköz*. Az áram a gyújtógyertyába jutva a szikraközön ugrik át (79. ábra).

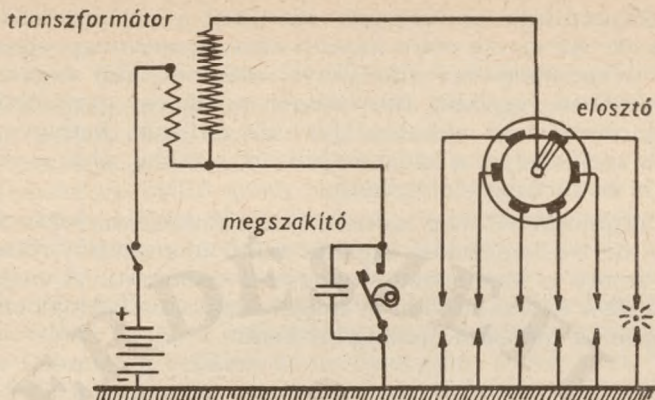
A szikra létrehozásához szükséges áramot szolgáltathatja akkumulátor vagy gyújtómágnes. Eszerint beszélünk:

- a) Akkumulátoros és (80. ábra)
- b) Mágneses gyújtásról (81. ábra).

Akkumulátoros gyújtás. A gyújtókészülék fő részei: az *akkumulátor*, a *gyújtótétker*cs vagy *transzformátor*, a *megszakító*, az *elosztó* és a *kábelek*. Az akkumulátor 6—12 V-os kisfeszültségű árama szikra létesítésére nem alkalmas. Ahhoz, hogy az áram átüsse a gyertya szikraközét, és meggyújtsa a sűrítőtérben levő gázkeveréket, az akkumulátor által szolgáltatott áramot át kell alakí-

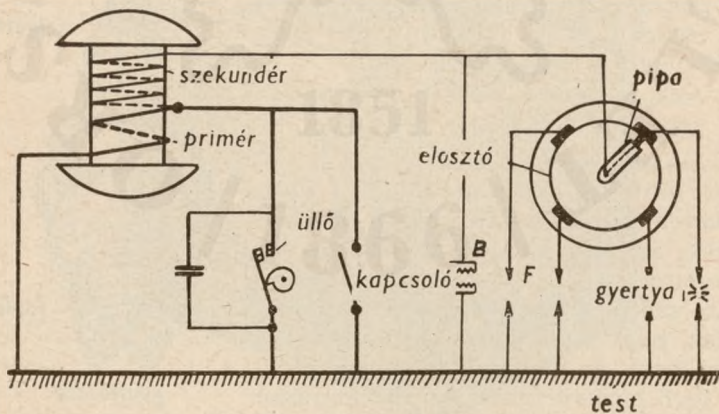


79. ábra. Gyújtógyertya



80. ábra. Akkumulátoros gyújtás

tani nagyfeszültségű árammá. Azt a berendezést amely az áramot nagyfeszültségűvé alakítja át, gyújtótekercsnek nevezzük. A gyújtótekercs tulajdonképpen transzformátor. Benne egy vasmagon egymás fölött két tekercs van. A primer tekercset vastag huzalból készítik kevés menettel. A szekunder tekercsnek néhány tízezer menete van, és igen vékony, ugyancsak szigetelt huzalból készül. A transzformátor primer tekercsét az akkumulátorral kötjük össze. A primer és szekunder tekercs áramainak visszavezetésére a gép vasteste szolgál, s így az áramkörök létesítéséhez csupán egy-egy jól szigetelt vezetékre van



81. ábra. Mágneses gyújtás

szükség. A transzformátor szekunder tekercsének végét egyhengeres motorban közvetlen a gyújtógyertyához, többhengeres motorban az elosztóhoz vezetjük.

A szekunder áramkör a hengerfejbe csavart gyertya elektródái között állandóan meg van szakítva. Ahhoz, hogy a szekunder tekercsben nagyfeszültségű áram indukálódjék, szükséges, hogy a primer áramkört a kellő időpontban megszakítsuk. A megszakítást végzi az üllőből és kalapácsból álló megszakító berendezés. A rugós megszakítókalapácsot szigetelten szereljük fel. A motor főtengelyéről meghajtott megszakítótengelyen egy bütyök van. Ez forgás közben a kalapácsot az üllőtől elnyomja és így megszakad a primer áramkör. A primer áramkör megszakítása pillanatában a szekunder áramkörben 10 000—20 000 V-os feszültséglökés keletkezik, és a gyertya elektródái között szikra jelenik meg. Az üllő és a kalapács között fellépő káros szikrázást a kondenzátor csökkenti. Az elosztófejben találjuk a forgó elosztópipát, amely a kábelek segítségével ahhoz a gyertyához juttatja a feszültséglökést, ahol a hengerben éppen a sűrítési ütemnek vége lesz. A gyújtás pontos idejét az előgyújtásszabályozóval állítjuk be.

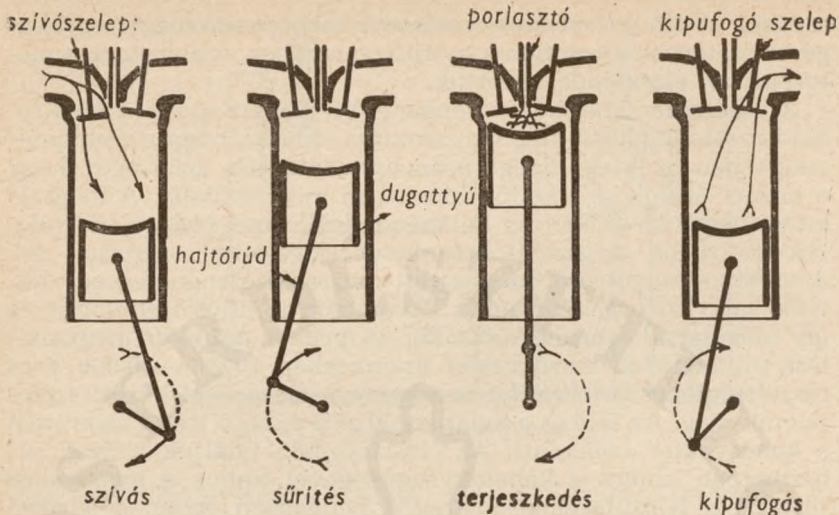
Mágneses gyújtás. Abban különbözik az akkumulátoros gyújtástól, hogy a kis feszültségű primer áramot nem akkumulátor, hanem a mágneses gyújtókészülék termeli indukció útján. A gyújtókészülék magába foglalja a megszakítót, a transzformátort és az elosztószerkezetet is. A patkó alakú acélmágnes sarui között forgó armatura van, melyen rajta van a primer és a szekunder tekercse. A primer áramkör az armatura tengelyére szerelt megszakító berendezéssel megszakítható. A primer áramkör megszakításának pillanatában a sokmenetű szekunder tekercsben nagyfeszültségű áram indukálódik, amely az áramleszedőgyűrűn, szénkefén és a forgó elosztón, majd a szigetelt kábeleken keresztül a gyertyába jut.

Kisebb teljesítményű kétütemű motorokban alkalmazzák a lendkerékgyújtást annak kisebb súlya miatt pl. motoros láncfűrészekben, motorkerékpárokbán.

A TRAKTOR FELÉPÍTÉSE

Általában a traktorok a következő főbb szerkezeti részekből állanak: motorból, erőátviteli szerkezetből, járó- és kormány-szerkezetből.

A traktor erőforrását jelentő motor lehet karburátoros, Diesel-

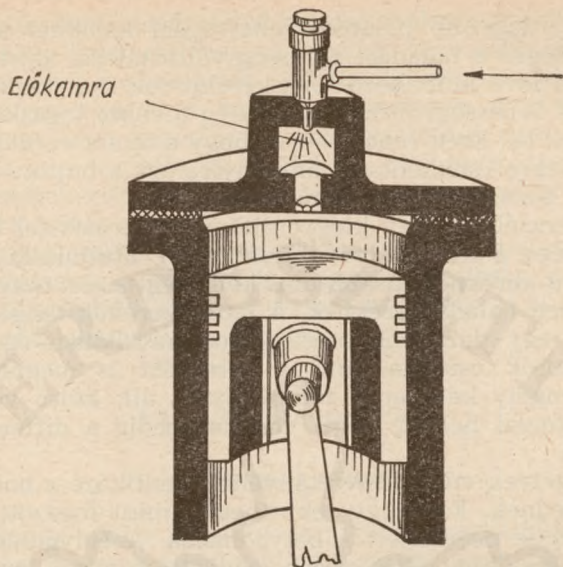


82. ábra. Négyütemű Diesel-motor működése

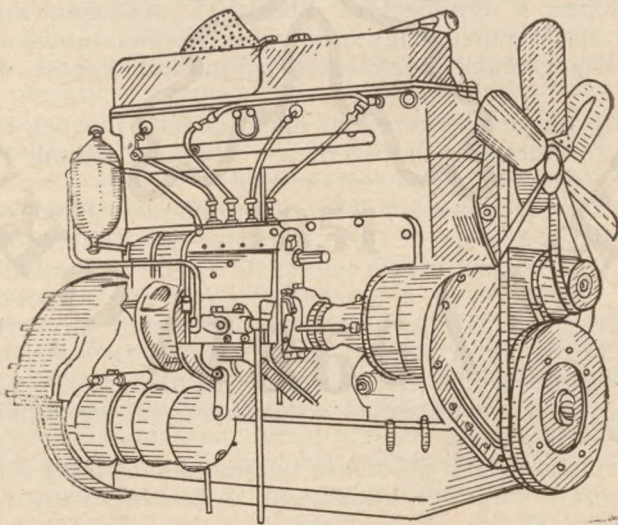
vagy izzófejes rendszerű, egy-vagy több hengeres kivitelű. Rendeltetése, hogy a járószerkezetet, az erőleadótengelyt és a szíjtárcsát hajtja (82., 83., 84. ábrák).

Az erőátviteli szerkezet lényegében közlőmű, amely a motor forgását közli a járószerkezettel vagy más hajtott munkaszervvel. Az erőátviteli szerkezet részei: a tengelykapcsoló, a sebességváltó és a differenciálmű. A motorfőtengely forgását surlódásos tengelykapcsoló származtatja át a járószerkezetnek, a sebességváltó és a differenciálmű közbeiktatásával. A motor járása közben a tengelykapcsolóval oldható a motorfőtengely és a sebességváltó közti kapcsolat. Így a traktor a tengelykapcsoló pedáljának lenyomásával megállítható anélkül, hogy a motort is le kellene állítanunk.

A sebességváltó lehetővé teszi, hogy a motor állandó fordulatszám mellett különböző haladási sebességet, illetve különböző nagyságú vonóerőt biztosítsunk a traktor vonóhorgán. A traktor teljesítménye ugyanis a haladási sebesség és a vonóerő szorzatából adódik. A mezőgazdasági munkagépek különböző vonóerőt, ill. haladási sebességet igényelnek, ezért más-más sebességfokozatban üzemeltetjük a traktort. Ha nagy vonóerőre van szükségünk, akkor kisebb haladási sebesség árán, alacsony sebességi fokozatra kapcsolva érjük el célunkat. Ha kicsi a vo-



83. ábra. Előkamrás Diesel-motor



84. ábra. Diesel-motor

nóerőigény, nagyobb haladási sebességgel haladhat a traktor. Ezért szükséges a haladási sebesség változtatása, amit a sebességváltóban levő különböző fogaskerékpárok összekapcsolásával érünk el. A sebességváltómű után még további fogaskerékpárokat építenek be. Ezek rendeltetése, hogy a motor fordulatszámát olyan mértékre csökkentsék, amennyire azt a hajtott járókerekek kisebb fordulatszáma megkívánja.

A differenciálmű vagy kiegyenlítőmű az erőátvitel harmadik része. Szerepe a traktor fordulásakor van. Forduláskor a belső oldalon levő keréknek kisebb utat kell megtennie, mint a külső, nagyobb íven haladó keréknek. A hátsó kerekek tengelye tehát nem lehet egy darabból, mert akkor fordulóban egyik vagy mindkét kerék csúszna, ami a fordulást is megnehezítené. A hátsó tengely két darab féltengelyből áll; külső végükön a járókerék foglal helyet, belső végüket pedig a differenciálmű fogja össze.

A féltengelyek végein levő tányérkerekek közé a bolygókerek illeszkednek. Ezek úgy tekinthetők, mint fogazott kúpgörgők, tengelyük beerősített a bolygóházba. A bolygóházat a ráerősített fogaskerék révén a sebességváltó kimenő tengely forgatja. A bolygóházzal együtt forgó bolygókerek beékelődnek a féltengelyek végein levő tányérkerekek közé, és forgatják a traktor hátsó kerekeit.

Fordulóban a féltengelyek közötti fordulatszám-különbség azáltal válik lehetővé, hogy a bolygókerekeken, mint kúpgörgőkön a tengelyvégek kúpkerekei egymáshoz képest elfordulhatnak.

A traktorok járószerkezete az alkalmazástól függően lehet ke-rekes vagy lánctalpas járószerkezet. Újabban nálunk is alkal-mazzák a féllánctalpas járószerkezetet.

A kerekes járószerkezet lehet vasabroncsos. Hátsó kerekeire kapaszkodókat szerelnek. Ezzel a traktor nagyobb vonóerőt fejt ki, mert nem csúszik meg a kerék. Az egyik vagy mindkét első kerékre felszerelt él a kormányzás és az irányítás meg-könnyítésére szolgál. A fúvott gumiabroncsos járókerék nem nyomja meg annyira a talajt, mint a vaskerék, ezért vetéskor vagy növényápoláskor előnyösebben használható. A vontatók, amelyek nagyobb sebességgel közutakon is járnak, csakis a gu-mikerekűek legyenek.

Nagy vonóerőt igénylő, nehéz talajmunkához főleg lánctalpas járószerkezetű traktorok alkalmasak. A lánctalp nagy felületen érintkezik a talajjal, jól kapaszkodik, ezért a lánctalpas traktor különösen lazább talajon, nagyobb vonóerőt fejt ki, mint az

ugyanolyan motorteljesítményű kerekes traktor. A kerekes traktorral szemben hátránya, hogy a lánctalp hamarabb elhasználódik, így a traktor karbantartási, javítási költsége nagyobb.

A kormányyszerkezet. A kerekes traktorokat az első kerekek elfordításával lehet kormányozni. A vezetőülés előtt levő kormánykerék és a csuklós rudazatokból álló kormánymű révén az első kerekek elfordíthatók, és irányuk megszabja a traktor haladási irányát.

A lánctalpas traktorok kormányzása eltér a kerekes traktorokétól. Forduláskor a belső oldali lánctalp hajtását tengelykapcsolóval kikapcsolják, és a lánctalpat lefékezik, a külső hajtott lánctalp pedig elforgatja a traktort.

VILLAMOS GÉPEK

A váltóáramú generátor

A generátor olyan áramforrás, amely mechanikai energiát alakít át elektromos energiává. A fejlesztett áram fázisa szerint ismerünk egyfázisú és háromfázisú generátort.

Az indukált áram keletkezésének ismertetésekor egyetlen forgó drótkeretről beszéltünk. Ha gyakorlati célokra felhasználható áramot akarunk előállítani, a keret helyett többmenetes tekercset kell forgatnunk. Az indukált feszültséget tovább növelhetjük, ha a tekercs belsejébe lágy vasmagot helyezünk. Ilyen szerkezetű kis generátorok a telefoninduktorok és az ún. kerékpárdinamók. Ezekben a termelt áramot a forgó tekercsről csúszó érintkezés útján vesszük le, ami szikrázással jár. A nagy teljesítményű váltóáramú generátorok tekercsét a generátor álló részén helyezzük el. Ezekben a mágnes forog. Az állórész vagy sztator hengerpalásthoz hasonló lemezelt vasköpeny, melynek belső oldalán a tekercsek részére hornyok találhatók. A forgórész vagy rotor többsarkú elektromágnes. A szomszédos mágnes-sarkok mind az álló, mind a forgórészen ellentétesek. Az elektromágnest külön egyenáramú gerjesztődinamó táplálja, melynek a feszültsége 60—150 V. A dinamó és a generátor közös tengelyét valamilyen erőgéppel hajtjuk meg.

Az egyfázisú váltóáram előállításának legegyszerűbb módja az, amikor a rotor kétpólusú elektromágnes és a sztatoron ugyancsak két pólus, vagyis egy póluspár van (85. ábra). A két pólus tekercse sorbakapcsolt, csévélése ellentétes. Az egyfázisú generátorban az állórészen és a forgórészen levő póluspárok száma

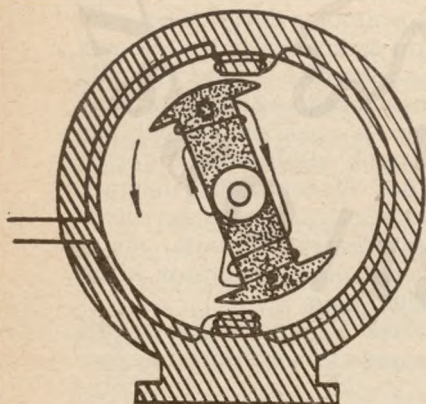
egyenlő. Ha a póluspárok számát növeljük, akkor alacsonyabb fordulatszámmal járathatjuk a gépet. A fordulatszámot az alábbi összefüggésből számíthatjuk ki:

$$n = \frac{f \cdot 60}{p}, \text{ ahol } f \text{ a frekvencia, } p \text{ a póluspárok száma, } n \text{ a per-}$$

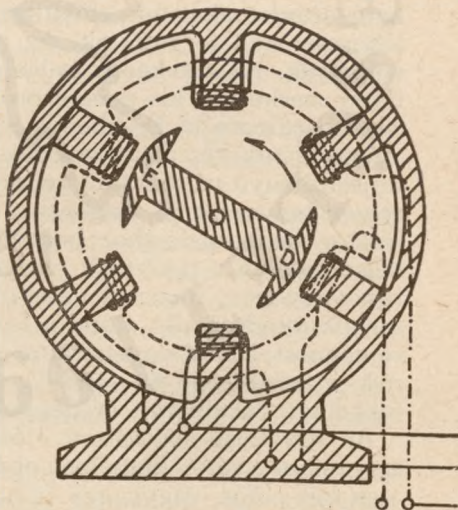
cenkénti fordulatszám.

50 Hz frekvenciájú váltóáram előállításához 1 póluspár esetén 3000/perc fordulatszám szükséges. 2 póluspár esetén 1500/perc, 10 póluspár esetén pedig már csak 300/perc fordulatszám szükséges.

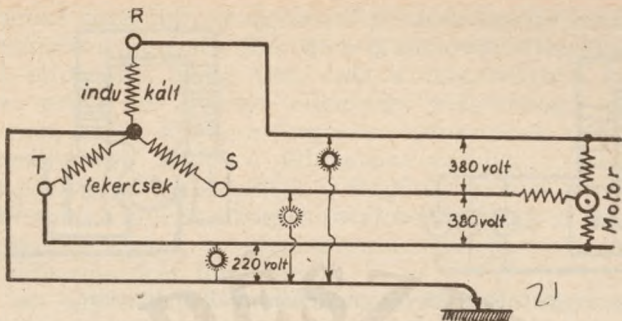
A gyakorlatban nagy jelentősége van a háromfázisú áramnak. A háromfázisú áramot termelő generátor állórészén háromszor annyi a tekercsek száma, mint a forgórészen (86 ábra). Két-két szembenálló tekercs ellentétes tekercselésű és sorbakapcsolt. A póluspárok 120°-os szöget zárnak be egymással. A háromfázisú generátorban 3 egymástól független áramkör van. Ha a három áramkör feszültségének pillanatnyi értékét összeadjuk, nullát kapunk. Ezért a tekercspárok két kivezető drótvége közül egyet közös vezetékre kapcsolhatunk. Ez a nullvezeték, melyet rendszerint földelnek. A másik hármat fázisvezetéknek hívjuk



85. ábra. Egyfázisú generátor



86. ábra. Háromfázisú generátor



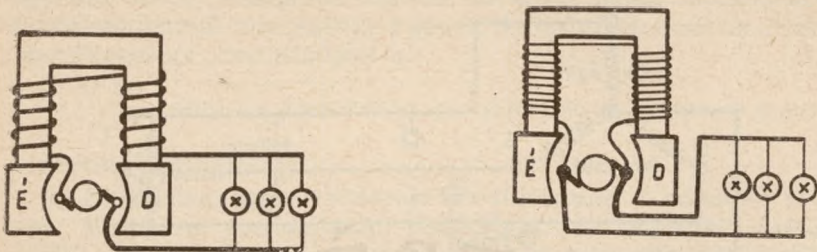
87. ábra. Csillagkapcsolás

és R S T betűkkel jelöljük. Az ilyen kapcsolást csillagkapcsolásnak nevezzük (87. ábra). A világítási áramhoz szükséges 220 voltos feszültséget a nullvezeték és bármely fázisvezeték között kapjuk meg, míg bármely két fázisvezeték között az ipari 380 voltos feszültséget nyerjük. A háromfázisú áramnak előnye, hogy egy vezetéken kétféle feszültségérték továbbítható, a gerjesztő mágnesnek jobb a kihasználata, továbbá viszonylag kevesebb vezetékot igényel. A háromfázisú generátor hatásfoka 80—90%. Háromfázisú generátor táplálja az erdőgazdaságban használt villanymotoros láncfűrészeket is.

Az egyenáramú generátor

Az eddigiekben megismerkedtünk a váltóáram előállításának módjával. Tudjuk azt is, hogy a mágneses térben forgó tekercsben keletkező váltóáramot a kommutátor segítségével alakítjuk át egyenárammá. Az egyenáramot termelő generátorok forgórészen nemcsak egy, hanem több tekercs van. A kommutátor annyi vörösrézszeléből készül, amennyi a tekercsek száma. A tekercsek kivezetéseit az egyes kommutátorszemekhez forrasztják. Az ilyen, több tekercsből álló — vashengerhez hasonlító — forgórészt dobarmaturának nevezzük. A termelt egyenáramot a szénkeféken vezetjük el.

A kis teljesítményű generátorokban a mágneses teret állandó mágnes szolgáltatja. A nagy teljesítményű generátorokban elektromágnest használnak, amelynek táplálására külön egyenáramú gépre van szükség. Jedlik Ányos magyar tudós jött először rá arra 1861-ben, hogy az egyenáramú gép elektromágnesé-



88. ábra. Fő- és mellékáramkörű dinamó

nek táplálására felesleges külön áramforrást alkalmazni, az elektromágnest maga az egyenáramú generátor is táplálhatja. Ugyanis az elektromágnes vasmagjában mindig van csekély visszamaradó mágnesség. Ha a tekercset ebben a gyenge mágneses térben forgatjuk, a tekercsben kis feszültség indukálódik. Ha az így keletkező csekély áramot az elektromágnesbe vezetjük, annak mágneses tere megnövekszik. Az erősebb mágneses tér viszont a tekercsben nagyobb feszültséget indukál. Ha a feszültség hatására keletkező áramot az elektromágnesbe vezetjük, akkor a mágneses tér még erősebb lesz, ami az indukált feszültséget méginkább fokozza. Így a generátor önmagát gerjeszti. Ez az öngerjesztés elve, vagy *dinamóelv*. A dinamóelv alapján működő gépet dinamónak nevezzük. A dinamó gerjesztése addig fokozható, amíg a tekercs lágývasa telítetté nem válik.

Az egyenáramú dinamógépeket, aszerint, hogy a mágnes-tekercek sorosan vagy párhuzamosan kapcsolódnak az armatúrához, *fő-*, illetve *mellékáramkörű* gépeknek nevezzük (88. ábra). A gyakorlatban a mellékáramkörű vagy söntdinamók terjedtek el, mert az általuk szolgáltatott feszültséget a külső terhelés alig befolyásolja. Mellékáramkörű dinamó a hegesztő dinamó és a gépkocsik áramfejlesztője.

Az egyenáramú motor

A villanymotorok a generátorok által szolgáltatott és áramvezetékeken továbbított elektromos energiát alakítják mechanikai munkává. A villanymotorok forgómozgását a motortengelyre szerelt vagy azzal kapcsolatban levő munkagépekre visszük át.

Az egyenáramú motor szerkezete nagyjából megegyezik az egyenáramú generátoréval. Ha az egyenáramú generátorba

egyenáramot vezetünk, az egyenmű pólusok taszító hatása folytán az armatúra forgásba jön, de a dinamóval ellentétes irányban. Az elfordulás addig tart, míg a forgórészben keletkező mágneses pólus az állórész ellentétes mágnességű pólusával szembe nem kerül. Ekkor a forgórész tekercsének síkja a semleges vonalba esik. Ebben a pillanatban azonban a kommutátor az áram irányát megváltoztatja, a forgórész pólusa az állórészével egyenművé válik és a forgás folytatódik. Hogy a gép járását egyenletesebbé tegyék, az egyenáramú motorban sok tekercssel ellátott dobarmatúrát használnak.

Azok az egyenáramú motorok, melyeknek mágneses terét elektromágnes szolgáltatja és vasmagjuk lemezelt, váltóáramra kapcsolva is működnek. Ilyen motorokat gyakran alkalmaznak szerszámgépek hajtására.

Az egyenáramú motor indítása az ún. indítóellenállással történik, mert a motor áramkörének ellenállása rendszerint igen kicsi. Ha a motort megindításkor a teljes hálózati feszültségre kapcsolnánk, akkor a keletkező túláram a motort könnyen tönkretenné, a tekercsek elégnének.

Az egyenáramú motorok a dinamók mintájára lehetnek főáramkörűek és mellékáramkörűek.

A főáramkörű motor jellemző tulajdonságai: nagy az indítónyomatéka, és a terheléssel a fordulatszáma változik. Általában ott alkalmazzuk, ahol változó terhelések lépnek fel, és nagy indítónyomatékra van szükség. Pl. vasúti járművek meghajtása, gépkocsik önindítómotorja stb.

A mellékáramkörű motor jellemző tulajdonságai: kicsi az indítónyomatéka, viszont a fordulatszáma a terheléssel alig változik. Állandó fordulató gépek hajtására alkalmazzák. Pl. szivattyúk, gépkocsi ablaktörlő motorja stb.

Az egyenáramú motorok hatásfoka a motor teljesítményétől és a benne fellépő veszteségektől függ. Hatásfokuk általában kb. 82%.

A váltóáramú motor

Ismerünk egyfázisú és háromfázisú váltóáramú motorokat. A gyakorlatban kedvezőbb üzemi tulajdonságaik miatt többnyire a háromfázisú motorokat alkalmazzák. A váltóáramú motorok működésmódja alapján megkülönböztetünk szinkron és aszinkron vagy indukciós motorokat.

A szinkron motorok. Ha egyfázisú generátor állórészébe váltóáramot vezetünk, és a forgórészt megpörgetjük úgy, hogy a

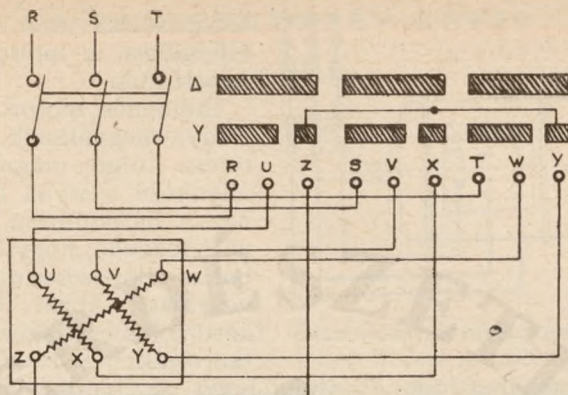
forgórész a motorba vezetett váltóáram periódusát kövesse, — szinkron forogjon —, szinkron motort nyerünk. Az ilyen elv alapján készített motorok pontosan követik a mágnes tér, illetve az áramot termelő generátor fordulátát. Mivel a nagy áramfejlesztő gépek fordulatszámja állandó, a rákapcsolt szinkron motorok is állandó fordulatszámmal járnak. Szinkron motorokat alkalmazzuk a szinkron órákban. Gépek hajtására a szinkron motor nem alkalmas, mert nagyobb terhelés hatására a szinkron fordulattól elmarad és megáll. A szinkron motor csak állandó terhelés esetén használható.

Indukciós motorok. Az indukciós motorok képezik a váltóáramú motoroknak ma legelterjedtebb típusát, ami számos előnyükkel magyarázható. Egyszerű szerkezetek, kezelésük könnyű, súlyuk és térfogatuk kicsi. Az indukciós motorok két változatát ismerjük, a rövidrezárt és a csúszógyűrűs kivitelű motorokat.

Az indukciós motor állórészének tekercselése megegyezik a háromfázisú generátoréval. Ha a státorba háromfázisú váltóáramot vezetünk, akkor létrejön az ún. forgó mágneses tér. A forgó mágneses tér körülfutási ideje, azaz fordulatszámja a három póluspárú gépben azonos a váltóáram frekvenciájával.

Helyezzünk a háromfázisú generátor mágneses forgórész helyébe az egyenáramú motorok dobarmatúrájához hasonló hornyolt forgórészt. A hornyokba tegyünk szigetelés nélküli alumínium vagy vörösréz rudakat, és a rudak végeit egy gyűrűvel zárjuk rövidre. Az ilyen rövidrezárt forgórészt *kalickás* forgórésznek is nevezzük. Kapcsoljunk az állórészbe háromfázisú áramot. A forgórészt körülfutó forgó mágneses tér erővonalai metszik a pálcákat. Az erővonalmetszés következtében azokban, mivel rövidrezárásuk miatt páronként zárt körvezetőt alkotnak, indukált áram keletkezik. A rézpálcák mágneses tere mintegy bekapaszkodik a forgó mágneses térbe, és a motor forgásba jön. Fordulata mindig néhány százalékkal alacsonyabb a szinkron fordulathoz. Az ilyen felépítésű motort *rövidrezárt*, vagy *kalickás* indukciós motornak nevezzük.

A rotor tekercselését azonban nemcsak rövidrezárt vörösréz-pálcákból képezhetjük ki, hanem a státor tekercseinek megfelelő számú tekercsből is. A rotor tekercsei csillagba vannak kötve, és a három szabad tekercsvég egymástól szigetelt három csúszógyűrűhöz vezet. A gyűrűkhöz kefék súrlódnak, melyek segítségével a forgórész áramkörébe indítóellenállást kapcsolhatunk. Az ilyen rendszerű motort *csúszógyűrűs* indukciós motornak nevezzük.

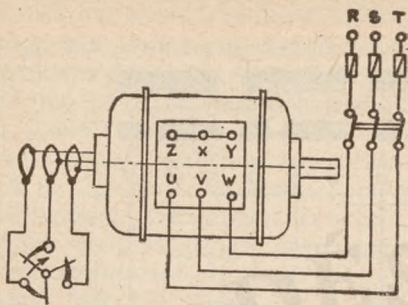


89. ábra. Csillagháromszög indítókapcsoló

Az indukciós motorok fordulatszáma mindig alacsonyabb, mint a generátor szinkron fordulatszáma. A két fordulatszám közötti különbség százalékos értékét csuszamlásnak vagy *szlipp*-nek nevezzük. Pl. a két póluspárú 50 Hz frekvenciájú generátor szinkron fordulata 1500/perc. Ezzel szemben az indukciós motor tényleges fordulata terhelten 1440/perc. A két fordulatszám különbsége 60 fordulat/perc, amely az 1500-nak 4%-a. Az adott viszonyok mellett tehát a motor 4% szlippel jár. A szlipp a motor terhelési állapotának kifejezője. Üresjárásban néhány tizedszázalék, teljes terhelésnél 2–7%, túlterhelésnél 18–20% is lehet. Ha a szlipp a 20%-ot eléri, a motor megáll.

Az állórész a legnagyobb áramot az indítás pillanatában veszi fel. Ekkor az állórészben az áramerősség az üzemi áramerősség 5–7-szeresére is felszökhetik. Hogy a bekapcsoláskor fellépő nagy áramlökést elkerüljük, a rövidrezárt indukciós motorok indításához csillag-háromszögekapsolót alkalmazunk (89. ábra). A motor sztátortekercseit csillagkapcsolásban kötjük a hálózatra. Ezáltal a felvett áram kb. 40%-kal csökken. Felgyorsulás után a kapcsoló segítségével a sztátortekercseket háromszögekapsolásba kötjük, mire a motor üzemét felveszi. A motor leállítása mindig a sztátornak a hálózatról való lekapcsolásával történik.

Csúszógyűrűs indukciós motor indításakor a forgórészrel indítóellenállást kötünk sorba (90. ábra). Amint a forgórész felgyorsult, csökken benne az indukált áram erőssége is. Mikor a gép elérte üzemi fordulatszámát, a rotor áramkörét rövidre zárjuk. A csúszógyűrűs motort úgy állítjuk le, hogy a sztátor



90. ábra. Csúszógűrűs motorindító

lekapcsolása után az indító-ellenállást is indítóhelyzetbe kapcsoljuk.

Indukciós motorok forgásiránya megváltozik, ha az állórész forgó mágneses tere ellenkező irányba forog. Ehhez a háromfázisú motoroknál elegendő, hogy a hálózathoz az állórészhez menő fázisvezetékek közül bármelyik kettőnek a csatlakozását megcseréljük.

Általánosságban mondhatjuk, hogy az indukciós motorok üzeink legkedveltebb gépei, különösen a rövidrezárt kivitelűek. Ezek forgása által semmilyen áramvezetőrész nincs kópásnak kitéve. Szerkezetük egyszerű, üzembiztos. Aránylag sokkal olcsóbban előállíthatók, mint az egyenáramú motorok. A túlterhelést jól bírják és járásuk zajtalan. Egyetlen hátrányuk, hogy a hálózatban fáziseltolást okoznak, amely annál érezhetőbbé válik, minél kisebb terheléssel jár a motor. Egyszerűségük és olcsóságuk miatt ma már a gépállomásokon, üzemekben minden munkagépet ilyen külön meghajtó motorral szerelnek fel.

A FAKITERMELÉS GÉPEI

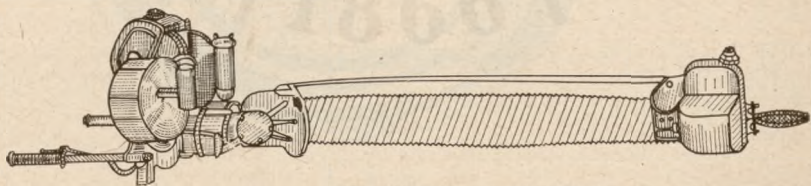
Az erdőgazdaságok ma már a nehéz fizikai munkát igénylő fakitermelés nagy részét gépesítették. A döntés, a darabolás és a gallyazás munkáját motorfűrészekkel, a kérgezést kérgezógépekkel végzik.

FŰRÉSZELŐ GÉPEK

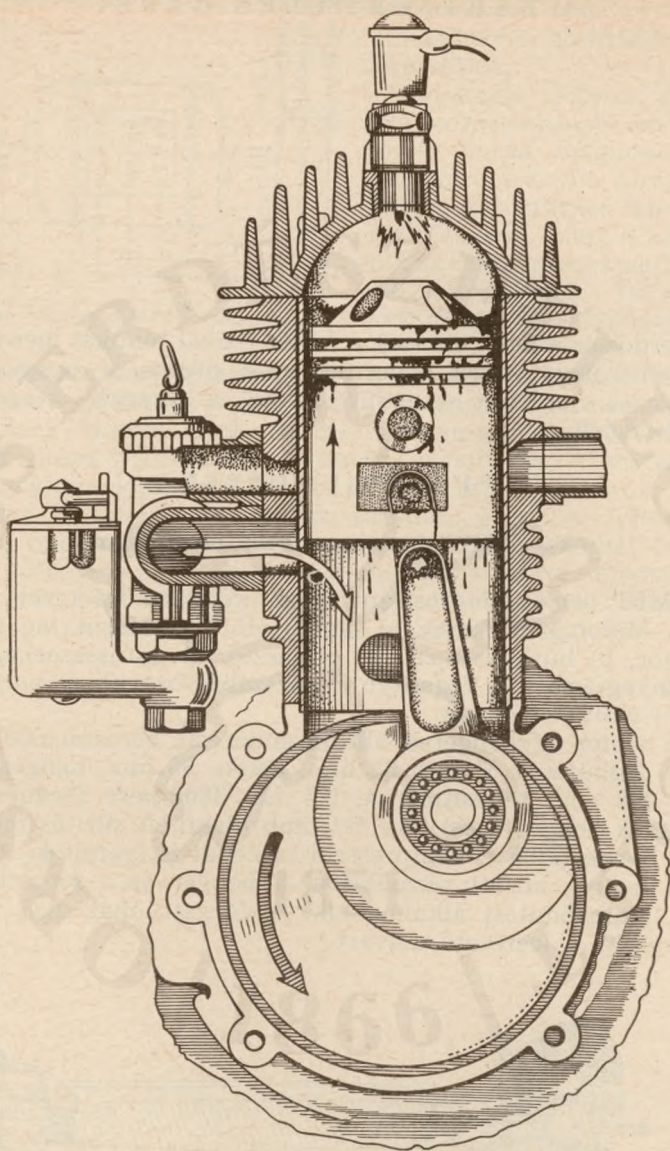
Az „MRP” benzinmotoros láncfűrész

Az MRP benzinmotoros láncfűrész két személy kezeli, súlya 40 kg. Motoros és fűrészelő tagból áll. A motoros tag részei: a) motor, b) hűtőszerszög, c) porlasztó, d) gyújtószerszög, e) üzemanyagtartály f) fogantyú a gázzabályozóval, g) hangtompító, h) indító szerkeszet.

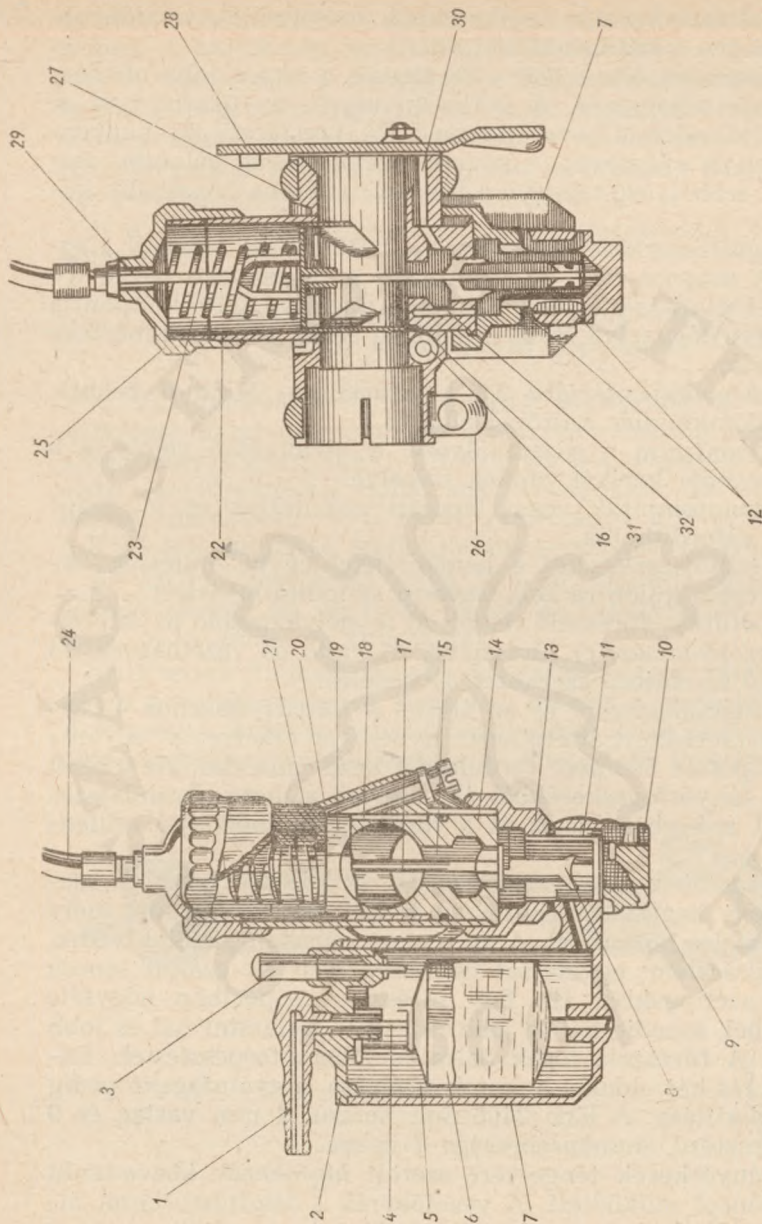
a) A *motor* egyhengeres, álló elrendezésű, benzinüzemű, két-üzemű, léghűtéses. Furata 68 mm, lökete 68 mm, hengerűrtartalma 248 cm³, teljesítménye 5.5 Le, 3800/perc fordulatszám mellett. A henger égési tere félgömb alakú. A sűrítés mértéke 1:6. A hengerfejbe dekompresszor szelepet is szereltek. A henger és henger között rézaszbeszt, a henger és a forgattyúház között papírtömítést alkalmaztak. A forgattyúház alsó részén helyezték el a leeresztő csavart.



91. ábra. MRP benzinmotoros láncfűrész



92. ábra. Az MRP motor metszete



93. ábra. A JIKOV-2920-PS porlosztó szerkezete

1. üzemanyagcsatlakozó, 2. úszó, 3. buktató, 4. tűszelep, 5. úszó biztosító, 6. úszó, 7. úszóház,
8. fúvóka, 9. fúvókabetét, 10. zárócsavar vízszákkal, 11. szűrő, 12. tömítőgyűrű, 13. zárócsavar, 14. tolattyú-
- vezető, 15. fúvókápeny, 16. üresjárat szabályozó csavar, 17. gákszabályozó tűszelep, 18. tolattyú beállítócsavar,
19. tolattyú, 20. tolattyúház, 21. tűszelepbiztosító, 22. tolattyú visszanyomó rugó, 23. sodronyhuzal, 24. bow-
- gen, 25. tolattyúháztető, 26-27. rögzítőcsavar, 28. zárócsap, 29. húzalállítócsavar, 30. kiegészítő levegőfurat,
31. üresjárat levegőfurat, 32. üresjárat benzinfurat

b) A *hűtőszerkezet* a szélkerékből, csatornából, terelőlemezekből, illetve a hűtőbordákból áll.

c) A *porlasztó Jikov 2920—PS* típusú, a motor jobb oldalán, tokban van elhelyezve. A porlasztó részei: az úszóházban az úszó és a túszelep, a keverőtérben a fő-, üresjárat- és kiegyenlítő fúvóka és a légtorok. A keverék mennyiségét, valamint ösztételét szabályozó tolattyú a fúvóka nyílásába illeszkedik kúposúval.

d) A *gyújtószerkezet* felépítése a „DRUZSBA” típusal meg egyező. A mágnes *PAL—1253* típusú. A megszakító hézag 0,4 mm. Az előgyújtás mértéke 5,5 mm, a dugattyú felső holtpontja előtt. A gyújtógyertya *NST—5* jelű, az előírt szikraköz mértéke 0,7—0,5 mm.

e) Az *üzemanyagtartály* 2,5 l úrtartalmú. Mind a beöntő, mind a kiömlőnyílás szűrővel ellátott.

f) A *fogantyúra* a gázszabályozó, a rövidrezáró gomb és a szállító heveder karikái vannak szerelve.

g) A *hangtompítók* végei laposan szűkítettek és a kívánt irányban elfordíthatók.

h) Az *indítószerkezetet* a lendkerékkel egybe építették. Az indító tárcsára külön rá kell csavarni az indító hevedert.

A motorfűrészfűrészszelő részei: a) tengelykapcsoló az áttétellel, b) vezető-lemez, c) fűrészlánc, d) hajtó és vezetőkerék, e) láncfeszítő és olajozó szerkezet, f) védőléc.

a) A *tengelykapcsoló* és az áttétel a forgattyúházhoz 4 csavarral hozzáerősített áttételszekrényben van elhelyezve. A centrifugál kapcsoló 500/perc fordulatlánál kezd működni. Az áttétel kúpos és tányérfogaskerékből áll, melyek a motor fordulatszámát 3,2:1 arányban viszik át a fűrészláncot meghajtó csillagerékre.

b) A *vezetőlemez* két acéllemezből és középső betétből szegcselt vagy hegesztett kivitelben készül, kétoldalt 8 mm mély és 4 mm széles horonnyal. A hornyokat csúsztató betétek védik.

c) A *fűrészlánc* egymással összeszegecselt és ezáltal láncká kapcsolt acélfogakból áll. Egy fűrészfog csoportban négyféle fog szerepel, és pedíg bal és jobb fűrészszelő, valamint bal és jobb gyalufog. A fűrészszelő fogak balra és jobbra terpesztettek, feladatuk a rés két oldalán a rostok átvágása, a gyalufogaké pedíg a rés kitisztítása. A lánc 2466 mm hosszú, 4 mm vastag és 9 mm terpesztésű, munkasebessége 7 m/sec.

d) A tányérkerék tengelyére szerelt *hajtókerék* közvetlenül a fűrészláncot működteti. A vezetőkerék a feszítőszerkezet oldalán van elhelyezve, amely a fűrészláncot a vezetőlemez hor-

nyaihoz vezeti. hajtja az olajszivattyút és részt vesz a láncfeszítésben. A hajtókerék percenként 1500-at fordul.

e) A *láncfeszítő* a fűreszláncot meghatározott feszességben tartja. A feszítőerő nagysága a feszítő fogantyú elcsavarásával szabályozható. Az *olajozó szerkezet* a vezetőlemez hornyaiban futó fűreszlánc súrlódását kenéssel csökkenti. Olajtartályból, fogaskerékszivattyúból és olajvezetékből áll.

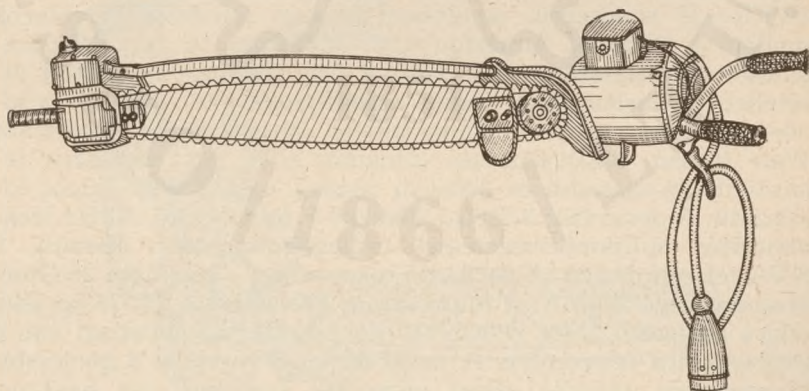
f) A *védőléc* a gép kezelőjét védi a sérülésektől. Használata kötelező.

Az ERP villanyfűrész és az NV—750/2 5 KVA áramfejlesztő gépcsoport

A villanymotoros láncfűrészeket elsősorban a rakodókon szükséges darabolási munkák elvégzésére használjuk. Jelenleg a csehszlovák gyártmányú ERP típusú kétszemélyes villanymotoros láncfűrészekkel dolgozunk, amelyekhez az energiát — hálózat hiányában — a hazai gyártmányú NV—750/2 típusú 5 KVA teljesítményű áramfejlesztő gépcsoport szolgáltatja.

Az ERP villanyfűrész súlya 33,5 kg, motoros részből és fűrészelő részből áll. Motoros részei: a) villanymotor, b) ventilátor, c) kapcsoló, d) fűrészkeret.

a) A *motor* 3 fázisú, rövidrezárt kalickás forgórészsel. Az állórész az elektromágnes, melynek sarkait a motorház alkotja. A forgórész tengelye golyóscsapágyakban forog, hosszabbik végére szerelték a ventilátort és az áttételt. A forgórészt a mo-



94. ábra. ERP villanyfűrész

torban keletkező forgó mágneses tér hozza működésbe. Fordulatszáma percenként 2880, teljesítménye 2,2 KW (3 Le), feszültsége 380/220 V, frekvenciája 50 Hz.

b) A *ventillátor* lemezes kiképzésű, feladata a tekercselést és a forgórészt a motoron átáramló levegővel hűteni.

c) A *kapcsoló* motor állórészének tetején van elhelyezve. A kapcsolást bowdennel működtetett emeltyű végzi. A bowden másik végével a fogantyún levő kapcsolókarhoz csatlakozik. A motor bekötését a kapcsolóban végezzük el, és pedig csillag kapcsolással 380 V, háromszög kapcsolással pedig 220 V feszültségre.

d) A *fűrészkeret* fogantyús része a motor állórészéhez csatlakozik, és *gumifogantyúval* van ellátva.

A villanyfűrész fűrészelő része megegyezik az MRP motorfűrész azonos részeivel. Kivételt képez az áttételszekrény, amelyből a tengelykapcsoló hiányzik, és az áttételfogaskerekek, melyek egyenes fogazásúak. A fűrészlánc munkasebessége 6,5 m/sec.

Az NV—750/2 típusú áramfejlesztő gépcsoport részei: a motor, a generátor és a kapcsolótábla. A gépcsoportot rendszerint gumiabroncsos utánfutóba szerelik.

Az NV—750/2 típusú motor benzinüzemű, lökettérfogata 750 cm³, fordulatszáma 1500/perc, teljesítménye 8 Le, kéthengeres, négyütemű, vízhűtéses, fekvő elrendezésű motor, egymással szemben dolgozó hengerekkel. Kenése dugattyús kenőolaj szivattyúval és szóró olajozással történik. A gyújtófeszültséget kétékercsű állómágnes gerjeszti. Porlasztója *Solex BFVR—26* rendszerű, amelyben 20 mm átmérőjű szívótorok mellett a főfűvóka átmérője 0,80—0,85 mm. A centrifugálregulátor fordulatszám-szabályozó a fojtószelepet működteti áttétellel. A porlasztóban indító segédűvóka van. A hűtővíz kívánatos üzem közbeni hőmérséklete 36—90 C°. A generátor *Watt* típusú, öngerjesztéses (dinamó) elvű, egy vastesten tekercselt egyenáramú és 3 fázisú résszel, tengelyvége kúpos kiképzésű. A generátor 3 fázisú, 380/220 V feszültségű, 50 Hz frekvenciájú, nullpontkivezetéssel csillagkapcsolásban készült, 5 KVA teljesítményű. A gerjesztő tekercsének ellenállása 25 Ohm, áramerőssége 2—8 A. A munkaáram kivezetésére 25 III kg jelű, míg a gerjesztő áram részére 10 kg jelű dugaszoló aljzat van a gépcsoportra felszerelve. A munkaáram e vezetéke a gerjesztés kivezetésére szolgáló aljzat harmadik sarkához van bekötve.

A kapcsolószekrény hordozható kivitelű. Szerelvényfalán ta-

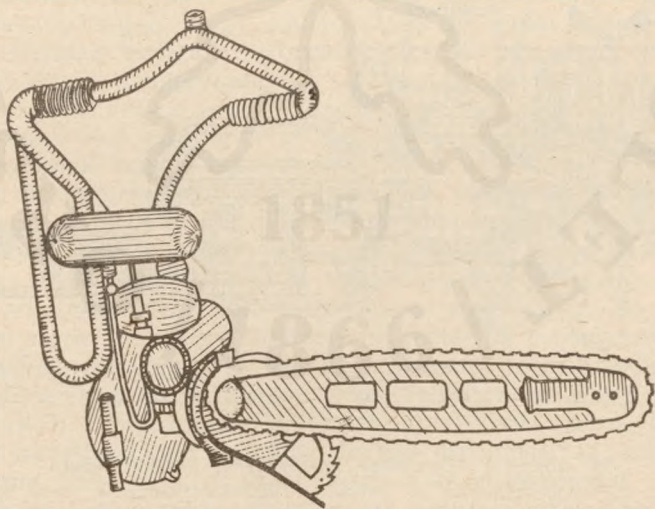
lálható: a gerjesztést szabályozó ellenállás, a voltmérő átkapcsoló, *III S* tip. hőkéselettetésű motorvédő automata, amely egyúttal a főkapcsolót is helyettesíti, 3 db ampermérő, 3 db olvadó biztosíték, 3 db *II S* dugaszoló aljzat a 220 V-os munkaáram kivezetésére, 1 db 25 *III kg* jelű aljzat villával a munkaáram elvezetésére (ennek földszarka egyúttal a nullvezeték bekötésére is szolgál). A biztosító betétek 10 amperesak. A földelő kábel egyik végét a szerelvényfalon levő földelő csavarhoz, másik végét a földelő szonda csavarjához kötjük.

A DRUZSBA—60 benzinmotoros láncfűrész

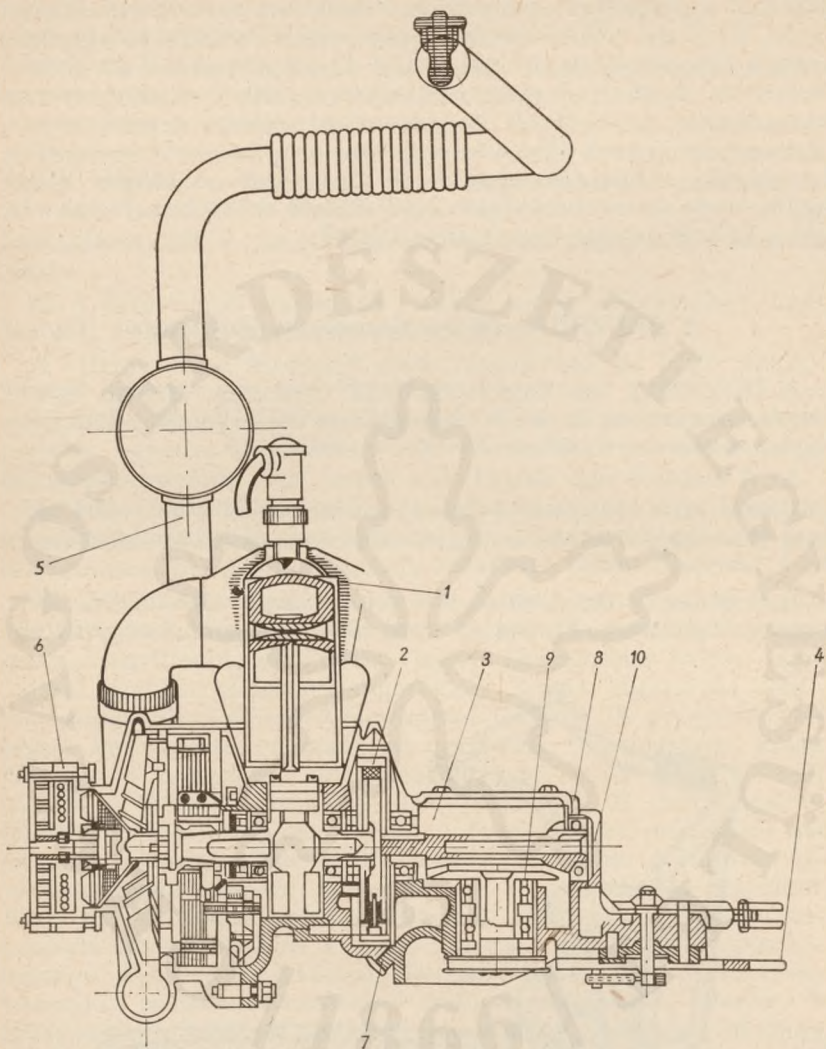
A DRUZSBA benzinmotoros láncfűrészt egy személy kezeli. Súlya üzemanyag és indító készülék nélkül 10,5 kg. A motorfűrész motoros részből és fűrészelő részből áll.

A) A motoros rész elemei: a) a motor, b) a hűtőszerkezet, c) a porlasztó, d) a gyújtószerkezet, e) a keret az üzemanyagtartállyal és a fogantyúkkal, f) a gázszabályozó, g) a hangtompító és h) a levehető indító szerkezet.

a) A *motor* benzin üzemű, álló elrendezésű, egyhengeres, két-ütemű, léghűtéses. Furata 48 mm, lökete 52 mm, hengerűrtar-



95. ábra. Druzbsa benzinmotoros láncfűrész



96. ábra. A »Druzsba« motorfűrész hosszmetsete

1. motor, 2. tengelykapcsoló, 3. áttétel, 4. láncvezetőlemez, 5. keret az üzemanyagtartállyal, 6. levehető indító szerkezet, 7. peremes kengyel, 8. kúpogaskerék, 9. hajtott tányérkerék, 10. áttételszekrény

talma (lökettérfogat) 94 cm^3 , teljesítménye 3 Le 4800/perc fordulatszám mellett mérve. Üzemanyag-fogyasztása lóerőóránként 550 kg.

A motor részeinek (henger és forgattyúház) légmentes illesztését elsősorban a peremes kialakítású felületek gondos megmunkálásával és tömítésével érik el. A henger és a hengerfej egy darabból készül. Kovácsolt acélból esztergályozzák, ezért vékony falú. A szívó, kipufogó és átömlőcsatornák idomdarabjait acéllemezből préselik és hegesztik a hengerhez. Az újabb sorozatokban a hengert könnyűfém-ből készítik és fémszórással látják el. A hengerben a sűrítés mértéke 1:5,5. A forgattyúház könnyűfém öntvényből készül; ehhez csatlakozik a motorfűrész valamennyi fontos része. Alsó pontján található az olajleeresztő csap.

A dugattyú könnyűfém öntvényből készül. A dugattyú hornyaiba helyezett három dugattyúgyűrű elfordulását rögzítőszöggel akadályozzák meg.

A dugattyúcsap furatának végeibe huzalból készült rögzítőgyűrűket szereltek a csap kicsúszásának megakadályozására. A krómacélból készült csap a dugattyút köti a hajtórúdhoz. A hajtórúd a dugattyúcsaphoz persellyel, a forgattyústengelyhez pedig tűgörgős csapággyal csatlakozik. A forgattyústengely a forgattyúházba illesztett két golyóscsapágyban forog, amelyek mögé karmantyús gumi tömítőgyűrűket (Simmerring) szereltek. A forgattyústengely kiegyensúlyozására a csappal ellentétes oldalon ellensúly szolgál. A forgattyústengelynek a vezetőlemez felé eső vége a tengelykapcsoló felillesztéséhez horonyban végződik, a másik végére pedig a lendítőt ékelték fel, amely a gyújtómágnessel és a ventillátorral van egybeépítve. A motor mozgó alkatrészeinek kenése keverékolajozással történik.

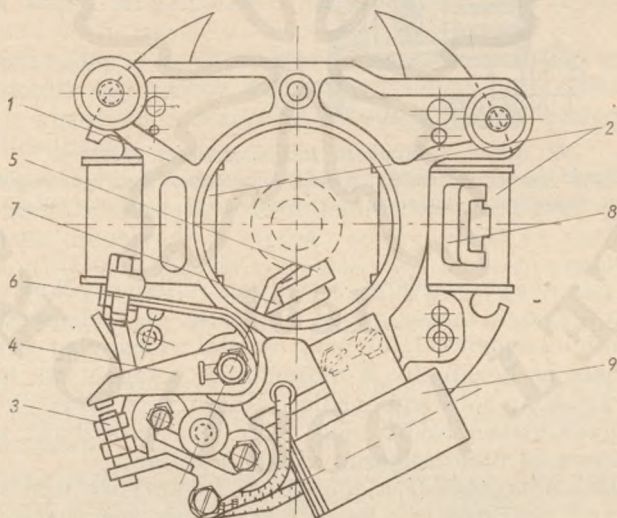
b) A *hűtőszervezet* a szélkerékből, a csigacsatornából és a terelőlemez-ből, illetve a henger hűtőbordázatából áll.

c) A *porlasztó* a henger szívócsatornájához kengyellel csatlakozik. Típusa KMP—100 A úszó nélküli membrános rendszerű, amely a motor dőlt helyzetében is működik. Az üzemanyagot a gravitációs erő segítségével juttatjuk a porlasztó csatlakozójához, melyen át az üzemanyagkamra beömlő szelepéhez jut. Indítás előtt először a kamrát kell feltölteni az előírt módon. A dugattyú szívóhatására a kamrában ritkább lesz a levegő, minek következtében a külső levegő nyomása az érzékeny membránt benyomja, és ezzel nyitja a beömlőszelepet. A szelep nyitásának mértéke a membránra ható nyomáskülönbségtől függ. Az üzemanyag a főfűvőkán át jut az adagoló-tű aknájához,

ahonnan az ismert módon áramlik a keverőtérbe, ahol létrejön a keverék. Az üresjáratú fűvókához külön levegőcsatorna vezet, amely a szívótorok tolattyú mögötti részében folytatódik. A motor üresjáratú fordulatszáma rugós állítócsavarral szabályozható.

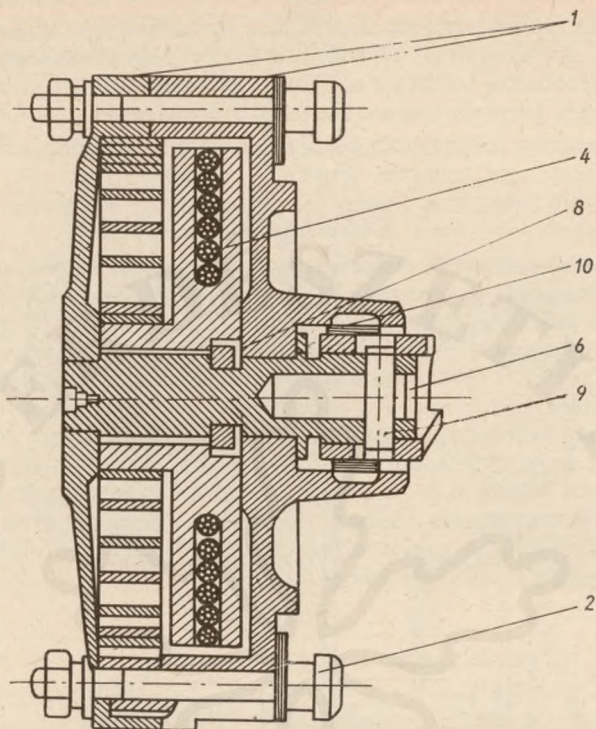
A membránra ható nyomáskülönbségnek a fűvóka és az adagolóút közötti rés minden esetben meghatározott és teljesen azonos értéke felel meg, ezért az üzemanyag-adagolás a motor változó terhelése esetén is mindig helyes mértékű.

d) A *gyújtószerkezet* részei: a gyújtómágnes, a gyújtógyertya és a gyújtókábel. A *mágnes* két részből áll: a lendítőkerék a megszakító bütyökkel és az elfordítható aljzat a két gyújtótekercessel, a megszakítóval és a kondenzátorral. Az aljzatot a forgattyúház falában levő ovális csavarnyílásokban elfordítva lehet az előgyújtást beállítani. Az előgyújtás mértéke 4,4 mm, a dugattyú felső holtpontja előtt, illetve a forgattyúcsap 30°-nyira való állása a felső holtponthoz helyzet előtt. A megszakító érintkezői közötti hézag 0,2–0,4 mm. Az előírt *gyújtógyertya* télen *Ignis NE—3*, melegebb időben pedig *N—7* típusú, ezek szikraköze 0,6–0,7 mm. A *gyújtókábel* 20 000 V-nak megfelelően szigetelt és pipával ellátott kábel.



98. ábra. A »Druzsba« gyújtómágneses szerelvénye

1. a gyújtómágnes aljzata, 2. a gyújtótekercsek, 3. a megszakító érintkező csavarja,
4. a megszakító karja, 5. textolit sarok, 6. a megszakító rugója, 7. a bütyök kenését végző nemez párna, 8. a gyújtótekercs érintkezője, 9. kondenzátor



99. ábra. A levehető indítószerkezet metszete

1. kar, 2. szorítócsavar, 3. tengely, 4. dob, 5. indítószodrony, 6. indítókilincskerék, 7. gumi fogantyú, 8. lemezrugó, 9. csapszeg, 10. rugalmas fékezőlemez

e) Az *üzemanyag-tartály* és a *keret*. A fogantyúkat a vágás-lap felett 450 mm magasságban helyezték el, szélességük a kezelő vállszélességének felel meg, ezáltal viszonylag kényelmesen tartható és kezelhető. A motorfűrész a fogantyúk hossz- és keresztirányában jól kiegyensúlyozott, súlya a kezelő két karja között egyenletesen oszlik meg. Könnyen hordozható, a kezelő kényelmesen és biztonságosan viheti a vállán.

f) A *gázaszabályozókar* a jobboldali fogantyúra van szerelve. Az üresjárat beállítására a kar ütközője csavarral szabályozható.

g) A *hangtompító* a kipufogó idomdarabhoz anyával csatlakozik.

h) A levehető *indítószerkezet* fél-önműködő, amelyet az indítás idejére a ventilátor csigaházának peremére kell csavarni.

B) A *fűrészelő rész elemei*: a) a tengelykapcsoló és az áttétel, b) a vezetőlemez, c) a hajtó és vezetőkerék, d) a láncfeszítő szerkezet, e) a törzstámasz és f) a fűrészlánc.

a) A *tengelykapcsoló és az áttétel* a forgattyúházhoz peremes kengyellel csatlakozó áttételszekrényben van elhelyezve. A forgattyústengely nyomatékát a fűrészláncot hajtó kerékre az önműködő *centrifugáló tengelykapcsoló* és az áttétel viszi át. A tengelykapcsoló meghajtó része vivőtárcsából, öt röpsúlyból, csapszegekből, rugókból, szabályozó alátétekből és sasszegekből áll. Minden röpsúlyt két csapszeg köt a vivőtárcsához. A kapcsoló 1800/perc fordulatszámnál kezd működni. Ekkor a röpsúlyok sugárirányban elmozdulnak és neki nyomódnak a hajtott rész hengeres belső felületének. Ezzel a tengelykapcsoló önműködően bekapcsol. A kapcsoló hajtott része acéllemezből készült dob, mely az áttétel kúpos fogaskerekének tengelyére van erősítve. Az újabb sorozatokban az öt röpsúly helyett egy gyűrűpárt alkalmaznak.

Az áttétel 15 fogú hajtó kúpogaskerékből és 47 fogú hajtott tányérkerékből áll. Az áttétel a motor fordulatszámát 0,319 értékben viszi át a fűrészláncot meghajtó csillagkerékre, amelyet a hajtott kerék tengelyének a házból kivezetett végére erősítettek.

A forgattyúház és az áttételszekrény kúpos felületű karimákkal illeszkedik egymáshoz, ezeket egy fellazítható osztott kengyel fogja körül. Ez a szerkezet lehetővé teszi a fűrészelő rész 90°-os elfordítását.

b) A *vezetőlemez* hasznos hossza 440 mm, az áttételszekrényhez szorítócsavar köti. A fellazított szorítócsavar egyben a vezetőlemez tengelyéül is szolgál, amely körül az ékről levett lemez elfordítható a lánc felszerelése vagy levétele végett. Üzem közben a fűrészláncban keletkezett lökéseket a vezetőlemez szabad végén levő rugós szerkezet csillapítja, s ezáltal megóvjaa a láncot a sérüléstől.

c) A *hajtó csillagkerék* kétoldalt lemezelt. A vezető csillagkerék a vezetőlemez végére szerelt rugós szerkezetben görgőscsapágyon forog.

d) A *láncfeszítő szerkezet*. A szorítócsavar fellazítása után a láncfeszítő csavar elcsavarásával a vezetőlemez az éken elcsúszik, s ezáltal a fűrészlánc a csavar elfordítási irányának megfelelően megfeszül vagy meglazul.

e) A *törzstámasz* a motorfűrész munka közbeni megtámasztására szolgál. Segítségével toljuk előre a működő fűrészláncot.

f) A *fűrészlánc EP—K 5* típusú. Mind a puha, mind a keményfarostok merőleges fűrészelésére alkalmas. Szegecsekkel és kapcsolóelemekkel összekötött acélfogakból áll. Egy fogcsoportban ötféle fog szerepel, éspedig bal és jobb fűrészelőfog, bal és jobb tisztítófog, valamint a gyalufog. A fűrészelő fogak balra és jobbra erősen terpesztettek; feladatuk a fűrészrés két oldalán a rostok átvágása. A tisztítófogak kevésbé terpesztettek, és kétféle feladatot látnak el. Egyrészt tovább vágják a résben a rostokat, amelyeket a fűrészelő fogak a rés szélén már átmetszettek, másrészt a fűrészport hordják ki a résből. A gyalufogak nem terpesztettek; feladatuk a rés két oldalán átvágott és a közepén maradó rostsáv gyalulása és kihordása.

A lánc fogterpesztése 7,3—7,7 mm, munkasebessége 4,5 m/mp.

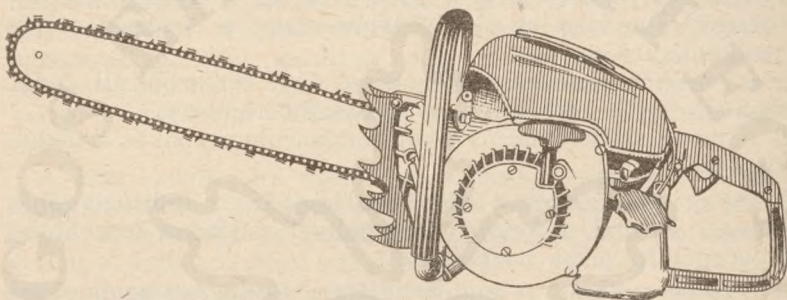
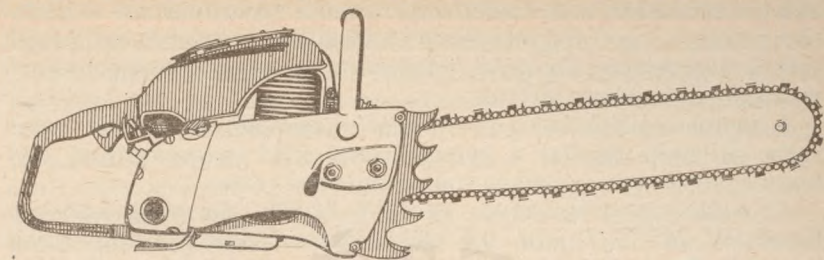
A *DRUZSBA* motorfűrészhez újabban gyártják a *PCU—1* jelű univerzális fűrészláncot, amit a hazai erdőgazdaságokban is bevezetnek. Az univerzális fűrészlánc szegecsekkel és kapcsolóelemekkel összekötött jobb és baloldali hajlított gyalufogakból áll. Az *EP—K 5* fűrészláncsal ellentétben evvel a puha és a kemény fa bármely szög alatt fűrészelhető, egészen a rostokkal azonos irányig. A gyalufogakon a vágóél előtt mélységhatárolók vannak, melyek a forgács vastagságát szabályozzák, illetve határozzák meg. Az univerzális fűrészlánc kezelése és karbantartása egyszerűbb és lényegesen kevesebb időt vesz igénybe, mint az *EP—K 5* típusé. Alkalmazása különösen a terpeszek levágásában és döntésében jelent nagy előnyt az előbbihez képest.

A Stihl-Contra benzinmotoros láncfűrész

A *Stihl-Contra* benzinmotoros láncfűrész egy személy kezel. Súlya üzemanyag és olaj nélkül, 40 cm-es vezetőlemezzel 12,6 kg. A motorfűrész motoros és fűrészelő részből áll.

A motoros rész elemei: a) a motorblokk (forgattyúház, forgattyús tengely, dugattyú, henger, hengerfej), b) gyújtó berendezés, c) indítóberendezés, d) menesztőberendezés, e) hűtőberendezés, f) tengelykapcsoló, g) vezetőlemez és láncfeszítő szerkezet, h) lánckenőberendezés, i) üzemanyagtartály, j) porlasztó, k) fordulatszámhatároló, l) légszűrő.

a) A motor kétütemű (keverékkenés). A henger álló elrendezésű. A furat 58 mm, a löket 40 mm, a lökettérfogat 106 cm³. A sűrítési arány 6,5:1, a forgattyústengely az erőleadó oldalról nézve jobbraforgó.



100. ábra. Stihl-Contra motorfűrész

A *forgattyústengely* tömör, nemesített acélból kovácsolt és esztergált alkatrész. Valamennyi csap felfekvése csiszolt. Két kettős tűgörgős csapágýban ágyazott. Az ugyancsak tűgörgős hajtórúdcsapágý kétrészes. A csapágýcsésze alsó részét két csavar köti a hajtórúdhöz.

Az alumíniumötvözetből készült *dugattyúnak* két tömítógyűrűje van. A dugattyú és a hajtórúd összekötését tűgörgős csapágýval látták el. A *henger* és a *hengerfej* egy darabból öntött. A henger belső felülete keménykrómozott. A hengerfalban két csatorna van, egy átömlő és kipufogó rés.

b) *Gyújtóberendezés.* A gyújtóáramot Bosch-féle lendkerék-mágnesgyújtóval fejlesztjük, mely a lendkerékből és az alaplemezből áll.

A gyújtó forgórészében természetes mágnesek vannak. A forgórész forgatása primer (gyenge) áramot fejleszt. A bűtyökkel ellátott lendkerék forgatásával a megszakító érintkezőt működtetjük, és ezzel a gyengeáramú áramkört megszakítjuk. A megszakítás a szekunder tekercsben nagyfeszültséget indukál. Az

ekként létesített nagyfeszültségű áramot (gyűjtőáram) a gyűjtővezetéken a gyűjtőgyertyához vezetjük az elégéshez szükséges szikra képzésére. Gyújtási időponton a megszakító-érintkező nyitásának kezdetét értjük.

A motor leállítására a rövidrezáró kapcsolót az „AUS” helyzetbe állítjuk. Ezáltal a gyengeáramú kört megszakítjuk, úgy hogy gyűjtőáram és szikra már nem keletkezhet.

Az előírt gyűjtőgyertya: 14 DIN 72 502. Sorozatgyártásban Bosch W 225 T 7 jelű, 0,5 elektródatávolságú gyűjtőgyertyát használunk. A gyűjtőgyertya élettartama függ a keverék arányától, a porlasztó beállításától és a légszűrőtől.

A *gyűjtőgyertyát* üzemmeleg állapotban kell ellenőrizni. A gyűjtőgyertya helyes égési színe őzbarna. A leégés miatt ellenőrizzük állandóan az elektródatávolságot és szükség esetén helyesbítjük 0,5 mm-re.

c) Az *indítóberendezés* a következő négy főrészből áll: fedél, visszahúzó rugó, kötélgörgő és menesztőberendezés.

d) A *menesztőberendezés* a két dörzssarulemezből és a fékberendezésből áll.

A motor indításakor a dörzssarulemezek az indítógörgőhöz szorulnak. Ezáltal a forgattyústengellyel szilárdan összekötött indítógörgőt forgásba hozhatjuk.

e) *Hűtőberendezés.* A motor hűtésére a mágnes-lendkerékre csavarozott ventillátor szolgál. A hűtőberendezést centrifugális kompresszorként képezték ki. A ventillátorház fedelén belépő levegőt a ventillátor a henger hűtőbordái körül áramoltatja.

f) A *tengelykapcsoló* a menesztőből és a három röpsúlyból áll, melyeket három kapocsrugó köt egymással össze. A tengelykapcsolót önműködő centrifugál tengelykapcsolóként alakították ki. A motorfordulatszám növekedésekor a centrifugális erő a kapcsolórugók húzóerejét legyőzi. Ezáltal a röpsúlyok kifelé tolódnak és a kapcsolódobhoz szorulnak: a tengelykapcsoló bekapcsol. A tengelykapcsolót *Spieth-szorítóhüvellyel*, ék nélkül erősítjük a forgattyústengelyre. A kapcsolódob és a lánckerék szilárdan kapcsolt és a forgattyústengelyen kettős tűgörgős csapágiban ágyazott. A fűréslánc hajtására szolgáló lánckerék kiváló minőségű szerszámacélból készül indukciós edzéssel.

g) *Vezetőlemez felerősítés és láncfeszítő szerkezet.* A vezetőlemezt a forgattyúház támasztóoldalára erősítjük. Két összekötőcsap szolgál a vezetősín, oldallemez és a lánckerékfedél felvételére.

A láncfeszítő szerkezet, mely feszítőcsavarból és feszítő-

anyából áll, a támaszházban foglal helyet. A vezetőlemezen levő lánc a feszítőcsavar állításával feszíthető.

h) A *lánckenés* feladata a fűrészlánc és a vezetősín kopásának csökkentése. A lánckenőberendezést a támaszházban helyezték el. Az *olajtartályfedelet*, mely a kb. 0,4 l befogadóképességű olajtartályt képezi, csavarok erősítik a támaszházra. Az olajszint ellenőrzésére az olajtartályon *nézőüveg* van. A lánckenést egy önműködő olajszivattyú és egy járulékos olajszivattyú, kézi működtetésű olajszivattyú végzi. Az *önműködő olajszivattyú* hajtása membránon át történik. A forgattyúházban a szívó és az elősűrítési ütemkor fellépő nyomáskülönbségek erre a membránra tevődnek át. A membrán elmozdulása a ráerősített lökórudat mozgásba hozza. A lökórúd a hozzá erősített gyűrűs emeltyűt elfordítja. A gyűrű mozgatja a szivattyú dugattyúját. Az olajszivattyú által szállított olaj mennyisége szabályozható. A támaszház belső oldalán (a porlasztóoldalon) levő állítócsavarral a membrán lökete és ezzel az olajmenyiség beállítható.

A *kézi szivattyúra* azért van szükség, hogy a fűrészláncot munkakezdekori és hidegben a motortól függetlenül is lehessen kenni. E szivattyú az önműködő olajszivattyútól teljesen független. A kézi szivattyú működtetésekor a szivattyúházban járulékos dugattyú mozog, melynek visszamenete rugónyomásra történik. A szivattyú szívási és nyomási folyamatát két egymással ellentétesen működő golyósszelep vezérli.

Az olajszivattyúhoz csatlakozó szívófejjel ellátott, hajlékony vezeték látja el a szivattyút olajjal. Az olajszivattyútól nyomóvezetéken jut az olaj a vezetőlemez olajfuratához.

i) Az 1,3 liternyi befogadóképességű *üzemanyagtartály* a támaszház alsó részén foglal helyet. A tartály zárószerkezete vákuum-, és túlnyomási szelepet tartalmaz.

j) A motorfűrészt membránporlasztóval (repülőgép porlasztóval) látták el, mert az minden munkahelyzetben egyformán működik. A porlasztót hőszigetelten szerelik a hengerre.

A porlasztóban levő üzemanyagszivattyú szállítja az üzemanyagot a tartályból a porlasztóházhoz. Ezt az üzemanyagszivattyút a henger impulzusváltozása működteti a henger és a porlasztó *impulzusfuratain* keresztül. Az üzemanyag az üzemanyagvezetékben benzinszűrőn át lép a porlasztóba. A szivattyú működése a következő: a szívóütemben a vákuum a membránt a membránfedélhez húzza, miáltal a membrántér kibővül és üzemanyaggal telítődik. Az ellenmozgást a sűrítési ütem túlnyo-

másával végeztetjük el: a membrán a membránfedélről lenyomódik, a membrántér leszűkül és az üzemanyag kiszorul. A membrán kinyíló szelepén át az üzemanyag a porlasztóházba kerül. Az üzemanyag továbbfolyását az adagolótű akadályozza meg. A motor szívóhatására a porlasztóban a fojtószelep által vezérelt erősségű légáramlás keletkezik, mely a szabályozó membránt a porlasztóház felé húzza, működteti a szabályozó emeltyűt, és felemeli az adagolótűt. Ezáltal az üzemanyag a fűvókákhoz juthat. A porlasztó fűvókáit állítható kúpos csavarokként képezték ki. Az állítócsavarokat a hamis levegő beáramlása ellen egyenként egy tömítőgyűrűvel tömítjük, és egy sárgaréz gyűrűvel ellátott tekercsrugóval óvjuk az elállítódástól. Az üresjárat *L* állítócsavarja baloldalt, a nagy fordulathoz *H* állítócsavarja jobboldalt a szívónyílás alatt van. A porlasztó beállításakor először mindkét csavart teljesen be kell csavarni. Ezután az üresjárat állítócsavart $3/4$, a nagy fordulatszám tartomány állítócsavarját pedig $1+1/8$ fordulattal kicsavarjuk (alapbeállítás). A fojtószelepet a gázkarról rudazat közvetítésével működtetjük (gázadás).

k) A *fordulatszámhatárolót* a ventilátorházban helyezték el. A következő fő részekből áll:

szabályozócsapágy peckes rögzítő lemezzel,
szabályozótengely szabályozórúddal és légsappantyúval,
könyökrugó.

A szabályozó a légsappantyút mozgatja és a következőképpen működik: a ventilátor légárama a fordulatszámától függ. A motor maximális fordulatszámának elérésekor a hűtőlégáram olyan erős lesz, hogy a szabályozó légsappantyúja legyőzi a könyökrugó nyomását, és a szabályozórúd közvetítésével a porlasztó légsappantyúját zárja. Ezáltal megakadályozza a motor fordulatszámának további növekedését. A szabályozó motor legnagyobb teljesítményi tartománya fölött kezd működni, tehát a fordulatszámhatárolás a motor erejét nem csökkenti.

A maximális fordulatszám beállítása a gép teljesítménypróbájakor a gyárban történik úgy, hogy a könyökrugót a rögzítőpeckes lemezbe akasztják. A beállítást ólomzározzák.

l) A *légszűrőt* csavarok erősítik a porlasztóhoz. Szűrőpoharakból, két szűrőfedélből és a szűrőbetétekből áll. A szűrőbetétek finom sodronyfonatból készülnek acélalátétrel műanyagperembe foglalva. A betéteket a szűrőpoharakban a szűrőfedelek rögzítik. A légszűrő feladata a motor által beszívott levegő tisztítása.

A *fűrészelő rész elemei*: a) vezetőlemez és b) fűrészlánc.

a) A *vezetőlemez* kiváló minőségű rugósacélból készül. Fel-

erősítési oldalán egy hosszlyuk és két furat van a vezetőlemez rögzítő csavarok és a láncfeszítő szerkezet számára. Futófelületén vezetőhornya van a fűrészlánc számára. A futófelület indukciósan edzett, és a lemezfejnél többbrétegű. A kenőolaj a vezetőhorony két *olajfuratán* át jut a fűrészláncához.

b) A *fűrészlánc* a következő öt fő részből áll: jobbos vágófog, balos vágófog, összekötő tag, kihordótag és szegecsszár. A vágófogak feladata, hogy a vágási hézagot fél szélességében kivágják. A forgácsot a görbített gyalufog hozza ki. A vágófogak mélységhatárolója a vágófogaknak a fába hatolási mélységét szabályozza. Az összekötőtag és a kihordótag a lánc vágócsoportjainak összekötésére szolgál.

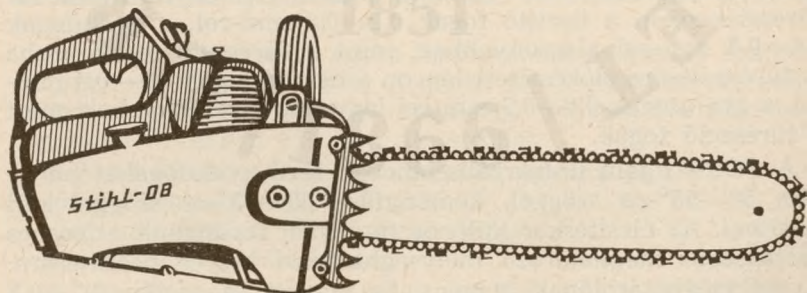
A Stihl—08 benzinmotoros láncfűrész

Vékonyabb fák döntésére és darabolására, valamint gallyazásra használják. A *Stihl-Contra* típusú fűrészhez hasonlóan működik. Súlya 7,8 kg. Motorja kétütemű léghűtéses Otto-motor 3 Le teljesítménnyel. Vezetőlemezének hasznos hossza 30 és 40 cm.

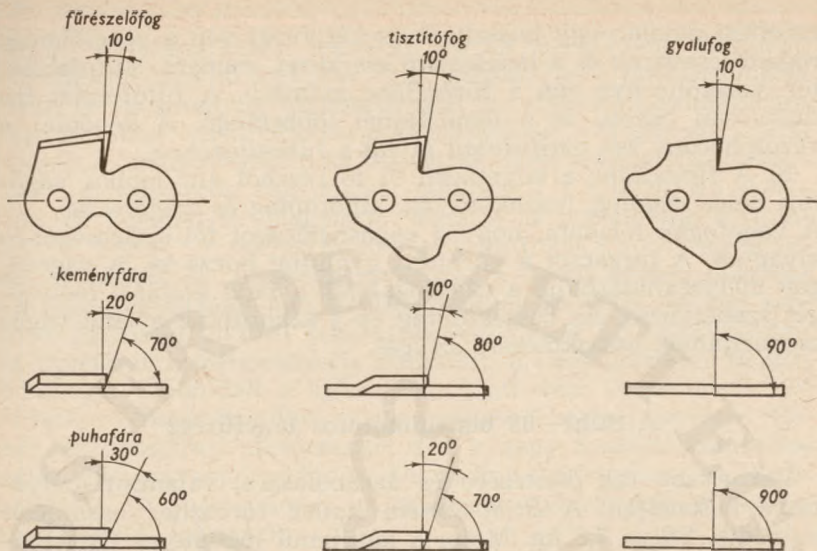
FÜRÉSZLÁNCOK ÉS KARBANTARTÁSUK

Fűrészlánc élesítő gépek

A motorfűrészek teljesítménye elsősorban a fűrészláncok megfelelő élesítésétől függ. Jó munkát csak kifogástalanul élesített fűrészláncsal lehet elérni, melynek fogai megfelelően élesek és magasak.



101. ábra. Stihl-08 motorfűrész



102. ábra. Az »MRP« fűrészláncban levő fogak élesítési szögei

Az MRP motorfűrész láncában a fűrészelő fogakat kemény fára 75° -os, puha fára 60° -os szöggel élesítjük, a gyalufogakat pedig mindkét esetben 90° -os éllel látjuk el. A fogak mellélei függőlegesek, a kemény fa fűrészelésére a fűrészelő fogak 0,5 mm-rel, puha fára 0,7 mm-rel magasabbak, mint a gyalufogak.

A DRUzsBA EP—K 5 fűrészláncban a fűrészelő fogakat keményfára 70° -, puhafára 60° -os szöggel, a tisztító fogakat keményfára 80° -, puhafára 70° -os szöggel, a gyalufogak mellékszögeit pedig 90° -ra élesítjük. Valamennyi fog mellső élei — az MRP-től eltérően — 10° -ra előre dőlnek. Keményfára használt fűrészláncokon a tisztító fogak 0,2—0,3 mm-rel, a gyalufogak 0,4—0,5 mm-rel alacsonyabbak, mint a fűrészelő fogak. Puha fa fűrészelésére előkészített láncban a tisztító fogak 0,3—0,4 mm-rel, a gyalufogak 0,6—0,7 mm-rel legyenek alacsonyabbak, mint a fűrészelő fogak.

A PCU—1 jelű univerzális láncban levő gyalufogakat puhafára 50 — 55° -os szöggel, keményfára 60 — 65° -os szöggel kell élesíteni. Az élesítéskor különös figyelmet fordítsunk a forgács vastagságát meghatározó mélységhatároló helyes beállítására. A mélységhatárolónak kemény és fagyott fa esetén 0,7—0,8 mm-rel, puhafa fűrészeléskor 1—1,4 mm-rel kell alacsonyabb-

nak lennie a gyalufogaknál. A gyalufogakat 6 mm átmérőjű gömbreszelővel vagy hajlékony tengellyel meghajtott 6 mm átmérőjű élesítő koronggal élesítjük.

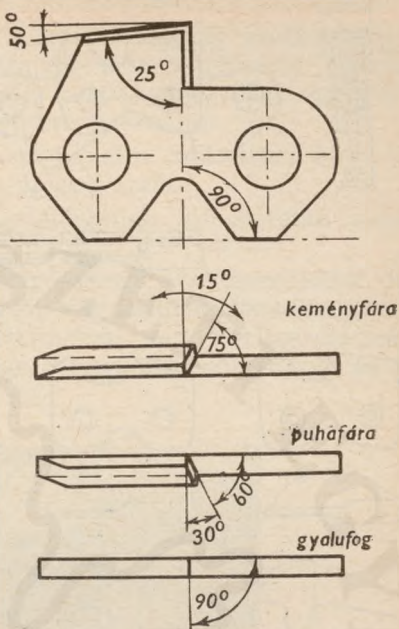
Az MRP és az EP—K 5 fűrészláncok élesítésére az erdészetekben jelenleg többféle élesítőgép áll rendelkezésre. Ezek azonos elvek alapján működnek, és kezelésük egyszerű, azokon a munkahelyeken, ahol áramforrás van, a BRR—2 típusú villanymotortoros félautomaták, ahol áram nincs, ott kézi meghajtású élesítőgépek, vagy a hajlékony tengellyel ellátott és az MRP forgattyús tengelyéhez kapcsolható BRR—4 típusú élesítőgépek vannak üzemben. Mindhárom típusú láncélesítő eredetileg csak az MRP fűrészlánc élesítésére volt használható, de a Pósa-féle újítás alkalmazásával a DRUZSBA és az EP—K 5 láncok élesítésére is alkalmassá váltak.

A Sárvári Erdészeti Szakiskolán az előbbi újítással kialakított P—60 jelű fűrészláncélesítő géppel egészen pontos munka végezhető. Az élesítő gépet 220 V váltóáramú hálózatra vagy az áramfejlesztő gépcsoport egyfázisú csatlakozójára lehet rákapcsolni.

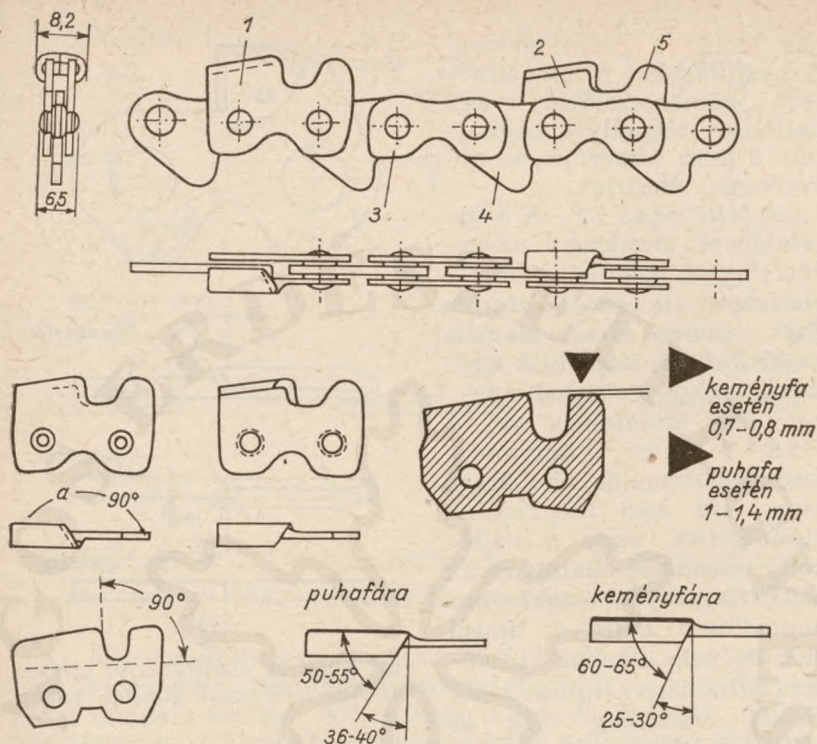
Az élesítő gépeken az egyes fogfajtáknak megfelelő beállítási szögek meg vannak jelölve. A gépen az élszöget, az előredőlés szögét, valamint az élesítés magasságát állítjuk be. Az élesítő korongok általában 125 mm átmérőjűek.

A Stihl fűrész gyalufogas láncainál ügyelni kell a helyes láncfeszítésre, elégséges kenésre jó lánckenő olajjal, a megfelelő láncélesítésre.

A lánc feszességének minden esetben olyannak kell lennie, hogy álló motor és hideg fűrészelőrész esetén a fűrészláncot



103. ábra. A »DRUZSBA« fűrészláncban levő fogak élesítési szögei



104. ábra. A »PCU—1« típusú univerzális fűrészlánc

egy kézzel át tudjuk húzni. A lánc belógása a vezetősín közepén ilyenkor kb. 1—3 mm.

Minden új lánc rövid bejáratási idő alatt kissé megnyúlik. Tehát a lánc feszessége csökken. Ekkor újra be kell állítani a feszítést.

A láncnak mindenféle munkahelyzetben elegendő kenőolajat kell kapnia. Egyszerű ellenőrzési mód, hogy a motoros fűrészt lefelé néző vezetősíncsúccsal világos alap (fatönk, fűrészpör stb.) felett tartjuk, és a láncot közepes sebességgel futtatjuk. Ekkor, ha jó az olajozás, az alapon fokozódó olajnyom mutatkozik.

Lánckenőolajként csak olyan olajat szabad használni, melynek alacsony a dermedéspontja (kb. —30 C°), magas a lobbanáspontja és jó a tapadóképessége.

Igen kemény fagy esetén a dermedő olaj hígítására kivétele-

sen petróleumot használhatunk. A keverési arány azonban legfeljebb 4:1 lehet (négy rész olajra egy rész petróleum). Fáradt olajat vagy ismeretlen összetételű kenőanyagot sem egyedül, sem keverten nem szabad lánckenésre használni.

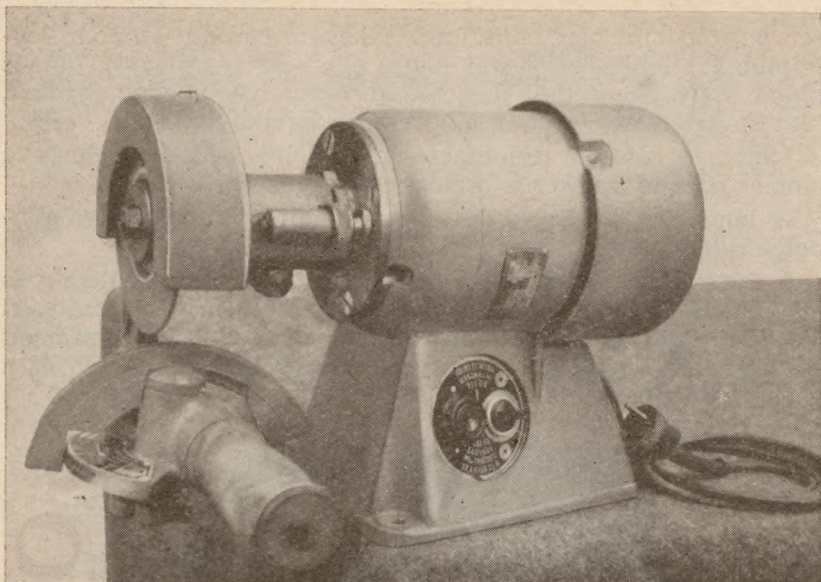
Lánccsere esetén természetesen ügyelni kell arra, hogy a lánc és a hajtó lánckerék osztása megegyezzek.

A lánckerékajtásnak és a vezetősínnek kifogástalan állapotban kell lennie.

A fűrészlánc, mint minden vágószerszám elhasználódik és elkopik. Ha valamely szerszám nem vág kellően, természetesen *élesíteni* kell. A szó szoros értelmében vett kéziszerszámok esetében az élesítés szükségessége a nagyobb erőigényből és a vágás minőségéből állapítható meg.



105. ábra. BRR-féle típ. fűrészlánc-
élesítő gép



106. ábra. Pósa-féle (P—60) élesítő gép

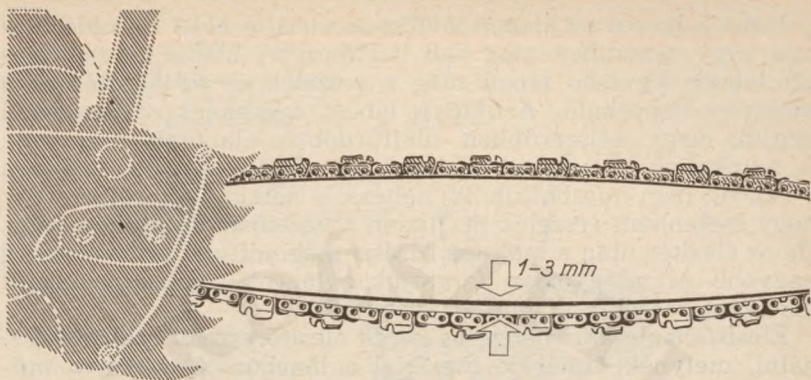
A fűrészlánc élesítésének szükségességét még a kisebb gyakorlatú kezelő is könnyen megállapíthatja.

A megfelelően élesített fűrészlánc gyenge vezetőnyomásra hatol be a fába. Ha nagyobb nyomással kell a láncot vágásra kényszeríteni, a vágóélek eltompultak, vagy idegen test megrongálta őket. Tompa vagy megrongált láncsal ne folytassuk a fűrészelést, hanem élesítsünk azonnal, mert a tompa lánc mindig teljesítménycsökkenést, nagyobb benzinfoasztást okoz, és a vezetősin, a fűrészlánc és a motor idő előtti tönkremeneteléhez vezet.

A gyalufogas lánc egyik előnye, hogy egyszerű kerek élesítő reszelővel akármilyen munkahelyen élesíthető. Ez az előny azonban könnyen hátránnyá változhat, ha nem járunk el kellő gondossággal, vagy ha a láncot munkahetenként legalább is egyszer nem dolgozzuk át alaposan valamely reszelő szerszámmal vagy élesítőkészülékkel.

Akármilyen segédeszközt használunk, élesítsünk gyakran, de keveset reszeljünk le a vágóélekből!

Új vagy gépen élesített lánc egyszerű utánélesítéséhez a mun-

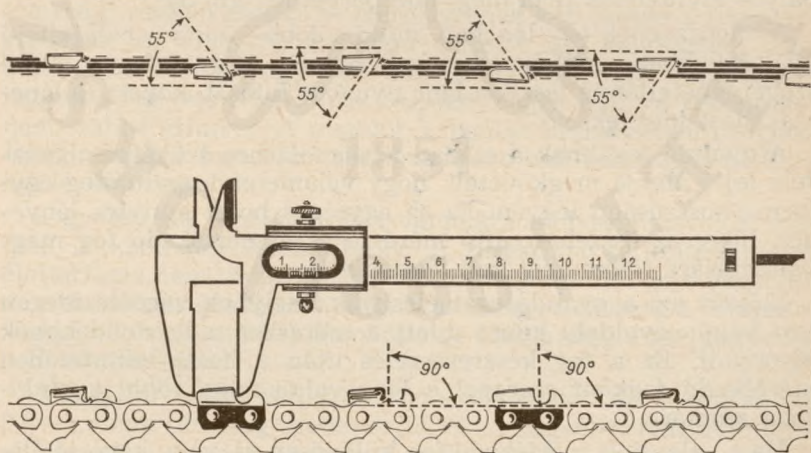


107. ábra. Láncfeszítés mértéke a Stihl-Contrast motorfűrésznél

kahelyen többnyire két-három reszelőhúzás elegendő. Az elő-élesített élszöget valamennyi fognál meg kell tartani.

Mielőtt az élesítési technikával, az élszöggel és a mélységbehatárolókkal foglalkoznánk, röviden szólni kell a láncnak élesítésre történő előkészítéséről.

Minden élesítési eljárásnak hulladéktermékei vannak, mint pl. reszelék vagy reszelési por. Ha ezek a lánc csuklóiba behatolnak, tisztító munkát végeznek!



108. ábra. Stihl fűrészlánc

Ezért a láncot az alapos javítás és élesítés előtt zsiroidó lúgban vagy benzinben meg kell tisztítani. A száraz és zsírmentes láncon kevésbé tapad meg a reszelék és az élesítés után könnyen lemosható. Azután a láncot tagonként olajkannával kenjük vagy célszerűbben olajfürdőben alaposan olajozzuk. A munkahelyen végzett egyszerű utánélesítés esetén, melyben a láncot nem moshatjuk le nehézség nélkül, elkerülhetetlen, hogy esetenként reszelék ne jusson a vezetősín vezetőhornyába. Ha az élesítés után a motoros fűrészt megindítjuk, és rövid ideig nagyobb gázzal gyorsan forgatjuk a láncot, a dúsán olajozott láncból a reszelék az olajjal kiröpítődik.

Élesítéshez csakis hengeres kerek élesítőreszelőt szabad használni, melynek átmérője megfelel a lánchoz. A szokásos *műhelyi reszelők* alakjuk és vágatuk miatt láncélesítésre *alkalmatlanok!*

Nagy reszelőnyomás árt a reszelőnek és a reszelési helynek! Minél simábbra reszeltük a vágóélet, annál nagyobb a lánc teljesítménye és élettartama!

Ha a reszelőre faszenet vagy krétát szórunk, sima vágóélet nyerünk!

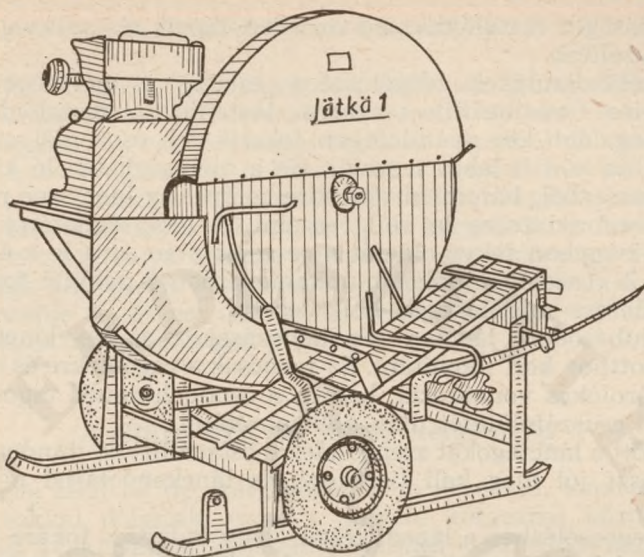
A vágószög nagysága a vágandó fafajtától függ. Ha valamely fűrészt túlnyomóan keményfa állományokban és nagy hidegben használunk, a szög ne legyen 60° -nál kisebb. Kifejezetten puhaállományok esetén viszont a szög ne legyen 50° -nál nagyobb. A használatos vágószög, mely csaknem valamennyi gyártó szabályos kivitelének felel meg, középértékben kb. 55° .

A vágószögnek egy láncban, mind a jobb-, mind a balkivitelű gyalufogakban, egyformának kell lennie. A gyalufogak eltérő szögei lehetetlenné teszik a lánc nyugodt futását, kopást és láncszakadást idéznek elő.

A gyaluló fogaknak a szabad forgácsoláshoz szükséges hátrafelé lejtő alakja megköveteli, hogy valamennyi gyalulófog egyforma hosszúságú legyen. Ez az egységes hossz annyira lényeges, hogy az összehasonlító mérésre és a mértékadó fog megválasztására *tolómércét kell használni!*

Először azt a gyalulófogat élesítjük, melynek vágóéle idegen test vagy egyoldalú kopás miatt a méréskor a legrövidebbnek bizonyult. Ez a fog készrereszelés után a hossz tekintetében *mértékadó fogként szerepel a lánc valamennyi többi gyalulófoga számára.*

Ha a választott mértékadó fog különösen új, vagy kevésbé élesített lánc esetén, a többi gyalulófoghoz képest feltűnően rö-



109. ábra. Jätkä-1 típusú kéregzőgép

videbb élű, gazdaságosabb ennek a fognak a kicserélése és az új fognak a többiek hosszára való lereszelése.

A mellszög vágóélének — helyes reszelőtartás és megfelelő átmérőjű reszelő esetén — merőlegesnek kell lennie a fog alaponálára. Az előírt átmérőjű reszelőt úgy kell tartani vagy a reszelőkészüléket úgy kell beállítani, hogy $1/10$ átmérőhossz legyen a fog teteje felett. Az összekötőtagok hátát a reszeléskor nem szabad érinteni. A reszelőt a fogalak hajlásszögétől függetlenül mindig a fogtetővel párhuzamosan kell vezetni, és belülről kifelé kell reszelni.

A gyalufogak vágóélei előtt vannak a mélységhatárolók, melyek feladata nevükből kitűnik. A fűrészlánc teljesítménye és élettartama nem utolsó sorban a mélységhatárolónak a vágóéltől mért helyes magasságától függ. Mint ahogy az élszög a fafajtától függ, itt is a vágandó fa keménysége szabja meg a mélységhatároló magasságát.

A legjobb vágási teljesítményt nyugodtan futó fűrészláncsal $0,8—1,0$ mm távolság esetén érjük el. A vágóélek hátrafelé lejtő alakja miatt minden élesítéssel csökkentjük a felső vágóélek és a mélységhatárolók közötti távolságot. Ezért az élesítés után

a magasságot reszelőidomszerrel ellenőrizzük, és szükség esetén utánreszelünk.

Reszelőkészülékek alkalmazása esetén a mélységbeállítás többnyire finombeállító-csavarral történik. A reszelőidomszer szára legalább két gyalulófogon fekszik fel, és a mélységhatárolót villa között lehet reszelni. Ha a mélységhatároló kinyúlik az idomszerből, háromlű élesítőreszelővel az idomszer reszelőfelületével szintelve le kell reszelni. A mélységhatárolónak a vágási irányban fekvő oldalát a reszelés után újra le kell kerekíteni. A reszelőt mindkét munkamenetben a gyaluló fogak oldalfelületére merőlegesen kell vezetni.

Meghibásodott lánctag rendbehozásakor az ép lánctagokat a javíthatóhoz kell idomítani. Ez nemcsak a vágóélekre és a mélységhatárolókra vonatkozik, hanem a rendbehozandó tagok valamennyi csúszófelületét után kell munkálni.

Mielőtt a lánctagokat szegecselésre összeállítjuk, minden egyes alkatrészt jól meg kell tisztítani, és lánckenőolajjal meg kell kenni.

A szegecseléshez a láncot fejsze vagy kalapács fokára fektetjük, és két-három gyenge ütéssel alakítjuk ki a szegecsfejet. Szegecseléskor vigyázzunk, mert a lánctagok megszorulnak, vagy a szegecsfej beszakad az erős ütepektől.

Szegecselés után vizsgáljuk meg, hogy könnyen mozog-e a lánc! Túlságosan szorosan szegecselt láncban nem jut olaj a csuklókhoz, a csuklók berágódhatnak!

Minden munkanap után kefével le kell a láncot tisztítani, és éjjelre olaj-petróleum fürdőbe kell helyezni, mert különben a fűrészpor és a gyanta könnyen megakadályozhatja, hogy a lánckenőolaj a csuklóhoz jusson. Üzembeállítás előtt felfüggesztve csepegtessük ki a láncot. Tartaléklánccokat ugyancsak olaj-petróleum fürdőben kell tárolni.

KÉRGEZŐ GÉPEK

Hazai viszonyaink között többnyire a papírfát, bányafát és a fenyőválasztékokat kérgezzük. A kézi kérgezés a döntés és darabolás időszükségletének 30—60%-át teszi ki. A jelenlegi kérgezógép típusokat hordozható jellegük, aránylag kis súlyuk és a kisebb kapacitásuk teszik alkalmassá arra, hogy a papírfá és bányadorong kérgezését akár a vágásterületen is gazdaságosan végezhessük el. Egyaránt gazdaságosan üzemeltethetők ki-egyenlítő vagy feladóállomási rakodókon is.

A Jätkä 1 típusú kérgezőgép

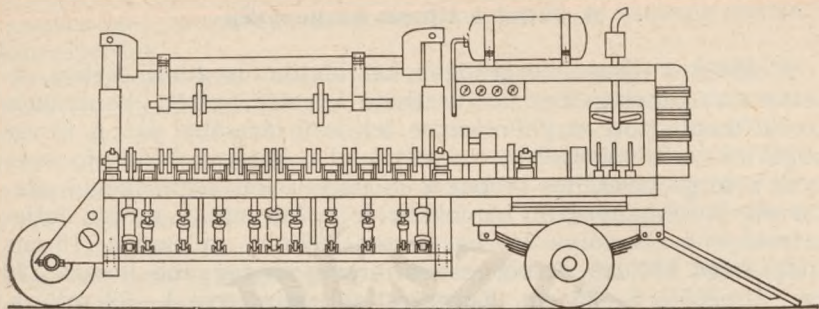
A *Jätkä 1* típusú kérgezőgép két légtömlesztő gumikerékre, illetve munkahelyzetben leereszthető keretre épített, benzinmotorral meghajtott, enyhén kúpos felületű tárcsából áll. A tárcsa sugáriránya kivágásaiban helyezték el a kérgező késeket, amelyek a forgó tárcsához lábbal működtetett kar segítségével odartartott doronganyagról hámozzák le a kérget. A motor teljesítménye 4 LE, súlya 245 kg, hossza 160 cm, szélessége 115 cm, magassága 150 cm. A kérgézhető anyag legnagyobb hossza 120 cm, átmérője 5–35 cm. Kérgzési teljesítménye 1–33 m³/óra, a szükséges munkáslétszám 2 fő.

A Stüve ETR 26 típusú kérgezőgép

A *Stüve ETR 26* tip. kérgezőgép nem késekkel, hanem forgó kalapácsokkal dolgozik, ezért a papírfá kérgzése közben faveszteség gyakorlatilag nincsen. Alkalmas mind a dorong, mind a hasáb kérgzésére. A rugósan függesztett forgó kalapácsok fordulatszáma és a gépbe helyezett faanyag előtolása egymástól függetlenül szabályozhatók. A gép a beadagolt dorongot hossz-



110. ábra. Stüve ETR—26 típusú kérgezőgép



111. ábra. Lelesz-féle kérgezőgép

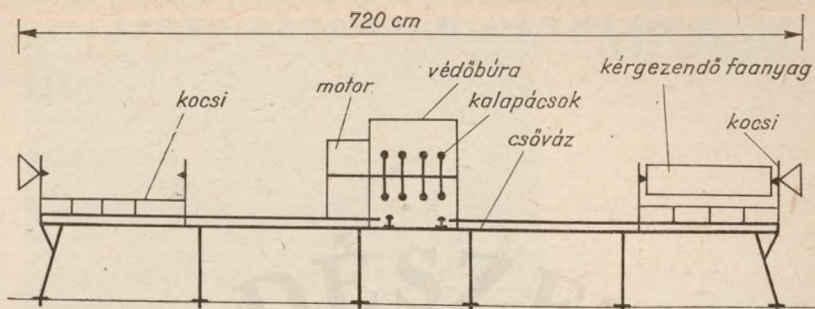
tengelye körül forgatva mozgatja előre a forgó kalapácsokhoz, miközben azok a kérget teljes egészében leverik. A lekérgezett anyagot a gépből szállítóláncok viszik ki. A hasábot a kiszállítási oldalán helyezzzük a gépbe, amelyet két végén pofák fognak be és mozgatnak előre a kalapácsokhoz. Kérgezés után a befogó pofák a hasábot elengedik, amely a kiszállító láncokra hull.

A meghajtó villanymotor teljesítménye 5 kW, a kalapácsten-gely fordulatszáma 220—310/perc, a kalapácsok száma 92 db. A gép kérgezési teljesítménye óránként 2—3 m³. Súlya motorral együtt 1000 kg. Legnagyobb hossza transzportórral együtt 3700 mm, szélessége 2040 mm, magassága 1520 mm. A gép váza cső-ből készült, és négy légtömplős gumikeréken továbbítható. A kérge-zhető anyag hossza 98—103 cm között mozoghat, átmérője 10—25 cm. A félhasábok 28 cm átmérőig kérge-zhetők. A görbe fák kihajlása a 7 cm-t nem haladhatja meg. Az 5 cm-nél nem nagyobb ággyörsök a kérge-zést nem befolyásolják. A szükséges munkáslétszám 2—3 fő. A kérgezőgép utazó sebessége 6 km/ó.

Lelesz-féle kérgezőgép

A kérgezőgép 130 cm széles és 350 cm hosszú keretbe épített. A keret első harmadában a meghajtó motor, a kapcsoló és irányító szerkezet, a második kétharmadban a kérgező szerkezet nyer elhelyezést.

A kérgező faanyag (papírfá) teljes hosszban kerül a gépbe, és a kérgezés a fa teljes hosszában egyidőben történik. A fa-anyag először a keretre helyezett tartóra kerül, ahonnan billen-téssel adagolható a gépbe.



112. ábra. Adamkó—Kovács—Pálista-féle kalapácsos kérgезőgép elvi vázlatja

A gépben levő tolókerek a fát lassú forgásban tartják, miáltal a dobegységekbe épített kalapácsok a fát veszteség nélkül kéregtelenítik. Kéregtelenítés után a fa egy kar segítségével kiemelhető.

A dobegységek, ill. a kalapácsok fordulatszáma szabályozható.

A forgó kalapácsokat magába foglaló dobegységek 4—4 kalapáccsal bírnak. Minden egység 110 mm szélességű részt kéregtelenít. A dobok a kérgезendő fa kétoldalán vannak. Mivel a forgó rész kis egységekből áll, a gép a fa görbületétől függetlenül egyenletesen végzi a kérgезést. A kalapácsok minden görbületbe behatolnak.

A szerkezet 7 km/óra sebességgel vontatható. Erőszükséglete 12—16 Le.

Adamkó—Kovács—Pálista-féle kérgезőgép

A gép rugalmas nyelű kalapácsokkal végzi a kérgезést.

Részei: A csőváz, mely a befogó és előtoló kocsi foglalja magába. A kérgезést tengelyre erősített rugalmas nyelű kalapácsok végzik. A tengelyt motor hajtja.

Az előtoló és befogó kocsinak keresztirányú mozgása 700 mm, hosszirányú mozgása 3500 mm. Vezérlése kézzel történik. A kérgезő tengely fordulatszáma 4—600/perc. Munkaszélessége 200—500 mm. A kalapácsok 170 mm hosszúak. A kérgезés energiaigénye 1,7 kW.

KÖZELÍTŐ KERÉKPÁROK

Sík- és dombvidéki erdeinkben, valamint a hegyvidéki erdők 18%-nál enyhébb hajlású területein eredményesen használhatók közelítési munkára a különböző típusú közelítő kerékpárok. A modern közelítő kerékpárok olyan egytengelyes, gumikerekes, egy ló által vontatott járművek, melyekkel különböző erdei faválasztékok néhány 100 m-es közelítése gazdaságosan elvégezhető. A korszerű közelítő kerékpároktól megköveteljük, hogy a mozgatott faanyag, a talaj, a visszamaradó állomány és az újulat a közelítés közben ne károsodjék,

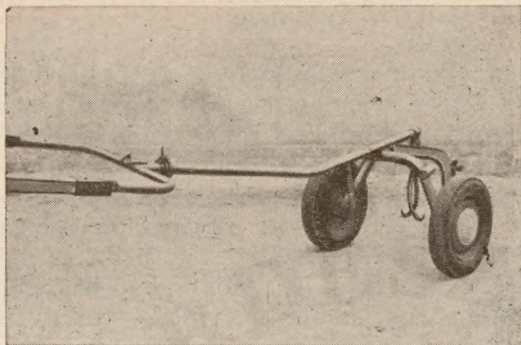
önsúlya és vonóerőigénye kicsi, teherbírása és stabilitása nagy legyen, gyors, lehetőleg mechanizált rakodással bírjon, és a rakodást lehetőleg egy személy elvégezhesse,

legyen fordulékony és fékje legyen megbízható.

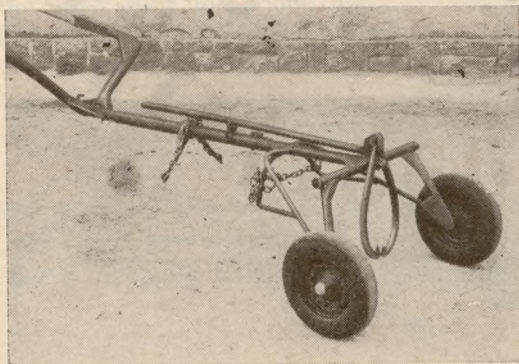
Az A—021-es csörlő kerékpárja

Az A—021-es csörlő kerékpárja eredetileg a csörlő munkahelyen belül való szállítására készült. Számos erdőgazdaság azonban lóvontatásra alkalmassá tette, és mint ilyet, több helyen alkalmazták rönk és apróválaszték közelítésére. Önsúlya 110 kg, teherbírása 500 kg, nyomtáv 100 cm, szélessége 112 cm, hossza a két rúddal együtt 285 cm. A kerék fúvott gumiabroncsú keréktalp, szélessége 10 cm, magassága 65 cm, golyós csapágyazású. A rönkanyag felterhelése a rúdra nehezedeve — a kocsit kétkarú emelőként használva — hajtható végre. A rönk megfogása a kerékpárra akasztott rönkfogó-ollóval történik. A rönköt a hajlított tengely alatt lebegve tartja. Tűzifaközelítéshez 4 db farakoncat kell ráhelyezni.

113. ábra. A—021-es
csörlő kerékpárja



114. ábra. ERTI
kisméretű kerékpár



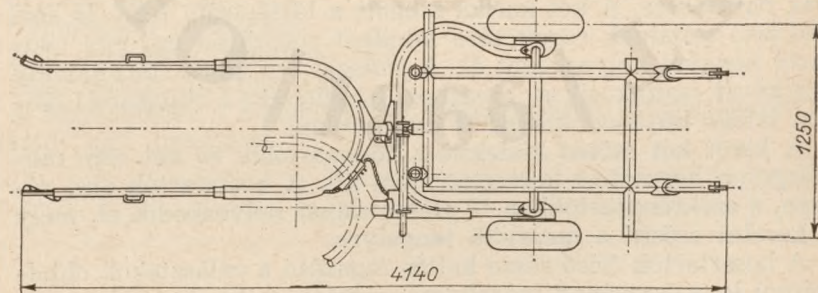
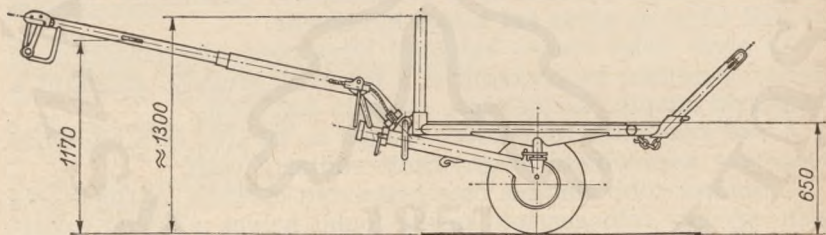
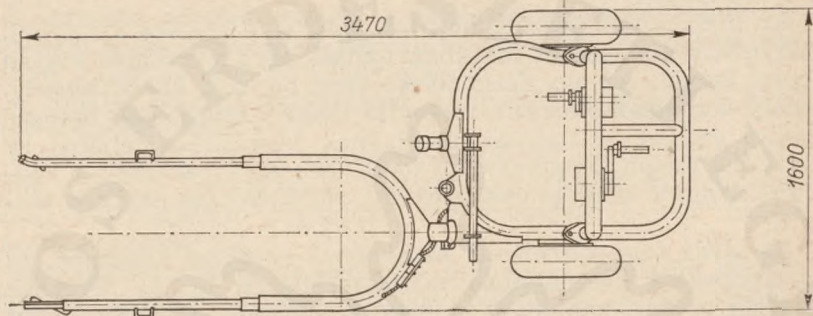
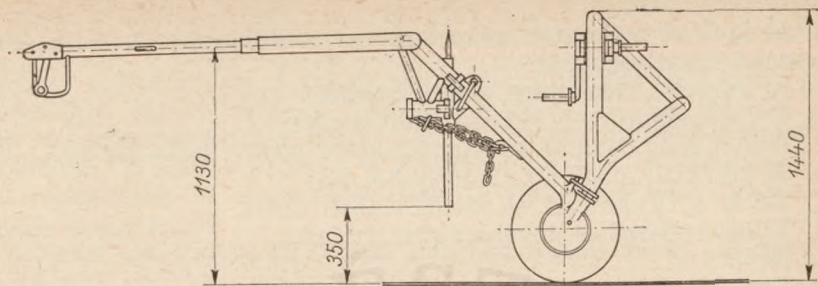
ERTI kisméretű kerékpár

Különösen gyérítésben alkalmazható kedvezően. Lejtmeneti közelítésben 0—30%-os lejtésű nem szaggatott, kőbúvástól mentes terepen, hegymeneti közelítésben rövid távolságon pedig 10%-os emelkedésig alkalmazható. A legkedvezőbb közelítési távolság 50—100 m-ig. A kerékpárt a választéknak megfelelően kétféleképpen állíthatjuk össze. Rönkadapterrel és rönkvillával a rönkanyag, a tűzifakerettel pedig tűzifa és apróbb választékok közelítése végezhető. Az újabb típusú nagyobb teherbírású közelítő kerékpárok alkalmazásával — mint az ERTI 1961. és 1962. típusok — jelentősége csökken és az erdőgazdaságok csak ritkábban alkalmazzák.

ERTI 1961 típusú kerékpár

A kerékpár alkalmazásának körülményei:

1. lejtmenti közelítésben 0—30%-os lejtésű, nem szaggatott és nagyobb kőbúvástól mentes terep,
2. hegymeneti közelítésben 0—10%-os lejtésű, nem szaggatott és nagyobb kőbúvásoktól mentes terep,
3. közelítési távolság:
 - a) legkedvezőbb: 100—150 m-ig,
 - b) kedvező eredménnyel használható még: 250—300 m-ig,
 - c) legnagyobb távolság: 500—600 m.
4. közelíthető választékok: minden 900 kg-ot meg nem haladó súlyú, 75—80 cm-nél nem nagyobb átmérőjű és 10 m-nél rövidebb kész vagy félkész erdei választék,
5. a fogatoláshoz egy félnehéz, sodrott vagy nagytestű melegvérű, görgős nyereggel és farhámval szerszámozott ló szükséges,
6. a kerékpár üzemeltetéséhez a választékoktól függően egy vagy két fő szükséges,
7. a kerékpárt a közelítendő választékoktól függően 3 változatban állíthatjuk össze:



115. ábra. ERTI 1962 típusú közelítő kerékpár

a) könnyű választék adapterrel — továbbiakban kerettel — oldalsó rúdillesztéssel,

b) kerettel, központos rúdillesztéssel,

c) rönkadapterrel, oldalsó rúdillesztéssel.

A kerékpár önsúlya az adapterektől függően 185—220 kg.

A kerékpár négy fő alkatrészből áll:

Alváz a futóművel — továbbiakban alváz

Villás rudazat — továbbiakban rudazat

Keret

Rönkadapter

Az *alváz* csőből készült, hajlított ívtartó. Tartozéka a futómű, melynek a szalagféket magában foglaló agya a csőtartó végein foglal helyet. Az agy felső felébe épül be az a kúpos hüvely, amely a rönkadapter és a merevítő tengely csapjainak befogadására szolgál. A rudazat hüvelyének felerősítése céljából az alváz bal szélén hengeres csap foglal helyet. A fék karja a rögzítést szolgáló kilincsművel együtt a rúdtartó csap oldalára szerelt.

Az alváz felsorolt elemei az alvázzal egységet képeznek, és az üzemszerű használatban nem szerelhetők le. Az alvázhhoz tartozik a fentiekén kívül a merevítő tengely. Feladata a két kerékagy összekötése és az alváz merevítése. A merevítőtengely használata nélkül az alváz könnyen deformálódik. A merevítő tengelyt, kivéve, ha a rönkadaptert használjuk, mindig be kell tűzni az alváz két kúpos hüvelyébe.

Az alváz belső részén baloldalt hüvelyben megtámasztva és nyitott keretben helyezkedik el a merevítő tengely, valamint a függesztő adapter kiemelésére szolgáló feszítővas.

A rúd központos rögzítésére szolgál az alváza és a merevítő tengelyre kapcsolható megnyújtott rúdtartó csap.

A *rudazat* több elemből összehegesztett csőtartó. A rudak végein egy-egy felhegesztett karika foglal helyet a farház szíjainak befűzésére. A két karika mögött a lószerszám felső és alsó rúdtartó szíjainak rögzítésére mindkét rúdszáron egy-egy rúdtartó kengyel helyezkedik el. A rudazat íve kettős tartóhüvely egyikével csatlakozik az alvázhhoz. Rögzítésére a rudazatról láncon lelő kúposan kiképzett csap szolgál.

A *keret* két csőből kialakított hossztartóból és két erre merőlegesen hegesztett keresztartóból áll. A hossztartók alsó részén, a szekrénytartókban U alakú vályat helyezkedik el, mely a keretet erősíti a merevítő tengelyre.

A hossztartók felső része kettős fogazású a választékok oldalirányú leccsúszásának megakadályozására. A hossz- és kereszt-

tartók végei a rakoncák felerősítésére szolgálnak. A keretre 6 rakonca erősíthető fel. 4 függőlegesen álló, oldható zárú és két ferdeállású merev rakonca, egy-egy toldalékkal. A toldalékok a ferde rakoncákra egyik oldalon nyitott hüvellyel kapcsolódnak. A ferde rakoncák a keretre hüvellyel és csapszeggel rögzíthetők. A csapszgek láncai a ferde rakoncák hüvelyekre hegesztettek.

A keret első kereszttartójának közepén foglal helyet a keret rögzítésére szolgáló csatlakozó orr.

A kerethez tartozik továbbá a hosszattartók belső oldalain elhelyezett 2 db laposvasból kialakított csúszósín. A csúszósínnek a keret fogazása közé is behelyezhetők.

A rönkök keretre terhelésének könnyítésére szolgál a kétlábú felterhelő bak.

A *rönkadapter* kúpos csapokban végződő csőből kialakított kettős ívtartó. Tartozékai: a csavarokkal felerősített kétdobos csörlő, két függesztő csigakerék, két kisméretű és egy nagyméretű rönkfogó olló.

A *kerékpártartozékok*. A kerékpár 4 fő (I—IV.) alkotó részén kívül a munka természetétől függően cserélhető 18 tartozékból:

az alváz tartozékai

merevítő tengely,
megnyújtott rúdtartó csap,
rönktámasz,
feszítővas,

a rudazatnak tartozék alkatrésze nincs

a kerettartók tartozékai

4 db egyenes rakonca

2 db ferde rakonca

2 db rakoncatoldalék

2 db csúszósín

kétlábú felterhelő bak

a rönkadapter tartozékai

2 db kisméretű rönkfogó olló

nagyméretű rönkfogó olló

A fogatoláshoz a honvédségnél rendszeresített taligás lószer-számot kell használni.

ERTI 1962 típusú kerékpár

Teherbírása 1000 kg, önsúlya 230 kg.

Fő részei: az alváz (futóművel)

a rudazat

keret

rönkadapter

Az *alváz* csőből készült hajlított ívtartó. Tartozéka a futómű, melynek a szalagféket magában foglaló agya a csőtartó végein foglal helyet. Az agy felső felébe épül be az a kúpos hüvely, mely a rönkadapter és a merevítő tengely csapjainak befogadására szolgál. A rudazat hüvelyének felerősítése céljából az alváz bal szélén és a közepén egy-egy hengeres csap foglal helyet. A szélső csap és az alváz íve közé dobozszerkezetet építenek merevítés céljából. Ebből ágazik ki egy tömített nyíláson keresztül a féket működtető vezeték. A dobozszerkezet alsó lapján egy fedél található, amely biztosítja a dobozban levő fékiegyenlítő szerkezet szerelését, illetve karbantartását. Az alváz alsó felén az agyak előtt felhegesztve található két vonóhorg, melyhez a vonólánc csatlakozik.

Az alváz felsorolt elemei az alvázzal egységet képeznek, és az üzemszerű használatban nem szerelhetők le. Az alvázhhoz tartozik a fentieken kívül a merevítő tengely. Feladata a két kerékagy összekötése és az alváz merevítése. A merevítő-tengely használata nélkül az alváz könnyen deformálódik. A merevítő tengelyt, kivéve ha a rönkadaptert használjuk, mindig be kell tűzni az alváz két kúpos hüvelyébe.

Az alvázon található még a két rúdcsonk között egy hüvely, amelybe a rönktámasz illik a rönkadapter alkalmazásakor.

Ugyancsak az alvázra hegesztett a keret biztosítását, illetve kioldását szolgáló zár. A keret baloldali első rakoncája rönktámaszként van kialakítva. A rakoncán van a merevítő tengely és a rönkadapter szerelését megkönnyítő feszítővas is.

A *rudazat* több elemből összehegesztett csőtartó. A baloldali rúdszárny elején doboz található, amelyből függőlegesen lefelé kiáll a ráfutó fék karja. Ennek karikájához csatlakozik a farhám szíjának baloldali vége, míg a másik vége a rúdszárnyra hegesztett karikához kapcsolódik. A két karika mögött mind a két rúdszárnyon egy-egy rúdtartó kengyel helyezkedik el, a lószerszám alsó és felső rúdtartó szíjainak rögzítésére. A rudazat íve a kettős tartóhüvely egyikével csatlakozik az alváz valamelyik rúdcsonkjához. Rögzítésére láncra

függesztett csap szolgál. A rudazat baloldali ívhajlatára van csavarozva a kézifékkar doboza.

Az alvázban és a rudazatban helyezkedik el a fékszerkezet.

A kerékpár fékszerkezete tárcsás szalagfék: ráfutó automatikus, kézzel is vezérelhető; szükség esetén a ráfutófék kiiktatható. A féktárcsa a futóműházban vízmentesen burkolt, és a futókerék tengelyére fészkes retesszel rögzített. A tárcsát körülölelő acél fékszalag belső felén alumínium szegecsekkel rögzített a súrlódó betét. A betét anyaga fék ferodó.

A fékszalag rögzített vége a futóműházból tömítetten kivezetett állítócsavarhoz csatlakozik. Másik végét a feszítőkar mozgatja, melyhez az alvázban vezetett fékkötél feszítőszeme kapcsolódik. A fék oldását a feszítőkarhoz csatlakozó rugó végzi. A rugó másik vége a csapágytartóra csavarozott fülbe van akasztva.

A fékkötelek az alváz dobozán elhelyezett kiegyenlítő szerkezetbe futnak be. E szerkezet az alvázba bejövő fékhuzal húzóerejét megfelelő áttétellel megnöveli, és egyenletesen két részre osztja a kétoldali fékek számára. Az elosztást és a szükséges irányterelést görgők és az azokon futó ún. súlytartólánc végzi, melynek mindkét végéhez egy-egy beakasztó szemet szegecselnek. Ezekbe a fékkötelek forrasztott végei könnyen beakasztathatók.

Az alvázból kivezetett fékhuzal a rúd hátulsó részére szerelt kézifékkar dobozában elhelyezett szerkezethez csatlakozik könnyen oldhatóan. Oldása a dobozon elhelyezett ablak nyitása, és a kézifékkar hátsó állásba hozása után könnyen elvégezhető. A kézifékkarnak három állása van:

1. *Semleges állás:* a ráfutófék szabadon működik, a kézikar a rögzítő fogazások közötti sima részen áll. A kerékpár fékezését a fogatostól függetlenül a terhelésnek és a terepnek megfelelően maga a ló végzi, a ráfutófékkar és a farhám segítségével. A fogatos teljes figyelemmel irányíthatja a lovat, gondosan ügyelve a biztonságos út megválasztására.

2. *Rögzítő v. vész állás:* a kézifékkart jobb kézzel a menetirányba a szükséges mértékig előre húzzuk, amely itt rögzítve marad. Oldása csak a karon elhelyezett és hüvelykujjal lenyomható csap segítségével történhet.

3. *Tolatási állás:* a kézifékkart semleges állásból jobbkézzel a menetiránnyal ellentétesen teljesen hátra toljuk, amely itt rögzítődik. Ezzel a ráfutófékkart teljesen kitámasztjuk: a ráfutófék nem működik.

A fékkar rögzítését a benne elhelyezett edzett betétes kilincs látja el a kettős fogazott ív segítségével, mely szintén betétedzésű. A kilincs úgy emelhető ki könnyen a rögzített állásokból, hogy a fékkart kissé továbbnyomjuk, illetve húzzuk. Ilyenkor a jobbkez hüvelykujjával a kilincs oldása könnyen elvégezhető.

A kézifékkar dobozából kijövő fékvezeték a rudazat belsejében burkoltan halad a ráfutófékkar dobozáig, melyben a kiegyenlítő szerkezet már említett súlytartó láncához csatlakozik. A szükséges irányterelést egy csiga végzi. A súlytartó lánc másik vége ezen a csigán keresztül csatlakozik az első ráfutófékkarhoz. Az első fékkar átadja a karikájához csatlakozó farhám húzóerejét a láncnak, majd a fékhuzalnak. Az egyes dobozok fedelei csavarok oldásával leszerelhetők, és a szükséges karbantartás, ill. javítás könnyen elvégezhető bennük.

A keret teljesen megegyezik az ERTI 1961 típus keretével.

A rönkadapter kúpos csapokban végződő csőből kialakított kettős ívtartó. A hátsó ív föld felé mutató részére egysoros fogazás van hegesztve, míg az első magas ív alsó felén 4 fül található. Ezekhez csatlakozik egy-egy sasszeggel biztosított csapszeg segítségével az emelőszerkezet. Az alkalmazott emelőszerkezet 0,5 tonnás, karos homlokkerekes. A rönkadapter tartozéka az emelő láncához csatlakozó két kisméretű olló, és a nagyméretű rönkök szállítására a rönkfogólánc, mindkét végén villám kapoccsal.

A 0,5 tonnás karos homlokkerekes emelőt a Kéziszerszámgyár által gyártott és általános teheremelési feladatokat szolgáló emelőből fejlesztették ki a kerékpár számára. Az eredetihez képest megváltozott a meghajtás, a felfüggesztés módja és a fékszerkezetet burkolattal látták el.

A teher emelését az MSZ 5501 szerinti rövidszemű kalibrált teherlánc végzi, melynek egyik végéhez villám kapocs csatlakozik. Ehhez könnyen kapcsolhatók az ollók vagy a rönkfogó lánc. A láncot a pajzslemezek között elhelyezett edzett acél perelyekben forgó láncdió forgatásával mozgatjuk. A lefutó laza láncág utolsó szemét a pajzslemezek között elhelyezett sasszegekkel rögzített függesztő csapba fűzzük be. A pajzslemezek között van a csapos görgő, mely a terelőcsapokra fűzött és felfüggesztett láncterelővel együtt a láncot tereli és vezeti.

A pajzslemezek között található a függesztő szerkezet, amely a hajlított bilincsből, az ehhez hegesztett hüvelyből és a felfüggesztő csapból áll. A függesztőbilincs a felfüggesztőcsappal

kapcsolódik a pajzslemezekhez. Elfordulását a pajzslemezeket összefogó három menetes távtartó csap egyike akadályozza meg.

Az emeléshez szükséges áttételt az ötvöztött acélból készített és hőkezelt fogaskerekék szolgáltatják. Ezek közül egy, a száráskerék csappal ellátott, mely csap át van fűzve a láncdió furatán és az egyik oldalon a fék és a meghajtó szerkezetéhez, míg a másik oldalon az áttételhez kapcsolódik. Az áttételi kerek között 2—2 összeépített. E kerek váltakozva létesítenek kapcsolatot a láncdióra sajtolt és reteszelt fogaskerék és a száráskerék között. A csoportkerekek a pajzslemezekbe sajtolt edzett acél perselyekbe futnak. Az áttételi mű burkolt.

A száráskerék bordázott részén van könnyen eltolhatóan az ún. bordás persely, melyen elforoghat a martfogú, betétedzett, oldalán köszörült kilincskerék. A kilincskerék mindkét oldalán „Asberit” féktárcsa van. A féktárcsákat a bordás persely mentén elhelyezett menetes agy szorítja a kilincskerékhez.

A teher emelésekor a rendszer összeszorul és a kerék a kilincs alatt elforog. A terhet a kilincs a kezelőtől függetlenül önműködően rögzíti.

A teher süllyesztésekor — a forgásirány megváltozva — a kilincs rögzíti a kilincskereket, a kézikarral azonban meglazítható a menetes agy, és így a féktárcsák elcsúsznak a kilincskerék oldalán. Mindaddig, míg a kart tartjuk, a teher süllyeszthető.

A mozgó kar olyan kivitelű, hogy a teher nemcsak folytonos körülforogatással, hanem a fizikai erő kedvezőbb kihasználása érdekében — a kar bizonyos íven történő szakaszos mozgatása által is emelhető. Ezt a menetes agyra sajtolt és szegecselt hőkezelt *kilincskerék* a mozgókar furatában elhelyezkedő hőkezelt *kilincsel* teszi lehetővé. A kilincset rugó szorítja a kerékre (a kerék csak egy irányba foroghat), vagy rögzítőcsap kapcsolja mereven a kerékhez (tehersüllyesztéskor).

A mozgó karhoz van szegecselve a fogantyúcsap, amelyre lazán rögzített a fogantyú. A fogantyúra PVC hüvely *fogantyú* van felhúzva.

Visegrádi kerékpár

A Visegrádi közelítő kerékpár csak apróválaszték közelítésére alkalmas. Nagy előnye a masszív, alacsony, stabil szerkezet. Ráfutó fékes. Súlya 224 kg, teherbírása 1 t, nyomtáv 120 cm, szélessége 130 cm, hossza rudazattal együtt 380 cm. A fűvott gumikerek talpszélessége 12 cm, magassága 57 cm. Görgős csapágyazású. Terhelési magassága 65 cm.



116. ábra. Visegrádi közelítő kerékpár

„Zelop” kerékpár

Az Unimog vontatóhoz alakították ki a Zemplénhegységi Áll. Erdőgazdaság Pálházi gépjavító üzemében. A zelop szó a Zemplénhegységi lópótló rövidítése. Önsúlya 685 kg. Teherbírása 3 t.

Részei:

1. *Tengely*: tömör acélgömbvas tengely a *Csepel* 420. típusú mellső csonttengely méretében.

2. *Futómű*: két kerék, 900—20-as fűjt, gumiabronccsal. Eredeti 420 típusú *Csepel* tehergépkocsihoz való mellső kerékagyal, fékberendezéssel és keréktárcsával.

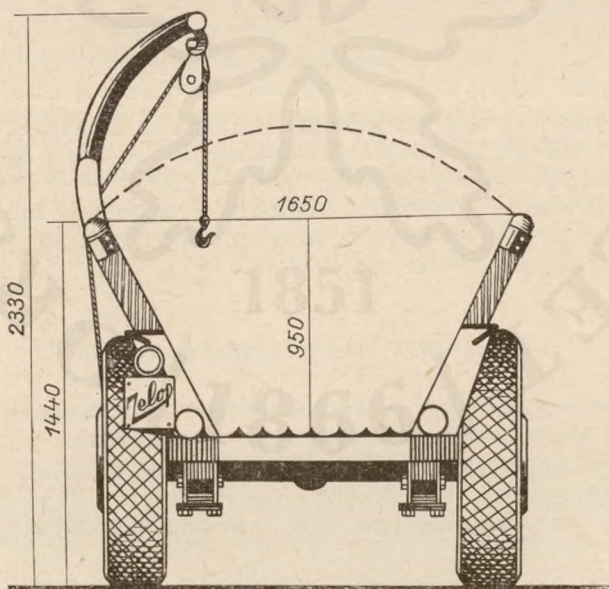
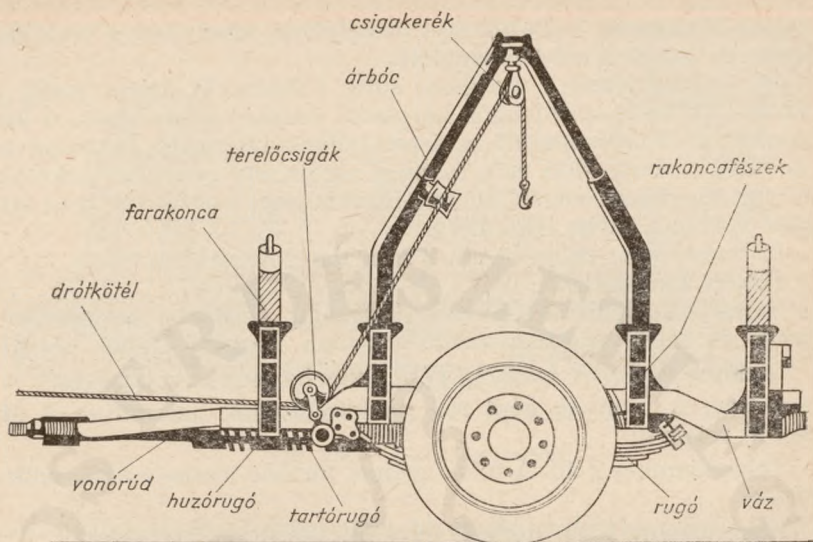
3. *Alváz*: 100×50×5 mm-es U vasból. Mindkét oldalon 67 fokos szögben döntött és a vázra hegesztett 80×80 mm U alakú 50 cm magas 8 mm-es vaslemezről készített vas rakoncafészek 4—4 db.

4. *Rugózat*: GAZ 61 típusú tehergépkocsi főlap és tehermentesítő laprugó köteg 1—1 laprugóval megerősítve. A főlap rugóköteg előtt GAZ 61 típusú tehergépkocsi rugóbakokkal, hátul himbával kapcsolódik az alvázhhoz. A tehermentesítő rugó, a fő laprugón 20 mm vastag vánkoston fekszik.

5. *Fék*: Légfékes megoldású, amely mind a két kerékre hat és az *Unimog* fékjéhez kötött. Az *Unimog*tól függetlenül is fékezhető. Az *Unimog* fékjével a géppel egyszerre történik a fékezése.

6. *Hátsó világítás*: Stop és irányjelző lámpával és rendszám táblával szerelték fel.

7. *Vonószerkezet*: 92 mm Ø vascső belső keresztmerezítéssel. A vázba a vasszerkezet között a vonórúd vastagságának meg-



117. ábra. »Zelap« kerékpár

felelő belméretű 3 db hüvelyt erősítettek, amelyben a vonórúd előre és hátra 3 cm-t mozoghat.

A vonószerkezet a mozgást: előre a húzóerőt, hátra pedig a visszatartó erőt spirálrugón keresztül veszi át a kerékpár. A két spirálrugó *Moszkvics 407-es* személygépkocsi rugója kettévágva. A rugó a vonórúdon erős csappal biztosított gyűrűhöz ütközik. A vonószerkezet végén 40 mm lyukbőségű vonóhorog van tömör vasból a csőbe hegesztve.

8. *Rakfelület:* 265×76 cm 3 mm vaslemezzel borítva.

Egyéb tartozékok:

Farakonca 8 db 80×80 mm nagyságú, négyszög keresztmetsetű és felső végükön vashorgonyban végződő, fából készül.

Londina 2 db. A faanyag gépi felterheléséhez szükséges.

Árbóc. A faanyag gépi fel- és lerakásához használjuk 2 db terelő csigával.

Teherkiemelő 2 db. A teher géppel történő leemeléséhez szükséges.

Rakoncalánc 1 db. Rönkök gépi felrakásához szükséges.

Rakonca átkötő láncok 4 db 7 mm anyagvastagságú láncszemekből készült. Egyik végén karikában, másik végén kampóban végződik.

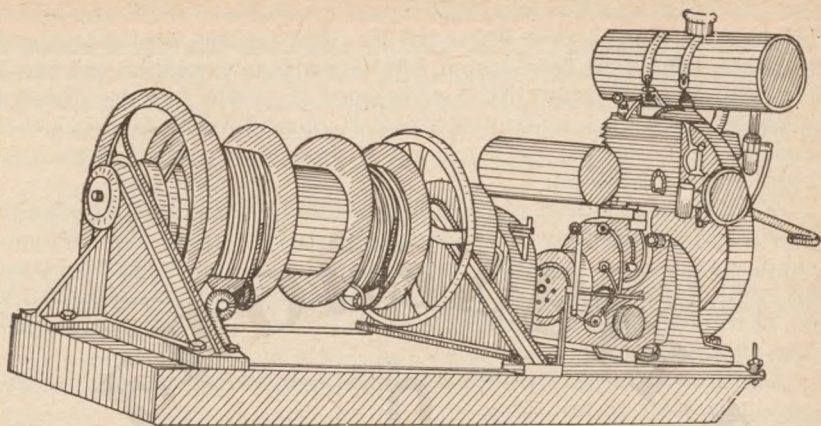
CSÖRLŐK

A csörlőket az erdőgazdaságok a faanyag közelítésére (vonzolásra eregetés) és rakodására használják. A csörlő stabil gép, a terepen csak a kötél mozog, tehát a csörlő — ellentétben a mobil gépekkel — kevésbé rongálódik. A közelítési munkákban termelékenyebb a traktornál, kevesebb kárt tesz az újulatan, mert keskenyebb sávon dolgozik.

Az A—021 típusú kétdobos csörlő

Erdőgazdaságainkban a legelterjedtebb csörlőtípusok egyike. Egyaránt alkalmazzák közelítésre és vagonrakásra.

A csörlő szögvaskereten nyert elhelyezést. A motor egyhengeres, léghűtéses, 6 lóerős benzinmotor. Fordulatszama 3000/perc. Két sebességi fokozata van: az első sebességi fokozatban a dobok fordulatszáma 12/perc, — a kifejthető húzóerő 1170 kg. A második sebességi fokozatban a dobok fordulatszáma 24/perc, — a kifejthető húzóerő 585 kg. A csörlő súlya 150 kg.



118. ábra. A—021-es csörlő

A csörlő tartozékát képezi egy kerékpár, melyen a csörlő szállítható. Erről bővebben a közelítő kerékpároknál szoltunk.

A két csörlődob egyenként 50—50 fm 9 mm átmérőjű sodronykötél befogadására alkalmas. Alkalmazását faanyag rakodásakor a rakodógépek között tárgyaljuk. A csörlődobok külön is működtethetők. Eregetéskor a lefelé csúsztatott fa fékezésére használjuk. A faanyag meredek terepen való felcsörlőzése esetén terelőcsiga közbeiktatása célszerű. Így kettős célt érünk el: a csörlő a vontatás irányán kívül helyezkedik el, és így csökken a baleseti veszély. Másodszor a vontatott anyagot a magasabban elhelyezett terelőcsiga segítségével megemeljük, ennek következtében nem fúródik a talajba, sűrűlődája kisebb lesz, csökken a vonóerőigény, növelhető a vontatási sebesség vagy az egyszerre vontatható faanyag mennyisége. Eregetéskor és terelőcsiga nélkül végzett vontatáskor szükséges, hogy egy munkás capinnal a talaj egyenetlenségeibe beakadó rönkvéget esetenként kiszabadítsa, illetve irányítsa.

Falehúzó csörlők

A fatermelés folyamán a fennakadt fák gyors és balesetmentes emberi erővel való lehúzására használjuk a falehúzó csörlőket. Kezelésükhöz két fő szükséges. Kétféle típust ismerünk.

1000 kg-os falehúzó csörlő. Kisebb méretű fennakadt fák

lehúzására használjuk. Súlya 16 kg. Egy ember által kifejthető húzóerő 1000 kg. Terelőcsiga közbeiktatása az előbbi csörlőnél ismertetett okok miatt itt is szükséges. A csörlő és a terelőcsiga kikötésére kikötő sodronyköteleket használunk. A húzókötél hossza 15 fm, átmérője 8 mm. A 2 db 6 mm átmérőjű kikötőkötél hossza 5—5 m.

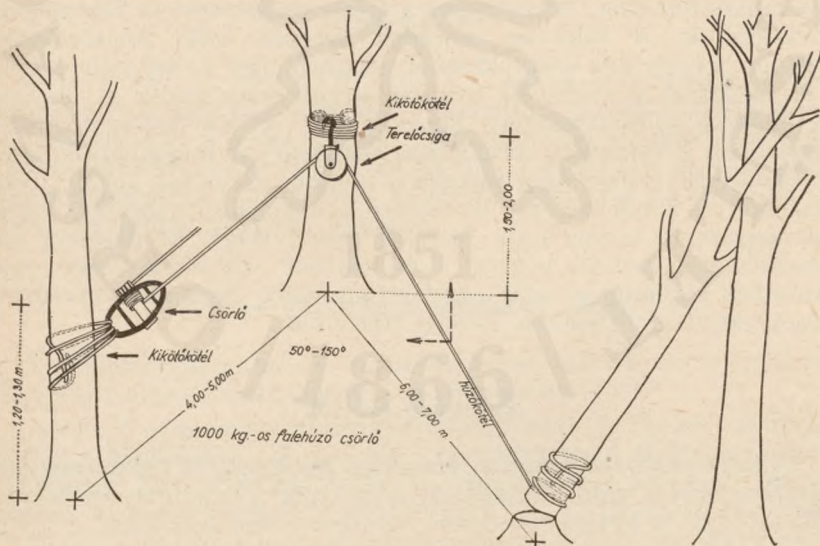
A 4500 kg-os falehúzó csörlő. Az előbbinél sokkal masszívabb szerkezetű. Alkalmazása csak nagyméretű, súlyos fák lehúzásához gazdaságos. A csörlő súlya 48 kg. A 2 db húzókötél közül az egyik 22 fm hosszú és 10,3 mm átmérőjű, míg a másik 15 fm és 12 mm átmérőjű. A kikötőkötelek hossza 5 és 3,5 m, átmérőjük 10,3 és 12 mm.

A csörlők által kifejthető vonóerőt megsokszorozhatjuk mozgóságák közbeiktatásával.

TNP típusú traktoros csörlő

A csörlő a Zetor Super traktorra szerelhető. Önsúlya 320 kg sodronykötél nélkül. Maximális vonóerő 3700 kg, átlagos vonóerő 2600 kg. A sodronykötél átlagos sebessége 46,5 m/perc.

A csörlő a következő részekből áll:



119. ábra. 1000 kg-os falehúzócsörlő

sebességváltó szekrény, dob, sodronykötél-rendező, terelőcsiga és fékberendezés. Meghajtását a traktor hátsó részén elhelyezett meghajtó tengelycsonkról kapja, amely a sebességváltó mű első sebességének közvetítő fogaskerekébe kapaszkodik.

A *sebességváltómű szekrénye* acélöntvényből készül. A szekrény fedelén helyezkedik el a dob csapágának agya. Az áttétel a szekrényen belül két pár homlokfogaskerékből áll. A fogaskerekéhez tartozó összes tengelyek gördülő csapágyakban futnak. A forgónyomatékot kitolódó fogas tengelykapcsoló viszi át, amely a dob tengelyének hornyolt részében van elhelyezve. A tengelykapcsolót kézikarral kezeljük. Az összes fogaskerek hűkezelték.

A hegesztett kivitelű *dob* a sebességváltómű utolsó tengelyén szilárdan rögzített. A szekrény oldalán, a dobon kilincskerék (reteszelő kerék) van. A dobra 12,5 mm Ø sodronykötél van feltekerve 100 m hosszban. A 14 mm-es átmérőjű sodronykötélből mintegy 80 m-t lehet a dobra feltekerni. Ha a csörlőt könnyű kötélpálya hajtására használjuk, a 8 mm Ø sodronykötélből 200 m-t lehet a dobra feltekerni. A sodronykötelet a dobon ék kiképzésű bilincs rögzíti. A reteszelő csappantyút kézi karral kezeljük. E csappantyút két helyzetében rugózott golyó tartja. A reteszelő csappantyút a kézi karral, rugózott kulcs segítségével kapcsoljuk be. Az egyik rugó kitolja a reteszelő csappantyút a kilincskerékből, a másik rugó pedig benyomja a csappantyút a kilincskerék fogazatába. A sodronykötélnek a dobról való gyors letekeredését meggátlandó, a dob kézikarral működésbe hozható betétes fékkel is el van látva.

A sodronykötél-rendező kereten elhelyezett két csigából áll. A keret a konzol gombszerűen kiképezett fejében levő csapon forgathatóan van felszerelve, és a sodronykötél feltekerésekor ingaszerű mozgást végez. A konzol peremszerűen van a szekrény fedeléhez erősítve.

A sodronykötél-rendező az alkalmazott sodronykötél átmérőjétől függetlenül működik. A csigákat tartó keret a sebességváltómű fölött, a konzolon ferdén helyeződik.

A terelőcsiga hasonló módon kapott helyet a szekrény alsó részében. A sodronykötél vezetése olyan, hogy meglazulása esetén sem tud a csigákból kiugrani.

Küpfér csörlő

Az MF—10-es típusú kötélpálya csörlőjét egy 8 Le-s motor mozgatja. Az áttételezés szijmeghajtással történik. Három előre és egy hátra sebességfokozata van. A csörlő két dobjának szélessége 45 cm, átmérője 20 cm, kötélbefogadó képessége 9,5 mm-es kötélből 500 m, 6,5 mm-es kötélből 800 m. Az önjáró csörlő menetsebessége 3—12 km/óra. A kötélsebesség 14—142 m/perc. A csörlő hossza 180 cm, szélessége 100 cm, magassága 100 cm. Önsúlya 574 kg, maximális vonóereje 1350 kg.

DNSU—10 csörlő

A csörlőt a VLU—4 típusú közelítő kötélpályák működtetésére használják és a T4K 10 típusú 10 lóerős traktorral hajtják. Beépített igen erős fékje ($0,4 \text{ m}^2$ súrlódó felülettel) a dob belsejében van elhelyezve. Kötélbefogadó képessége 10 mm-es kötélből 650 m. A dob fordulatszáma 5 fokozatban 29,5—168,0 fordulat/perc között változtatható. Ennek megfelelően a kötélsebesség 0,42—2,42 m/mp között mozog 228—1310 kg-os húzóerővel.

KÖZELÍTŐ KÖTÉLPÁLYÁK

Meredek, egyenetlen, köves erdőterületek legmegfelelőbb közelítő gépei a könnyű közelítő kötélpályák. Mielőtt azonban ezekkel foglalkoznánk, szükséges a sodronykötelekkel mint a kötélpályák igen fontos részével bővebben megismerkednünk.

A sodronykötelekkel kapcsolatos fontosabb tudnivalók: A sodronykötelek használata egyre nagyobb mértékben terjed az erdőgazdasági munkában. (Falehúzó csörlők, csörlős traktorok, kötélpályák, rakodócsörlők stb.) Ismeretük tehát nélkülözhetetlen.

A sodronykötél alapja a *huzal*, több huzal összesodrásából keletkezik a *pászma*, és több pászmából a *kötél*.

A *huzal* nagy szakító szilárdságú acélfajtákból készül. A huzalanyagok szakítószilárdsága 60, 120, 130, 140, 150, 160, 180, 200 kg/mm² lehet.

A huzal rozsdásodása nagymértékben csökkenti a sodronykötél szakító szilárdságát, ezért a huzalokat rozsdásodás ellen védeni kell. Olaj, zsír, horgany, ólom vagy ón bevonatok védenek a rozsdásodás ellen.

A huzalt a kötélben elemi szálnak nevezzük. Átmérője 0,2—6,6 mm között változik. Minél vékonyabb az elemi szál, a sodronykötél annál hajlékonyabb, viszont kopási igénybevétel esetén hamarabb elhasználódik.

A *pászma* több elemi szál összesodrásából keletkezik. Vannak 3, 4, 14, 31, 37 stb. huzalból álló pászmák.

A huzalok lehetnek egyenlő, de lehetnek különböző átmérőjűek is (Coumpound kötél).

A sodronykötél hajlékonyságát fokozza, ha a legbelső elemi szál, az ún. bél vagy betét konzerváló anyaggal átitatott rostanyagból (pl. kenderből) készül. Az erdőgazdaságokban alkalmazott sodronykötelek túlnyomó részben kenderbetétesek.

Hogy a kötélvégek ne nyíljanak szét, vékony kötőhuzallal a sodronykötél végeit le kell kötni.

Ha a pászma több huzalrétegből áll, akkor a huzalrétegek sodrási iránya lehet egyirányú, jobb menetű vagy bal menetű, vagy ellentétes irányú. Első esetben hosszodrású pászmákról, második esetben keresztsodrású pászmákról beszélünk. Ugyanez áll a kötélre is, ha a kötél fonási iránya megegyezik a pászmák sodrási irányával, akkor hosszfonású, ha ellentétes, akkor keresztfonású kötélről beszélünk.

A sodronykötél megnevezése (a külső átmérő) a sodronykötél köré írható kör átmérője (mm), az elemi szál átmérője, a sodrás (hossz vagy kereszt) és a menetirány (jobb vagy bal menet) megadásával történik.

Pl. 11 mm átmérőjű 0,7 mm-es 160 kg/mm² szakítószilárdságú csupasz huzalokból készített hosszodrású (h) jobb menetű (j) MSZ 2643.

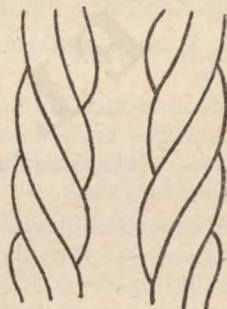
jobbmenetű balmenetű



hosszanti fonás



keresztfonás



120. ábra. Hossz- és kereszt fonású, bal- és jobbmenetű kötelek

A köteleket általában dobokra kell felcsavarni vagy csigákon, tárcsákon kell átvezetni. A legkisebb tárcsaátmérőt az ún. $\frac{d}{D}$ viszonyszám adja meg, amelyen d = az elemi szál átmérője, D = dob vagy a csiga legkisebb átmérője.

$$\frac{d}{D} = \frac{1}{300} \text{---től } \frac{1}{1300} \text{---ig terjedhet.}$$

A kötelek használatához biztonsági tényezőt kell megállapítani, amely megmutatja, hogy a hasznos terhelés hányad része lehet az összes teherbíró képességnek (szakítószilárdság).

Az erdőgazdaságokban alkalmazott sodronykötelek biztonsági tényezője 3—4 között mozog.

A kötelek kiválasztásakor a következő szempontokra kell figyelemmel lenni:

biztonsági tényező;

a hajlításra igénybevett kötelek vékony elemi szálúak legyenek;

a kopásra igénybevett kötelek vastagabb elemi szálúak és lehetőleg hosszfonásúak legyenek.

Ha sodronykötelet el kell vágni, akkor a vágás után keletkező két kötélvéget a vágás előtt el kell kötni. Az elkötés hossza a kötélátmérő 12-szerese legyen.

A kötél legöngyölítésekor ügyelni kell arra, hogy hurok ne keletkezzék. A köteleket olyan dobokon tároljuk, amelyeknek átmérője a kötélátmérőnek legalább 120-szorosa vagy az elemi szál 1300-szorosa.

A kötelek kenését időnként meg kell ismételni. A kötélzsír gyengén meleg helyen tartandó, és ecsettel kell a kötélre kenni. Kőszénkátrány használata tilos.

A kötelek toldása vagy végtelenítése összefonás útján történik.

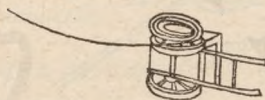
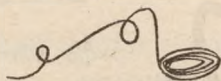
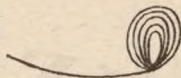
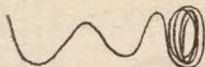
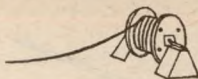
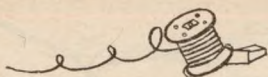
Mechanikus kötélösszekötések a következők:

csavaros kötélösszekötő,

ékes kötélösszekötő,

kötélbilincsek.

A könnyű közelítő kötélpályák olyan berendezések, amelyek aránylag kis önsúllyal bírnak, üzemeltetésükhöz, fel- és leszerelésükhöz 4—5 fő elegendő; üzemeltetésük 25—30 m³ anyag közelítéséhez is gazdaságos; 400—600 m távolságra való közelítésre alkalmasak; meredek hegyi terepen való közelítésre alkal-



helytelen

helyes

121. ábra. A drótkötelek legombolyítása

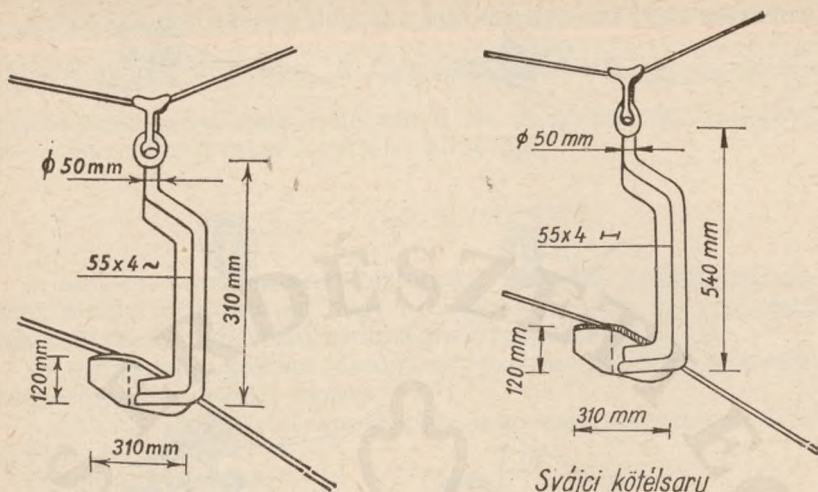
masak; kíméletesen közelítenek (kímélik a közelített faanyagot, a lábon maradó állományt, a talajt és az újulatot); energiaigényük az összes közelítési módok között a legkisebb, mert lényegileg kis pályaellenállás mellett csak a közelítendő anyagot mozgatják (a kocsis és vonókötél súlyától eltekinthetünk); az egyéb közelítési eljárások esetén felmerülő fel- és leterhelési munkát nem igénylik, illetve a faanyag felemelését és lehelyezését gépi úton maguk végzik; üzemük az időjárástól kevésbé függő; 20%-nál nagyobb lejtésű terepen alkalmazhatók.

A hazai viszonyok között leginkább bevált közelítő kötélpályák a következők:

A Küpfer MF—10 könnyű közelítő kötélpálya

A Küpfer MF—10-es könnyű közelítő kötélpálya részei:

Az önjáró csörlő. Három gumikeréken járó erőgép, mely a vonókötél mozgatására szolgál. Motorja 8 lóerős. Három előre és egy hátra sebességfokozata van kettős szíjtárcsával. A csörlő két dobjának szélessége 45 cm, átmérője 20 cm. Kötélbefogadó

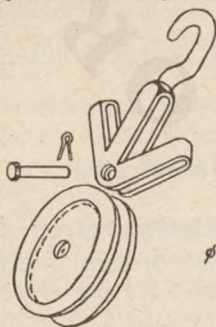


122. ábra. Svájci kötélzárak

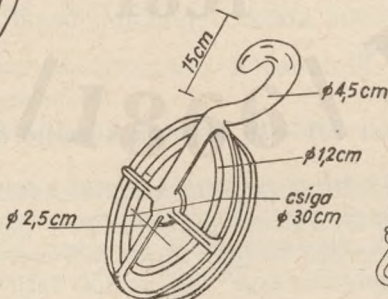
képessége 9,5 mm-es kötélből 500 fm, 6,5 mm-es kötélből 800 fm. A csörlő menetsebessége 3—12 km/óra. Kötelsebessége 14—142 m/perc. A csörlő hossza 180 cm, szélessége 100 cm, magassága 100 cm. Maximális vonóerő 1350 kg. Önsúlya 574 kg.

Kötelek. A 3,5 tonna húzóerővel kifeszített 12—16 mm-es tartókötél képezi a közelítópályát, melyen a kötélpályakocsit (futómacskát) a vonókötéllel mozgatjuk.

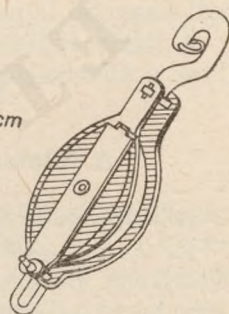
Általánosan használt egyszerű terelőcsiga



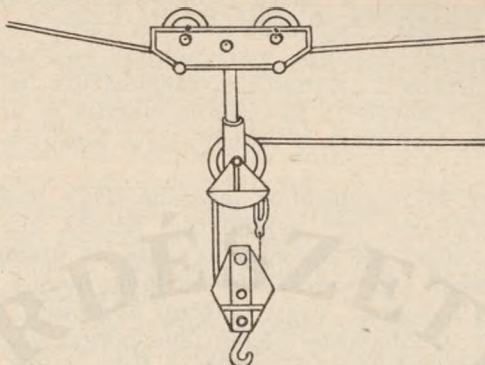
Nyitott kivitelű terelőcsiga



Zárt, nyitható terelőcsiga



122. ábra. Svájci kötélzárak



124. ábra. Futómacska

Pótkocsija (utánfutó) a kötélpálya tartozékainak szállítására alkalmas.

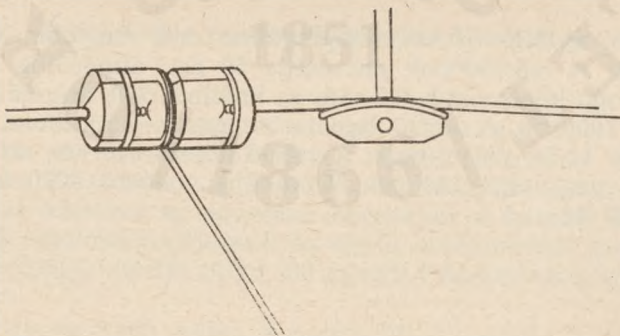
Kikötőkötelek, terelőcsigák, kapcsok, kötélсарuk a tartókötel kihorgonyzására, illetve rögzítésére szolgálnak.

A kötélszorító lemez a tartókötel befogására, míg a kézi kötélfeszítő a tartókötel kifeszítésének elvégzésére készült.

Kötélpályakocsi a faanyagnak a tartókötelten való továbbítására szolgál.

Ütköző (állomás) a kocsit megállítja és a fel-, illetve leterhelés ideje alatt egy helyben tartja.

Teherfogó kötelek, láncok segítségével erősítjük a faanyagot a kocsira.



125. ábra. Ütközőtőke

A tartókötel, illetve a pálya nyomvonalának kitűzése után ki kell jelölni az állva hagyandó fákat, A vágás után a tartókötéllel próbafeszítést végzünk, mely alapján meghatározhatjuk a saruk helyét. Utána a tartókötelet meglazítjuk, és felszereljük a sarukat. A tartókötelet a sarukba helyezzük és azután megfeszítjük. Ezután felállítjuk a csörlőt, és a kocsit a tartókötélre helyezzük.

A kötélpálya kiszolgálásához legalább négy munkás szükséges: egy csörlőkezelő, egy bekötőkötél kezelő, aki a rönk felkapcsolását is végzi, és két rakodó, akik az anyag rendezését is végzik. A kocsit úgy szerkesztették meg, hogy a vonókötelet, melynek vége horogban vagy láncban végződik, egy álló csigán vezetik át. A vonókötel végén levő horgot vagy láncot egy mozgó csiga pajzslemezére akasztják. Ez a csiga a teher fel-emelését és — önsúlya révén — a vonókötel leeresztését is szolgálja. Mindkét csiga nyitható.

A csörlőt szabadon futó állásba kapcsolva a kocsi a nehézségi erő hatására leszalad és magával húzza a vonókötelet. Az alsó állomáson az ütközőbe ütközve a kocsi megáll, a mozgó csiga a vonókötéllel leereszkedik. A bekötő kötelkezelő megfogja a vonókötelet és kihúzza a közelítendő faanyaghoz, felkapcsol, majd jelt ad az indításra. Az oldalirányú bevontatás megindul. Bevontatás után a rönköt a vonókötéllal megemeljük. Amikor a mozgócsiga ütközik az állócsigával, a kocsi a teherrel megindul felfelé.

A kötélpálya leszerelése a felállítás fordított sorrendjében történik.

Küpfer MF—15-ös könnyű közelítő kötélpálya

Hasonló az MF—10-es kötélpályához, csak nagyobb. Motorja 15 lóerős. A csörlődobok szélessége 50 cm, átmérőjük 23 cm. Kötélbefogó képességük 9,5 mm-es kötélből 700 fm, 6,5 mm-es kötélből 1000 fm. A csörlő menetsebessége 3—12 km/óra. Kötélsebessége 11,5—135 m/perc. A csörlő hossza 240 cm, szélessége 120 cm, magassága 140 cm. Maximális vonóerő 3000 kg. Önsúlya 920 kg.

VLU—4 típusú közelítő kötélpálya

A kötélpálya maximálisan 1300 kg súlyú terhek (faanyag) közelítésére szolgál. A kötélpálya maximálisan 60%-os lejtéssel, minimálisan pedig 20%-os lejtéssel jellemzett terepen alkalmazható. A faanyagot futómacska szállítja, amely felfüggesztett és kihorgonyozott sodronykötélen fut. A futómacska megfelelő módosítása esetén a teher felfüggesztékben is szállítható.

A tartókötelet feszítőszerkezet segítségével feszítjük ki.

A futómacska a traktor motorja által meghajtott dobra tekeredő vonókötél húzza.

Tengelykapcsoló és közlőmű (sebességváltó) láncmegoldású.

A dob fékezésére egy, a dob belső szekrényében elhelyezett három pofás fék szolgál, amelyet kézi karral működtetünk.

A dob hajtása, valamint a fék kézi karral működtethetők.

A futómacska vonalát a hordkötélre felszerelt ütközők határolják.

A jelzést a vonal mentén futó kábel, valamint a kötélpálya kezelési helyén elhelyezett jelzőberendezés teszi lehetővé.

A jelzőberendezés optikailag és akusztikailag működik.

A T—4K—10 típusú traktor pótkocsit vontat, amelyen a dobra tekert tartókötél és két szerelvényláda foglal helyet.

A pótkocsi fékberendezéssel van felszerelve.

Maximális sebessége 15 km/óra.

A felső és alsó állomás is automatikusan kapcsolja be, illetve ki a mozgócsigát. Fel- és lefelé is lehet vele közelíteni.

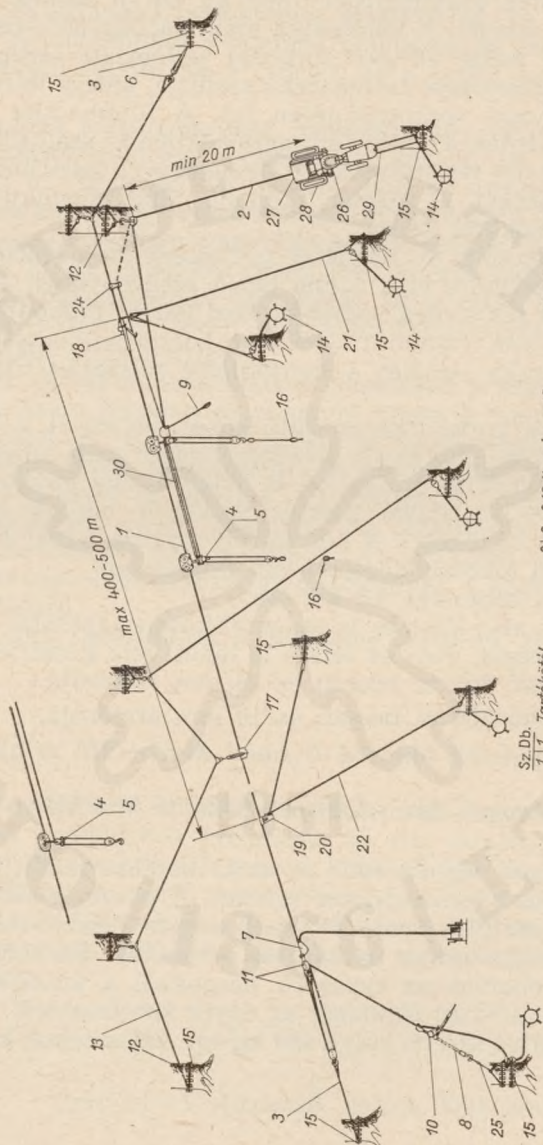
A tartókötél 600 m hosszú és 16 mm átmérőjű.

A vonókötél 650 m hosszú és 10 mm átmérőjű.

Lasso-Cable rendszerű közelítő kötélpálya

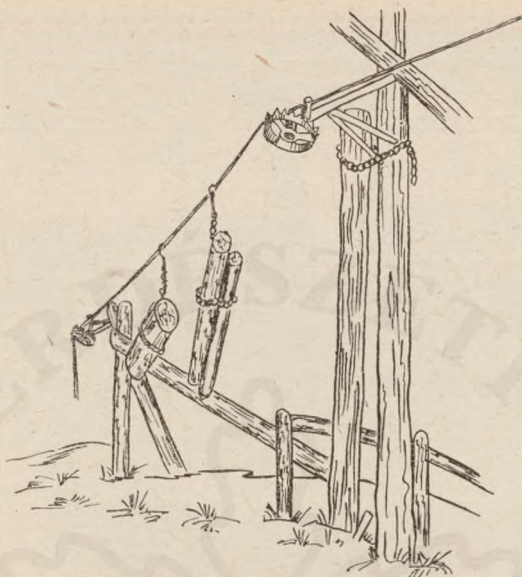
A faanyagot végtelenített pászmás kötélen szállítja, amelyet egy 10 lóerős nyersolajmotor mozgat. A pászmás kötél az egymástól 20—40 m-re levő állványok csigáin fekszik fel. A csigák golyós csapágyszárúak és karmos pereműek. Ez a karmos perem teszi lehetővé az egyszerű horgokkal a kötélre akasztott tehernek zavartalan átjutását az egyik kötélmezőről a másikra. Ez a kötélpálya kisebb súlyú (60 kg-ig), választékok közelítésére alkalmas.

A kötélhossz 4000 méter. Átmérője 7—12 mm.



Sz	Ds	Tartókötél	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	1	Tartókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	2	Vandókötél	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	2	Vandókötél	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	2	Vandókötél	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	Vandókötél	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

126. ábra. VLU—4 típusú kötélpálya szerelésének vázlata



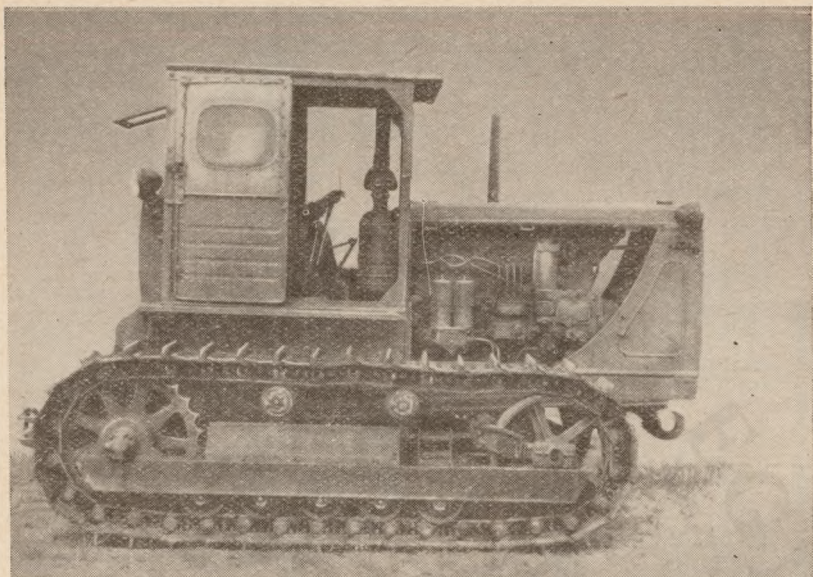
127. ábra. Lassocable rendszerű
közelítő kötélpálya

TRAKTOROK

A traktorokat az erdőgazdaságok anyagmozgatásra és talajelőkészítési munkákra alkalmazzák. Az alkalmazott traktorok lehetnek láncalpas-, kerek- és félláncalpas-típusok. Általában a kerek traktorok üzemkölsége alacsonyabb, mint a láncalpas traktoroké, ezért az anyagmozgatási és talajelőkészítési munkák zömét kerek traktorokkal végezzük el. A talajelőkészítési munkákban, különösen a mélyszántások elvégzésére láncalpas traktorokat is használunk. Ugyancsak láncalpas traktorokat alkalmazunk az útépitések és karbantartások földmunkáinak elvégzésére is.

Sz—80-as láncalpas traktor

Igen nehéz terepen közelítésre vagy szállításra (vonszolás, pótkocsi vontatás), vágásterületek talajelőkészítésére (vágástörő éllel felszerelt rigol ekékkel), továbbá útépitések földmunkáinak elvégzésére (tolólemezrel felszerelve) használják.



128. ábra. Sz—80-as láncotalpas traktor

Motorja négyütemű, négy hengeres, előkamrás, vízhűtéses Diesel-motor. Teljesítménye 93 lóerő 1000/perc fordulat mellett. Fajlagos tüzelőanyagfogyasztása 205—220 g/lóerőóra. Indító motorja négyütemű, kéthengeres, 19 lóerős.

Segességváltó művében 5 előre és négy hátrameneti fokozat van. Haladási sebessége előre menetben 2,25—9,65 km/óra, hátramenetben pedig 2,66—8,75 km/óra.

Üzemi súlya 11 400 kg. Fajlagos láncnyomása 0,48 kg/cm² Maximális vonóereje 8300 kg.

Hossza: 4,23 m, szélessége: 2,46 m, magassága: 2,77 m.

A traktort csörlőberendezéssel is felszerelték.

Sz—100-as láncotalpas traktor

Az SZ—80-as traktor továbbfejlesztett típusa. Azonos munkákra használják, mint az SZ—80-as traktort.

Motorja négyütemű, előkamrás, négyhengeres Diesel-motor. A motor maximális teljesítménye 100 lóerő. Fordulatszáma 1050/perc. Fajlagos tüzelőanyagfogyasztása: 200—210 g lóerőóra.

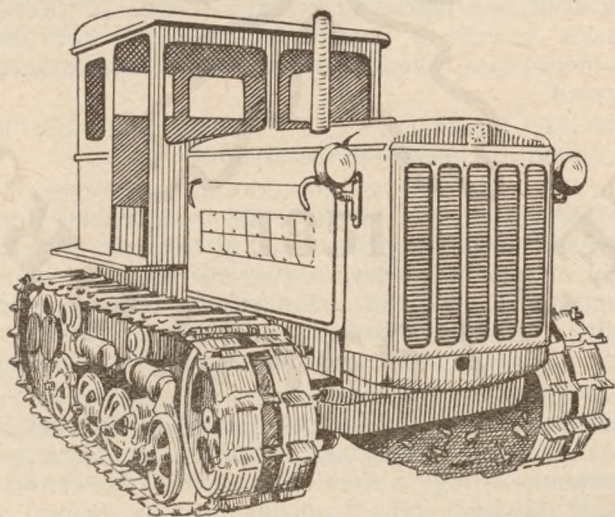
Sebességváltóműve 5 előremeneti és 4 hátrameneti sebességfokozat kapcsolását teszi lehetővé. Haladási sebessége előremenetben 2,30—10,15 km/óra, hátramenetben 2,79—7,61 km/óra.

Üzemi súlya 11 400 kg. Fajlagos talajnyomása 0,5 kg/cm². Maximális vonóereje 9000 kg.

DT—413-as lánc talpas traktor

Az erdőgazdaságok közelítési, szállítási és talajelőkészítési munkákra használják. Lánc talpas járó szerkezete lehetővé teszi a nehéz terepen való előrehaladását is. Ezért — aránylag magas üzemóra költsége ellenére — az erdőterületek szakszerű feltárásának befejezésig vagy a közelítő berendezések korszerűbbé tételéig alkalmazása sok helyen nélkülözhetetlen.

Motorja négyhengeres, négyütemű, vízhűtéses, előkamrás Diesel-motor, függő szelepekkel. A hengertömb a forgattyúházzal egy darabból készül, közvetlen vízhűtésű ún. „nedves” hengerhüvelyekkel. A hengereket felül hengerenként különálló hengerfejek zárják le, és ezekben, illetőleg rajtuk helyezkednek el a szelepek és a szelephimbák. A kivehető hengerhüvelyek



129. ábra. DT—413-as lánc talpas traktor

felül pontosan megmunkált peremmel illeszkednek a forgattyúházba, alsó végüket két-két gumigyűrű tömíti. A forgattyú és a hajtó rúdcsapágyak edzett csapjai acélhátú ólombronz csapágycsészékbe futnak, a hajtórúdcsapágyak 45° -os ferde síkban osztottak. A forgattyústengelyt öt forgattyústengely-csapágyazza. A bütykös tengely három csúszócsapágyban forog. A traktor indítására annak baloldalán hátul elhelyezett egyhengeres kétütemű benzinmotor szolgál.

A traktor *tengelykapcsolója* kéttárcsás száraz kapcsoló, amely kétféle kivitelben: osztatlan házzal vagy osztott (kétrészes) házzal készül.

A traktor tengelykapcsolóját a *sebességváltóval* a kardántengely köti össze. Erre azért van szükség, mert a motor tengelye és a sebességváltó bordástengely nem esnek egy vonalba.

A traktornak egyenes fogazású tolókerékes sebességváltóműve van, amely előre 5, hátra 1 sebesség kapcsolását teszi lehetővé. Az öntött sebességváltóház hátul peremmel csatlakozik a hátsó hajtóműházhoz, elejével pedig egy ponton támaszkodik az alvázkeret hátsó kerettartójára.

A hátsó hajtómű a forgatónyomatékat az oldalhajtás hajtótányérjának adja át, az ahhoz csavarozott dörzskapcsoló külső dobról.

Az oldal és lánckerék-hajtás egyik szerepe a hátsó hajtómű forgásának átvitele a lánchajtó kerékre és ezzel a traktor mozgatása. Másik szerepe a homlok-fogaskerékpár fordulatszám-csökkentő módosítása révén növelje a traktor munkájához szükséges vonóerőt.

Az alváz két hossztartója „U” szelvényű acélból készült. A két hossztartót üreges öntöttvas-tartó köti össze.

A traktor *lánctalpa* egymással csuklósan, csapszegekkel összekötött acélból készült lánctagokból áll. A lánc körülforogja a járószerkezetet és lánchajtókeréket. A láncszemek kiképzése olyan, hogy bennük a lánchajtókerék jól megkapaszkodhassék, és ezzel mozgásba hozhassa a lánctalpat, amivel egyidejűleg előre gördíti a traktort a lánctalp belső sima felületén, az ún. láncpályán. A lánctagok külső felületén kiképzett kapaszkodók a talajba mélyednek.

A lánctalp osztása (a tagközepek távolsága) kétszer akkora, mint a lánchajtókerék fogosztása. Miután a lánchajtókerék páratlan fogszámú (23 fog), a kerék két egymást követő fordulata alatt a fogak felváltva kapaszkodnak a láncba. Ezáltal a lánchajtókerék kopása csökken.

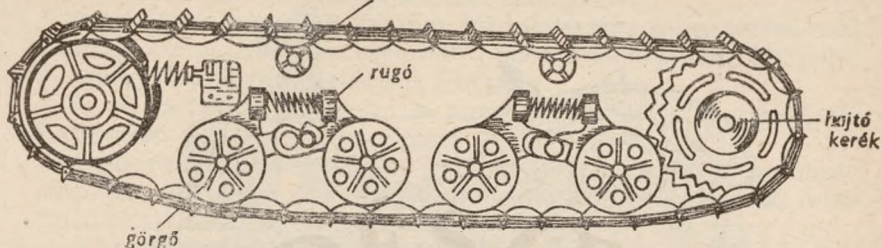
vezető kerék

görgő

rugó

hajtó
kerék

görgő



130. ábra. Láncalép-szerkezet

A láncalép által összefogott járószerkezet a következő egységekből áll: láncvezetőkerék, láncfeszítő berendezés, támasztógörgők, láncbajtókerék, himbakocsik.

A traktor hossza 3660 mm, szélessége 1865 mm, magassága 2300 mm, súlya 5000 kg. A talajra gyakorolt fajlagos nyomása $0,39 \text{ kg/cm}^2$.

Sebessége előre 3,62—8,00 km/óra, hátra 2,42 km/óra. Maximális vonóerő 2850 kg. Vonóhorogteljesítménye 36 LE.

A motor teljesítménye 1500/perc fordulat mellett 50 LE.

A traktormotor üzemanyagtartálya 185 literes, az indítómotoré 8,5 literes. Hűtővízszükséglet 60 liter.

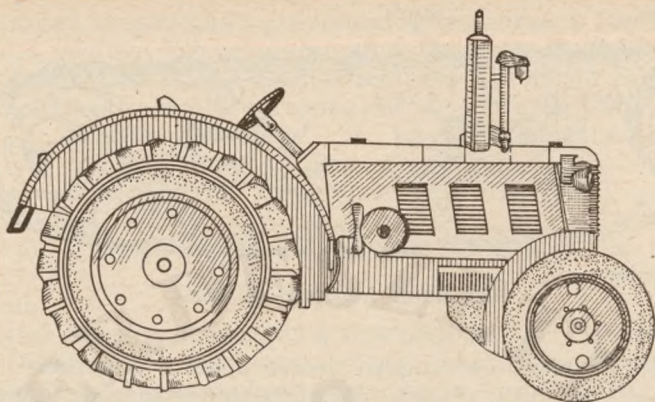
Láncalép szélessége 400 mm.

Láncok száma 1 láncban 41 db.

Zetor-Super traktor

Az erdőgazdaságokban alkalmazott Zetor-Super kerek traktorokat közelítés, kiszállítás és szállítási munkákra, továbbá a talajelőkészítés és az ápolás munkáinak elvégzésére használják. Leggazdaságosabban azonban az anyagmozgatás területén alkalmazható. Félalánctalppal is felszerelhető, és így a nehéz, egyenetlen terepen is könnyen mozog.

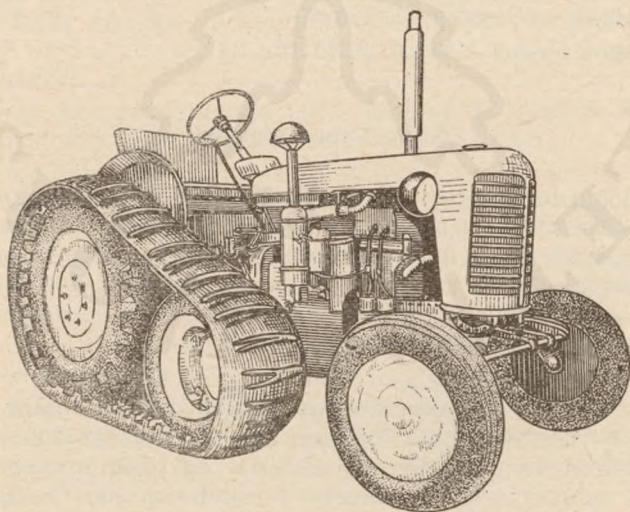
Motorja soros elrendezésű felülszelepezt 4 hengeres vízhűtéses Diesel-motor. Hengerűrtartalma 4160 cm^3 . A motor legnagyobb teljesítménye 1500 fordulat/perc mellett 42 LE. Minden henger külön hengerfejjel van ellátva. Az üzemanyagot a dugattyúba süllyesztett tüzelőtérbe fecskendezi be. Üzemanyagfogyasztása 180—195 g/LEó. Olajfogyasztása 3,5 gramm/LEó.



131. ábra. Zetor-Super traktor

Tengelykapcsolója száraz, egylemellás, a motor lendkerekével egybeépített. Sebességfokozatai előre 3,92, 5,15, 12,00, 24,00 km/óra, hátra 3,90 km/óra.

Csavarorsós *kormány*a csuklókkal összekötött rudazattal kapcsolódik az első kerekekhez. A traktor legkisebb fordulási sugara 2,5 m.



132. ábra. Zetor-Super féllánc talpas traktor

A traktor láb- és kézifékkal van felszerelve.

A szíjtárcsa átmérője 300 mm, fordulatszáma teljes terheléssel 1500/perc motorfordulat esetén 975/perc, üresjáratban 1080/perc. A tengelycsonk fordulatszáma 540/perc.

A szíjtárcsával, valamint a tengelycsonkkal a munkagépek hajthatók.

A hidraulikus berendezés különböző munkagépek hordozására, ill. emelésére szolgál. Három pont felfüggesztésű. A felső felfüggesztés csavarorsós, a két alsó karos.

A vonóhorog a pótkocsik, valamint a munkagépek vontatására szolgál.

Elektromos berendezései a dinamó, önindító és az akkumulátor.

Külön felszerelhető vezetőfülkével rendelkezik.

Tengelytávolsága 2190 mm. Legnagyobb hossza 3430 mm, Legnagyobb szélessége 1830 mm. Legnagyobb magassága 2130 mm. Legkisebb szabadmagassága 470 mm. Vonókeret magassága 375 mm. Vonóhorog magassága 771 mm. Súlya üzemanyaggal és hűtővízfeltöltéssel 2860 kg. Vonóereje 1600—2000 kg.

28%-os emelkedőn vontatás nélkül 17 km/óra sebességre, 1 pótkocsival 6 t hasznos terheléssel 3 km/óra sebességre képes. Üzemanyagtartálya 68 literes.

Üzemanyagfogyasztása vontatmány nélkül a legnagyobb sebességgel 15 l/100 km, pótkocsival 6 t hasznos teherrel 30 l/óra. Szíjhajtás esetén 230 g/LEó.

A lábfékek a differenciál tengelyeire vannak felerősítve. A kallantyúk kiiktatásával mindegyik kerék külön fékeezhető. Az országúti vontatáskor a lábpedálokat a kallantyúval mindig össze kell kapcsolni. A kerekek egyedenkénti fékezését csak kis helyen való forduláskor és talajmunkákban használjuk.

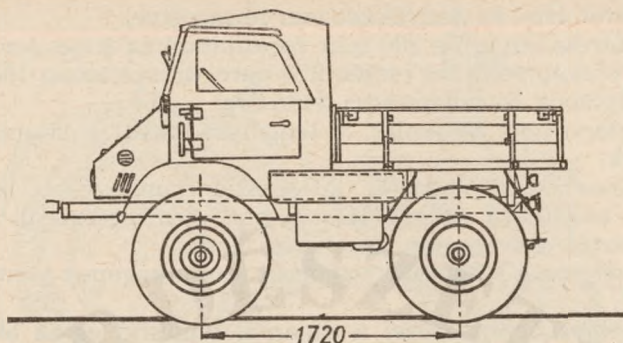
A kézi féket az álló traktor rögzítésére használjuk.

Unimog 411 típusú traktor

Az „Unimog” munkagépeivel igen sokféle munkára használható: többcélú motor.

Egyaránt alkalmazható az anyagmozgatás, az erdőművelés és az útépités területén. Az erdőgazdaságok leginkább a közelítés, a kiszállítás és a szállítás munkáiban alkalmazzák.

Motorja 4 ütemű, vízhűtéses, 32 lóerős Diesel-motor. Haladási sebessége 0,25—50 km/óra között változik. Csörlője 3500 kg



133. ábra. Unimog 411. típ. traktor

vonóerő kifejtésére képes. A traktor négy kerék meghajtású. Ennek, valamint kedvező sebesség-fokozatainak köszönhető, hogy igen nehéz terepviszonyok között is biztosan mozog. Mind a négy kerék fékezésére alkalmas lég- és a két hátsó kerék fékezésére alkalmas kézi fékje van. A gép stabilitása olyan, hogy még 38°-os lejtőn is képes a rétegvonalakkal párhuzamosan haladni. Vízszintes kőpályás úton 7,5 tonna tehernek 50 km/óra sebességgel való vontatására képes.

Hossza 3,86 m, szélessége 1,80 m, magassága 2,04 m. Önsúlya 1795 kg.

Unimog 406 típusú traktor

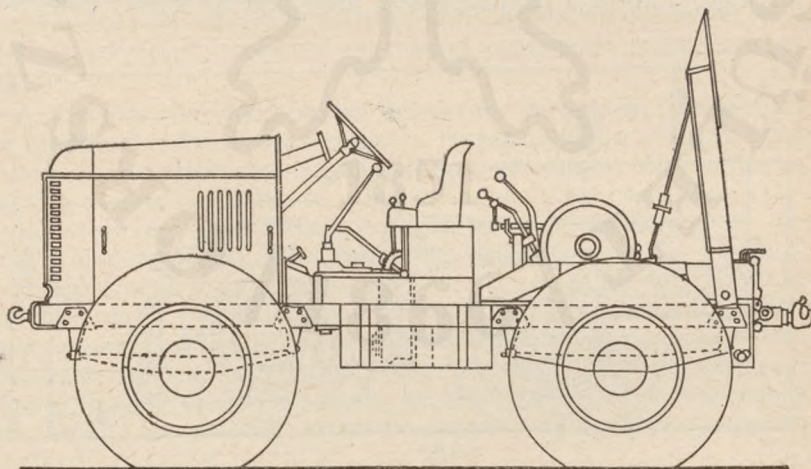
Az ún. nagy *Unimog* motorja 65 lóerős, 6 hengeres, 4 ütemű, vízhűtéses Diesel-motor. Hat előre és két hátra sebességfokozattal rendelkezik 3,3–66 km/óra sebességgel. Önsúlya 3100 kg, Hossza 4 méter, szélessége 2 méter, magassága 2,25 méter. Nehéz terepen is alkalmas nagyméretű szálfák vonszolására.

Latil TL—21 típusú traktor

Nagyméretű szálfák közelítésére és a faanyagnak nehéz útviszonyok közötti kiszállítására alkalmazzuk a *Latil TL—21* típ. traktort. Motorja négyhengeres, négyütemű, vízhűtéses Diesel-motor. Teljesítménye 75 LE. 4 előre és 2 hátra sebesség-fokozattal rendelkezik 2–50 km/óra sebességgel. Csörlője 5000 kg



134. ábra. Unimog 406. típ. traktor



135. ábra. Latil TL—21. típ. traktor

vonóerő kifejtésére képes. Kötélhossz 150 m, kötélátmérő 14 vagy 16 mm. Négy kerék meghajtású. Első és hátsó kerekei külön is kormányozhatók.

D—4K 70 típusú traktor

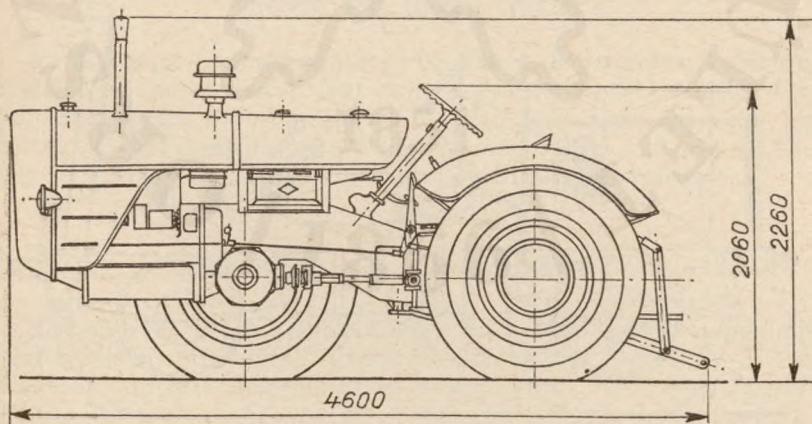
Az erdőgazdaságok talajelőkészítésre és síkvidéki területeken anyagmozgatásra használják. Részai:

Motor

A D—4K traktorba épített négyhengeres, négyütemű Diesel-motor 1650 perc fordulat mellett tartósan 65 lóerőt teljesít.

A *hengertömb* a *forgattyúházzal* egy darabban sziluminöntvényből készül, közvetlen vízhűtésű, ún. „nedves”, kivehető hengerperselyekkel. A hengerperselyek különleges öntöttvasból készülnek, és felülről vannak a forgattyúházba helyezve. A hengerperselyeket alul gumigyűrű, a felső peremen pedig pontosan összezsírozott felfekvő felület tömíti.

A *hengereket* különálló hengerfejek fedik. A hengerfejekben helyezkednek el a szelephimbák és a szelepek. A hengerfejbe van becsavarva a fűvókatartó és az izzítógyertya is. A hengerfejtömítések — melyek fémszálas azbesztlemezből készülnek — a hengertömb és a hengerpersely felső pereme között kiképzett



136. ábra. D—4K 70. típ. traktor

horonyban fekszenek, jól védve a henger belsejében uralkodó nagy hőtől és nyomástól.

A hengerfejek és a forgattyúház között a vízáteresztő nyílások és a szelepemelő rudak nyílásai gumigyűrűkkel vannak tömítve.

A *bütyköstengelyt* a motor forgattyútengelye fogaskerékpárral hajtja (áttétel 1:2). A bütyköstengely nem külön csapágycsészékben, hanem közvetlenül a forgattyúház furataiban fut. A szelepemelők edzett alsó lapjukkal a bütyökre támaszkodnak, és az acélcsőből készült szelepemelő rudak és szelephimbák közvetítésével nyitják a szelepeket. A szelepeket két-két egymásba helyezett szeleprugó tartja zárva.

Hideg időben történő indításkor a beszívott levegő hőmérséklete alacsony, a hengerfej és a hengerpersely is hideg. Ilyenkor a sűrítéskor keletkező meleget a hideg falak oly hirtelen vonják el a levegőtől, hogy az nem éri el a beporlasztott üzemanyag gyulladási hőmérsékletét; a motor ilyenkor nem indul.

Hűvös időben, első indításkor tehát az izzítógyertya bekapcsolásával előmelegítjük az előkamrát, nagy hidegben pedig a motor hűtőrendszerébe forró vizet öntünk, hogy a sűrítőtér is kellően felmelegedjék.

A motor kenése

A motor kenésére szolgáló olaj az olajteknőben gyűlik össze. Innen szívja fel a forgattyústengelyről fogaskerék-áttétellel hajtott olajszivattyú, mely két egymással kapcsolódó fogaskerékből áll.

A szivattyú szívócsonkjára felszerelt szívókosár belenyúlik az olajba. A szivattyú az olajat a résszűrőn és a forgattyúház falába fúrt olajfőcsatornán át a forgattyústengely olajcsatornájába, a szelepemelőkhöz és a bütyköstengely csapágiaihoz szállítja. Ez az olaj keni a szelepemelőket és a bütyköket, és az átfúrt szelepemelőkön és belül üres szelepemelő rudakon át jut el a szelephimbák csapágiaihoz. A forgattyústengely olajcsatornájából az olaj a forgattyúkarok és forgattyúcsapok furatain a forgattyúcsapágyakhoz kerül és visszacsorog az olajteknőbe. A forgattyústengelyen végighaladó olaj az utolsó forgattyústengely-csapágyból az olajcsatornán át az olajnyomás-mérő műszerhez jut, amely így mindig az utolsó forgattyústengely-csapágiban uralkodó nyomást mutatja.

A dugattyú és dugattyúcsap kenését részben a keletkező olaj-

pára, részben a forgattyúcsapágyakból a hengerfalakra szórt olaj látja el.

A résolajsűrítő betéte sűrűn egymásra rakott vékony lemeztárcsákból áll. Az olaj a tárcsák közötti szűk réseken kénytelen sugár irányban haladni, miközben a tisztátalanságok a tárcsák peremén lerakódnak. A sűrítőbetét függőleges tengely körül foroghat, miközben az álló fésűszerkezet, amelynek vékony lemezekéi a sűrítőbetét réseibe benyúlnak, eltávolítják a piszkot a sűrítőbetétről. A sűrítőbetét forgatása önműködően történik oly módon, hogy a sűrítőbetét keresztszerkezettel ellátott tengelyének mozgatókarját vonórúd köti össze a tengelykapcsoló pedállal, és így a pedál minden lenyomásakor elfordítja a sűrítőbetétet.

A résolajsűrítő házban két rugóval terhelt szelep van, a túlnyomásszelep és a terelőszelep. A túlnyomásszelep akkor nyit, ha az olajszivattyú fölös mennyiségben szállítja az olajat és az olajnyomás a főolajcsatornában a megengedett legnagyobb értéket (kb. 5 kg/cm^2) túllépi.

Az olajfinomsűrítő sűrítőbetétje váltakozva egymásra rakott tömör és küllős kartonlemezekből áll. Az olaj a beömlőnyíláson jut a szűrőbe, majd a lemezek között levő réseken kívülről befelé haladva a központi csavar furatain és a kiömlőnyíláson át jut az olajteknőbe vissza. A szennyeződés a szűrő palástján és a résekben rakódik le.

A motor hűtése

A hűtővizet a radiális lapátos centrifugál vízszivattyú tartja mozgásban. A hűtővíz útja: hűtő, szívócső, vízszivattyú motor. A víz a motorban a hengerperselyeket majdnem teljes hosszúságukban körülfogja és azoktól felveszi az elvezetendő hőt. A motorból a víz a gyűjtőcsövön és a vízhőfokszabályozón (termosztát) keresztül tér vissza a hűtő felső vízterébe.

A *vízhőfokszabályozó*, ameddig a víz a motorházban fel nem melegedett, csak akkor engedi a vizet a hűtőbe áramlani, ha az már felmelegedett. A hideg víz csak a motorban cirkulál, és így gyorsan felmelegszik. A vízhőfokszabályozó hullámosra sajtoltszöből készített zárt doboz-membrán, amelyet alacsony forráspontú folyadékkal töltenek meg. Ha a folyadék felmelegszik, a folyadékgőzők nyomása meghosszabbítva a dobozt, kinyitja a hűtőbe vezető elzáró szelepet.

A hűtő mögött a hatlapátos *ventillátor* levegőt áramoltat a hűtő bordái között. A ventillátort a forgattyústengely végén levő ékszíjtárcsáról kettős ékszíz hajtja.

Megfelelő hűtés eléréséhez a ventilátornak előírt fordulatszámmal kell forognia, ami csak kellően feszes ékszíjjal lehetséges. A motor akkor dolgozik a legjobb hatásfokkal, ha a hűtővíz hőmérséklete 80–85 °C, amit a távhőmérőn ellenőrizünk. Alacsonyabb hőfokon az olaj sűrűbb, a kenés rosszabb, így a súrlódás, a kopás sokkal nagyobb. Ezért, amikor hideg a motor, nem szabad nagy fordulatszámmal járatni.

A hűtővíz-távhőmérő érzékelő feje a kifolyó gyűjtőcsőbe, számlapja pedig a szerelvényfalra van szerelve. Induláskor és üzem közben a távhőmérőt figyelni kell. A hűtőredőnyt úgy kell szabályozni, hogy a motor a kívánt hőmérsékleten dolgozzék.

Hideg időben, fagyveszély esetén, leálláskor le kell eresztetni a vizet a hűtőtömb alsó részén levő csap megnyitásával, vagy fagyálló hűtőkeveréket kell használni.

Légszűrő

A légszűrő tetején levő centrifugális, száraz porleválasztó szűrőjében a beszívott levegő örvénylő mozgásba kezd. A poros levegő a szűrőfejbe a 45°-os hajlásszögben elhelyezett lapátokba ütközik. A centrifugális erő kicsapja oldalra a durva port, amely a ház alján két lyukon távozik.

A durva szennyeződéstől megtisztított levegő a beömlőcsővön lefelé áramlik, és beleütődik a légszűrő alsó részében levő *terelőedénybe*, amelyben *olaj van*. A levegő az olaj felett hirtelen irányt változtat, miközben a még benne levő szennyeződés az olajrétegbe csapódik.

Ezután a levegőt a fémtisztaszövetből készült szűrőbetétén áramoltatjuk át. Ez a felragadott kevés olajjal együtt a levegőben még esetleg bennmaradt finom port is visszatartja. A megszűrt levegő a szűrőedény felső részén levő csonkon keresztül a motor szívócsővébe jut.

Tüzelőanyag-ellátó berendezés

A tüzelőanyag--tartályból a tüzelőanyagot a befecskendező szivattyúra szerelt tüzelőanyag-tápszivattyú az elzárócsappal el látott szívócsővön és az előszűrőn keresztül szívja, majd két egyforma, egymás után kötött finomszűrőn át a befecskendező szivattyúhoz nyomja. A fölösen szállított tüzelőanyag a finomszűrőhöz csatlakozó túlfolyócsővön át visszajut a tartályba. A motor hengerfejeibe szerelt fúvókatartókból a fúvókatuk mellett átszivárgott tüzelőanyag a gyűjtőcsővön át kicsepeg.

A traktor *tüzelőanyag-tartálya* ejtőtartály, mely a tengelykapcsolóház (darázsderék) fölött van elhelyezve. Ürtartalma kb. 100 l.

A befecskendező szivattyú oldalára felszerelt *tüzelőanyag-tápszivattyú* dugattyús rendszerű. A befecskendező szivattyú tengelyén levő bűtyök működteti.

A szivattyú dugattyúját rugó nyomja a bűtyökre támaszkodó lökőrúdnak. Ha a lökőrúd a bűtyökre felfut, jobbra tolja a dugattyút: a dugattyúba beépített nyomószelep kinyílik, és a dugattyú mögött levő tüzelőanyag átömlik a nyomószelep mögé, a dugattyú bal oldalára.

A következő löketben a rugó hatására a dugattyú bal felé tolódik, a nyomószelep bezárul, és a dugattyú tüzelőanyagot szállít a nyomóvezetékbe. Ugyanakkor a szívószelepen át új tüzelőanyagot szív a dugattyú a hengerbe (a dugattyú jobb oldalára). Ha a nyomócsőben nagyobb a nyomás, mint amekkora erőt a rugó kifejt, a dugattyú a jobb oldalon marad, és a szivattyú nem szállít tüzelőanyagot. Így a szállított tüzelőanyag mennyiségét egyedül a rugó ereje szabja meg. Ez a szerkezet tartja a nyomóvezetékben a folyadéknymást állandó értéken. A tüzelőanyag-tápszivattyú tehát mindig csak a motor üzeméhez pillanatnyilag szükséges tüzelőanyagmennyiséggel látja el a befecskendező szivattyút.

A tüzelőanyag-tápszivattyúra szerelt kézi szivattyúval álló motoron lehet a nyomóvezetékbe tüzelőanyagot juttatni. Ezzel légtelenítjük a tüzelőanyag-ellátó berendezést.

A tüzelőanyag-tápszivattyúra szerelt előszűrő a szívóvezetéken érkező tüzelőanyagot megszűri. A tüzelőanyagban lebegő tisztátalanságok és a benne levő víz egy része az előszűrő edényében — vízszákjában — gyűlik össze.

A *tüzelőanyag-finomszűrő*. A befecskendező szivattyú csak akkor működik kifogástalanul, ha semmiféle tisztátalanság sem kerül belé. A tüzelőanyag-finomszűrő az ülepitett tüzelőanyagban még benne maradt lebegő tisztátalanságot kiszűri, és kiválasztja a tüzelőanyagból a magával ragadott levegőbuborékokat is. A szűrést a finomszűrőben levő nemezbetétek végzik.

A tüzelőanyag a baloldali bevezető csőcsatlakozáson jut a szűrőházba, és az egymásra helyezett nemezlapokból álló szűrőbetétten befelé áthaladva, a központi szűrőcsövön és az alsó kivezető csőcsatlakozáson hagyja el a szűrőt. A túlfolyónyílás csavarzatában levő, rugóval terhelt túlnyomásszelep óvja meg a szűrőházat az esetleges belső túlnyomástól. Ha az emelkedő nyomás legyőzi a rugó erejét, a szelep kinyílik, és a felesleges tüzelő-

anyag a túlfolyóvezetéken visszafolyik a tartályba. Ugyanez a szelep végzi üzemközben a tüzelőanyag-ellátó berendezés önműködő légtelenítését is. Az üledékleeresztő csavar a szűrőház alján, a légtelenítőcsavar a szűrőház fedelén levő fedélleszorító anyja közepén található.

A befecskendező-szivattyú. A különböző gyártmányú és kivitelű, de mindenkor azonos elven működő befecskendező-szivattyúk feladata az, hogy a terhelésnek megfelelő, pontosan megszabott mennyiségű tüzelőanyagot a kellő időpontban a motor hengereibe juttassa.

A motor főtengelyéről 1:2 áttételű fogaskerékpárral hajtott befecskendező-szivattyú lényegében négy kis dugattyús szivattyút (szivattyúelemet) egyesít magában, amelyek mindegyike a motor egy-egy hengerét látja el tüzelőanyaggal. A dugattyú hasznos löketének hosszát és ezzel a szivattyúelem által szállított mennyiséget a dugattyúk elfordításával lehet szabályozni. Az elfordítást a fogasléc végzi. A fogasléc helyzetét, és ezzel a szivattyú által adagolt tüzelőanyag mennyiségét a traktorvezető a gázpedállal változtatja. A szivattyú önműködő szabályozója a motor egyenletes üresjáratú fordulatszámát és a motor legnagyobb fordulatszámát állítja be, ezáltal megakadályozza a motor megállását és megszaladását.

Fűvókatartó és fűvóka. A tüzelőanyagnak az előkamrába való beporlasztására a csapos fűvóka szolgál. A fűvóka a fűvókatartó alsó végéből nyúlik ki. A fűvókatartónak számos kivitele és alakja ismeretes és használatos.

A fűvókatartót menetes hüvelyével csavarjuk be az előkamrát leszorító hüvelybe. A befecskendező-szivattyútól jövő nyomóvezeték a bevezető csomakhoz csatlakozik. A tüzelőanyag innen a szűrőpálca kerületén levő négy igen keskeny résen és a fűvókatartó házának furatán át jut a fűvóka előterébe. A fűvókatút a nyomórúd közvetítésével rugó szorítja a fészkére. A fűvókatú mellett átszivárgó tüzelőanyag a gyűjtővezetéken át jut vissza a tüzelőanyagtartályba.

Befecskendezéskor a szivattyútól az előtérbe nyomott tüzelőanyag a rugó nyomásával szemben felemeli a fűvókatút a kúpos fészkekről. Ezáltal először a fűvókatú csapját körülvevő keskeny gyűrűs keresztmetszeten át jut egész kevés tüzelőanyag be az előkamrába, ahol meggyullad. A fűvókatú további emelkedésével megnagyobbodó keresztmetszeten befecskendezett többi tüzelőanyag a már égő keverékbe jut.

A befecskendező nyomás a rugó előfeszítésétől függ, amit a

feszítőcsavarral vagy a rugótányér alá tett, illetve onnan elvett alátétekkel lehet szabályozni. A szükséges befecskendezési nyomás 135 kg/cm^2 .

Tengelykapcsoló és kardántengely

A Diesel-motor csak nagyobb fordulatszám mellett ad akkora teljesítményt, amekkora az álló traktort el tudja indítani. Indításkor a motort fokozatosan kell a hajtóművel összekapcsolni. Sebességváltáskor el kell választani a motort a hajtóműtől, mert a különböző sebességgel forgó fogaskerekeket nem lehetne másféppen egymással összekapcsolni. Ezeket a feladatokat a tengelykapcsoló látja el.

A motor forgatónyomatékát a lendkeréken fejti ki, ezt a nyomatékot kell a sebességváltó felé továbbítani. Ezt úgy érhetjük el, hogy a dörzsbetéttel ellátott tengelykapcsoló tárcsát nagy erővel — de oldhatóan — hozzászorítjuk mind a lendkerékhez, mind a hajtótárcsához.

A D—4K traktor motorjának lendkerekebe van beépítve az egytárcsás száraz tengelykapcsoló, melynek nyomó- és dörzstárcsáját 2×9 db rugó nyomja a lendkerékhez. A tengelykapcsoló kikapcsolásával mind a traktor haladása, mind az esetleg bekapcsolt munkagép hajtása megszűnik.

Ha a hajtó és hajtott részek közötti kapcsolatot meg akarjuk szüntetni, akkor a tengelykapcsoló pedál lenyomásával előretoljuk az oldócsapágyat. Az oldócsapágy nyomást gyakorol az oldóemelyűk belső végére, és azt a lendkerék felé nyomja. Ugyanakkor az oldóemelyűk másik, külső vége a rugók szorításával szemben megemeli a nyomólapot, miáltal a dörzstárcsa felszabadul, és megszűnik a kapcsolat a lendkerék és a hajtótengely között.

Közlőtengely és kardáncsuklók. A D—4K traktor közlőtengelye a kardáncsuklókkal a középső hídban foglal helyet; ez a szerkezet köti össze a tengelykapcsolót a sebességváltó-tengellyel. A két tengelyrész a tengelykapcsolóval és a sebességváltóművel kardáncsukló közvetítésével csatlakozik.

Sebességváltómű, mellsőhajtás és hátsóhíd

A sebességváltómű. A D—4K traktor széles és változatos felhasználási területének megfelelő szorzórendszerű sebességváltója három országúti és három terep előremeneti, valamint egy egy hátrameneti sebességfokozatot tud kapcsolni.

A terepsebesség 3,65—7,5 km/ó, az országúti sebesség pedig 10,45—21,45 km/ó érték között változtatható. A sebességfokozati lépcsők 1,4-es hányadossal majdnem pontosan követik a mértani sort, ezáltal lehetővé válik, hogy a traktorvezető minden egyes munkához a legmegfelelőbb sebességet kapcsolja.

A sebességváltó minden tengelye gördülőcsapágyban ágyazott, fogaskerekei egyenes fogazásúak és kapcsoló villákkal vezérelhetők.

A sebességváltóművet a tengelykapcsoló-házhoz és a hátsó hídhoz csavarozzák. Az olajbetöltés úgy történik, hogy leszereljük a sebességváltókart, és annak furatán keresztül feltöltjük a sebességváltót a szükséges szintig. Az olajsintet a sebességváltóház bal oldalán az elöl levő olajsint-csavar kicsavarásával ellenőrizhetjük. Az olajsint akkor helyes, ha eléri a szintjelző csavart.

A *hátsó differenciál- és bolygómű*. A differenciálmű a sebességváltó házához csavarozott differenciálházban foglal helyet, amelyhez csavarok erősítik a bolygóművek és féltengelyek házát (féltengely-tokok). Így a differenciálmű és a hátsó híd egy egységet képez.

A *D—4K* traktor 4 bolygókúpkeres differenciálművét a sebességváltó száras kúpkeréke hajtja a tányérkerékkel. A differenciálmű teszi lehetővé, hogy a traktor fordulásakor, a fordulás irányának megfelelő belső hátsókerék kisebb körön tudjon elfordulni, mint a külső, anélkül, hogy a belső kerék túlpörögjön.

A differenciálmű állandó helyzetű kúpkerékei a bolygómű napkeréktengelyére vannak felfűzve. Ezek hajtják a bolygóművet, amelynek bolygókerekei elmozdulva a bolygóházban rögzített fogaskoszorúk, a hajtást a belső fogazású bolygókerék-házzal átadják a féltengelyeknek, illetve a kerékagyaknak.

A differenciálmű kúpgörgőcsapágyakban, a féltengelyek gölyőcsapágyakban futnak. Kenésüket a differenciálműház olajteréből nyerik.

A *differenciálzár*. Ha a traktor egyik hátsó kereke nedves, sáros talajon halad, a másik kerékhez képest tapadása csökken, ezért túlpörög. Ilyenkor a traktor vonóereje és sebessége csökken, esetleg el is akad. A differenciálzárral a két hátsókerék azonos fordulatszámmal járatható, így a traktor nem akad el, nem „kapar el”.

A differenciálzár a hátsó hídházban (differenciálházban) helyezkedik el, és csúszó, hornyos kapcsolóhüvellyel a két féltengelyt és a bolygóművet merev tengellyé kapcsolja. Kapcsoló karja a traktor bal oldalán helyezkedik el úgy, hogy azt a trak-

torvezető üléséből kényelmesen kezelheti. A differenciálzár automatikusan kikapcsolódik, ha kapcsolókarját elengedjük.

A mellsőhajtás. A D—4K traktor mellső kerekei is hajtottak. A sebességváltóházban levő száras kúpkerékre belső hornyolású hajtófogaskerék van felhúzva, amely állandóan kapcsolódik a — közlóagyban rögzített tengelyre felfűzött — közlőkerékkel. Bekapcsolt állapotban a közlőkerék a hajtótengely belső hornyolású kapcsolókerekével kapcsolódik. A mellsőhajtás tengelye a kardán peremes agyával kapcsolódik a — mellsőhajtóművet hajtó — két csuklóval ellátott kardántengelyhez.

Erőleadó-tengely. A különféle munkagépek hajtásához a traktor erőleadó tengellyel van ellátva.

Az erőleadó tengelyt a hátsó híd házára szerelt erőleadó házba építik be. Hajtását a sebességváltó fogaskerekéről kapja a sebességváltó-házban és differenciálházban elhelyezett közlőtengely és az azon levő kapcsoló fogaskerék közvetítésével. Az erőleadó tengely a hátsó hídon levő házban két golyóscsapágyba ágyazott, és állandóan forog. Forgását a tengelykapcsoló pedál benyomásával vagy a kapcsoló fogaskerekének eltolásával lehet megállítani. A kapcsoló fogaskerék mozgatása az előrehaladó ház bal oldalán elhelyezett kapcsolókkal történik.

Az erőleadó tengely fordulatszámja a motor 1650/perc fordulatkor 558/perc, ami megfelel a nemzetközileg megállapított szabványnak. Kapcsoló végének kiképzése és bordázata szintén a nemzetközi megállapodásnak megfelelő, és így ahhoz bármilyen gyártmányú munkagép minden további nélkül hozzákapcsolható.

Az erőleadó tengely forgásának időszakos megszüntetését szolgálja az *erőleadó tengely kikapcsoló szerkezete*.

Mellső futómű

A D—4K négykerék hajtású traktor merev, csőszerkezetű mellsőfutóművel a motor mögött a középső híd csapházában, illetve a középső híd aljára csavarozott csapágybakban billenő-csapos kiképzéssel van felfüggesztve.

A mellső kerekek hajtásáról — a kardántengelytől kapott forgatónyomaték elosztása útján — a mellső differenciálházban helyet foglaló kúp- és tányérkerékes négy bolygókerékkel ellátott differenciálmű és a kerékagyakban elhelyezett bolygómű gondoskodik.

A csőtengely két végén gömbházakban van elhelyezve a két hajtott féltengely csuklója és a két csuklótengely. A csukló-

tengely a rajta elhelyezett napkerék, illetve a kerékagyban elhelyezett bolygómű közvetítésével hajtja a kerékagyat és a kereket.

A differenciálmű a mellső tengely közepétől balra helyezkedik el. Emiatt a baloldali féltengely rövidebb.

A kormánymű karját a tolórúddal, a tolórudat a mellső tengely irányzókarjával gömbcsuklók kötik össze, ugyanúgy, ahogy a nyomtávkarok is gömbcsuklókkal vannak az őket összekötő távtartórúdhöz rögzítve.

Ha a kormánymű karja elmozdul, megfelelő irányban elmozdítja az irányzókart és ezzel a külső gömbházakat is, melyek csapjaikon elfordulva a kerekeket irányítják. A hajtás a féltengely csuklók működése következtében a kerekek kormányzása alatt is zavartalan.

A kormánymű

A traktor kormány szerkezetének kifogástalan működése rendkívül fontos az élet- és vagyonbiztonság szempontjából, ezért nagyon fontos ennek gondos kezelése és karbantartása.

A kormánymű feladata a traktor könnyű, erőltetés nélküli irányítása. A kormányműnek fel kell vennie a pálya egyenlőtlenégeiből a kerekre adódó ütések anélkül, hogy azokat a vezetőhöz továbbítaná; ugyanakkor azonban a vezetőnek érzékelnie kell az utat, illetve a kormányzás mértékét. Ezeket a felteteleket a D—4K traktor „közeli önzáró” kormányműve elégíti.

A kormánymű áttételi viszonya az az arányszám, amely megmutatja, hogy a kormánykereket hányszor kell körülfordítani ahhoz, hogy a kormánytengely, illetve kormánykar egy teljes fordulatot végezzen. A D—4K traktoron az áttételi viszony 1 : 44,8, ami azt jelenti, hogy 44,8 kormánykerék fordulat alatt fordulna meg egyszer (360°) a kormánykar. A gyakorlatban azonban a kormánykar sohasem tesz teljes fordulatot, hanem csak a körív egy részén mozog előre-hátra, miután a traktor kormánykarja csak 60° -os szöget (jobbra-balra 30° — 30°) ír le a kerekek két szélső helyzete között, ami kb. hét kormánykerék-fordulatnak felel meg.

A kormánycsőre globoid rendszerű csiga van felszerelve, amely két kúpögörgős csapágyban ágyazott. A kormánytengely villás fejében tűögörgős csapágyban ágyazott kettős kormányögörgő kapcsolódik a csigával. Ha a kormánycsövet a kormánykerékkel elfordítjuk, a kormánycsiga elforgatja a kettősögörgőt,

és ezzel a kormánytengelyre szerelt kormánykart. A kormánytengely elfordulását két, a kormányműházba behajtott ellenanyával biztosított csavar határolja, melybe a kormánytengely villás feje az elfordulás határán beleütközik.

A kormánykar a kormánykerék forgatásának megfelelően mozgatja a kormánytolórudat és ezzel az irányzókarral együtt a nyomtávrudat. A kormánymű a kormányház olajtöltetéből kapja a kenését.

A légfék berendezés

A D—4K traktor fékezésére a nagy összsúly miatt már nem elegendő az az erő, amit mechanikus fék esetén a traktorvezető a lábával ki tud fejteni, ezért olyan fékberendezésre van szükség, amelyet a vezető csak vezérel. Erre a feladatra legcélszerűbbnek a levegőből működtetett fékberendezés bizonyult, amelyben a levegő be- és kiömlését fékszelep vezérli. A vezetőülés előtt, a pódium jobb oldalán elhelyezett lábpedál közvetlenül a szelepházra van szerelve. Mivel a pedálszelep működtetéséhez szükséges erő elenyészően kicsi és a vezető nem tudná megfelelően érzékelni a fékhatást, a rendszerbe kiegyenlítő rugó van iktatva, mely lehetővé teszi a fékezés érzékelését.

A D—4K traktorban alkalmazott fékszelep lehetővé teszi, hogy ne csak a hátsó, hanem a mellső kerekeket is fékezhetővé tegyék, ami növeli a fékhatást. A traktor alaptípusa azonban csak a két hátsó kerékre ható légfékkel kerül forgalomba.

A légsűrítő által szállított levegő az olajleválasztó és gumiabroncstöltő palackon, a fagymentesítő szivattyún és a nyomá szabályozó szelepen át kerül a légtartályba. A visszacsapószelep akadályozza meg, hogy a tartályból a levegő a töltővezetékbe visszaáramoljon.

A fékrendszerben uralkodó nyomást a műszerfalon elhelyezett légnyomásmérő manométer mutatja, így a vezető azonnal észlelni tudja a nyomás csökkenését, ha a fékrendszerben valamilyen meghibásodás fordul elő.

A fékrendszerbe iktatott *fagymentesítő szivattyú* feladata, hogy hideg időben *fagyásgátló folyadékot* juttasson a levegőáramba, amely azt magával ragadja és az egész berendezésben eloszlatja. Ezáltal megakadályozza, hogy nagy hidegben a sűrített levegőből kicsapódó pára ráfagyjon a pedálszelep szelepeire vagy befagyjon a fékvezetékekbe.

A pedálszelep menetállásában a fékhengerekben csak atmoszférikus nyomás van, a fékpofákat nem szorítja a nyomólevegő a

fékdobokhoz, tehát a traktor fékei oldottak. Amikor a traktor-vezető a fékpedálra lép, kinyílnak a szelepek. A légtartályban levő 6 att-ás levegő a szelep alatti térbe, innen a fékhengerekbe nyomul, és kezdetét veszi a fékezés, amelynek mértéke a pedál-szelep lenyomásának mértékétől függ. Minél nagyobb mértékű a pedál lenyomása, annál nagyobb mennyiségű levegő jut a fékhengerekbe, és ennek megfelelően erősödik a fékhatás.

A fék oldásakor, a pedál visszaengedésekor a levegő a pedál-szelep középprésének légszűrővel védett nyílásain keresztül a szabadba távozik. A fékhengerekben, valamint a fékvezetékekben atmoszférikusra csökken a nyomás. A fékezés megszűnik, a fékek oldottak.

A traktort felszerelik pótkocsi fékezésre alkalmas berendezéssel is. A pótkocsi légfékberendezése olyan, hogy az — a pótkocsin elhelyezett fékvezérlőszelep segítségével — akkor jön működésbe, ha a pótkocsihoz vezető légvezetékben a nyomás csökken (ekkor a hátsó fékhengerekben a fékhatás nő), illetve az atmoszférikusra esik le. Ez azért van így, hogy a pótkocsi befékeződjék, ha a vontató traktorról leszakad.

A *kézifék*. A traktort az előírásoknak megfelelően ellátták rögzíthető kézfékkal. A kézfékkar a pódium jobb oldalán, az ülés előtt elhelyezett tartóbakra van szerelve és a két hátsó fékkulcsra hat a rudazat és a fékkar közvetítésével.

A kézfék — kilincsszerkezete segítségével — a traktor fékezett helyzetében a tartóbakra szerelt fogasíven rögzíthető.

A *légsűrítőt* a befecskendező szivattyú hajtóházára szerelik. Hajtását a befecskendező szivattyú hajtótengelyéről kapja. A berendezéshez egyhengeres, dugattyús légsűrítő, légtartály, gumiabroncs-töltőpalack, légnyomásmérő óra és a szükséges vezetékek tartoznak. Üzemi nyomása: 6 att.

Villamosberendezés, szerelvényfal, vezetőlés

A *töltődinamó*. A traktor áramszükségletét egyenáramú, melékáramkörű 12 V feszültségű töltődinamó szolgáltatja, melynek feszültségét az önműködő feszültségszabályozó és áramkapcsoló a motor fordulatszámától függetlenül kb. egyenlő értéken tartja. Így az akkumulátor és a fogyasztók mindig egyenlő feszültségű áramot kapnak. Ha a töltődinamó áramának feszültsége kisebb volna, mint az akkumulátor feszültsége, az áramkapcsoló önműködően megakadályozza, hogy az akkumulátor nagyobb feszültségű árama a dinamóba visszaáramoljék. Ezzel megvédi a dinamót az elégéstől.

Az *indítómotor*. A D—4K traktor indítómotorja 4 LE teljesítményű, 24 V feszültségű főáramkörű, csúszó forgórészes motor. Az indítómotort bekapcsoláskor két lépcsőben dolgozó mágneses kapcsoló mozgatja. Álló helyzetben az indítómotor forgórészét rugónyomás nyomja hátrafelé. A forgórész ezáltal kikerül a gerjesztő mezőből, és hajtó fogaskereke nem éri el a lendítőkerék fogaskoszorúját.

Az első bekapcsolási lépcsőben a segédgerjesztő mező behúzza a forgórészt, miközben lassan forgatja úgy, hogy a hajtó fogaskerék simán bekapcsolódik a lendítőkerék fogaskoszorújába. Ekkor automatikusan bekapcsolódik a második lépcső, és az indítómotor teljes feszültséget kap.

Az indítómotor mindaddig forog, míg az indító kapcsolót a vezető bekapcsolva tartja. Erre azért van szükség, nehogy hideg-indításkor egyes korai gyújtások által okozott lökések folytán a kis fogaskerék mindjárt kiugorjék a fogaskoszorúból.

Az indítómotor bekapcsolása az indító telepátkapcsolóval történik.

Akkumulátorok. Álló motor esetén a traktor világításához, az izzítás és indításhoz az energiát az akkumulátorok szolgáltatják. Ezért fordítsunk az akkumulátor karbantartására és kezelésére igen nagy gondot és figyelmet.

A traktor 2 darab 12 voltos, 105 amperórás akkumulátorral van felszerelve.

Az izzógyertya és az ellenőrzőszál. A hideg Diesel-motor indításakor a sűrítés okozta felmelegedés nem elegendő a beporlasztott tüzelőanyag meggyújtásához. Az izzógyertya feladata, hogy az indításhoz az előkamra levegőjét felmelegítse és a befecskendezéskor az izzószálra jutó tüzelőanyag részecskéket meggyújtja. Az izzógyertya bekapcsolásakor 800—900 C°-ra melegszik fel.

A PÓTKOCSIK

A különböző típusú pótkocsikat az erdőgazdaságok az előbbi pontban ismertetett traktorokkal, illetve vontatókkal vontatják. Az erdőgazdaságok a pótkocsikat rönk, illetve hosszúanyag, tűzifa és rövid faválaszték szállítására használják. Az alkalmazott pótkocsi típusok a szállítandó anyag és az útviszonyok alapján választhatók ki. A fontosabb pótkocsi típusok a következők:

PR—6 típusú 6 t-ás pótkocsi

Rönk vagy hasszú választék szállítására használjuk. Az első és hátsó félkocsiegységek alvázai elektromosan hegesztett hengerelt acélszelvény tartókból, illetve acéllemezből állnak. A golyós koszorú aláfördulási szöge 50° , melyet ütközők határolnak. A kocsi alvázának eleje a csőgerinccel a forgózsámolyon nyugszik. A golyós koszorú felső karikája az alváz elejéhez biztosított csavarkötéssel és 2 db nyírócsappal van szerelve. A golyós-koszorú alsó része a süllyesztett leszorító karika közvetítésével a forgózsámolyhoz rögzített. A golyóskoszorú felső részének peremébe átlós irányban 2 db golyós zsírzót építettek be. A pótkocsi rugó nélküli. A csillapítás teljes mértékben a gumiabroncsokra hárul, ami fokozott vontatási figyelmet igényel.

A ráfutó féket üzembehelyezés előtt be kell szabályozni.

Terheléskor a biztosító csapokat csak az összekötő lánc szétbontása után szabad kihúzni. A szállítmány hegyes terepen vagy hirtelen fékezéskor, illetve induláskor (sebességváltozás esetén) megcsúszhat, és így veszélyezteti a vontatót, valamint személyzetét. Hogy ezt megakadályozzuk, rakodáskor a rakon-



137. ábra. PR—6. típ. 6 t-ás rönkszállító pótkocsi

catartókat összekötő láncfeszítő távtartókba 11—13 mm átmérőjű láncot akasztunk. Ezt a láncot a rönkök között előlről hátra, és hátulról előre átlósan vezessük és ácskapoccsal rögzítsük a rönkökhöz. A terhelési oldalon a lenyíló lapok biztosító csapjait kihúzzuk, majd átmegyünk az ellenkező oldalra, feltűzzük a lenyíló excenterkarokat úgy, hogy a lenyíló lapok egy mozdulattal lenyithatók legyenek, majd mindkét excenteres tengelyt ütközésig áttoljuk a terhelési oldal felé és egyszerre nyitjuk mindkét oldalt. Utána az excenter-tengelyeket visszafordítjuk indulási helyzetükbe azért, hogy a terhelés után a rakoncák felcsukásakor a lenyíló lapok felcsapódhassanak eredeti helyükre. Terhelés után a felhajlott rakoncák biztosító csapjait visszatűzzük és elfordítjuk. A rakonca-összekötő láncokat összeakasztjuk.

Tengelytáv változtatást csakis üres kocsival lehet végrehajtani gépi vagy kézi erővel.

A pótkocsit elektromos hátsó világító berendezéssel szerelik fel.

A pótkocsi hossza vonórúddal 5520 mm, szélessége 2380 mm, magassága 2240 mm. Erdei utakon megengedett legnagyobb terhelése 6 tonna, súlya 2160 kg. Nyomtáv 1460 mm. A rakoncáköz 2200 mm, megengedett utazósebesség 20 km/óra.

PR— 3 típusú pótkocsi

Az első és hátsó alvázra oldható kötésekkel szerelik a rakonca-gerendákat és a két alváz összekötésére szolgáló gerinccsöveket. Az oldalrakoncák szögvasból, dobozos kiképzéssel készülnek, alsó végükön tömör tuskókkal. A pótkocsi terhelését az oldalrakoncák ellenkező oldali excenteres lenyítóművével lehet végrehajtani. A kocsit az első kerekekre ható ráfutófék és a hátsó kerekekre ható kézifék fékezi. A hátsó alvázon egy vonófej van. A toldócső kiképzése megengedi, hogy az első és hátsó alváz vízszintes tengelye körül egymáshoz viszonyítva 30°-os szögben elforduljon. A pótkocsi hossza vonórúddal 5300 mm, szélessége 1920 mm, magassága 182 mm. Erdei utakon megengedett legnagyobb terhelése 3 t. Súlya 1600 kg, nyomtáv 1400 mm, megengedett legnagyobb sebesség 20 km/óra.

PK—300 típusú 3 t-ás pótkocsi

A rönkszállító pótkocsiktól annyiban tér el, hogy rakfelülettel és deszka oldalfalakkal, továbbá rugózással rendelkezik. Hossza 4200 mm, szélessége 2200 mm, magassága 1800 mm. Legnagyobb teherbírása 3 t, súlya 1500 kg, rakfelülete 8 m², nyomtáv 1650 mm,

Trailer (gépszállító pótkocsi)

Súlyosabb gépek szállítására alkalmas. Hossza 10 200 mm, szélessége 2500 mm, plató szélessége 625 mm, rakfelülete 11,25 m², teherbírása 15 t, vontatási sebessége 30—40 km/óra.

A TEHERGÉPKOCSIK

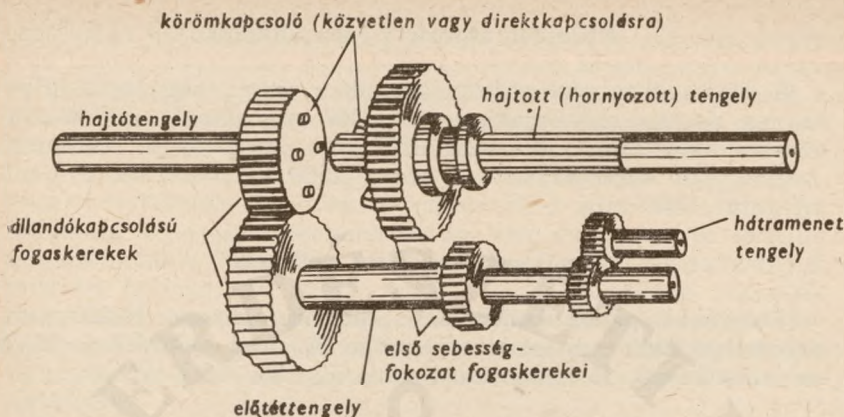
Az utóbbi években nagy lendülettel fejlődött a gépkocsival történő faanyagszállítás. A belterjes erdőgazdálkodás megköveteli az erdőgazdaságok minél nagyobb fokú feltárását. Ennek a feltáró hálózatnak gerincét a különböző típusú utak alkotják. A korszerűen feltárt erdőterületen az erdőgazdasági igényeknek megfelelően csak megfelelő gépkocsi típusokkal lehet a szállításokat lebonyolítani. A sík- és dombvidéki erdőgazdaságokban sok esetben már a tő mellől is szállítanak feladóállomásra gépkocsival, tehát a különböző anyagmozgatási szakaszok (közeliítés, kiszállítás, szállítás) egybefolyhatnak.

A tehergépkocsik általában 3 fő részből állnak:

a) motor, b) az erőátvitel, c) a járómű.

A motor és segédberendezéseinek részeit már tárgyaltuk. A tehergépkocsi motorok általában Diesel-motorok. A motorok műszaki jellemzőit a különböző tehergépkocsi típusok ismertetésekor tárgyaljuk. A gépkocsi elektromos berendezéseinek (világító, jelző, biztonsági berendezések) működéséhez szükséges áramot, amíg a motor áll, az akkumulátor szolgáltatja. Ha a motor beindult, az áramszolgáltatás szerepét átveszi a dinamó.

Erőátviteli szerkezet. A motor nyomatékát a gépkocsi meghajtott kerekeire az erőátviteli szerkezet viszi át. Részei: a tengelykapcsoló, a sebességváltó, a csuklós tengely (kardántengely), a fő áttétel és a kiegyenlítő mű. Az alkalmazott tengelykapcsoló leggyakrabban egy tárcsás, két tárcsás vagy lamellás. A sebességváltó zárt házban közvetlenül a tengelykapcsoló után van elhelyezve. A gépkocsikon is alkalmazott fokozatos (vagy



138. ábra. Sebességváltó elvi vázlata

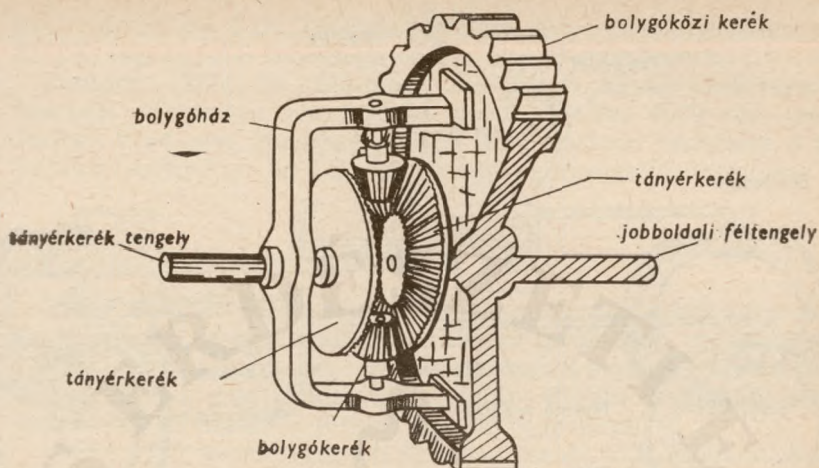
fogaskerekes) előtét-tengelyes sebességváltók 3—4—5 fokozattal készülnek. Sebességváltáskor a fogaskerekeket csak úgy lehet összecúsztatni, ha a tengelykapcsoló kikapcsolásával az előtét-tengely forgását megszüntetjük. Sebességváltáskor tehát először a tengelykapcsolót kikapcsoljuk, a sebességfokozatot a sebességváltó karral beállítjuk, majd a tengelykapcsolót ismét bekapcsoljuk. A sebességváltótól a hajtóerőt a kardántengely továbbítja a főáttételig és a differenciálműig. A rugózás következtében a sebességváltó és a differenciálmű egymástól függetlenül mozgása miatt alkalmaznak néha Hardy tárcsát is.

A gépkocsinak rendszerint hátsó tengelyét hajtják meg, bár vannak négy kerék meghajtású tehergépkocsik is. A négy kerék meghajtású tehergépkocsik könnyebben mozognak a terepen, mint a két kerék meghajtásúak. A kardántengely végén levő kúpos fogaskerék hajtja meg a tányérszerkezetet (fő áttétel). A tányérkerékhez erősítik a differenciál házat, melyben a differenciálmű foglal helyet.

Az alváz, a kocsiszekrény és a futómű. Az alváza szerelik a gépkocsi összes szerkezeti elemeit. Leggyakoribb a keretrendszert alváz, mely profilvasból szegecseléssel és hegesztéssel készül.

A tehergépkocsi kocsiszekrénye a rakomány elhelyezésére szolgáló rakfelületből és a vezető és kocsikísérő részére szolgáló fülkéből áll.

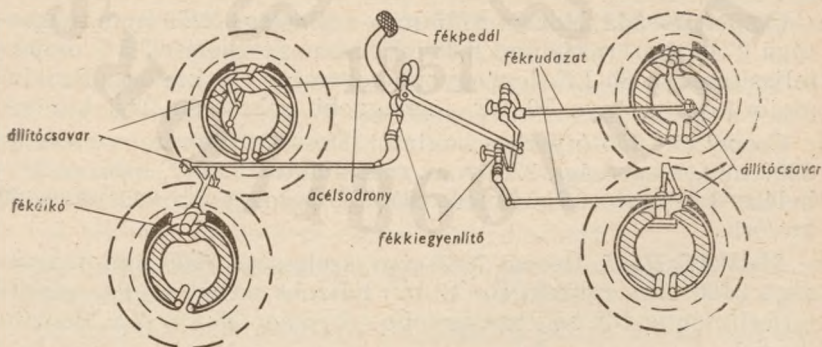
A futómű részei: a rugók, tengelyek, kerekek, a kormány-szerkezet és a fékszerkezet. A közlekedés biztonsága szempont-



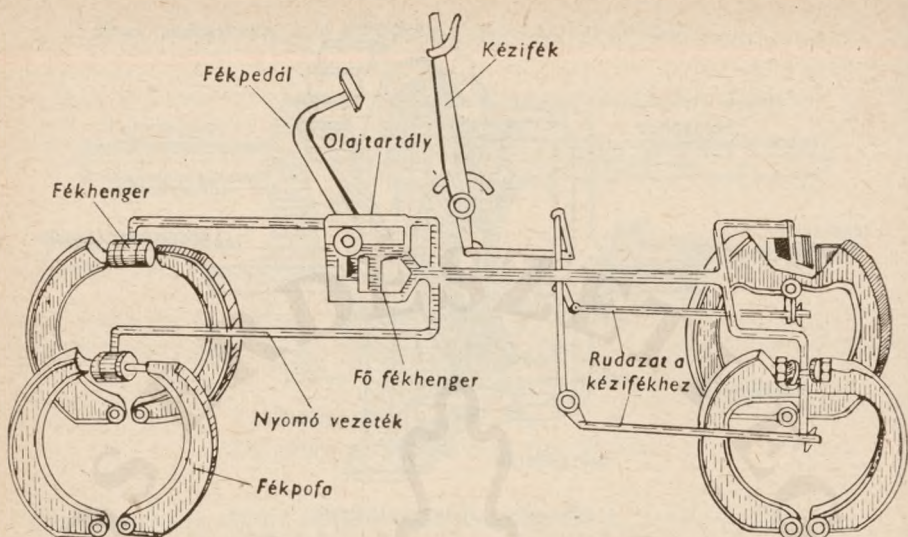
139. ábra. Kiegyenlítőmű

jából fontos, hogy a gépkocsi szükség esetén rövid távolságon (fékút) belül megállítható legyen. Ezért a gépkocsikat két egymástól független fékserkezettel látják el. A kézfék a kocsi álló helyzetben rögzíti, míg a lábfék a menetközbeni fékezésre szolgál.

A fékberendezések lehetnek mechanikus, hidraulikus és légnyomásos fékrendszerek.



140. ábra. Mechanikus fékserkezet



141. ábra. Hidraulikus fékszerkezet

A mechanikus fékrendszerekben a fékpédál lenyomásakor acélsodrony közvetítésével izomerővel szorítjuk a fékpofákat a fékdobnak

A hidraulikus és légnyomásos fékrendszerekben a fékpofákat a fékhengerekbe juttatott olaj, illetve magasnyomású levegő szorítja a fékdobhoz.

Az erdőgazdasági szállításokra leginkább a következő tehergépkocsi típusokat alkalmazzák:

Csepel D—352. Hossza 6735 mm, szélessége 2260 mm, magassága 2740 mm, rakfelület 8,36 m², hasznos terhelése 3,5 t, motor teljesítménye 85 LE, legnagyobb sebessége 75 km/óra. Benzinmotor teljesítménye 50 LE, legnagyobb sebessége 28,5 km/óra.

Csepel D—450 (nyerges vontató). Hossza 9700 mm, szélessége 2300 mm, magassága 2200 mm, rakfelülete 13,8 m², hasznos terhelése 8 t, motor teljesítmény 95 LE, legnagyobb sebessége 60 km/óra.

MÁVAG B—5. Hossza 7900 mm, szélessége 2500 mm, magassága 2480 mm, rakfelülete 12 m², hasznos terhelése 4 t, motor teljesítménye 100 LE, legnagyobb sebessége 55 km/óra. Benzinüzemű.

Zil. Hossza 6720 mm, szélessége 2385 mm, magassága 2180

mm, rakfelülete 8 m², hasznos terhelése 4 t, motorteljesítménye 85 LE, legnagyobb sebessége 65 km/óra. Benzinüzemű.

Dumper. (Föld, kő, általában ömlesztett anyag szállítására használt különleges teherszállító jármű.) Hossza 4070 mm, szélessége 2160 mm, magassága 2150 mm, hasznos terhelése 6 t, motorteljesítménye 50 LE, legnagyobb sebessége 28,5 km/óra.

AZ ERDEI VASÚT

Erdei vasutak gazdaságosan ott használhatók, ahol nagyobb famennyiség kerül elszállításra. Rövid távolságon repülővágányokat lehet alkalmazni, ahol a mozgató emberi vagy állati erővel, esetleg gravitációs úton történik. Utóbbi esetben az üres kocsik felvontatását a terhelt kocsik végezhetik.

5000—1000 m-nél nagyobb távolság esetén már indokolt gépi vonóerő beállítása. Az erdei vasutaknál mind a gördülő anyag, mind a vonóerő tipizálása lehetővé teszi, hogy aránylag kevés gördülő anyaggal (kocsival) és vonóerővel (mozdonnyal) lehessen az esetleges szállítási csúcspontokat is lebonyolítani egyszerű összevonással vagy átcsoportosítással.

Még sok helyen dolgoznak gőzmozdonyok, azonban ezeket mindinkább kiszorítják a korszerű motoros mozdonyok. A motormozdonyok gazdaságossági előnye különösen a rövidebb távolságokon, alacsonyabb emelkedéseken és kisebb fatömegek esetén jelentkezik.

C—50 típusú motormozdony. Kéttengelyes Diesel-motoros mozdony. A motor 4 hengeres *Csepel D—413-as* típusú, teljesítménye 50 LE 1500/perc fordulattal. Öt sebességfokozattal rendelkezik. Sebessége 2,8—31,5 km/óra. A mozdony szolgálati súlya 7 t. Tengely-nyomása 3,5 t. Nyomköze 760 mm.

Gördülő anyag (vasúti kocsik). A vasúti kocsi két részből áll: a) kocsiszekrény, b) alváz- és futómű. A kocsiszekrény a szállítvány befogadására szolgál. Az alváz profilvasból készül, az alvázkereten van a kocsiszekrény. Alsó részére szerelik a futóművet. Ezen van a vonó-, kapcsoló-, ütköző- és fékberendezés.

A fékberendezés kézi erővel működtethető.

A kocsi keret lemezzrugó közvetítésével a csapágytokra támaszkodik.

A forgószármolyos (truck) kocsikkal a hosszú anyag szállítása, de keret ráhelyezésével az apróválaszték (pl. tűzifa) szállítása is megoldható.

A RAKODÓGÉPEK

A rakodógépek nehéz, fárasztó munkától kímélik meg a dolgozókat. A rakodógépek alkalmazásával csökken a rakodási idő, és így a szállító gépek hasznos üzemideje növekszik.

Az erdőgazdasági gépi szállítóeszközöktől megköveteljük, hogy a faanyagot a gyűjtőutakról, a vágásterületet feltáró útpáasztákról, továbbá a kiegyenlítő rakodókról mozgassák el. A rakodógépeknek tehát olyanoknak kell lenniük, hogy ezeken a helyeken, továbbá a feladóállomásokon megoldják a rakodást. Befolyásolja még a rakodógépek megválasztását a faanyag választékok erősen eltérő volta (pl. rönk, tűzifa stb.), továbbá az egy helyen tárolt faanyag mennyisége. Ezeket figyelembe véve, a rakodási feladatokat két nagy csoportba osztjuk: a területileg szétszórott kisebb mennyiségek, és az egy helyen nagyobb mennyiségben tárolt faanyag rakodására. A gépi rakodáskor a gazdaságosság érdekében úgy szervezzük meg a munkát, hogy a rakodógép állandóan dolgozzék. Az erdőgazdaságok a következő fontosabb rakodógépeket alkalmazzák:

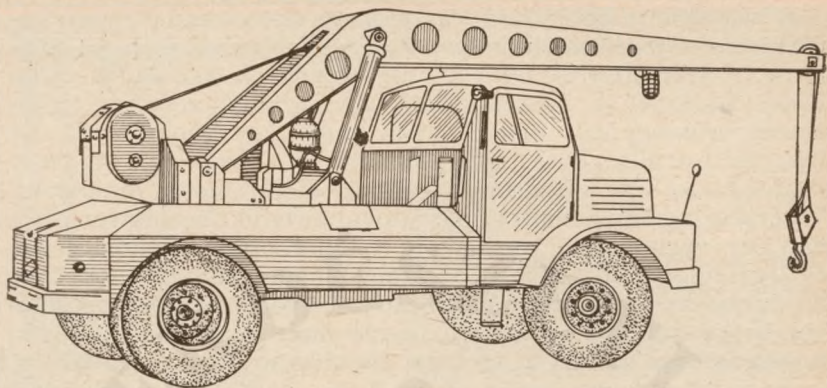
RAKODÓDARUK

Panther ADK 1/5 autódaru

Nagy rakodási kapacitása miatt elsősorban nagy fatömeggel rendelkező kiegyenlítő- és MÁV rakodókon használatos. Mindenféle faválaszték rakodására alkalmas.

A *Panther ADK 1/5* daru fő részei: a jármű, a forgódaru és az elektromos berendezés.

A *jármű részei*: a váz lemezből hajlított acélszerkezet. Az első tengely hajlított ökölfejes formára van kiképezve. Egy íves fogazású meghajtó kúpkerek és tányérkerék hajtja a homlok



142. ábra. Panther ADK 1/5 autódaru

fogaskeréken keresztül a differenciálművet, amelyből féltengelyek vezetnek a kerekhez. Az első és hátsó tengely 2–2 lemezrugóra támaszkodik. Az első tengelyen 2, a hátsó tengelyen 4 kereket találunk. A darut munka közben felborulás ellen alá kell támasztani. A motor 50 LE-s, 1500/perc üzemi fordulatszámú, 4 ütemű, 4 hengeres, vízhűtéses Diesel-motor. A tengelykapcsoló két tárcsás, a sebességváltóval és mellékajtóművel egybeépített. A hátsó tengely meghajtása kardántengellyel történik. Az autódaru egymástól függetlenített kézi és lábfékkal van felszerelve. A vezetőfülkében találjuk a gépkocsi és a daru működtetéséhez szükséges kapcsolókat és műszereket.

A forgódaru részei: A forgóasztal hegesztett acélszerkezet. A forgatómű a forgóasztalra szerelt csúszógyűrűs villanymotor, amely tengelykapcsolón keresztül működteti a forgó szerkezetet.

Az emelőszerkezet ugyancsak a forgóasztalra szerelt, súly körben forgó ellensúly gyanánt is szolgál. A teherkötelet kötélszigában vezetjük a darugép csúcsához, ahol háromszálasan a horgos csigával van összekötve. A darugém működtetése két hidraulikus emelő segítségével történik, amelyek a forgóasztalon található szivattyú segítségével működnek. A daru stabilitásának növelés céljából az elektromotor oldalán és a forgó asztal alatt ellensúlyokat helyeztek fel.

Az elektromos berendezés részei: Az egyenáramú berendezés áramforrása két 12 V-os akkumulátor és egy 300 W-os áramfejlesztő elkülönített szabályozóval.

A váltóáramú berendezés egy állandó feszültségű 3 fázisú generátor, melynek meghajtása a mellékajtóműről ékszíjjal történik. A generátor kisegítő áramfejlesztőül szolgál. A daru hálózati árammal is működtethető. A forgatóművet egy váltóáramú csúszógyűrűs motor hajtja, mely egy kapcsoló és egy irányváltó segítségével indító ellenállással kapcsolható. Az emelőszerkezetet egy rövidrezárt kalickás elektromotor működteti. Vezérlése nyomógombos irányváltóval történik. Az elektromotorban egy végkapcsoló van, amely a teherhorgot a legmagasabb és legalacsonyabb állásban az áram kikapcsolásával megállítja. A hidraulikus szivattyút hajtó motort nyomógombos kapcsolóval kapcsoljuk be: ez a daru üzeme alatt állandóan működik. A hidraulikus szivattyú motorja rövidrezárt forgórészű motor.

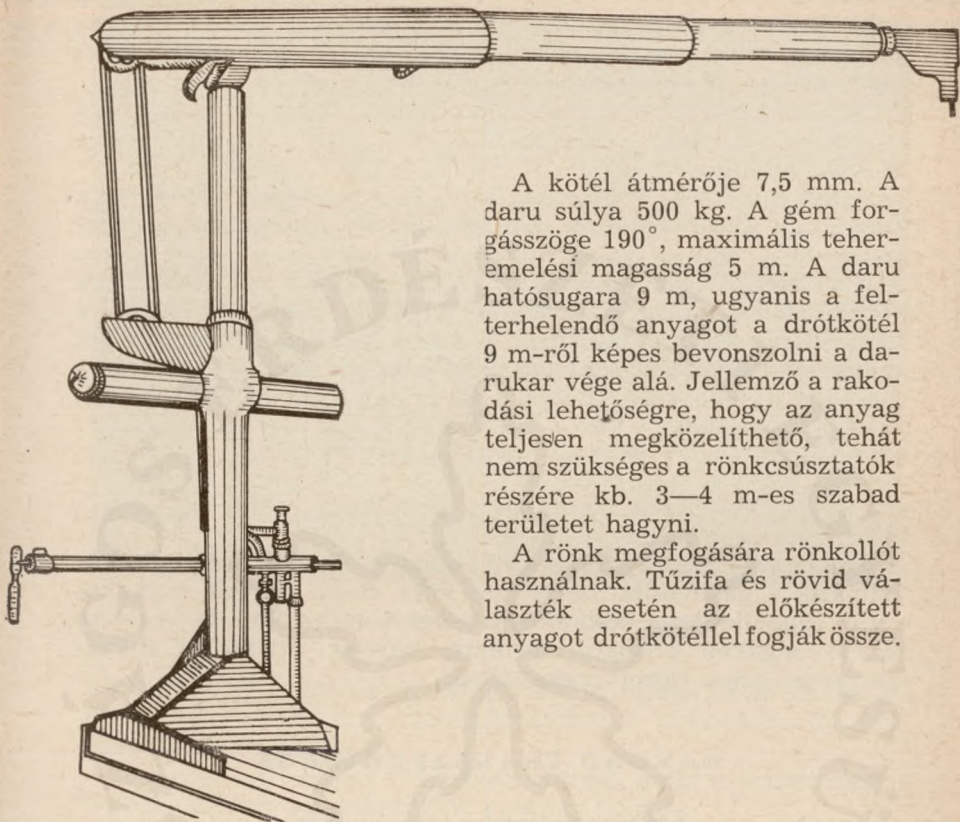
Az autódaru legnagyobb hossza 6 m, a legnagyobb szélessége 2,65 m, legkisebb magassága 3,20 m, önsúlya 13 100 kg, legnagyobb emelőerő 5000 kg, legnagyobb emelőmagasság 6 m, legnagyobb gémmagasság 7,45 m, daru menetsebessége 4,8—31,5 km/óra.

HIAB daru

A HIAB 193 típusú gépkocsikra szerelhető rakodó. A hidraulikus működésű darut a gépkocsi motorja üzemelteti. Fő részei: az olajszivattyú, a daruoszlop, a darukar, a vezérlőberendezés és a sodronykötél. Az olajszivattyúnak a gépkocsira való szerelésekor lényeges, hogy a szivattyú tengelye lehetőleg egy vonalban feküdjék a mellékajtás tengelyével. Az olajtartály befogadóképessége 35 l. A daruoszlop a gépkocsi alvázkeretére van erősítve, közvetlenül a vezetőfülke mögé. A darukar hosszát a karrészen levő fogós reteszszelő csavarokkal lehet szabályozni 190—350 cm között. Teherbírása a darukar hosszától függően 900—500 kg.

A daru vezérlése a vezérlő fogantyúval történik. A darukar a fogantyú beállítása szerint mozdul el. A sebességet a különböző irányokban úgy szabályozzák, hogy a fogantyút kisebb-nagyobb mértékben távolítják el semleges helyzetétől. A daruszerkezet gémje a csapszeg körül hidraulikusan emelhető: ezáltal a hidraulika emeli a terhet.

A darut a gépkocsivezető kezeli. A segédvezető fel-, illetve lekapcsolja és emelés közben capinnal irányítja a terhet. A leeresztett gém, illetve drótkötél végére erősítik az anyagot, azután a hidraulikus hengerben működő folyadéknnyomás hatására a gém felemelkedik és ugyancsak hidraulikus úton elfordul.



143. ábra. HIAB-daru

A kötel átmérője 7,5 mm. A daru súlya 500 kg. A gém forgásszöge 190° , maximális teheremelési magasság 5 m. A daru hatósugara 9 m, ugyanis a felterhelendő anyagot a drótkötél 9 m-ről képes bevonszolni a darukar vége alá. Jellemző a rakodási lehetőségre, hogy az anyag teljesen megközelíthető, tehát nem szükséges a rönksúsztatók részére kb. 3–4 m-es szabad területet hagyni.

A rönk megfogására rönkollót használnak. Tűzifa és rövid választék esetén az előkészített anyagot drótkötéllal fogják össze.

RAKODÓ-CSÖRLÖK

A gépkocsira szerelt felterhelő rakodó csörlő

A kétdobos csörlő dobjai a gépkocsi alatt foglalnak helyet. A csörlőt a gépkocsi motorja üzemelteti. A sodronyköteleket a terelő csigákon vezetjük át. A két egyoldali rakoncát megerősítik és csúcsait terelőcsigákkal szerelik fel. Az ezeken átvezetett drótkötelek csúsztatják vagy gördítik fel a faanyagot a gépkocsi ellenkező oldalához kapcsolt felhajtófákon. A kifejthető vonóerő 3000 kg. A kötelek átmérője 10 mm, hossza 22 m (pótkocsi

rakodásához esetleg hosszabb). A kötélsebesség 0,7 m/mp. A rakodáshoz szükséges munkáslétszám 2 fő. A csörlőzés közbeni anyagirányítást capinok segítségével kell elvégezni.

Ugyanezzel a berendezéssel, hosszabb kötel alkalmazásával a további terelőcsigák közbeiktatásával a pótkocsira való felrakás is megoldható.

A két munkás a két kötelet áthúzza a felrakendő rönk vagy rönkköteg alatt, azután a kötelek végeit ráakasztják a rönkcsúsztatóra vagy a gépkocsiplató megfelelő részére, esetleg teher közelében levő kötélrészre. A köteleknek a csörlődobokra történő felcsavarásával az anyag felgördül, illetve felcsúszik a gépkocsira vagy pótkocsira. A rakodómunkások munkájának megkönnyítésére célszerű járópalló alkalmazása; így ugyanis a gépkocsira való fel-, illetve lejárás (anyagrendezés céljából) sokkal könnyebb.

A—021-es kétdobos vagonrakodó csörlő

Vagon és gépkocsi rakodására alkalmas. Elvileg annyiban különbözik a gépkocsira szerelt csörlőtől, hogy a csörlő a gépkocsitól független és a talajon nyer elhelyezést. A kötelek vezetése terelő csigákon keresztül történik. Műszaki adatai az anyagmozgatás gépei között szerepelnek.

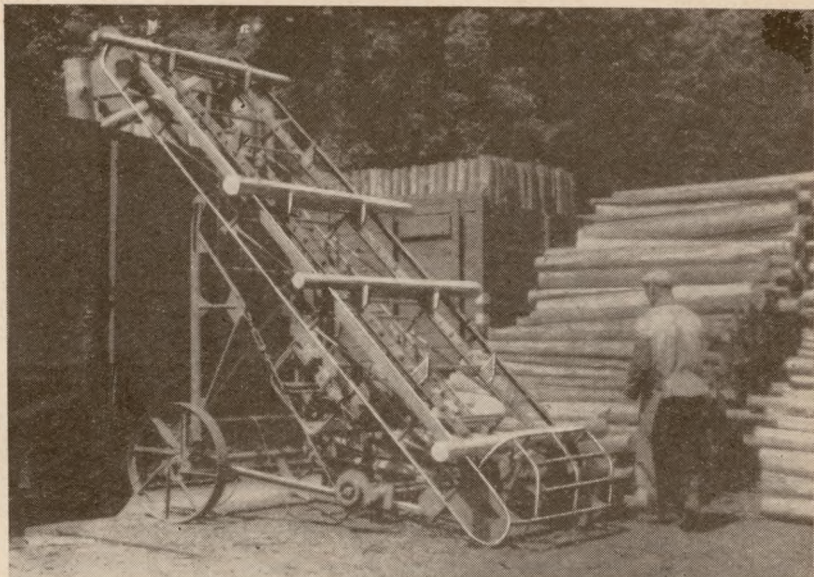
RAKODÓ TRANSPORTÖRÖK

Német vagonrakó transzportőr

MÁV feladó állomási és kiegyenlítő rakodókon alkalmazható kisebb rönkök (max. 250 kg) és apróválaszték (bányafa, tűzifa, rúdafa stb.) rakodására. A rakatok és a jármű között a transzportőr számára megfelelő helyet kell hagynunk.

A német vagonrakó transzportőr gumikerekeken járó vasvázis gép. A transzportőr állítási szöge a rakodási magasságnak megfelelően kézi berendezéssel szabályozható. A két szállító lánc fogpárokkal van felszerelve, melyek a faanyag visszacsúszását megakadályozzák. A láncokat mozgató lánckerekek forgatását egy 125 cm³-es kétütemű benzinmotor végzi.

Az egy fogpárra helyezhető anyag legnagyobb súlya 250 kg, a legnagyobb hossza 8 m. A láncok egymástól való távolsága 80 cm. Ezért tűzifa rakodására is alkalmas. A láncsebesség



144. ábra. Német vagonrakó transzportőr

14 m/perc.. A fogpárok egymástól való távolsága 100 cm. A transzportőr súlya 1000 kg. Üzemeltetéséhez a választékoktól függően 3—5 fő szükséges.

A láncok „U”-alakú vályúkban futnak, ezért a terhet nem a láncok, hanem a transzportőr vasváza hordja.

Radó—Lelesz-féle vagonrakó transzportőr

Maximális teherbírása 1 t. Így gyakorlatilag valamennyi választék rakodására alkalmas.

Részei:

Alvázkeret a járó szerkezettel.

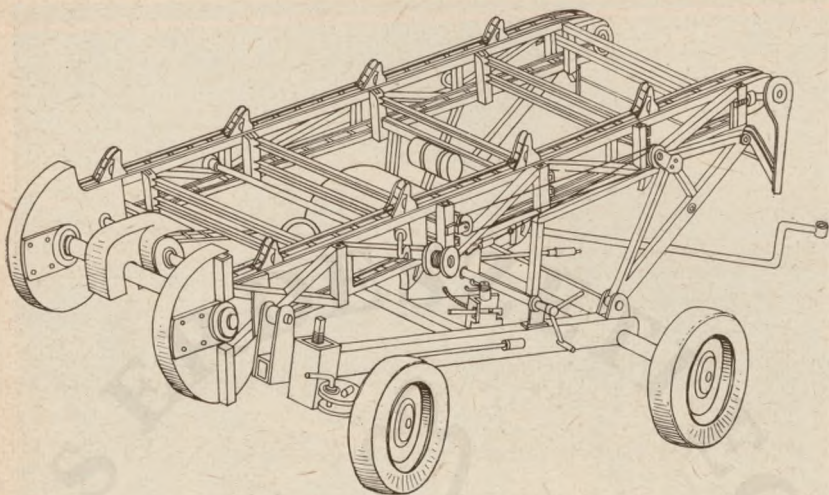
A 2 db 5 m hosszú futó és láncvisszavezető pályával ellátott rácsos tartó.

A szállító elemekkel ellátott vonólánc, a meghajtó és feszítő kerekekkel.

A meghajtó motor az áttétellel.

Az emelő és támasztószerkezet.

Biztonsági berendezések.



145. ábra. Radó—Lelesz-féle vagonrakó transzportőr

Az alvázkeret idomvasból készült, lemezekkel és bordákkal merevítve. Az első kerekek átmenő tengellyel, a hátsók tengelycsonkkal vannak ellátva, melyek függőleges kulisszában csavarorsóval elmozdíthatók. Mind a 4 kerék a tengelyvonaltól 90°-kal elfordítható és rögzíthető, ezáltal a szerkezet keresztirányban is mozgatható. Az első kerekek vonórúddal és összekötő rudazattal kormányozhatók. A légtömölös kerekek 700×9 abroncsméretűek, megegyeznek a rönkközelítő kerékpár kerekeivel. A hátsó kerekek a csavarorsóval felemelhetők: ezáltal a fő tartók végükkel a talajon fekszenek fel.

A főtartók. A 2 db egymástól 800-, illetve 1400 mm-re elhelyezett 5 m hosszú „U”-vas merevítő bordákkal van egymáshoz erősítve. Teherbírása a veszélyes szelvényben 3-szoros biztonsággal 1000 kg. A tartók felső része a vonólánc vezetésére vályúval és pályával, míg alsó része a lánc visszavezetésére alkalmas horonnyal van ellátva. A főtartók alsó részébe vannak beépítve a hajtókerekek csapágypai. A felső végbe szerelt feszítő lánckerekek csapágypai feszítő szerkezettel bírnak. A jobboldali tartó alsó harmadába van beépítve a hídszerkezet emelésére és süllyesztésére szolgáló önzáró csigahajtás. A tartók felső vége állítható, csúsztató lejtővel van ellátva. A hídszerkezet az alvázkerethez csuklósan csatlakozik.

A vonólánc a hajtó és feszítő kerekkel. A 2 db végtelenített, csuklós-hevederes vonólánc 125 mm osztású, házilag előállított görgőslánc, amelyben az ívesen kiképzett és támasszal ellátott szállító elemek 1000 mm, illetve 2000 mm-re vannak egymástól. A lánc szakító szilárdsága 6300 kg, lemezvastagsága 5 mm, hevederes kiképzésű. Költséges voltát ellensúlyozza a pontos osztás, a csuklók kenhetősége, hosszú élettartama. A lánc futó, illetve visszavezető görgőkkel van ellátva, miáltal üzem közben csúszó súrlódás helyett gördülő súrlódás lép fel. A visszavezetést a meghosszabbított csapok görgői teszik lehetővé. A lánckerekek 6-os osztásúak, az alsók hajtottak. A fogak alapja nagyban befolyásolja a lánc üzembiztonságát.

A meghajtó motor az áttétellel. A rakodó gép meghajtását az alvázkeretbe épített 250 cm³-es *Csepel* típusú *Pannónia TL—250/59* motor végzi, amelyet külön turbólevegőhűtéssel láttak el. A rakodógépek egy részét villanymotorral hozzák forgalomba. A motor és a hevederes lánckerék közé lassító áttételt kell beiktatni. A motor sebességváltó lánckereke a lassítót 1:2 arányban hajtja, amely fordulatszámot a lassító 1:21 arányban csökkenti le. A reduktor előtt és után lánchajtást alkalmaztak. Így a hevederes lánc sebességét percenként 8—16 m között lehet állítani.

Az emelő és támasztó szerkezet. A jobboldali tartó 1/3-ában van elhelyezve a hídszerkezet emelésére és süllyesztésére szolgáló önzáró csigahajtással ellátott csörlő, amely mozgó csiga segítségével működtethető 35° emelési határon belül, 1,3 m és 3,8 m emelési magasságok között. A két szembefordított U profilból kialakított támasztó szerkezet alul az alvázkerethez csuklósan, felül a főtartóhoz pályával vezetett görgővel kapcsolódik.

Biztonsági berendezések. A gépen láncszakadás esetére vízszacsúszást akadályozó szerkezetet alkalmaztak, amely a már felemelt faanyag visszagördülését akadályozza meg. A hidat felemelő és adott állásban rögzítő csörlő önzáró csigahajtású. Csúszása elvben nem lehetséges, a drótkötél 6-szoros biztonsággal méretezett, ezektől függetlenül a hídszerkezetet még egy feszítő láncszerkezet biztosítja. A meghajtó tengellyel egybeépített biztonsági tengelykapcsoló a gép túlterhelése esetén annak esetleges szerkezeti töréseit akadályozza meg.

Szállító szalagok

Az erdőgazdaságok 8 és 15 m-es szállító szalagokat alkalmaznak, mély- és magasépítési munkákhoz, kő, kavics, homok, föld, téglák stb. rakodására. A szállítószalagok tűzifa rakodására is alkalmasak.

A 8 m hosszú szállító szalag szélessége 65 cm, önsúlya 320 kg, teljesítménye 1,4 LE, legnagyobb emelő magassága 3,20 m. Lehet villany- és benzinüzemű.

A 15 m hosszú szállító szalag szélessége 166 cm, önsúlya 1450 kg, teljesítménye 3,5 LE. Legnagyobb emelőmagassága 5,20 m.

EMELŐ TARGONCÁK

Az emelő targoncákat a rakodókon belüli anyagmozgatásra és rakodásra használják.

4045 típusú 5 tonnás villás emelő targonca

Nagyobb erdőgazdasági vasúti rakodókon és fatelepeken alkalmazzák. Önsúlya 5650 kg. Emelője 5 t teherbírású. A villa legnagyobb emelési magassága 4 m. Emelési sebesség 10 m/perc.

4043 típusú 3 tonnás villás emelő targonca

Hasonló az 5 tonnás típushoz, azonban emelőereje csak 3 t.

Az erdőgazdasági utak építésének, felújításának és karbantartásának ma már túlnyomó részét gépekkel végezzük. Az útépítés földmunkája a földanyag termeléséből, szállításából és beépítéséből áll. A beépítés szintén három műveletből tevődik össze: a földanyag elterítéséből, tömörítéséből és alakításából. Sok esetben az altalaj vagy a földutak talajának ásványi vagy vegyi anyagokkal történő megjavítására is szükség van. Az erdei utakon alkalmazott sokféle burkolat különböző műveletek elvégzését teszi szükségessé. A kőanyag kitermelése, méretre törése, szállítása és beépítése már el sem képzelhető gépek nélkül. E fejezetben a tologépeket és földgyalukat, a motoros úthengereket, fogashengereket és gumihengereket, a talajkeverőgépeket, a kompresszorokat és kötőőrköt tárgyaljuk. A szállító- és rakodógépeket más fejezetben ismertetjük.

TOLÓLEMEZES TRAKTOROK ÉS VONTATOTT FÖLDGYALUK

Mindkét típus munkaeszköze egy vágóéllal bíró acéllap, melyet a tologép elől hord és csukló körül fordítható rudak útján emelhető vagy süllyeszthető. A földgyalu vágóéle középen, az első hátsó tengelyek között található. Állítható a magassága, vágóélének a vízszintessel bezárt szöge és oldalra kitolható. A tolólemezes traktor láncalpás (Sz—80, Sz—100, DT—413 típusok), míg az útgyalu kerek, vontatott típus. Mindkét gép arra való, hogy közel vízszintes területen 10—30 cm-es földréteget lenyessen. A lenyesett réteg az acéllap előtt gyűlik össze, azt a gép előremenet közben maga előtt tolja.

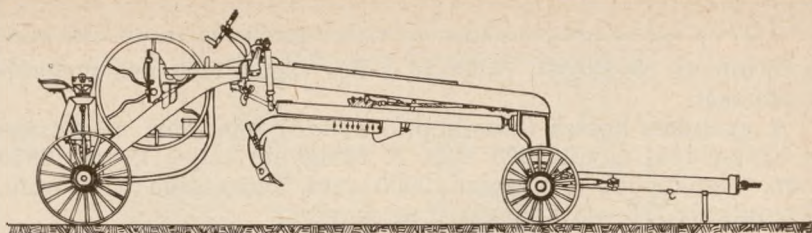
Az SZ—80 *tolólemezes traktor* (Bulldozer) az erdőgazdasági útépítés alapgépe. Különösen jól alkalmazható a domb és hegy-



146. ábra. Sz—80-as tolólemezes traktor munkában

vidéki utak földmunkáiban a bevágások fejtésének megkezdéséhez. A legnagyobb magasságkülönbségek a munka megkezdésekor állanak fenn, és a munka előrehaladásával állandóan csökkennek. A tolólemezes traktor a munka folyamán ezeket a magasságkülönbségeket gazdaságosan küzdi le azzal, hogy a bevágásokban fejtett anyagot a töltések helyére tolja be. A tolólemezes traktor az erdőgazdasági mélyépítési munkák számos műveletének elvégzésére használjuk.

Az erdőgazdaságok állományában levő Sz—80-as típusú tolólemezes traktorok D—271 típusú szovjet gyártmányú *tolólemezzel* és D—148/B típusú *csörlővel* vannak felszerelve. Az acélból készült tolólemez alsó széléhez sülyesztett fejű csavarokkal erősítették a három részből álló kést. A kés nagy széntartalmú acélból készül. A tolólemez merevítő bordákkal erősített szekrényes szerkezetű. A tolólemez felső részének közepén helyezték el a kötélcsigát a csörlő sodronykötele részére. A traktor tolóerejét hegesztett szögvasból készült rudakon keresztül adja át a tolólemeznek. A rudak végei csuklóval kapcsolódnak a to-



147. ábra. D—241. típ. földgyalu (gräder)

lőlemezhez és a traktor járászerkezetének keretére erősített csapokhoz. Ez a rögzítési mód teszi lehetővé a tolólemez fel-emelését és leeresztését, valamint a vágásszög változtatását. A traktor hátsó hidjának tartóira van felszerelve a dörzskapcsolóval ellátott kétdobos csörlő, amelyet a traktor tengelycsonkjá hajt meg. A csörlő a tolólemez felemelésére és lebecsátására szolgál. A csörlő sodronykötélének vezetésére terelőcsigákat építettek be, amelyek golyóscsapágyakon forognak. A tolólemez a traktor szerkezetének megváltoztatása nélkül lehet a traktorra felszerelni.

Az Sz—80-as tolólemez traktor hossza 5 m, szélessége 3,3 m, magassága 2,7 m, súlya 13 300 kg, a kés metszési szöge 52° — 62° , tolólemez emelési sebessége 0,5 m/mp, süllyesztése 1—1,5 m/mp.

A D—241 típusú földgyalu (Gräder) az erdőgazdasági mélyépítési munkák széles körében alkalmazható. Sík terepen a földutak kialakítását, úttestek építését, hegyes terepen az út tükrének kialakítását bevágások és töltések részüinek nyesését és egyengetését, kavics és zuzalék úttesti keverését, föld és kőanyag szállítását és elegyengetését, kisebb oldalárkok és víz-elvezető árkok kiemelését, továbbá általában földutak, illetve kavics vagy zúzott kőburkolatú utak felújítását és karbantartását lehet vele elvégezni. Télen hóeltakarításra is használható.

A földgyalu főbb részei: gyalukés, késtartó, fordító ív, függesztő keret, váz, ellensúlyszekrény, beállító szerkezet, vonórúd, első és hátsó tengelyek, valamint gumikerekek. A váz első része gömbcsapágy útján kapcsolódik az első tengelyhez. A gyalukés nagy széntartalmú acélból készül, alsó részét kopásállóságának növelése céljából edzik.

A földgyalu beállítószerkezete a következő műveleteket hajtja végre: a gyalukés felemelését és leeresztését, a fordító ív elfordítását, a fordító ív és a késfüggesztő keret együttes kitolását

a jobb és bal oldalra, az első és hátsó kerék síkjának állítását, a fordító ív rögzítését, valamint a kés vágási szögének megváltoztatását.

A gyalukés hossza (hosszabbító nélkül) 3000 mm, magassága a késtartóval együtt 500 mm. A földgyalu teljes hossza 6950 mm, legnagyobb szélessége 3000 mm, magassága 2100 mm. Vontatását DT—413 típusú traktor végzi.

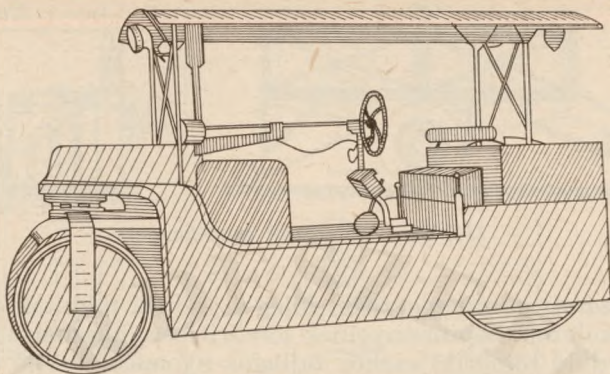
MOTOROS ÚTHENGEREK, VONTATOTT FOGAS ÉS GUMIHENGEREK

Az erdei utak alépítményét úgy kell az építés folyamán tömöríteni, hogy az üzemi terhelés következtében további tömörödés már ne álljon elő, vagy ha mégis előállna, úgy ez az előírt határokon belül maradjon. Ugyanez vonatkozik az utak burkolatainak készítésére is. Gördülő, ütögető és rezegtető tömörítő gépeket ismerünk. A továbbiakban csak a gördülő tömörítő gépekkel foglalkozunk.

A gördülő tömörítő gépek tömörítő eleme a *henger*, amely a felületen egészen kis sebességgel gördülve sztatikus súlyával tömörít. Háromféle típusa van: sima, fogas és gumihenger. A sima hengerek gépüzeműek.

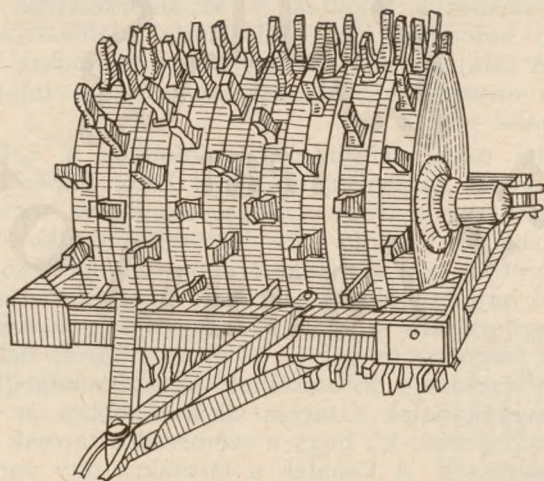
Az ÜGJ—58 típusú 7,1 tonnás motoros úthengert bitumenes és aszfalt útburkolatok tömörítésére használjuk. Meghajtó motorja II. JMC 130 típusú Ganz—Jendrassik rendszerű 2 hengeres nyersolajmotor, amelynek fordulatszáma 1080/perc, teljesítménye 26,5 LE. Olajban futó dörzskapcsolói révén indítása lökésmentes. Kormány szerkezete mechanikus, csavarorsós kézféke a hátsó hengerre hat. Súlya 6300 kg, a hengereket vízzel töltve 7100 kg. Fajlagos nyomása $1,3 \text{ cm}^2$. A hengerek szélessége 992 mm, átmérője elől 992 mm, hátul 1068 mm. Sebessége előre-hátra 2,4—5 km/óra.

Az EGJ—D2D—1504 típusú 13 tonnás Diesel-motoros úthengert az alépítmény, a kavics vagy zúzottkő, bitumenes és aszfaltburkolatok tömörítésére használjuk. Motorja fekvő elrendezésű egyhengeres, teljesítménye 22 LE, percenként 320 fordulat mellett. Indítása sűrített levegővel történik. Az első henger átmérője 1100 mm, szélessége $2 \times 600 \text{ mm}$, a hátsó henger átmérője 1550 mm, szélessége $2 \times 450 \text{ mm}$. A henger munkaszélessége 1888 mm, sebessége 1,35 km/ó—4 km/ó-ig előre és hátra. Legnagyobb általa járható emelkedés 18%. A henger 3 késes billenő rendszerű burkolat-szagatóval is el van látva.

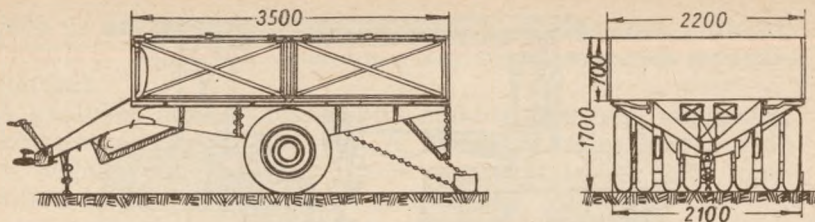


148. ábra. UGJ 58. típusú motoros úthenger

A fogas tömörítő hengereket töltések, általában az alépitmény 25—30 cm vastagságú talajrétegeinek tömörítésére használjuk. A henger átmérője 70—150 cm. Palástjából egymástól 16—30 cm-enként kifelé kissé szélesedő 12—20 cm hosszú vastüskék állnak ki. Súlyuk 1,5—3 tonna. Fajlagos nyomásuk a sima hengerénél nagyobb, mert a fogak véglapjának a talajra gyakorolt fajlagos nyomását jelenti. Előnyük, hogy a fogak a talajt átgúróják, felületét érdessé teszik, így az egymásra kerülő rétegek egymáshoz jobban kötnek.



149. ábra. Vontatott fogas tömörítő henger



150. ábra. Vontatott gumihenger

A vontatott gumihengereket főleg a javított földutak és könnyű burkolatok alépítményeinek tömörítésére használjuk. A legjobb gördülő tömörítő eszköz fajlagos nyomása $4\text{--}4,5\text{ kg/cm}^2$, hatása 50 cm-ig is terjedhet.

A KJ—11 típusú gumihenger önsúlya 3200 kg, 1660×2300 mm-es platója 8000 kg-mal terhelhető, így teljes súlyát 11 200 kg-ig lehet fokozni. Az első tengelyen 6 db $8,25 \times 20$ -as gumiabronccsal ellátott kerék, míg a hátsón 7 db van felszerelve. A hátsó kerekek az első nyomát átfedik.

VONTATOTT TALAJKEVERŐ GÉPEK

A talajkeverő gépeket a földutak és az alépítmény minőségének megváltoztatására, a talaj stabilizálására használjuk. A stabilizáláshoz a földutak és az alépítmények talaját más szerkezetű kötőanyagokkal, talajjavító adalékanyagokkal kell keverni. A talaj lazítását, egészen apró darabokra törését és a stabilizáló anyagokkal való összekeverését a talajkeverő gép forgó kanalai végzik el.

Az erdei utak stabilizációs munkáihoz a *Lelesz-féle talajkeverő* gépet használjuk. A gépet Zetor Super traktor vonzza; meghajtása a traktor tengelycsonkjával történik. A gép két fő részből áll, éspezedig a két légtömlesztő gumikerékkel ellátott hordozókeretből és a munkakamrából. A tengelycsonk folytatását képező hajtótengely a kamrában elhelyezett forgórész közvetlen meghajtására szolgáló ikerláncos fogaskerekekhez csatlakozik. A forgórész tengelyén 14 db forgótárcsa helyezkedik el, és minden tárcsára 4 db cserélhető keverőkanalat (kést) szereltek. A keverőkanalak a tárcsa síkjától jobbra és balra olyan mértékben hajlanak ki, hogy a szomszédos tárcsák munkafelületei összeérjenek. A kanalak a tárcsákra úgy vannak felszerelve, hogy azok a forgórészben csavarvonalat képeznek. A



19. Jorokerekek

munkakamra, illetve a forgórész leeresztését és emelését hidraulikus szerkezet végzi. A gép munkaszélessége 1700 mm, keverőmélysége 150 mm, a forgórész fordulatszáma 250—280/perc. A forgórész átmérője a kanalak csúcsán mérve 620 mm.

KOMPRESSZOROK (LÉGSŰRÍTŐK)

Az erdei utak építése közben adódó sziklamunkák elvégzésére, az építéshez szükséges kőanyag termelésére általában légüzemű fejtő és fúrókalapácsokat használunk. A fejtőkalapács hengerébe a sűrített levegő a dugattyú két oldalára felváltva áramlik. A dugattyút a sűrített levegő előre-hátra mozgatja, ezáltal a vele összeköttetésben levő szerszám a kőzetet szétzúzza. A légüzemű szerszámok működéséhez szükséges levegőt kompresszorok (légsűrítők) állítják elő. A erdőgazdaságok jelenleg az NDK gyártmányú *DIKÓ* 2,5/6 típusú kompresszort használják, de a nagyobb munkahelyeken még a *MÁVAG KL—300* 32 típ. kompresszor van üzemben. Mindkét típus két légtömlős gumikeréken vontatható.

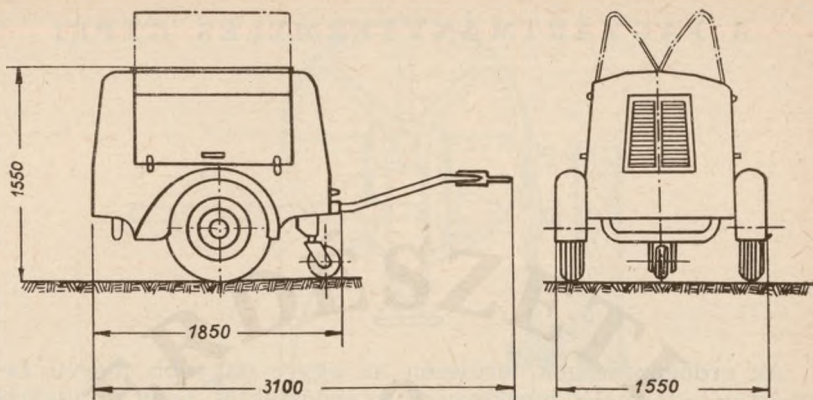
A *DIKÓ* 2,5/6 típusú kompresszor gépcsoport főbb részei: a motor, a lamellás tengelykapcsoló, a légsűrítő, az alváz és légtartály, az üzemanyagtartály és a műszerfal.

A motor kéthengeres, négyütemű, léghűtéses 2 KWD 14,5 SRL típusú Diesel-motor. Kenése kényszerolajozású. Teljesítménye 1500 fordulat/perc mellett 34 LE. Önindító 4 LE. Töltődinamója 130 W-os.

A kompresszor (légsűrítő) egylépcsős, léghűtéses, V formában elhelyezett két hengerrel. A hűtő-ventillátort a forgattyútengely hajtja meg. Kenése szóró olajozással történik. A hengerekben sűrített levegő közös nyomócsövön, lehűtve jut a légtartályba. Önálló nyomásszabályzója van, amely a légtartálynyomástól függően a gépet üres járatra kapcsolja. A kívánt légnyomás a szabályozó szelepen állítható be. A túlnyomás káros hatásától a gépet biztosító szelep védi. A motor teljesítménye 1500 fordulat/perc mellett 150 m³/ó. Sűrítési légnyomás 6 kg/cm².

Az alváz csőkeretből áll, amelyben a hossztartókat sűrített levegő-tartályoknak képezték ki. Felső része a gépcsoport felerősítésére, alsó része a tengely felfogására szolgál. Az üzemanyagtartály 40 literes.

A gépcsoportot az időjárás káros hatásai ellen lemezköpenyvel védjük. Kézifékje rögzíthető. Súlya 1250 kg. Teljes hossza 3100 mm, szélessége 1550 mm, magassága 1550 mm.



152. ábra. Dikó 2,5/6 típ. kompresszor gépcsoport

MÁVAG KL—300/32 típ. kompresszor gépcsoport teljesítménye 300 m³/óra, sűrítési végnyomása 7 kg/cm², motorteljesítménye 50 LE, súlya 2400 kg, hossza 4140 mm, szélessége 1700 mm, magassága 1920 mm.

KÖTÖRŐK (POFÁS-ZÚZÓK)

Az erdei utak építéseinél sok esetben a munkahelyhez közel kőbányát tudunk nyitni, ahol a burkolat elkészítéséhez szükséges kőmenyisíget termeljük. Ilyen helyen a kitermelt követ kötőrőkkel zúzzuk a kívánt szemnagyságra. A kötőrőkben a megzúzendó kő két pofa közé kerül, melyek egyike a gép vázához rögzítetten áll, míg a másik egy excentertengely által mozgatva az állópofához hol közeledik, hol távolodik. A két pofa a közöttük levő követ megzúzza. A zúzott kő szemnagysága átlagosan kb. 1/5-e a kiömlőrés legnagyobb méretének. Az egyingás pofástörők közül a PE II. és PE IV. típusokat használjuk.

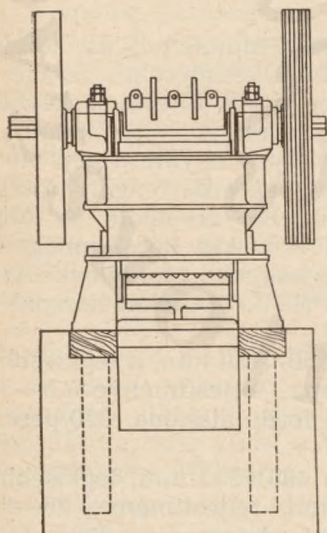
A PE II. típusú kötőrő garatnyílása 250×150 mm, a legkisebb kiömlőrés 20 mm, a legnagyobb 40 mm, teljesítménye 1,5—3 m³/óra, energiaszükséglete 3—6 LE, fordulatszáma 270/perc, összsúlya motor nélkül 700 kg.

A PE IV. típusú kötőrő garatnyílása 400×250 mm, legkisebb kiömlőrés 330 mm, legnagyobb 60 mm, teljesítménye 25—8 m³/ó, energiaszükséglete 10—14 LE, fordulatszáma 270/perc, súlya motor nélkül 2400 kg.

Az erdőgazdaságok területén az egyre nagyobb mérvű fagyártmánytermelés megköveteli az erdészeket, hogy a fagyártmánytermelésben jártasak legyenek és ismerjék az ott alkalmazott gépeket.

Fagyártmánytermelésre a fűrészrönknél alacsonyabb értékű faanyagot használunk fel. A feldolgozással tehát magasabb értékű választékot állítunk elő. A fűrészáru hosszmérete 120 cm vagy ennek többszöröse, esetleg a szőlőkaró hosszmérete vagy különböző kiejtések, kivágások. Ezekből állítják elő a fagyártmánytermelő üzemekben — melyekre általában jellemző a kis kapacitás, évi 1—2000 m³ — a fagyártmányokat. Fontosabb fagyártmányok: bányadeszka, szőlőkaró, bánya bélés-, palló- és a parkettaléc.

A fagyártmánytermelés fontosabb gépei a szalagfűrész és a körfűrész.

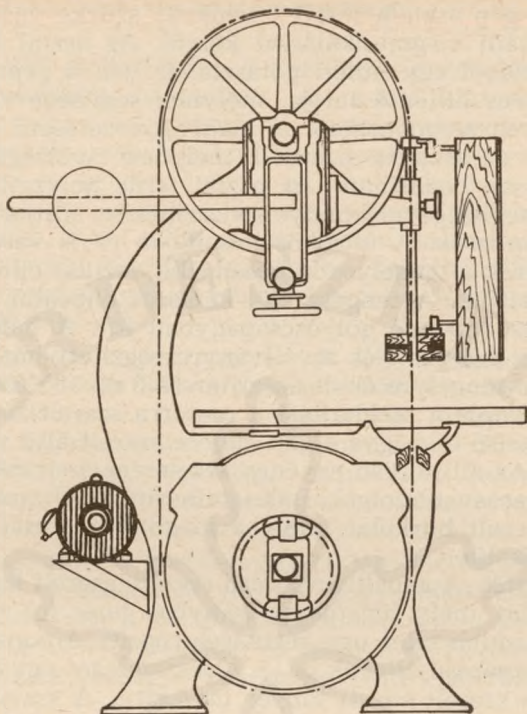


153. ábra. PE. típusú pófás kőtörő

A SZALAGFÜRESZ

A CU—2132 típusú 800-as szalagfűrész fő részei:

Az *állványzat* szürke vasöntvényből készül. Az állvány felső részére szerelik a felső szalagkerék stabil vezetését szolgáló két prizmás lécet. A baloldali prizmás lécen nyer elhelyezést a szalagfe-



154. ábra. Szalagfűrész

szító rúd rögzített csapja. A feszítőerőt egy súly vagy rugó fejti ki, mely a fűrészszalagot a rugó állásától függően 210—300 kg erővel feszíti. Az állvány bal alsó részén van a motortartó konzol, melynek kiképzése lehetővé teszi az ékszíjak feszítését a motor megfelelő beállításával.

Felső szalagkerék. Az állvány felső részébe szerelt két prizma közé ágyazva találjuk a felső szalagkerék-tartó szánt. A szán magassága egy kézikerek és a hozzá kapcsolódó trapézmenetű orsó segítségével állítható a fűrészszalag hosszának megfelelő magasságba. A szalagkerék pontos futását és beállíthatóságát a szánba helyezett billenő csapággal és az emelő orsóval végezzük. A szalagkerék tengelye egy önbeálló golyós és egy mély hornyú golyós csapággyban fut. Az emelőorsók rögzítésére kézikerek szolgál.

Asztal. A gép asztala tömör, szemcsés szürke vasöntvényből hőkezelés utáni megmunkálással készül. Az asztal felületének növelése céljából egy külön pótasztal is van a gépre erősítve. Az asztalt íves billentő tartja, melynek segítségével az asztal 30°-os szögben megdönthető. A faanyag vezetésére egy vezető vonalzó van az asztalra szerelve, melynek távolsága a fűrészlaptól pontosan beállítható. Az asztal ferde helyzetből egy ütközőcsavar segítségével könnyen vízszintesre állítható.

Alsó szalagkerék. A felsőhöz hasonlóan ez is vasöntvényből készül. A kerék a tengelyre kúposan illik, lazulás ellen anyacsavarral biztosítjuk. A tengely előtt kétsoros önbeálló, hátul szorító hüvelyes önbeálló golyóscsapágyban fut. A hátsó csapágy egy konzollá kiképzett és az állványra rögzített házban fut. A ház mögött a tengelyre ékelt ékszíjtárcsa 3 db 13×8×1900 mm-es ékszíjjal kapja a meghajtást a motorra szerelt tárcsáról. Az alsó tengely első csapágya a gép elejére szerelt alsó védőpajzsra van építve. Az állító orsó egyenes vezetésére szemcsapágy, rögzítésére anyacsavar szolgál. Balesetelhárítási célt szolgál a gép hátuljára szerelt burkolat, mely a meghajtó tárcsát és az ékszíjakat burkolja.

Szalagvezetés. A gépállvány felső részére szerelt konzol tartja a vezető rudat, mely függőleges irányban le és fel mozgatható. A rudat elfordulás ellen egy kézikerek rögzíti. A pontos vezetést egy excentercsappal állítjuk be. A fűrészszalagot egy acélgolyóra fekvő csapra szerelt edzett tányér támasztja. A szalagot az asztal alatt egy csapágyba szerelt csapon levő vezető öntvény vezeti. A vezető rúdra vannak felszerelve a felső védőburkolatot tartó szemek és karok.

Védőrészek. A szalag szakadásakor bekövetkező balesetek elkerülésére megfelelő védőlapok vannak a gépen. A védőlapok a szalag fel- és levételét nem akadályozzák.

A szalagfűrész olyan alapra kell helyezni (alapozni kell), hogy az a munka közben szilárdan álljon, a keletkező rezgésektől ne mozduljon el.

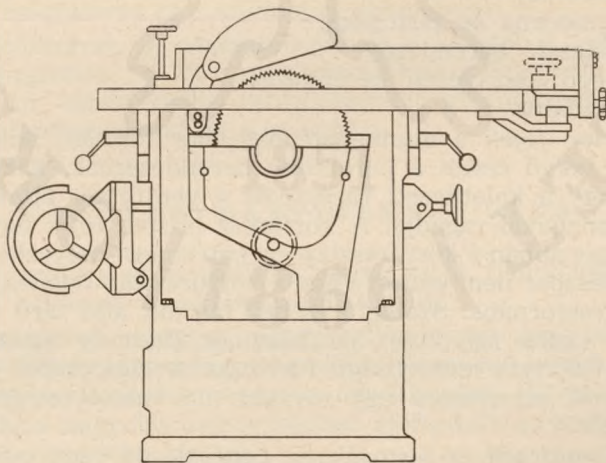
A szalagkerék fordulata 550/perc, a fűrészszalag vágási sebessége 23 m/mp, az elektromotor névleges teljesítménye 3 kW. A gép súlya motorral 840 kg. Legnagyobb vágható vastagság 40 cm.

A KÖRFŰRÉS Z

A KG—300-as körfűrész. A körfűrész darabolási, hasítási és szélezési munkára használják. Az asztal köríves vezetékben 45° -ig dönthető és rögzíthető. Az asztalra elmozdítható egyenes vezető ütközőléc van felszerelve, melyet a fűrészről tetszőleges távolságban és szögben lehet beállítani a fa hosszirányú felfűrészeléséhez. Az asztalban egy-egy vezeték található a gépvonalzó részére, mely mind a két oldalon használható. A körfűrész porelvezető tölcser burkolja be. Az állványból kiálló alsó csompra porelszívó csövet lehet felszerelni. A gépet erős (beton) alapra kell helyezni.

A hajtómotor teljesítménye 2,8 LE, fordulatszáma 1440/p, az asztal szélessége 650 mm, hossza 850 mm. A fűrészengely fordulata 2250/perc. A gép teljes súlya tartozékaival együtt 320 kg. A körfűrész átmérője 300 mm. A körfűrészpenge ferde-re köszörült, nagy mellszöggel rendelkező fogakkal működik jól. Azt, hogy a körfűrészlapnak nincs-e oldalirányú kitérése, a gyakorlatban a következőképpen ellenőrizhetjük.

A fűrészasztalra a körfűrészlap síkjára merőlegesen vascsúccsal ellátott fapálcikát helyezünk, hogy a fapálcika vas csúcsa éppen érintkezzék a körfűrészlappal. Ezután a körfűrész kézi erővel lassan körülforogatjuk, és közben figyeljük a fapálcikát. Ha a fapálcika vashegye állandóan érinti a körfűrészlapot és a



155. ábra. Körfűrész

pálcika nem mozdul el helyéről, akkor a körfűrészlapnak oldalirányú kitérése nincs. Ha a körfűrészlap oldalirányú kitérést nem mutat, akkor még arról kell meggyőződnünk, hogy a körfűrészlap valóban köralakú-e. A körfűrészlap kör alakjának szabályos voltáról ugyancsak az említett vascsúccsal ellátott pálcika segítségével győződünk meg.

A pálcika vashegyét hozzáillesztjük a fűrészlap egyik csúcsához, ezután a pálcikával szembehelyezkedve, kézi erővel lassan forgatni kezdjük a körfűrészlapot. Ha a körfűrészlap valóban kör alakú, akkor forgás közben a fogcsúcsok és a pálcika között hézag nem fog jelentkezni, és a fogak sem fognak a pálcika vascsúcsának nekiütközni.

A körfűrészlapot úgy kell beállítani, hogy egyik irányban se üssön. Csak szabályosan beállított fűrészszel lehet jó minőségű árut termelni.

PORELSZÍVÓ BERENDEZÉSEK

A fagyártmánytermelő üzemekben a szalag- és körfűrészek által termelt fűrészpor szennyezi a levegőt. Így károsan hat a munkások egészségére. Részben a fűrészpornak a levegőbe jutását akadályozzák meg, részben a fűrészpor elszállítását végzik a porelszívó berendezések.

A porelszívó berendezés fő részei:

- a) Elszívó fej
- b) Légcsatorna és tartozékai
- c) Leválasztó berendezés
- d) Levegő visszavezető berendezés
- e) Ventilátor.

a) *Elszívó fejek* a munkagép alakjához formált, ahhoz legközelebb fekvő részei a porelszívó berendezésnek. Kiképzésük olyan, hogy a keletkezett fűrészport a ventilátor által keltett légáram magával ragadja. A körfűrész elszívó fejét úgy képezik ki, hogy abban a körfűrészlap excentrikusan helyezkedjék el. Így a fűrészpor nem pattan vissza a körfűrészlap fogaira, tovább jut a légcsatornába. Szalagfűrészhez burkolt alsó terű szívófejet, vagy táskás szívófejet alkalmaznak. Bármely típust alkalmazzuk, bizonyos mennyiségű fűrészpor a vágásrésből a földre hull. Ennek elszívására egy további, ún. *mellékszívófejet* alkalmaznak.

b) *Légcsatornák és tartozékai.* Légcsatorna vagy csővezeték a fűrészpor szállítására szolgáló csőrendszer. A csövek körke-

resztmetszetűek és fémlemezéből készülnek, Két csatorna találkozásánál, ill. elágazásánál csőelágazást vagy csőnadrágot használunk. A légcsonna tartozékai: a *felfüggesztő csőbilincsek*, a *tartóbakok*, a *biztosító ajtók*, a *rezgéscsillapító*, a *darabfogó*, a *tűzbiztonsági csappantyú* stb.

c) *Leválasztó vagy üleptítő berendezések.* Feladatuk, hogy a ventilátor által elszívott port vagy forgácsot elválasszák az azt szállító levegőtől. Fagyártmány üzemekben kétféle leválasztó berendezést használnak. A por és forgácskamra egy nagy terjedelmű, zárt tér, amelybe a légcsonnát vezetik. Ebben a levegő sebessége erősen lecsökken, így a por és a forgács a nehézségi erő hatására leülepedik. A *centrifugál-porelválasztó* (ciklon) henger alakú vastartály, melynek alsó része kúpos. A levegő négyszögletes nyíláson érintőlegesen áramlik a tartályba. A fűrészporszór és forgács a tartály falához sűrűlődv elveszti sebességét és a kúpos részen a forgácskamrába hull. A *szövetelemez porszűrőket* általában a porkamrával és ciklonnal együtt, azok kiegészítőjeként használják. Működési elvük az, hogy a durva szemcséktől megtisztított poros levegőt szövetszűrőn átvezetve megtisztítják az apró, lebegő porszemektől.

d) *Levegő visszavezető berendezések.* A megtisztított levegőt visszavezetik a munkaterembe. Ez különösen télen gazdaságos, amikor nagy mennyiségű elszívott levegőt kellene alacsony hőmérsékletű külső levegővel pótolni, melynek felmelegítése jelentős hőenergiát igényelne. A levegő-visszavezető berendezés részei: a *csőcsatorna* és a *különböző kifúvófejek*.

e) *Ventillátorok.* A légcsonnákban a levegőt a ventilátor tartja mozgásban. A fűrészporszór elszállítására fagyártmányüzemekben ún. centrifugális ventilátorokat alkalmaznak. Ennek részei: a *lapátszerkezet* és a *csigaház*.

A FAGYÁRTMÁNYTERMELŐ ÜZEM

Az anyagtéren a beszállított alapanyagot (lehetőleg beton) tuskókra helyezett ászokfákon kell tárolni.

Az anyagtéren az egyes máglyahelyeket úgy kell beosztani, hogy egyfelől az alapanyagot beszállító járművek, majd a csarnokba szállító eszközök mozgása akadálytalan legyen, másfelől mindig a nagyobb mennyiségben előforduló anyagot kell a csarnokhoz közelebb tárolni.

Gondoskodni kell az alapanyagter víztelenítéséről, valamint

a máglyahelyek közötti közlekedő és szállító utak kavicsozásáról vagy salakozásáról.

A belső anyagmozgatási költségek csökkentésére és a fizikai munka könnyítésére lehetőleg a csarnokon átfutó 600 mm nyomközű sín pár hálózatot kell létesíteni. A hálózat kialakításakor arra kell törekedni, hogy a kézi anyagmozgatás lehető legkisebb távolságra csökkenjen, illetve legkevesebb le- és felrakási műveletre korlátozódjék.

Az üzemvezető kötelessége az anyagtérre beérkező alapanyag mennyiségét és minőségét ellenőrizni, továbbá figyelemmel kísérni a készárutéri osztályozást és máglyázást.

A csarnokban a gépeket úgy kell elhelyezni, hogy az alapanyag és a belőle kikerülő készáru kézi mozgatása lehető legkisebb mérvű legyen, illetve a gépek olyan sorrendben legyenek elhelyezve, hogy keresztirányú anyag-, félkész és készáru mozgatás ne fordulhasson elő.

A csarnok padozatát célszerű betonból készíteni, hogy az anyagnak és félkészárúnak gépek közötti mozgatásához gumikerekes tolópad alkalmazható legyen.

A gépekről lekerülő készáru választékokat is tolópadra, vagy közvetlenül a csarnokból a készárutérre vezető sín pár tolókocsijára kell rakni. A hulladékot pedig ládába kell gyűjteni.

A fűrészpont lehetőleg porelszívóval kell közvetlenül a gépekről eltávolítani. Ennek hiányában hordozható ládában kell kiszállítani.

Az anyagtérrel csarnokba szállított alapanyagon végzendő munkákat az egyes főválasztékokra későbbiekben megadott technológia tartalmazza. Ugyancsak a technológia határozza meg a csarnokban előállított készáruval kapcsolatos tennivalókat is.

A készárutérrel is az alapanyagtérrel kapcsolatban elmondott főbb irányelvek szerint kell berendezni, vagyis gondoskodni víztelenítésről, az utakon és máglyák között akadálymentes közlekedésről, alátétek alkalmazásáról, sínhálózat kiépítéséről.

A készárutéren a máglyahelyek beosztását úgy kell kialakítani, hogy a csarnokhoz közel kerüljenek a nagy tömegben termelt és rövid tárolási időt igénylő választékok, míg távolabb a kis mennyiségben előállított és hosszabb ideig tárolandó választékok.

Az értékesebb választékokat időjárás ellen takarással védeni kell. A máglyákat választék- és minőségjelző táblákkal kell ellátni.

A bányadeszka termelési technológiája szalagfűrészzen.

Bányadeszka termelésre lágy lombos és fülledékeny fafajok kivételével bármely kemény lombos és fenyőfát lehet használni.

Bányadeszkára 10,1 cm-nél vastagabb fejtátmérőjű és 1,20 m hosszú alapanyag dolgozható fel. Bányadeszkára csak olyan minőségű alapanyagot szabad feldolgozni, amely értékesebb szelvényáru termelésére nem alkalmas. Ezért az anyagterre beszállított alapanyagból a bányadeszkára alkalmas minőségűt ki kell válogatni, és fafajtól függetlenül, de fejtátmérő szerint — mivel 16 cm-es határmérettől a termelési technológia eltérő — 2 csoportban elkülönítve kell máglyázni.

A fejtátmérőt a fa vékonyabb végén egymásra merőleges irányban kéreg nélkül mért két átmérő számtani átlaga adja.

Az egyes darabok köbtartalmát — előbbiektől függetlenül szokásos módon — a kéreg nélküli középtátmérő és a hosszúság alapján kell kiszámítani.

A két méretcsoportba tartozó anyagot — különböző technológiai igényük miatt — egymástól elkülönítve kell feldolgozni. Ezért a termelést úgy kell megszervezni, hogy 1—1 szalagfűrészre egy műszakon belül lehetőleg csak egy méretcsoportba tartozó alapanyag kerüljön.

A 10,1—16,0 cm vastag fejtátmérőjű alapanyagot ugyanis élesvágással, a 16,1 cm-nél vastagabbat pedig prizmázással kell bányadeszkává felfűrészelni.

Mindkét technológia csak akkor biztosít megfelelő minőségű szelvényárut, ha az alábbi műszaki előfeltételeket megteremtjük:

a) A szalagfűrész asztalsíkját a fűrészlap síkjára merőlegesen (pontosan 90°-os szögben) kell beállítani.

b) Az asztal fémvezetőjét 150 mm-re fel kell magasítani. Ehhez tökéletesen sík és sima felületre munkált 20 mm vastag, 135 mm széles és 500 mm hosszú száraz gyertyánból készült deszkácskát kell alkalmazni. (Megfelel e célra 10×135×500 mm-es sík fémlemez is.)

Ezt a fémvezetőre 2 db, a vezetőnek szalagfűrész felőli síkjánál mélyebbre süllyesztett fejű szárnyasanyával kell felerősíteni. Fontos követelmény az, hogy a megnövelt vezető szalagfűrész felőli síkja merőleges legyen az asztal síkjára és párhuzamos legyen a szalag síkjával.

A deszka- vagy fémlapot úgy kell fémvezetőre felszerelni,

hogy annak alja 15 mm-re legyen az asztal síkjától: a fűrészpor tömörödés megakadályozására.

c) Pótvezetőt kell készíteni ugyancsak 20 mm vastag száraz gyertyánból — súlycsökkentés érdekében — szekrényes kivitelben. A pótvezető méretei: $106 \times 150 \times 500$ mm.

A fűrészelt felületek párhuzamosságának biztosítása érdekében ezúttal is fontos szabály, hogy a pótvezetőnek a fűrészszalag felé eső síkja is merőleges legyen az asztalra és párhuzamos legyen a szalag fűrészelési síkjával.

d) A vágásfelületek jó minősége érdekében gondoskodni kell a szalagok — fafajnak — megfelelő élesítéséről és szabályos terpesztéséről is.

25 mm vastag bányadeszka termelési technológiája élesvágással

10,1—16 cm fejtátmérőjű alapanyagból:

a) A bányadeszkát 1 mm-es (beszáradásra hagyott) túlmérettel 26 mm vastagságban kell termelni. Ennek a méretnek elérése érdekében a felmagasított vezetőt a szalagfűrész baloldala terpesztett fogainak vonalától 132 mm távolságra kell beállítani.

b) A fűrészkes előkészíti a pótvezetőt és meggyőződik arról, hogy annak méreteiben nincs-e változás? Változás esetében a pótvezetőt helyesbíteni kell.

c) A fűrészkes ellenőrzi, hogy a fűrészlap és a pótvezető vezető síkja merőleges-e az asztal síkjára?

d) A fűrészkes megvizsgálja a bekészített alapanyagot, hogy az csak e fejtátmérő csoportba tartozó fokból áll-e? Az alapanyagot úgy kell a gép mellé előkészíteni, hogy a fák vékonyabb vége kerüljön a szalagfűrész felé.

e) A fűrészkes felemeli a fűrészelésre kerülő fát, és annak vékonyabb végét az asztalra helyezi. A lehúzó pedig megfelelő magasságra állítja a szalag felső vezető pofáját.

f) A lehúzó oldalt lépve a fa bütüjét a szalag felé igazítja, majd a fűrészkes rátolja a fát a fűrészre. Fűrészelés közben a fát úgy irányítja, hogy az elsőnek fűrészelt felület legalább 40—50 mm szélességű síklap legyen.

A fűrésznek kb. 15 cm-es fába hatolása után a helyére visszalépő lehúzó megfogja a fa végét, és közreműködik maga felé húzással a fa előretolásában és megfelelő síkban tartásában.

g) Mikor a szalag a fában haladva kb 15 cm-re megközelíti a fa végét, a fűrészkes a fát a szalag háti éle mögött fogva irányítja tovább.

h) A fűrészelés befejezése után fűrészkes elengedi a fát, és azonnal behelyezi a felmagasított vezető mellé a pótvezetőt. Eközben a lehúzó a szalagtól kibillenti a fát és visszatolja a fűrészhez. A fűrészkes átveszi a fát és új vágásra a szalag elé helyezi úgy, hogy az első vágásfelület a pótvezetőhöz felfeküd- hessen. Ezalatt a lehúzó az előző fűrészelés mellől származó anyagot a hulladék gyűjtőbe dobja, majd ismét oldalt lép, és a szalag előtt kb 15—20 cm-rel megfogja a fát és annak fűrészelt felületét hozzányomja a pótvezetőhöz.

i) Fűrészkes a fa előretolásával megkezdí a második fűrész- elést, illetve az első lefűrészelést. Miután a fűrész kb 5 cm-re a fába haladt, a lehúzó elengedi a fát és visszamegy a szalag mögé.

Ezután a fűrészkes és lehúzó az előző pontban írtak szerint jár- nak el. A fűrészelés mellől származó bányadeszkát azonban a lehúzó az osztályozott mércével megállapított szélességi méret- nek megfelelően a keskeny vagy normál készáru csoportba a tolópadra vagy kiszállító sínkocsira helyezi.

A termelés megindítása után a lehúzó a bányadeszka vas- tagsági méretét az első vágások alkalmával deszkánként ellen- őrizze, nehogy a vágásfelületre tapadt fűrészpor miatt a követ- kező deszka vastagsága mérethiányos legyen. Mérethiba eseté- ben a pótvezető helyzetét a fűrészkesnek módosítania kell. A vég- leges beállítás után a vastagságot már csak szűrőpróbaszerűen kell ellenőrizni.

j) A fűrészelés és a visszatolás a fentebb leírt műveletekkel addig ismétlődik, míg az alapanyag még bányadeszkára haszno- sítható méretű deszka lefűrészelésére alkalmas.

A bányadeszkára már nem alkalmas darabot a lehúzó a hasz- nos, vagy tűzifa hulladékgyűjtőbe rakja.

25 mm vastag bányadeszka termelési technológiája prizmavágással

16,1 cm-nél vastagabb fejátmérőjű alapanyagból:

Az élvágásos technológiával kapcsolatban az a—f pontokban leírt előkészületi műveletek értelemszerűen érvényesek a priz- mavágásos termelésre is.

A 16,1—30,0 cm fejátmérőjű alapanyagból egy, a 30,1—45,0 cm vastag alapanyagból kettő darab prizrát kell kifűrészelni. (Gondot kell fordítani arra, hogy a prizma lapjai a kezdővágásra — ami egyben továbbra a csúszófelület — merőlegesek le- gyenek.)

Egy prizma kialakítása 16,1—30,0 cm-es anyagból:

a) A lehúzó az alapanyagot a kezdő vágáslapjára fordítja és azon csúsztatva visszatolja a fűrésznek. A fűrész az anyag átvétele után azt a prizma egyik oldalának kialakítása érdekében a szalag elé irányítja. Közben a lehúzó kezdő vágáskor leesett hulladékot gyűjtőbe dobja, majd oldalt lépve a bütűjét úgy igazítja be a szalag elé, hogy a prizma a fa közepéből kerüljön ki és annak párhuzamos oldalai lehetőleg azonos szélességűek legyenek.

b) A vágás befejezése után lehúzó visszatolja a már kétoldalt fűrészelt lapú anyagot, azt a fűrész átveszi és ugyancsak a kezdővágás lapján csúsztatva a szalag elé irányítja. Eközben a lehúzó az osztályozó mérce alkalmazásával meggyőződik arról, hogy a második fűrészelésből származó hengersetlet fűrészelt felületének legkisebb szélessége 160 mm alatt vagy fölött van-e? Az alattiakat és fölöttieket külön rakásba — a tolópadra — helyezi.

Majd oldalt lépve a kezdő vágás lapjára felfekvő fa második vágáslapját — a szalag előtt kb. 15—20 cm-rel fogva — hozzányomja a szalagtól 132 mm távolságra beállított felmagasított vezetőhöz. Fűrész a fa előretolásával kivágja a prizma 3. oldalát. A lehúzó a hengersetlet méretének megfelelő csoportba (160 mm alatt vagy fölött) helyezi, és a kikerülő prizmát pedig a fűrész kezeügyébe tárolja.

Két darab prizma kialakítása 30,1—45,0 cm-es anyagból:

a) A kezdő vágást úgy kell kialakítani, hogy annak legkisebb szélessége kb. 80—100 mm legyen.

b) A kezdő vágás lapjára fektetett anyagot fűrész és lehúzó közösen úgy irányítja a szalagra, hogy az első vágáslapot hosszirányban felezve, két fél darabra fűrészeljék a fát.

A vágás befejezése után a lehúzó a bal oldali darabot az asztalon tárolja, míg a jobboldalit az elfelezett kezdő vágáson visszatolja a fűrésznek. A fűrész ezt az anyagot átveszi és az oldalt lépő lehúzó közreműködésével a második vágáslapot hozzányomja a szalagtól 132 mm távolságra beállított felmagasított vezetőhöz és kivágják az egyik prizmát.

A lehúzó a prizmával és a leeső darabbal ugyanúgy jár el, mint az egyes prizma esetében.

c) Az asztalon tárolt baloldali darabot fűrész és lehúzó hosszirányban 180°-kal átfordítja, és az előzőhöz hasonlóan kifűrészeli a második prizmát.

d) Hengerszeletek feldolgozása 160 mm-nél szélesebbek esetében prizmára. Lehúzó a hengerszeletet a vágáslapjára fektetve az asztalon a fűrészeshez tolja és úgy állítja be a szalagra a szeletet, hogy annak közepéből 132 mm széles és lehetőleg azonos oldalmagasságú prizma legyen kivágható.

Az oldalak mellől leeső 79 mm-nél keskenyebb darabokat hulladékbá, az ennél szélesebbeket a 160 mm-nél keskenyebb darabok csoportjába kell helyezni.

A 240 mm-nél szélesebb hengerszelet esetében a prizma kivágása előtt — a kihozatali % növelése érdekében — élesvágással két darab bányadeszkára alkalmas pallót kell lefűrészelni, és a prizmát csak azután kell a visszamaradó hengerszeletből kivágni.

e) Prizmák és 160 mm-nél keskenyebb darabok feldolgozása bányadeszkára.

15—20 db alapanyag prizmára történt felfűrészélése után fűrészes behelyezi a pótvezetőt. Majd a 160 mm-nél keskenyebb darabokat az élesvágásos technológiában leírtak szerint bányadeszkává szeletelik.

A prizmákat szeleteléskor úgy fektetik fel a prizma egyik oldallapjára, hogy a kezdő vágáslap a pótvezeték mentén csúszva adja meg a szeletelés szabályos irányát.

A prizmából vágott — kétoldalt fűrészelt — és a hengerszeletekből készített — két vagy csak egyik oldalon — fagömbös deszkákat vegyesen kell tárolni. Csak a keskeny és a normál bányadeszkákat kell egymástól elkülöníteni.

A szőlőkaró termelési technológiája szalagfűrészén

A szőlőkaró termelésére elsősorban akácot és tölgyet, másodszorban bármelyik kemény, lombos fafajt használhatunk (fenyő és lágy, lombos fafaj nem használható).

Szabványos szőlőkaró termelésére 6—12 cm kéreg nélküli fejátmérőjű és a megrendelésben feltüntetett hosszúságú alapanyag szükséges. A 12,1 cm-nél nagyobb kéreg nélküli fejátmérőjű alapanyagból való termelés esetén már nem szabványos — nem minden oldalon fűrészelt — szőlőkaró is származik.

A szőlőkaró termelésére alkalmas bármely — bányadeszka termelésre is használt — szalagfűrész. Ezúttal sem az asztal beosztására, sem a vezetőkre nincs szükség.

A termelés technológiáját fejátmérők szerint megadni nem szükséges, mert az valamennyi fejátmérő esetében azonos elv szerint történik, csupán a vágásminták változnak.

A szőlőkaró kérgezett választék. A kérgezés történhet az alapanyagon vagy a félkészárún.

Az alapanyag előzetes kérgézése a vágásminták megtartása és a fűrész élének megóvása érdekében előnyösebb, éppen ezért az alapanyagot a bányászati választékokhoz hasonlóan vágásterületen, vagy ahol az alapanyag téren kérgező gép áll rendelkezésre, gépi erővel kérgéztessük.

A szőlőkaró hegyezését 6—12 cm fejtátmérőjű darabok esetében összevontan, az alapanyag vastagabb végén 4 — mintegy 12—16 cm hosszú — ferde vágással végezzük el. A 4 fűrészvágásnak a bütün nem szabad csúcsban találkoznia. Kb. 2×2 cm-es négyzetnek érintetlenül kell maradnia. A 12,1 cm-nél vastagabb fejtátmérőjű alapanyagból kikerült szőlőkarók hegyezését szőlőkarónként utólag kell végrehajtani.

6—12 cm fejtátmérőjű alapanyag feldolgozása szőlőkaróvá

1. A fűrész megállapítja, hogy a vágásra soron következő vastagsági csoportot melyik vágásminta szerint kell feldolgoznia.

2. Az alapanyag vastagabb végét felhelyezi a fűrész asztalára, és végrehajtja a bütü felől 4 ferde irányú fűrészvágással az összevont hegyezést. Lehúzó a leeső hulladékot a gyűjtőbe dobja.

3. Fűrész az alapanyag meghegyezett, vastagabb vége felől megkezdi annak első hasítását. Lehúzó, miután a fűrész kb. 15 cm-re a fába hatolt, közreműködik a fa irányításában. Közben figyeli a fűrész jelzéseit.

4. Lehúzó a készárut tolokocsira helyezi, míg a további hasítást igénylő darabokból a fűrész jobb keze felől visszatalja a fűrésznek, a többit pedig balfelől az asztalon tárolja. Majd ezeket is sorjában a vágásminták szerint kell felfűrészelni.

12,1 cm-nél vastagabb fejtátmérőjű alapanyag feldolgozása szőlőkaróvá

1. Fűrész megállapítja, hogy a vágásra soron következő vastagsági csoportot melyik vágásminta szerint kell feldolgoznia.

2. Az alapanyag vékonyabb végét — ellentétben a 6—12 cm fejtátmérőjű anyaggal — a lehúzó segítségével felhelyezi a fűrész asztalára, és megkezdi a fűrészsel való hasítást.

A friz termelési technológiája szalagfűrészzen

Friz termelésére elsősorban tölgy, bükk, kőris, akác, szil, cser, gyertyán, másodsorban egyéb kemény lombos fafajokból 2 m-nél rövidebb fagyártmány-feldolgozási fát szabad felhasználni.

E célra beérkező alapanyagot az anyagtéren osztályozni kell aszerint, hogy az egyes darabok zömükben friz, vagy egyéb főválaszték (pl. bányadeszka) termelésére alkalmasak.

A zömmel parkettfriz termelésére alkalmas alapanyagot fafaj szerint elkülönítve kell betonalapokra helyezett ászokfákon tárolni.

A friztermelést végezhetjük szalagfűrészszel vagy a szalag- és körfűrész kapcsolt munkájával.

Függetlenül attól, hogy a termelést csak szalagfűrészszel vagy a szalag- és körfűrész kapcsolt munkájával hajtjuk végre, háromféle termelési módot különböztetünk meg.

Féltükrös vágás

1. Élesvágás csúszóval.

Ezt a termelési módot általában 25 cm-nél vékonyabb alapanyag esetében kell alkalmazni.

Első vágással kialakítjuk a csúszófelületet, majd a csúszófelületen tolva a fát, felfűrészseljük az alapanyagot nyers parkett termelésére alkalmas deszkára vagy pallóra.

2. Élesvágás felező hasítással.

Ezt a termelési módot általában 25,1 cm-nél vastagabb és 1 m-nél hosszabb alapanyag esetében kell alkalmazni.

Első vágással bélen keresztül kétfelé hasítjuk az alapanyagot — majd mindkét felet a fűrészvágáson csúsztatva — az 1. pontban leírtakhoz hasonlóan felszeleteljük deszkává vagy pallóvá.

Tükrös vágás

Az alapanyagot a bélen keresztül hosszirányban két féldarabra, majd a feleket ismét kétfelé (negyedekre) hasítjuk. A negyedeket nyersparkett készítésére alkalmas deszkává, vagy pallóvá kell fűrészelni. Ez alkalommal is a vágásfelületek szabályossága érdekében az alapanyagot mindig fűrészszel felületen felfektetve kell a szalagra tolni. Ezért minden vágás után hosszirányban 180°-kal és egyúttal keresztirányban 90°-kal kell az anyagot átfordítani.

Jóllehet ez a mód biztosítja tükrösség szempontjából a leg-

megfelelőbb parkettfrizt, mégis az átforgatás nehézsége miatt csak 1 m-nél rövidebb és 25 cm-nél vastagabb alapanyag esetében javasolható alkalmazása.

Mindhárom változat esetében fűrészselhető a parkett vastagságának megfelelő deszka vagy a parkett szélességének megfelelő palló.

Deszka esetében további munkaként a parkett szélességének megfelelő lécekre, palló esetében a parkett vastagságának megfelelő méretű részekre hasítjuk a deszkát, illetve a pallót.

Ezután kerül sor a lécekből leggazdaságosabban kihozható parketthosszak leदारabolására.

AZ ERDŐMŰVELÉS GÉPEI

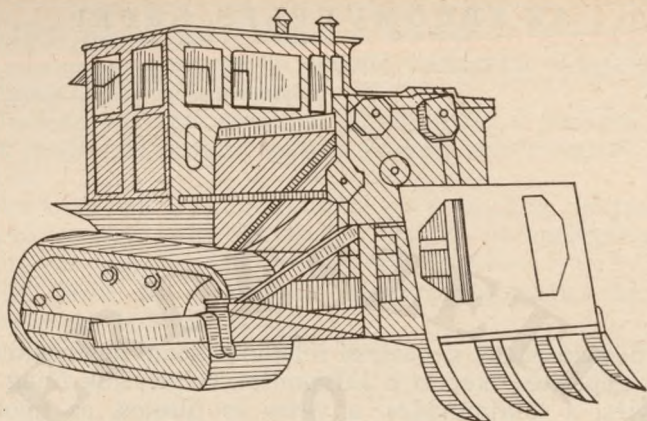
Az erdőgazdaságok gépesítési feladatai közül az erdőművelési munkák gépesítése képezi a súlypontot. Gépesítjük főleg a tuskókiemelés, a talajművelés, a vetés és ültetés, az ápolás, az öntözés, a permetezés és porozás, a csemete és suhángkiemelés munkáit. Ezek közül az egyes feladatok elvégzésére a már meglevő és a mezőgazdaságban bevált gépeket vettük alapul. Ezen a mezőgazdasági gépeken azonban az erdőgazdasági viszonyoknak és követelményeknek megfelelően majdnem minden esetben kisebb-nagyobb átalakításokat kellett elvégezni. Az erdőművelés sajátos feladatainak elvégzésére, amelyekre mezőgazdasági gépek nem álltak rendelkezésre, új gépeket kellett részben kialakítani, részben pedig külföldről behozni.

A TUSKÓKIEMELŐ GÉPEK

A talajban visszamaradt tuskók kiemelése gépek nélkül rendkívül fáradtságos és hosszadalmas munka. A gyökereivel a talajba kapaszkodó tuskó kiemeléséhez hatalmas erőre van szükség. Ezért a tuskóírtás céljára a legnagyobb teljesítményű és erejű gépeinket, az Sz—80 és Sz—100 lánc talpas traktorokat alkalmazzuk, amelyek kétféle tuskókiemelő szerkezettel lehetnek ellátva.

A D—210—G típusú tuskóírtó

A D—210—G típusú tuskóírtó 350 mm-es tuskóátmérőig alkalmas a tuskók kiemelésére. Ezenkívül gyökerek, kövek és bozót eltávolítására is használható. Az Sz—80 vagy Sz—100 lánc talpas traktorra a tolólemezhez hasonlóan van felszerelve. A kü-



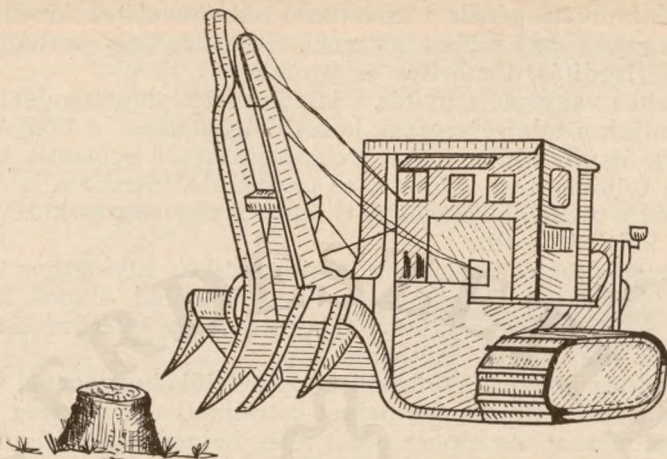
156. ábra. D—210—G. típusú tuskóirtó gép

lönleges keretes lemezt alul lazító fogakkal, felül pedig rácszattal látták el, amely a traktort járószerkezetének keretéhez csuklósan kapcsolódik. A keretes lemez emelését és lebocsátását a már ismert D—148—B típusú csörlő végzi.

A kiemelőszerkezet szélessége 1474 mm, magassága a fogakkal 1450 mm, a fogak száma 4 db, azok magassága 400 mm. A szerkezet legnagyobb emelési magassága 800 mm, súlya a traktor és a csörlő nélkül 1800 kg, a traktossal és a csörlővel pedig 13 550 kg. Teljes hossza 5640 mm, szélessége 3120 mm, magassága 3050 mm. Átlagos teljesítménye műszakonként 3 ha terület kituskózása.

A K—1—A típusú tuskókiemelő

A K—1—A típusú tuskókiemelő a nagyobb tuskók kiemelésére is alkalmas. A lánc talpas traktor hátsó részére kell felszerelni. A kiemelőszerkezetet az ismert D—148—B típusú kétdobos csörlő működteti. A kiemelőszerkezet a traktor alvázának hátsó részéhez csuklósan függesztett keretből és négy kiemelőfogból áll. A két szélső kiemelőfogat mereven a kerethez rögzítették, míg a két középső fog forgatható. A középső kiemelőfogakat a csörlő baloldali dobja hatszoros csigasoron keresztül átvezetett kötéllével forgatja, a kiemelőszerkezet keretét pedig a jobboldali dob ötszörös csigasoron keresztül emeli és süllyeszti. A gép a közepes és nagyméretű tuskókat a középső kiemelő-



157. ábra. K—IA. típusú nehéz tuskóirtó gép

fogak elfordításával emeli ki. A kiemelőszerkezet súlya 1800 kg, a forgatható fogak karjainak kedvező aránya és a csigasor segítségével 45 000 kg erőt képes kifejteni. A tuskók ellenállásából eredő erőket a kiemelőszerkezetnek a talajra támaszkodó kerete veszi fel, ezzel a traktor túlterhelését kiküszöböli. A keret szabadmagassága 340 mm. A szerkezet hasznos szélessége 1200 mm. A gép teljes hossza 6450 mm, szélessége 2500 mm, magassága 3870 mm. A K—1—A tuskókiemelő gép teljesítménye tarvágásos területen műszakonként átlagosan 300 db tuskó kiemelése. A nagy tuskók kiemelését a gép a kiemelőfogaknak a tuskó alá mélyítésével és a forgatható fogak karjainak, mint kétkarú emelőnek a tengely körüli elfordításával végzi.

A TALAJMŰVELŐ GÉPEK

A talajművelés célja a növények számára a legkedvezőbb morzsás szerkezet kialakítása és fenntartása. Ez a talajállapot teszi lehetővé a talaj helyes víz-, levegő-, hő- és tápanyaggazdálkodását, valamint a talajban lezajló mikrobiológiai folyamatokat. A kedvező morzsanagyság 1—10 mm. A megfelelő eszközökkel és megfelelő időben végzett talajmunka a sikeres termelés alapfeltétele. Ezért a talajmunkát időhöz kötötten jól elvégezni csak gépekkel lehet.

A talajművelő gépek a következő *alpműveletek* közül egyidejűen egyet vagy többet végeznek el: lazítás vagy porhanyítás, keverés, fordítás, tömörítés és gyomirtás.

A *lazítás* vagy porhanyítás a legfontosabb alpművelet, ezzel csökkentjük a talajrészecskék közötti összetartást, a talaj könnyebben átszellőződik, jobban felmelegedhet, a gyökerek szabadban fejlődhetnek, csökken az elpárolgás, viszont a lehullott csapadék a mélyebb rétegekbe is lejut. A művelet eszközei: eke, tárcsa, kultivátor stb.

A *keverés* megváltoztatja a talajrészecskék egymáshoz viszonyított helyzetét. Talajkeverés nem történhet alapos lazítás nélkül. A keveréssel a művelt talajréteget egyöntetűvé tesszük. Eszközei: eke, tárcsa, kultivátor stb.

A *fordítás* abban különbözik a keveréstől, hogy ennél a különböző szintű talajrétegek helyet cserélnek, a felső réteg kerül alulra és viszont. Az elporosodott réteg helyére felkerül az alsó, szerkezetileg megjavult réteg. Eszközei: az eke és kismértékben a tárcsa.

A *tömörítés* célja a lazán egymás mellett elhelyezkedő talajrészecskéket egymáshoz közelebb juttatni. Ily módon csökkentjük a talaj levegőtartalmát, megjavítjuk a víz-levegő arányt. Eszközei: a hengerek.

A *gyomirtással*, sarabolással a talaj pár cm vastagságú felső rétegét teljesen átnyesegetjük, miközben kipusztítjuk a káros gyomokat, és a talaj vízgazdálkodásához kedvező állapotot teremtünk. Eszközei: kultivátor, tárcsa, küllőskapa stb.

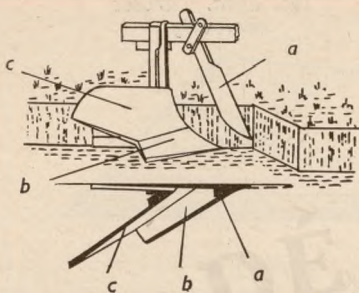
Az eke és munkája

Az eke munka közben megszabott mélységben halad a talajban, és meghatározott vastagságú és szélességű szeletet, illetve hasábot hasít ki, amelyet megemel, s előbb élére állít, majd aztán oldalra eltol, miközben fordítja, porhanyítja és keveri a talajt. Az ekének különböző dolgozó, működő részei vannak, amelyek részt vesznek a felsorolt műveletek végzésében.

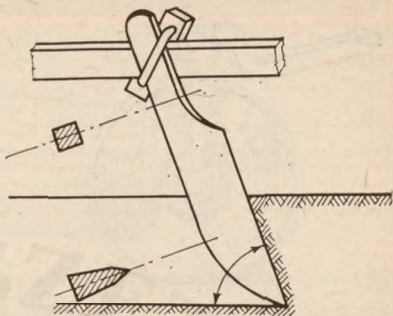
a) csoroszlya, b) szántóvas vagy ekevas, c) kormánylemez, d) ekenád, e) előhántó, f) altalajlazító. (158. ábra.)

A csoroszlya az eketest előtt halad, és a talajhasábot függőleges síkban metszi el a tarlótól. Kétféle csoroszlya használatos: késcsoroszlya és tárcsás csoroszlya.

A késcsoroszlya, mint a neve is mondja, kés alakú. Nyelét kengyeles szorítóval az ekegerendelyhez vagy többtestű ekén



158. ábra. Az eke működő részei
a) csoroszlya, b) ekevas, c) kormánylemez

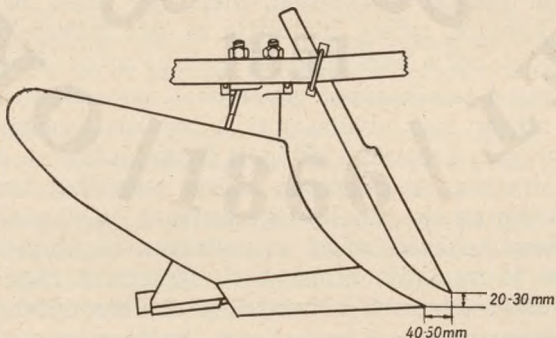


159. ábra. Késcsoroszlya

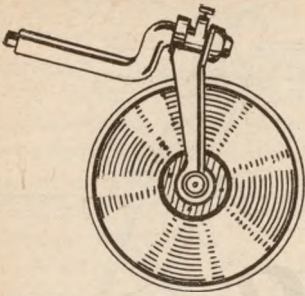
a keretgerendához rögzítik. Éle a haladás irányával $50\text{--}75^\circ$ -os szöget zár be. Homokos talajban a kisebb, kötöttebb talajban a nagyobb szögállás előnyös. A késcsoroszlya hegye $20\text{--}30$ mm-rel magasabban és $40\text{--}50$ mm-rel előbbre jár, mint a vas csúcsa. Éle pedig $5\text{--}6$ mm-re a tarló felé esik a szántóvas és a kormánylemez barázdafal felőli taréjához képest. (159., 160. ábrák.)

Nagyobb mélységben szántó ekéken, valamint köves, kavicsos talajban késcsoroszlyát alkalmaznak. Homokos talajban mellőzhetjük a csoroszlyát, mert utána a homok rendszerint összefolyik.

A tárcsás csoroszlya kör alakú acéllemezzel, amelyet a kerületén mintegy $10\text{--}20$ mm szélességben elvékonyítanak és kiélez-



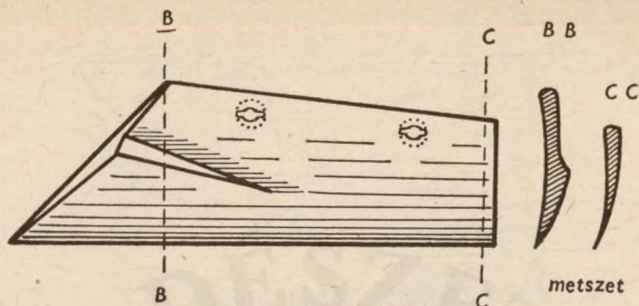
160. ábra. Késcsoroszlya helyes felszerelése



nek. A tárcsát közepén csapágyazzák, bele csapot dugnak. Ebbe fogódzik a csoroszlyanyél villája. A nyél az ekekerethez rögzített. A villa a nyélen oldalirányban elfordulhat. A tárcsa a csapágyában szabadon foroghat. A munka közben súrlódik a talajhoz, ez kényszeríti forgásra. A tárcsaátmérő 30—40 cm szokott lenni. Az átmérőnek legfeljebb egyharmadára mélyül a tárcsa a talajba. Vékony gyökérszálalattal átszőtt talajban zöldtrágya vagy istállótrágya alászántásakor előnyös a tárcsás csoroszlya, mert forgása közben a talajhoz szorítja a szálakat, rágördül azokra, és vékony élével könnyen végzi a metszést. Ilyen körülmények között kisebb vonóerőt igényel, mint a késcsoroszlya. Köves talajban nem tanácsos használnunk, mert a tárcsaél könnyen kicsorbul. (161. ábra.)

Erősen kötött talajban szántva minden eketest előtt célszerű a tárcsás csoroszlya használata, mert vonóerő-megtakarítás érhető így el. Az utolsó eketest előtt még középkötött talajban is szereljük fel tárcsás csoroszlyát, mert így tiszta barázdafalat és feneket kapunk, amely biztosítja az eke farkerekének és a következő húzáskor a barázdakerekének nyugodt járását.

A szántóvas a talajhasábot, amelyet a csoroszlya a tarlótól a függőleges síkban már elválasztott, a barázda fenekénél metszi el. Ezenkívül meg is emeli a kivágott barázdaszeletet, és rávezeti a kormánylemezeire. A szántóvas alakja nagyjából trapéz. Leghosszabb oldala az éle, amelynek edzettnek és élesnek kell lennie, különben nehezen végzi a metszést és könnyen kopik. A szántóvas jó munkája elsősorban élességétől függ. Tompult élű szántóvassal nehezebb a munka, az eke bizonytalanul is jár, és vontatásához több erő kell. Ezért kiváló minőségű, edzhető acélból kell a szántóvasat készítenünk, és rendszeresen éleznünk



162. ábra. Ekevas (szántóvas)

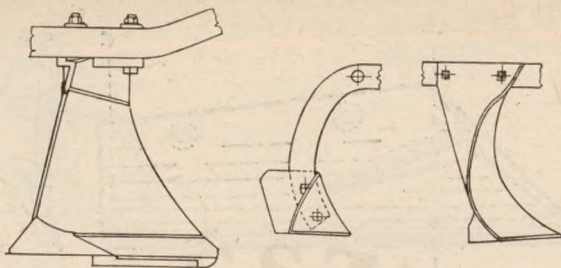
kell. A kiélezett tartalék-szántóvas minden eketesthez állandóan készenlétben legyen. Süllyesztett fejű csavarokkal rögzítik a szántóvasat az ekefejre. A csavarfejnek egy szintben kell állania a szántóvas munkafelületével. (162. ábra.)

A kormánylemez, amelyet ugyancsak az ekefejre rögzítünk, átveszi a szántóvasról hátrafelé és felfelé torlódó talajhasábot, tovább emeli, oldalra fordítja, s eközben tördeli, lazítja, majd végül rábuktatja az előzetesen átszántott barázdaszeletre.

A kormánylemezt háromféle: hengeres, kultúr és csavar alakban készítik.

Bármilyen formájú legyen a kormánylemez, kiváló minőségű acéllemezből készítenél. Működő felületén tükörsima legyen, hogy a talaj koptató hatását jól bírja. Szokás egy, két vagy három rétegű acéllemezből kialakítani. Ha két rétegű, akkor a felső réteg páncél keménységű, az alsó szívós. Ha három rétegű, akkor egyik szívós, a másik kettő kemény. A kormánylemezt az ekefejre három süllyesztett fejű csavarral rögzítik. A szántóvas és a kormánylemez között nem szabad hézagnak, sem szintkülönbségnek lennie. A szántás alkalmával felfelé torlódó talajnak síma átmenettel kell a két ekerész felületén tovasiklania.

Az ekenád azért szükséges, hogy az eke nyugodt, egyenletes járású legyen. Az ekeének ezt az alkatrészét szintén az ekefejre rögzítjük a barázdafal felőli oldallap alsó szélén. Az ekenád hátul támasztja meg az eketestet, ennek következtében a szántóvasra és a kormánylemezre ható, folytonosan változó nagyságú és irányú erők sem tudják az ekét feldönteni. A helyesen szerelt ekenádnak csak a hátsó sarka súrlódik a barázdafenékhez és a barázdafalhoz. Cserélhető satut szerelnek az ekenád hátsó végére, hogy kicserélhető legyen, ha elkopott. Többvasú traktor-



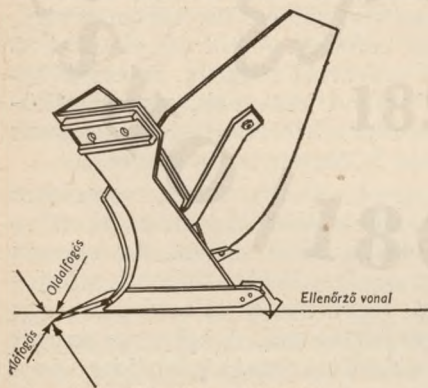
163. ábra. Ekefej típusok

ekéken cserélhető saruval felszerelt, hosszú ekenádat csak a leg-hátsó eketesten alkalmaznak.

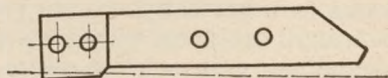
Az ekefej fogja össze — a csoroszlya kivételével — az eddig tárgyalt ekerészeket. Eerre szerelik süllyesztett fejű csavarokkal mindegyiket. Öntött acélból vagy sajtolts és hegesztett acéllemezről olyan alakúra készítik az ekefejet, hogy a rászereelt ekerészek szorosán feküdjenek rá, és hogy a felső részével a gerendelyhez vagy a keretgerendához jól hozzáerősíthető legyen.

Az eketest az ekefejet a rászereelt szántóvassal, kormánylemezszel és ekenáddal egyúttesen jelenti.

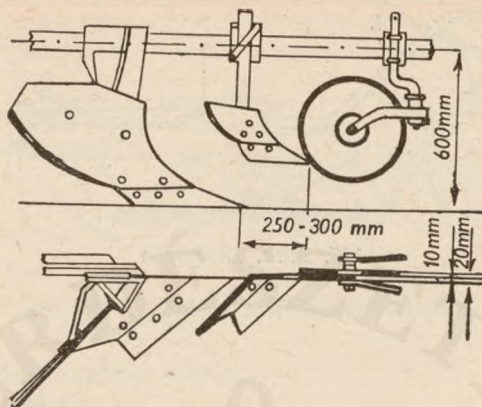
Az előhántó kisebb méretű eketest, amelyet a főeketest elé a keretgerendára erősítünk. Mintegy 300 mm-rel a főeketest előtt áll, hogy az utóbbi által megemelt és oldalra fordított talajhasábot ne akadályozza mozgásban. (163., 164., 165., 166. ábrák.)



164. ábra. Eketető



165. ábra. Ekenád
cserélhető saruval



166. ábra. Az előhántó és a tárcsás csorosziya felszerelése a főeketest előtt

Az altalajlazító, mint kiegészítő szerszám, rendszerint a főeketest mögött helyezkedik el. Vagy a keretgerendához, vagy a főeke fejéhez rögzítik. Általában egyszerű lazítószerszám, amely az eketest mögött a barázda fenekét 10—15 cm mélyen fellazítja, de az ottani talajt nem fordítja meg.

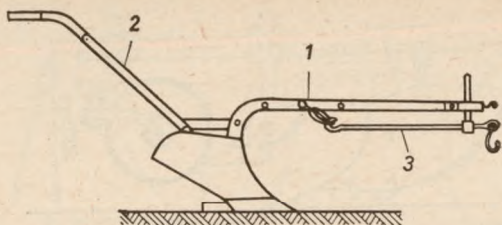
Az ekéket a következőképpen csoportosíthatjuk:

I. Vonóerő szerint

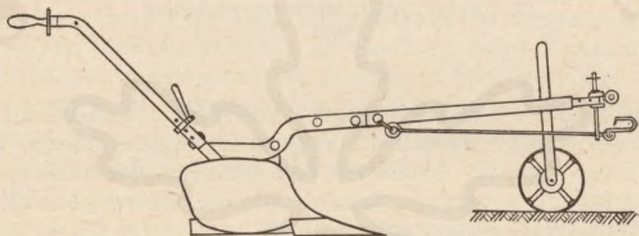
1. Fogatos eke
 - a) lengő eke
 - b) mankos eke
 - c) taligás eke
 - d) keretes eke.
2. Traktoreke
 - a) vontatott eke
 - b) függesztett eke
 - c) félig függesztett eke.

II. Munkamód szerint

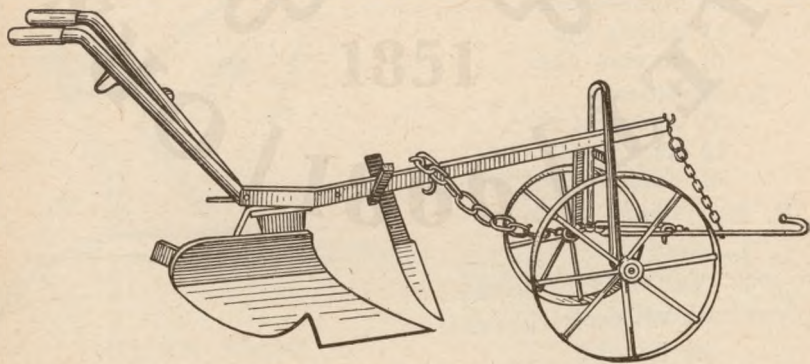
1. Ágyeke
2. Váltvaforgató eke
 - a) váltóeke
 - b) ikereke
 - c) billenő eke.



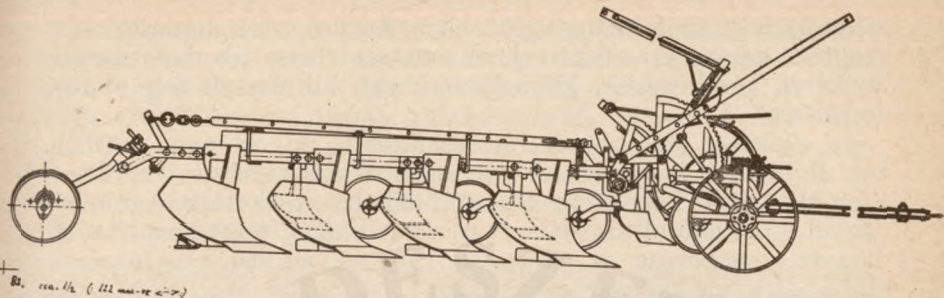
167. ábra. Lengőeke



168. ábra. Mankós eke



169. ábra. Taligás eke



170. ábra. Többtestű traktoros váltóeke

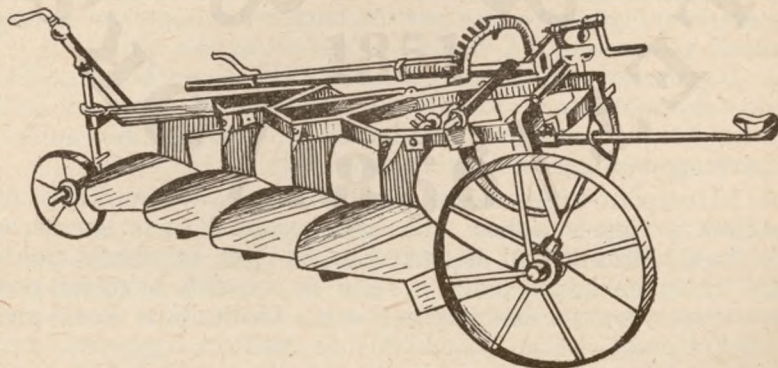
III. Az eketestek száma szerint

1. Egytestű eke

2. Többtestű eke. (167., 168., 169., 170., 171. ábrák.)

A traktorekéket — szemben a fogatos ekékkel — az jellemzi, hogy rendszerint többtestűek és súlyosak, mert mélyebben szántanak, továbbá az ekekezelőnek, aki legtöbb esetben maga a traktorvezető, nem kell testi erőt kifejtenie az ezek kiemeléséhez és földbe eresztéséhez. A vontató erőgép végzi ezeket a műveleteket, a gépkezelőnek csak annyi a feladata, hogy a műveletekhez szükséges szerkezetet — mechanizmust — bekapcsolja, működésbe hozza.

A vontatott traktoreke csak egy ponton, a vonószerkezete horgánál (vonócsapjánál) van kapcsolatba a traktorral. Az erő- és munkagép egymáshoz képest, bármely irányban csuklózhat. Az ilyen eke működő részei (csoroszlya, eketest, esetleg előhántó és



171. ábra. Többtestű fogatos eke

altalajlazító) elvileg megegyeznek a fogatos ekék hasonló célt szolgáló szerkezeti részeivel. A vontatott eke további részei: ekekeret, járókerekek, kiemelőszerkezet, állítószerkezet, vonószerkezet.

Az ekekeret legtöbbször rácsos síktartó. Ennek lapos acélból készült elemeit hegesztéssel vagy csavarokkal kötik össze. A legtöbb eke hátsó keretrésze leszerelhető, ha az eketestek számát eggyel csökkenteni akarják. A rácsos síktartó, mint keret azért előnyös, mert rajta az eketestek, csoroszlyák stb. elhelyezése, előre-hátra mozgatása egyszerűbb.

A járókerekek arra szolgálnak, hogy szállításkor az úton gördülve magasan tartsák az ekét, szántáskor pedig velük szabjuk meg a szántás mélységét és támasztjuk alá a terhelt ekét. A vontatott traktorekének rendszerint három kereke van: elől kettő (tarlókerék, barázdakerék) és hátul egy (farkerék).

A kiemelőszerkezet (automata) vontatott traktorekéken azt a célt szolgálja, hogy a súlyos ekét, amelyet még a talaj ellenállása is a földbe szorít, az erőgép emelje ki a talajból a húzások végén, ne kelljen a dolgozónak e művelethez testi erőt kifejtenie. Ilyen automata többféle kivitelben készülhet.

Az állítószerkezetek a vontatott traktorekéken a szántás mélységének és az ekekeret vízszintességének beállítására valók.

A vonószerkezet az eke elején van, s összekapcsolja az ekét a vontató erőgéppel. Ez a kapcsolat olyan legyen, hogy a helyesen beállított szántásmélységben az eke eleje és hátulja egy szintben járjon, továbbá, hogy az eke oldalirányban se kapjon ferde húzást. Ezenkívül biztonsági okokból olyan nyitószeg vagy rugós kioldó legyen a vonószerkezetbe beépítve, amely — az eke szerkezeti részeit veszélyeztető határerő felleptekor — megszünteti a kapcsolatot a vontató erőgép és az eke között.

A függesztett traktoreke sokban eltér a vontatott ekétől. Csakis olyan traktorra szerelhető — eltekintve a traktor teljesítményétől és vonóerő szükségletétől — amelynek hidraulikája és hárompont-függesztő berendezése van.

A hárompont-függesztésre alkalmas traktorok ugyanis felszereltek a függesztéshez szükséges karokkal és az emeléshez szükséges hidraulikával és karokkal. Az ilyen mindenes traktor hátsó részéhez kapcsolódik a felső és az alsó bekötési pont. Ugyancsak a traktor hátsó részén van a hidraulikus emelő szerkezet két emelő karja. Az előbb már említett függesztő karok emelő rudakkal csuklósan kapcsolódnak a hidraulika emelő karjaira.

A hidraulikát a vezető ülésből működtetjük vezérlő szerkezet segítségével. Az emelő karok emelik, illetve süllyeszti a két alsó függesztő kart, s velük az egész függesztett gépet. A felső függesztő kar a munkagép kitámasztására szolgál. A felső függesztőkar hossza csavar segítségével változtatható. A felső függesztőkar hosszúságának változtatásával a függesztett gép az alsó függesztési pontok körül billenthető, s ezzel az eke helyzetét változtatnunk lehet.

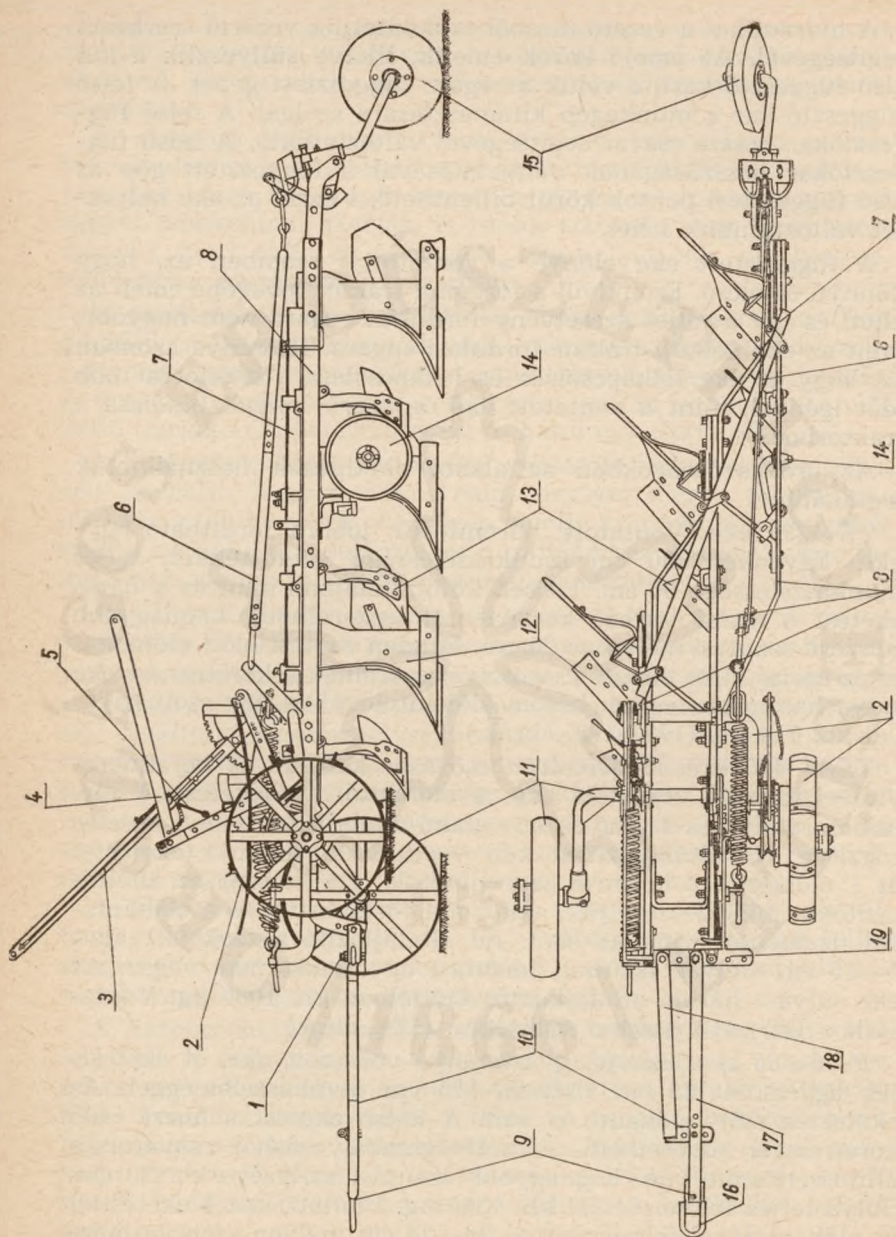
A függesztett eke előnye a vontatottal szemben az, hogy könnyű és olcsó. Ezenkívül a forgón a traktor levegőbe emeli az ekét, és így a teljes szerelvény fordulási sugara nem nagyobb, mint az eke nélküli traktor fordulási sugara. Hátránya azonban az, hogy az eke felkapcsolása és lekapcsolása a traktorra több időt igényel, mint a vontatott eke egyszerű hozzákapcsolása a traktorhoz.

Az erdőgazdaságokban az alábbi eketípusok használatosak leginkább:

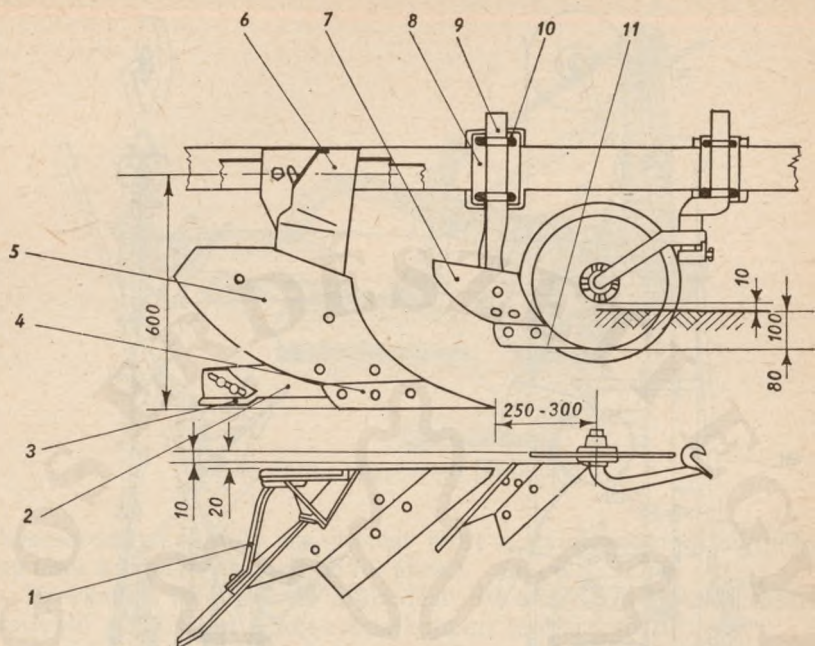
TE—330 eke. Vontatott, háromtestű, jobbra fordítható ágye-eke. Egyenként 30 cm munkaszélességű eketestekkel; teljes munkaszélessége 90 cm. Erősen kötött talajban szántva a hátsó eketest a hozzá tartozó keretrésszel leszerelhető. Legnagyobb célszerű szántási mélysége 25 cm. Minden eketest előtt előhántót és az utolsó előtt tárcsás csoroszlyát szerelnek a keretre. Az eke súlya három eketesttel, három előhántolóval és egy csoroszlyával kb. 714 kg. (172., 173. ábrák.)

TEA—430 eke. Megerősített csővázis kerettel és keretmervítővel készült vontatott eke. 4 előhántó, 4 főeketest, 1 tárcsáscsoroszlya és 3 véső és szív alakú altalajlazító van a keretre rögzítve. Ha altalajlazítást kell végeznünk. akkor 1 eketestet és 1 előhántót a keretről szereljük le. Ha viszont az altalajlazítókat mind leszereljük, akkor a 4 főeketesttel és 4 előhántóval üzemeltethetjük az ekét. Az altalajlazító a főeketest alatt 5—15 cm mélyen lazíthat, fordítást egyáltalán nem végez. Az eke súlya a három altalajlazítós kivitelben kb. 1060 kg. Vontatáshoz DT—413 traktor szükséges. (174. ábra.)

P—5—35 eke. Szovjet gyártmányú vontatott eke, öt eketesttel, egyenként 35 cm, összesen 175 cm munkaszélességgel. Az eketestek előtt előhántó is van. A hátsó eketest a hozzá való keretrésszel leszerelhető. A mélységszabályozáshoz csavarorsós állítószerkezete van. Legnagyobb szántási mélysége kb. 30 cm. Súlya teljes felszereléssel kb. 1260 kg. Vontatáshoz 4 eketesttel és előhántolóval felszerelve és 20—24 cm mélyen szántva meg-



172. ábra. TE-330 traktoreke

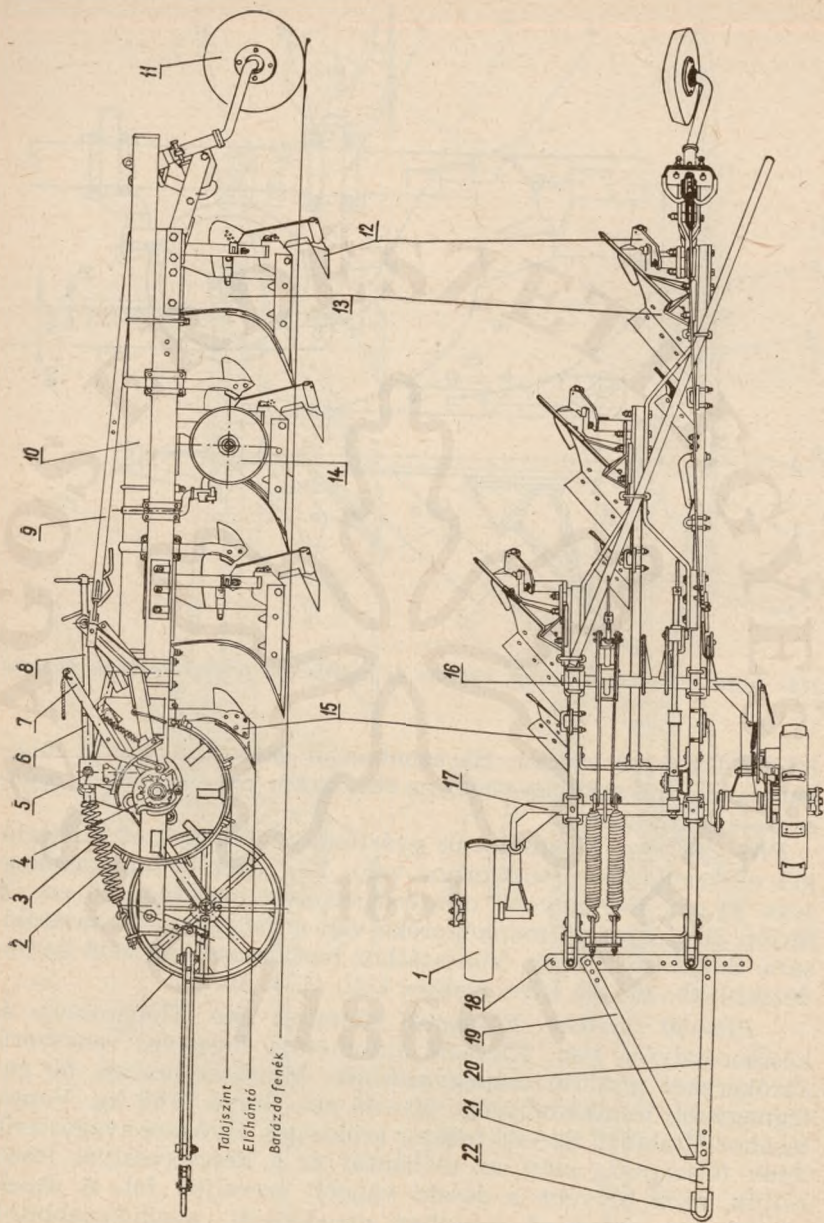


173. ábra. TE—330 előhántó, eketest és csoroszlya felszerelésének vázlata

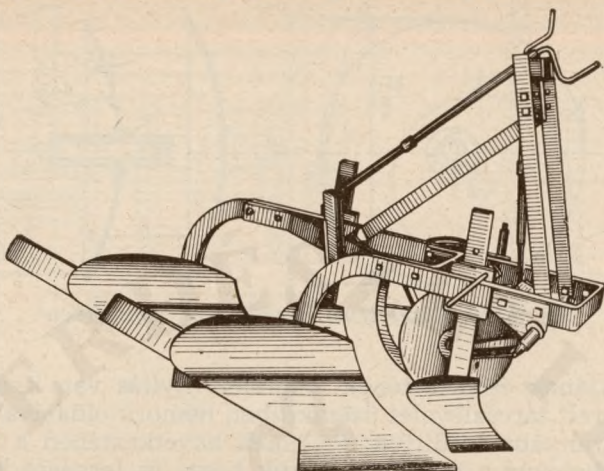
felel a DT—413 traktor. Ha azonban öt eketesttel, kötött talajban és mélyítő szántást végez az eke, akkor Sz—80 traktor szükséges a vontatáshoz.

PN—252 eke. (Csehszlovák gyártmány.) Függesztett kivitelű, két eketestű, Zetor traktorhoz való. Egy eketest munkaszélessége 30 cm. Legnagyobb célszerű szántási mélysége 25 cm. A tarlón járó egyetlen mankókereke van a mélységjárás határolására. Súlya kb. 220 kg. Vontatáshoz hárompontfüggesztő berendezéssű kb. 20—25 LE-s traktor kell. (175. ábra.)

PP—50 rigoleke. Egytestű, vontatott eke. Előhántolója és késcsoroszlyája van. Kiemelő automatája fogasíves rendszerű. Járókerekei gördülő csapágyazásúak. Munkaszélessége 50 cm, legnagyobb munkamélysége 50—60 cm. Súlya 1760 kg. Vontatásához általában Sz—80 traktor szükséges. Gyökeres vágásterületek felszántása előtt az előhántót és a késcsoroszlyát leszereljük, azok helyébe a deszki vágóélt szereljük fel. A deszki vágóél egy ellenkező irányban megdöntött, meghosszabbított



174. ábra. Három eketesttel és altalaj lazítókkal felszerelt TEA—430 eke



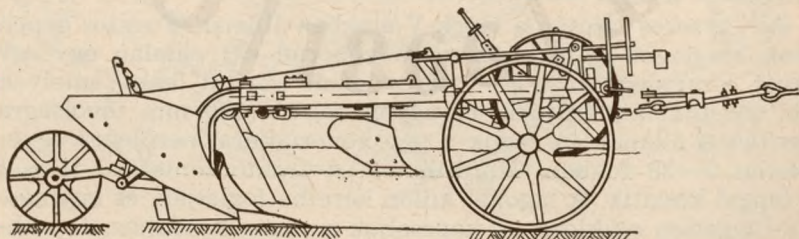
175. ábra. Függesztett traktoreke

kécsorosozlya, amely az eketest előtt a gyökereket átvágja és az ekét a tuskón átemeli. (176. ábra.)

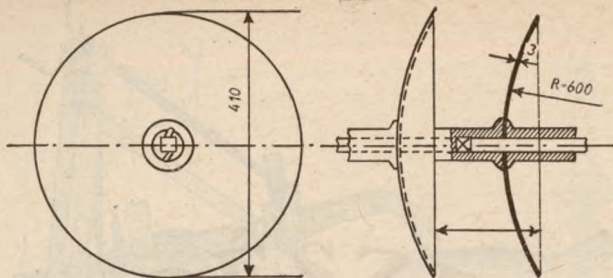
Szerkezeti felépítés és működési elv alapján a tárcsás talajművelő eszközöket a következőképpen csoportosítjuk:

1. Tárcsás borona
 - a) Egysoros tárcsa
 - b) Kétsoros tárcsa
 - c) Oldalzó tárcsa
2. Egyirányú tárcsa
3. Tárcsás eke

Minden tárcsás talajművelő eszköz működő szerszáma gömb-süveg alakú tárcsalevél. Ez a vékony acélelemből készült szerszám a kerületén kiélezett, a közepén pedig a tengely vagy a



176. ábra. PP—50 rigoleke



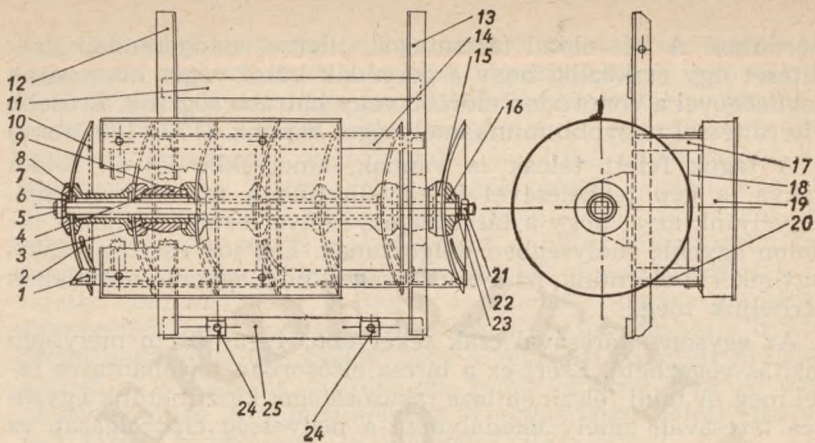
177. ábra. Tárcsalevél nézetben és metszetben

csap alakjának és méretének megfelelő nyílás van kivágva. A gépre szerelt tárcsalevelet üzem közben homorú oldalával kissé a haladás irányába fordítjuk, és ennek következtében a vonóerő hatására belevág a talajba, súrlódik hozzá és forgásra kényszerül. A tárcsalevél átmérője és görbülete, valamint a ferdesége és terhelése szabja meg azt, hogy milyen mértékben porhanyít, kever és fordít. (177. ábra.)

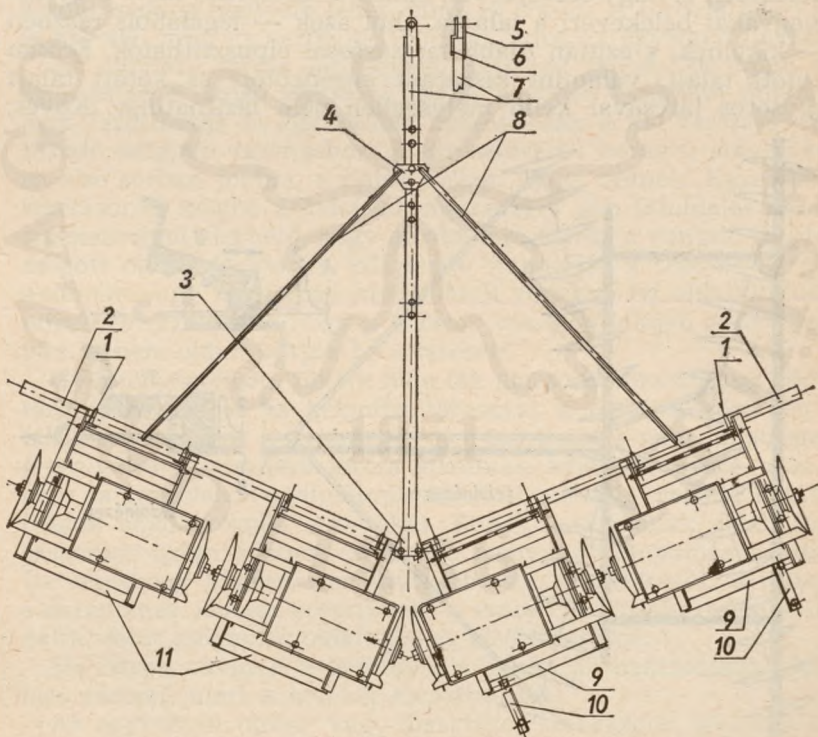
Tárcsás boronának több tengelye van, és mindegyikre egymástól egyenlő távolságra (osztásra) több tárcsalevelet rögzítenek úgy, hogy a levelek a homorú oldalukkal azonos irányba nézzenek. Így kapunk tárcsatagokat 6—7—8—9—10 levéllel. A több tagból álló gép nagyobb munkaszélességgel dolgozik, és a talajhoz jobban simul, mert az egyes tagok függőleges irányban egymástól függetlenül mozoghatnak. A tagok üzem közben ferdén, szögben állanak a haladási irányhoz. Ezért vontatáskor a tag tárcsái bizonyos mélységre behúzódnak a talajba, és forgásra kényszerülnek. Az egy tagba tartozó tárcsalevelek együtt forognak a tengellyel. (178. ábra.)

A ferde állás miatt a tárcsatag oldalra tolódnék. Ennek megakadályozására a gép hosszanti középvonalára szimmetrikusan ellentétes irányú tárcsatagokat szerelnek össze.

Az egysoros tárcsán a tagok V alakban állanak. Fogatos gépen csak két tagot építenek össze, a vonórúd két oldalán egy-egy tagot, s mindegyiknek 6—7 tárcsalevele szokott lenni, amelyek kb. 460 mm átmérőjűek, és egymástól kb. 160 mm távolságra (osztásra) állanak. A tagok a gép vonórúdjára merőleges egyeneshez 0—30 fokban elfordíthatók. A traktorvontatású tárcsát 4 taggal készítik. A tagokat külön keretbe foglalják, és egymástól független csuklózással kapcsolják a vonógerendához. A jobb- és baloldali vonógerenda szintén csuklózik egymáshoz és a vo-



178. ábra. Tárcsatag

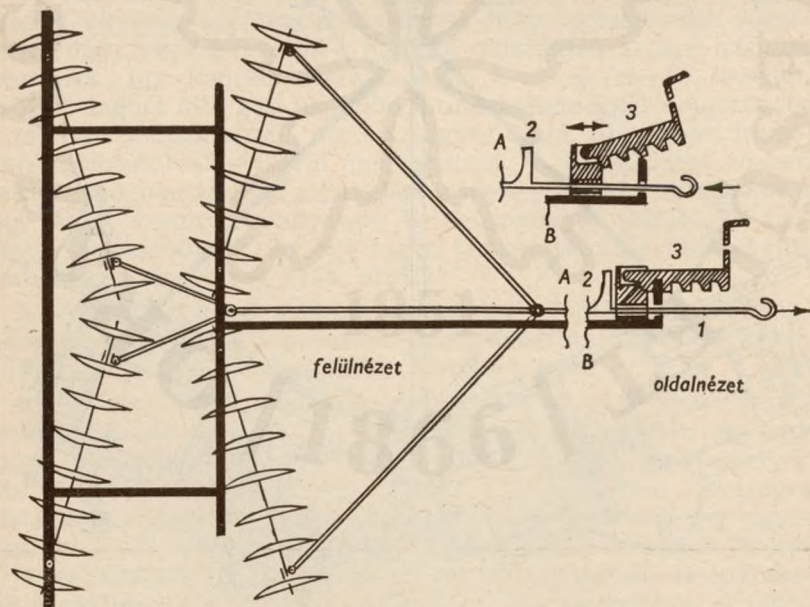


179. ábra. Egysoros traktorvontatású tárcsás borona

nórúdhhoz. A két oldali tárcsatagok, illetve vonógerendáik ferdítését úgy eszközlik, hogy a gerendák külső végét húzószárak segítségével a vonórúdon előrébb vagy hátrább rögzítik. Erősebb elferdítéssel nagyobb munkamélységet kapunk. (179., 180. ábra.)

A tagok felett tálcák is vannak, amelyekbe követ, földet rakva, a gép terhelésével is növelhetjük a munkamélységet. Ügyeljünk arra, hogy a tárcsatagok, illetve levelek mindkét oldalon egyenlő mélységben dolgozzanak. Ezt sok esetben csakis úgy sikerül elérnünk, ha a tálcák végeit nem egyenlő mértékben terheljük meg.

Az egysoros tárcsával csak sekélyebb, 4—6—8 cm mélységű lazítás végezhető. Ezért ez a tárcsa elsősorban tarlóhántásra felel meg. A talaj felszínén laza takaróréteget készíthetünk egysoros tárcsával, amely akadályozza a nedvesség elpárolgását, és elősegíti a csapadék-beivódást a talajba. A gyomok elleni küzdelemben is nagy szerepe van ennek a tárcsának, mert a gyommagvakat belekeveri a talajba, ahol azok — legalábbis részben — kikelnek, s azután újabb tárcsázással elpusztíthatók. Erősen kötött talajt, valamint kiszáradt középkötött és kötött talajt egysoros tárcsával kellő mélységben nem lazíthatunk. Köves,



180. ábra. A kétsoros tárcsa és állítószervezet vázlata

kavicsos talajban pedig ne használjunk semmilyen tárcsás talajművelő eszközt, mert a levelek kicsorbulnak.

A kétsoros tárcsa négy taggal készül. Az elülső sorban is, a hátsó sorban is két-két tagja van, amelyek a négyszögű gépkerethez viszonyítva elferdíthetők. Az elülső tagok tárcsái homorú oldalukkal kifelé, a hátsó tagok tárcsái viszont befelé, a gép középvonala felé néznek. Az egymás mögé szerelt két tárcsasor felülnézetben X alakot mutat. A hátsó sorba szerelt tárcsalevelek az első sorbeliek közén járnak, s ezért lazítatlan talajcsík nem marad el. A tagok a haladás irányára merőleges egyeneshez 0—30 fokban ferdíthetők el. A ferdítéshez a traktor erejét használjuk oly módon, hogy a gépkeret rögzített rúdjaához képest a vonószáras vonóhorgos rudat előbbre húzzuk vagy hátrább toljuk. A munkamélység az egyes tagok felett elhelyezett tálcák terhelésével is növelhető. (181. ábra.)

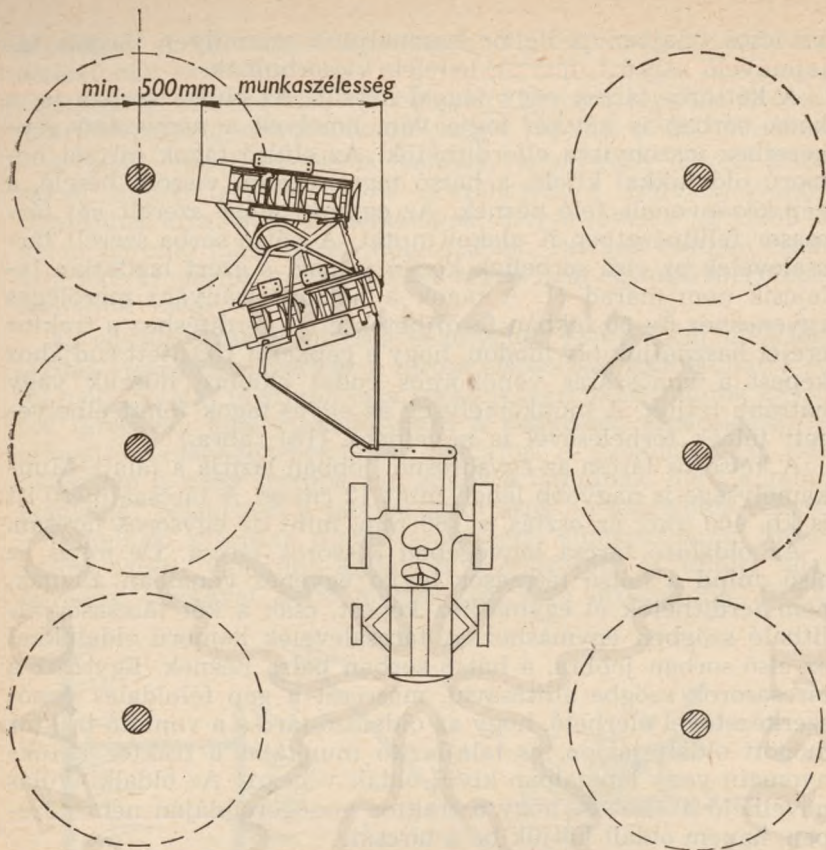
A kétsoros tárcsa az egysorosnál jobban lazítja a talajt. Munkamélysége is nagyobb lehet, mint 12 cm-es. A tárcsaátmérő itt is kb. 460 mm, az osztás is 160 mm, mint az egysoros tárcsán.

Az oldalazó tárcsa lényegében kétsoros tárcsa. De mind az első, mind a hátsó tárcsasor tagjai egyenes vonalban állanak, nem ferdíthetők el egymáshoz képest, csak a két tárcsasor állítható szögben egymáshoz. A tárcsalevelek homorú oldalukkal az első sorban jobbra, a hátsó sorban balra néznek. Egyrészt a tárcsasorok szögbe állításával, másrészt a gép féloldalas vonószerkezetével elérhető, hogy az oldalazó tárcsa a vontató traktor mögött oldalt járjon, és talajlazító munkáját a traktor keréknyomain vagy láncalván kívül oldalt végezze. Az oldalkinyúlás növelhető azáltal is, hogy a traktor vonógerendáján nem középen, hanem oldalt kötjük be a tárcsát.

Gyümölcsösökben, főként ha a fák alacsony törzsűek, az eddig tárgyalt egysoros és kétsoros tárcsával a fasorok közeiben a fák törzse mellett a gyomirtás és a talajlazítás nem lehetséges. Ilyen célra az oldalazó tárcsa alkalmas, amely lehetővé teszi a gépi talajművelést gyümölcsösökben is anélkül, hogy a lehajló faágak akadályoznák a munkát. Ennek a tárcsának a két tárcsasorára üzem közben ellentétes irányú oldalnyomás adódik. De minthogy a hátsó sor távolabb van a traktortól, a ráható oldalnyomás jobban érvényesül, s emiatt is kijebb tolódik oldalra, mint amennyire oldalt jár az első tárcsasor.

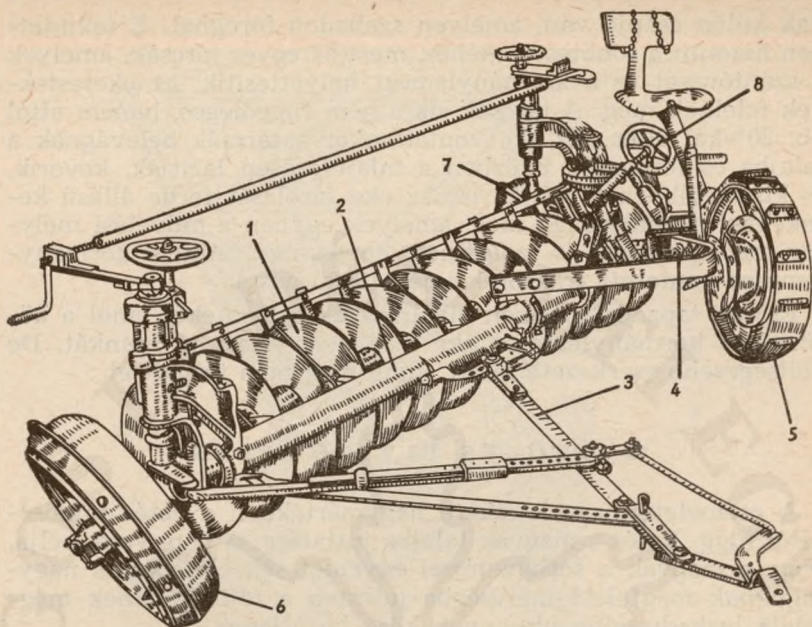
Ha köves, kavicsos a gyümölcsös talaja, ne használjunk oldalazó tárcsát, mert a levelek kicsorbulnak.

Az egyirányú tárcsa vagy diszktiller szerkezetét tekintve eltér a tárcsás boronáktól, mert lényegében egy sor tárcsája, te-



181. ábra. Oldalazó tárcsa

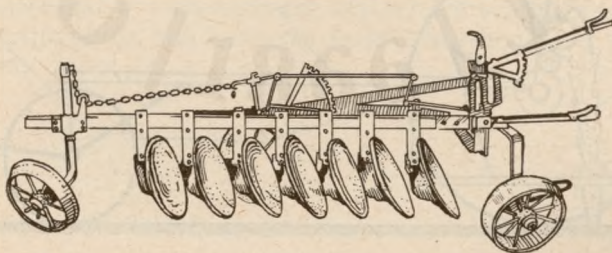
hát egy tagja van még az esetben is, ha 8-nál több tárcsalevélből állítják össze. A sok tárcsa ugyanis egymás végében egyenes vonalban mereven összeszerelt két külön tengelyre van ilyenkor felfűzve, de a tárcsák mind azonos irányba néznek homorú oldalukkal. A tárcsalevelek is nagyobb átmérőjűek (360—575 mm), mert mélyebb talajművelést kell végezniük. A tárcsaosztás is nagyobb (230—215 mm). A gépnek olyan járókerekei vannak, amelyek üzem közben is a talajon járnak. Ezek közül kettő ferde állású, hogy megakadályozza a gép oldalra tolódását. A harmadik kerék pedig a súlyos gépet automatával emeli ki a talajból és eresztí vissza. (182. ábra.)



182. ábra. Egyirányú tárcsa

Ezzel a géppel mintegy 18 cm mélységig lazítható a talaj igen hatásosan. Tárcsasoros 30—45 fok közötti ferdítéssel járható. A tárcsalevelek száma néha még a 15-öt is meghaladja. A tárcsasor ferdítése és a gép súlya szabja meg, hogy milyen mélyen dolgozik.

A tárcsás eke tárcsái nem közös tengelyre rögzítettek, mint az eddig tárgyalt tárcsás talajművelő gépeken. Mindegyik tárcsá-



183. ábra. Félig függesztett tárcsás eke

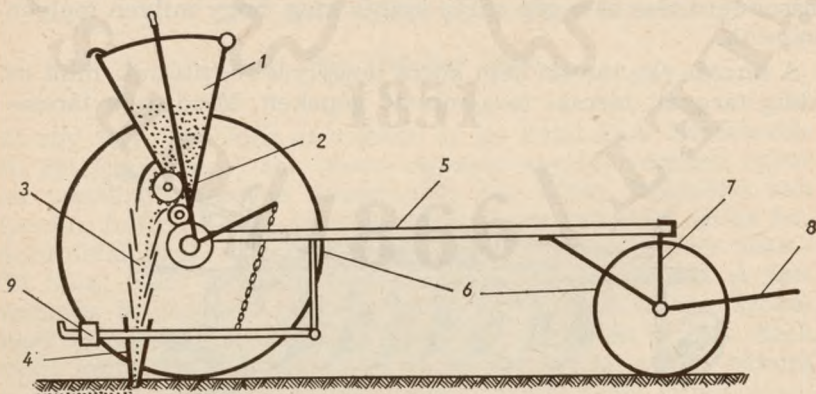
nak külön csapja van, amelyen szabadon foroghat. E tekintetben hasonlít a többtestű ekéhez, mert az egyes tárcsák, amelyek a szántóvasat és a kormánylemezt helyettesítik, az eketesteknek felelnek meg. A tárcsák síkja nem függőleges, hanem attól kb. 20° -kal eltér. Az eke vontatásakor a tárcsák belevágnak a talajba és forognak. Eközben a talajt erősen lazítják, keverik, és kismértékben fordítják is. Az eke farolását ferde állású ke-rekekkel akadályozzák meg, amelyek egyben a művelési mély-ség szabályozására is szolgálnak, éppen úgy, mint a kormány-lemezes vontatott traktorekéknél. (183. ábra.)

Erősen tapadó talajokon alkalmazzák ezt az ekét, ahol a kö-zönséges kormánylemezes eke már nem végez jó munkát. De költségesebb szerkezete miatt eddig még nem terjedt el.

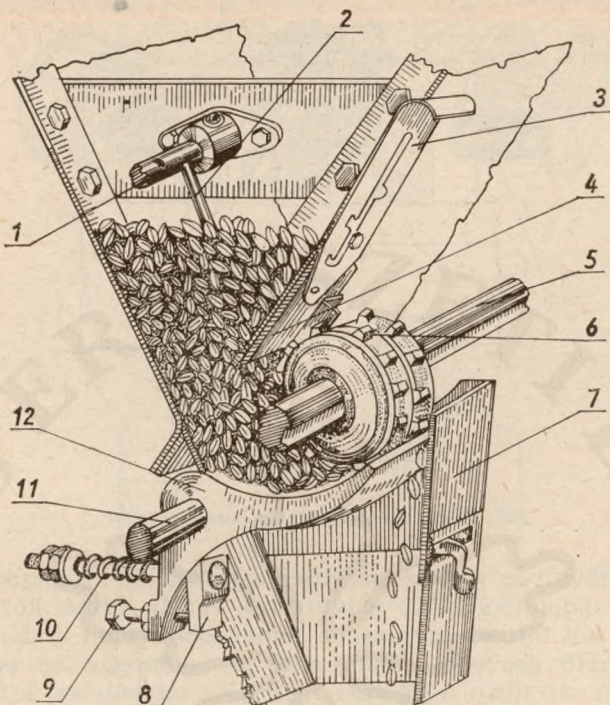
A VETŐ- ÉS ÜLTETŐ GÉPEK

A csemetetermesztés sikere nagymértékben a vetés minősé-gétől függ. Vetés a magvak talajba juttatása. A gépi vetés célja, hogy a magvak a sorbavetéssel egyenletesen elosztva és nagy-ságuknak megfelelő mélységbe juttatva a fejlődésüknek meg-felelő legkedvezőbb viszonyok közé kerüljenek.

A *sorvetőgépek* szerkezeti felépítése az alkalmazott vonóerő szerint eltérő. A 184. ábra a fogatos vontatású sorvetőgép vázla-tos felépítését mutatja. Traktorvontatású gépen elmaradnak az első kerek a kormány szerkezettel, ezek szerepét a vonószer-kezet és a nyomjelző veszik át.



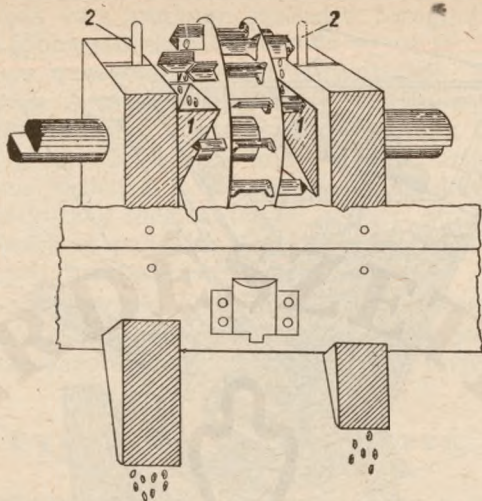
184. ábra. Sorvetőgép vázlata



185. ábra. Magláda a vetőszerkezettel

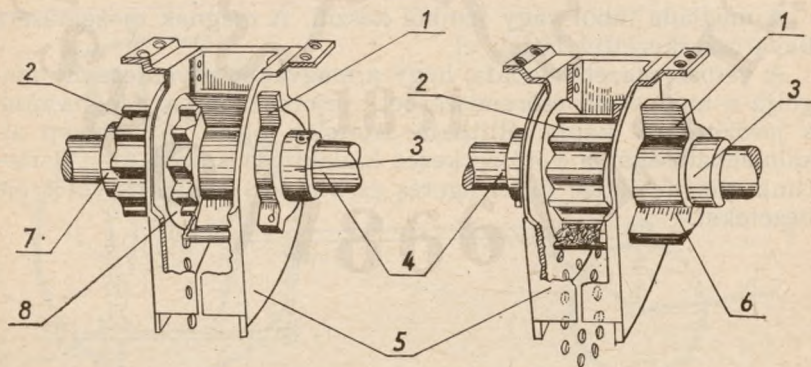
A magláda fából vagy fémből készül. A magnak mozgatására kavarószerkezettel látják el.

A vetőszerkezet feladata, hogy a magvakat egyenletesen adagolja a magvezető csőrendszerbe, a csoroszlyákba. Meghajtását a járókerékről kapja, állítható áttételek útján. A vetőgép alkalmazhatóságát a vetőszerkezet kialakítása szabja meg. Ismerünk merítővályús, tolóhengeres és bütökös-hengeres vetőszerkezeteket.

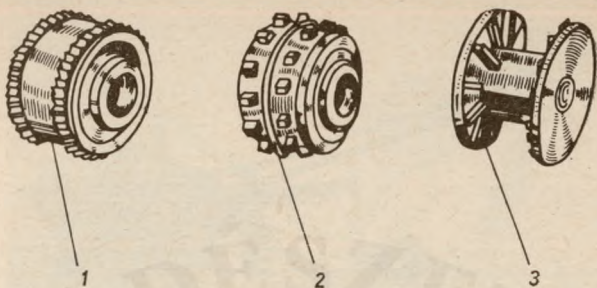


186. ábra. Merítővályús vetőszerkezet

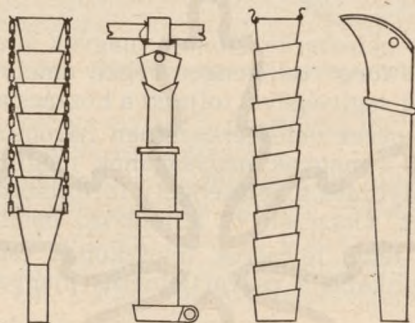
A meritővályús vetőszerkezetben a vetést két szomszédos tárcsa külső oldalából kiálló vályúrészek végzik. Minél közelebbre állítjuk a két tárcsát egymáshoz, annál több magot továbbítanak a magvezető csövekbe. Nem sérti a vetőmagot és egyszerű szerkezetű, azonban adagolása nem elég egyenletes, különösen érzékeny a talaj domborzati viszonyaira, a gép rázkódására és sebességváltozásaira. Csak kis gépeken alkalmazzák.



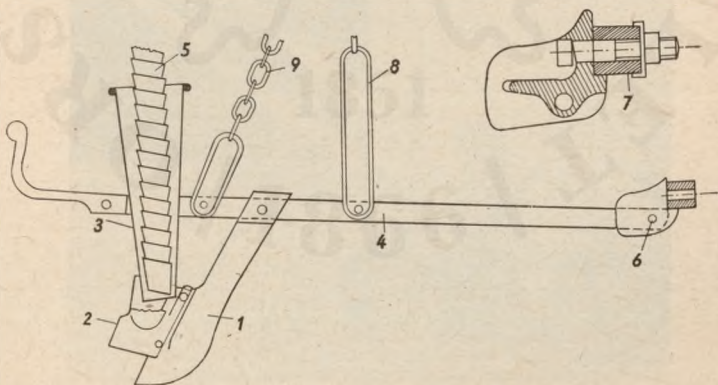
187. ábra. Tolóhengeres vetőszerkezet



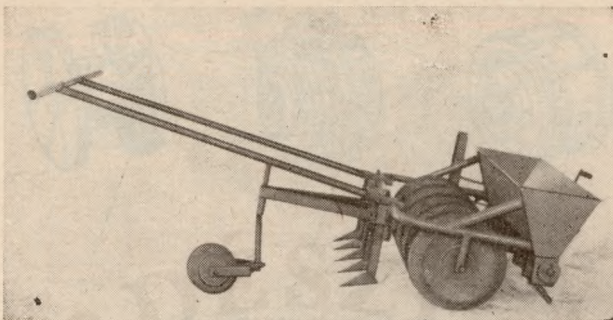
188. ábra. Vetőhengerek



189. ábra. Magvezető csövek



190. ábra. A vetőgép csoroszlyaszerkezete

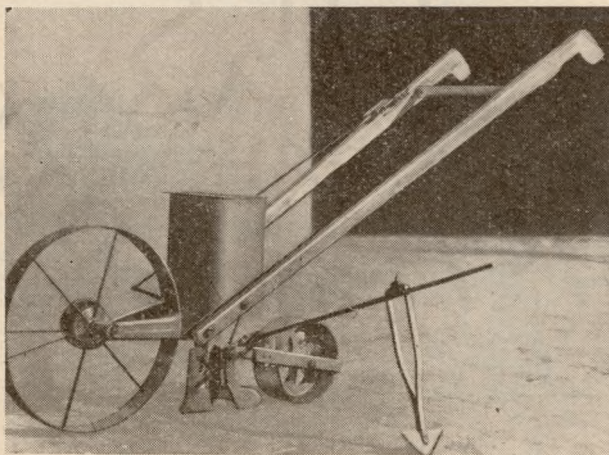


191. ábra. Csehszlovák erdei aprómagvetőgép

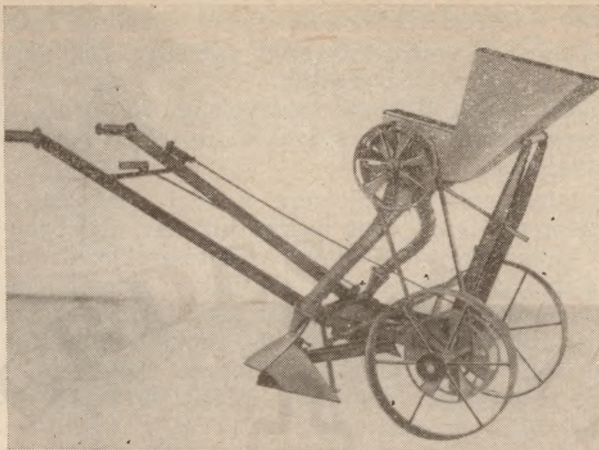
A tolóhengeres vetőszerkezetben a magvak adagolását a vetőtengellyel együtt forgó tolóhenger végzi, amely forgás közben a henger rovátkái segítségével tolja ki a hozzácsúszott magvakat.

A bűtykös-hengeres vetőszerkezetben háromféle vetőhengert rendszeresítettek a magvak nagyságának megfelelően. A magmennyiség szabályozása a vetőtengely fordulatszámának változtatásával történik. Összesen 72 különböző beállítás lehetséges.

A magvetőcső lehet tölcseres, teleszkópos, csavartlemezes és gumicsöves. Leginkább a csavartlemezes magvetőcsövet alkalmazzuk.



192. ábra. Senior típusú aprómagvetőgép

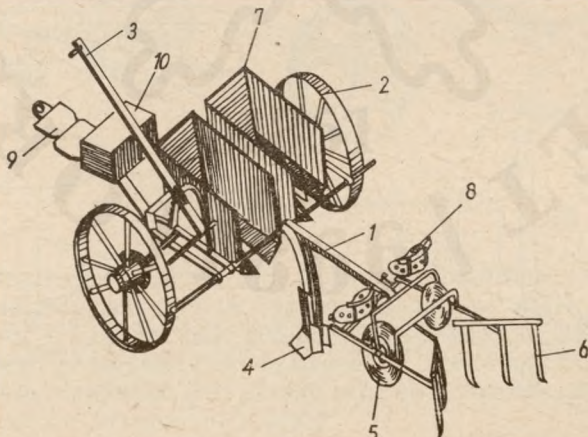


193. ábra. Gödöllői típusú aprómagvetőgép

A vetőmagcsoroszlya nyitja a megfelelő mélységű magágyat, abba a magot elhelyezi és betakarja.

Az erdőgazdaságokban a mezőgazdasági fogatos és traktoros vetőgépeken kívül jelenleg több külföldi erdőgazdasági kézi vetőgéptípus és hazai vetőgép kísérleti példánya van üzemben.

A csehszlovák gyártmányú *aprómagvetőgép* 5 soros, legkisebb sortávolsága 20 cm, vetőszerkezete tolóhengeres, súlya 50 kg. Aprómagvak vetésére használjuk.



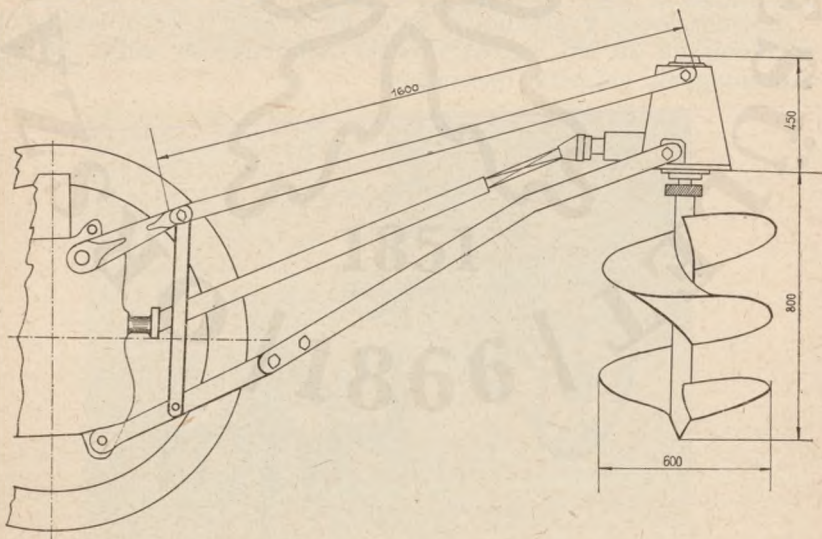
194. ábra. SzLCs-1 típusú csemeteültető gép

Az NDK gyártmányú *Senior* típusú egysoros magvetőgépet bűtykös-hengeres vetőszerkezettel szerelték fel, súlya 10 kg. Aprómagvak vetésére használjuk.

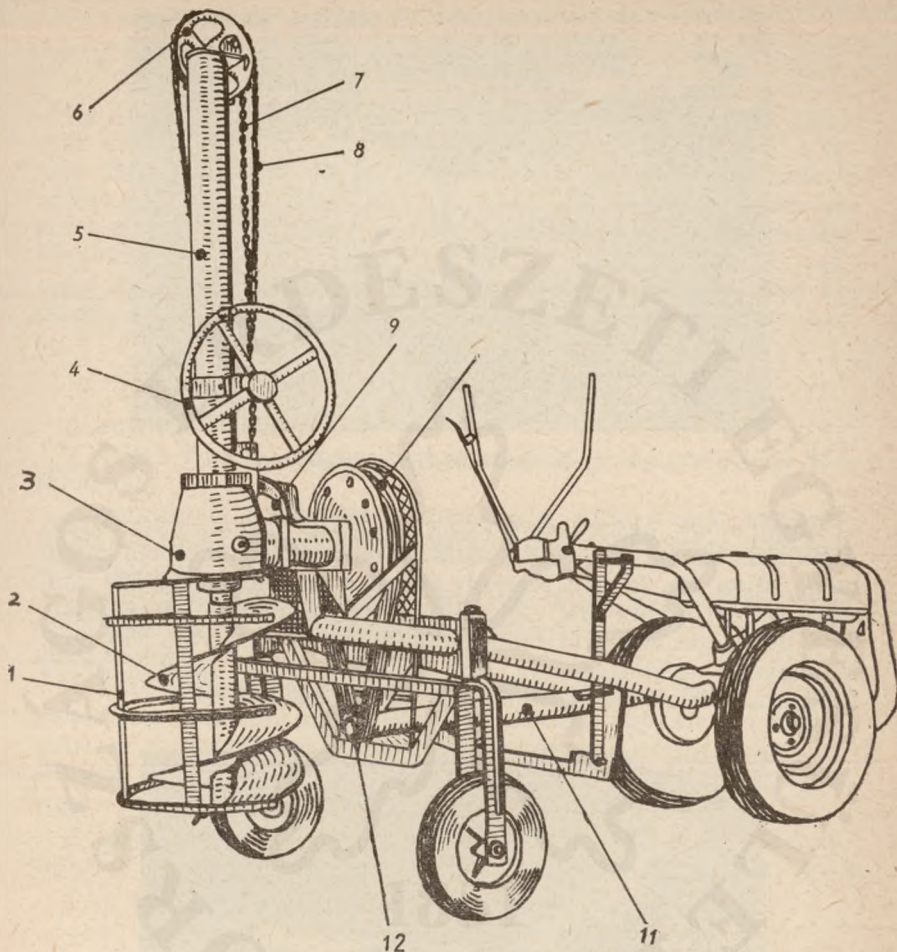
A *gödöllői típusú* állítható sortávolságú *kétsoros vetőgép* vetőszerkezete merítővályús, súlya 32 kg, főleg aprómagvak vetésére alkalmas.

A *csemeteültetés* gépesítésére a kézi adagolású *SzLCs—1* típusú *csemeteültető* gépet használjuk. Az ültetőgép részei: a keret, a járószerkezet, a mélységállítószerkezet, az árokhúzó eketest, a tömörítő hengerek, a boronák, a csemeteládák, az ülések és a vonószerkezet. Vontatási sebessége 1—2,5 km/ó, teljesítménye óránként 1000—1500 db csemete elültetése. Munkamélysége 450 mm-ig állítható. Hossza 3200 mm, szélessége 1880 mm, magassága 1400 mm, súlya 700 kg. G—35 traktor vagy *Zetor Super* vontatja.

Az ültetőgödör készítés gépesítésére különböző ültető gödörfúró gépeket alkalmazunk. A suháng és sorfaültetés céljára az univerzális traktorokra szerelt gödörfúrókat használjuk. A traktor hátsó erőleadó tengelyével meghajtott csuklóstengely másik vége fogaskerékáttétellel hozza forgásba a fúrót, amelynek függőleges irányú mozgatását a traktor hidraulikája végzi. A



195. ábra. Traktoros gödörfúró

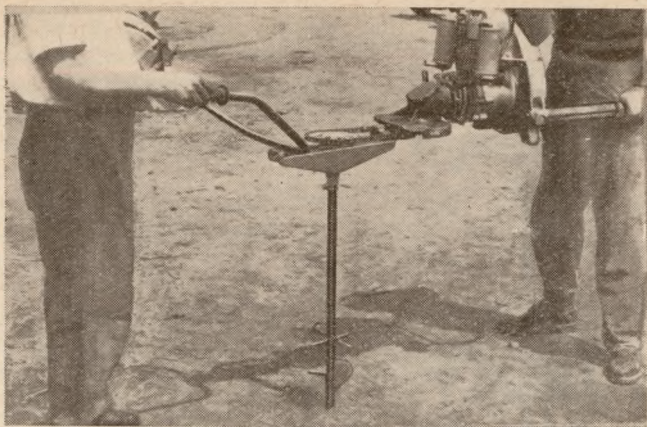


196. ábra. VM fúróberendezés

fúró átmérője 450—700 mm között változtatható. Legnagyobb gödörmélység 800 mm. A fúró fordulatszáma a III. fokozatban 100/perc, II. fokozatban 200/perc, a felszerelés súlya 200 kg.

Suháng és sorfaültetéshez készült a *Motorrobot VM* fúróberendezése, amelyben 300 és 450 mm átm. fúrókat alkalmazunk, maximálisan 700 mm mélységig.

A csemeteültető gödrök fúrására a *gödöllői típusú*, valamint



197. ábra. Gödöllői típusú gödörfúró

a *Motorrobot* egytengelyű traktor gödörfúróját használjuk. A gödöllői típusú gödörfúrót az MRP motorfűrész motorja hajtja meg, súlya kb. 38 kg, 2 személy kezeli; a fúró átmérője 124 mm, a gödör legnagyobb mélysége 50 cm, teljesítménye 10 óra alatt 3000 db gödör. A motorrobot gödörfúrójának átmérője 250 mm, legnagyobb gödörmélység 350 mm, a fúró fordulatszáma 260/perc, súlya traktorral 440 kg. Egy személy kezeli.



198. ábra. Motorrobot gödörfúróval

Az ápológépek elsősorban talajlazító és gyomirtó gépek, amelyek szerszámaikkal mélyebben vagy sekélyebben művelik a talajt. Ezt a munkát teljes munkaszélességükben vagy csak a szélességüknek a csemetesorok közeibe eső részével végzik. Ide soroljuk a kultivátorokat, tárcsás boronákat és a forgókapákat. Megkülönböztetünk fogatos és traktoros ápológépeket. A traktoros ápológépek az ún. univerzális traktorokra függesztett ki-
vitelben készülnek.

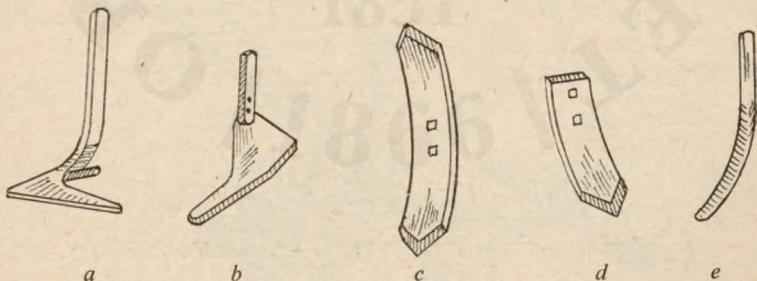
Kultivátorok

A kultivátorok lehetnek:

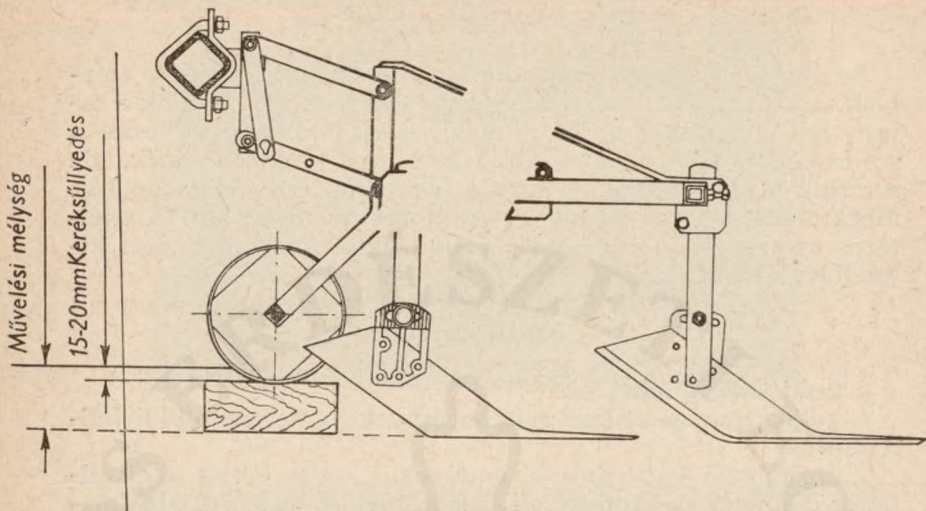
1. teljes munka-szélességükben művelő, ún. *szántóföldi kultivátorok*,
2. *sorművelő kultivátorok*, amelyek a sorba vetett vagy ültetett csemeték és erdősítések sorközeinek művelésére alkalmasak, valamint
3. *egyetemes kultivátorok*, amelyek teljes szélességben való művelésre és — a szerszámok átállításával — sorművelésre is alkalmasak.

A kultivátorok kapaszerszámaikkal művelik a talajt. A kapakés és a kapaszár alakja szerint ismerünk egyszárnyú és kétszárnyú sarabolókéseket, egyvégű és kétvégű lazítófogakat, véssőfogat, valamint töltögetőtestet, továbbá merev kapaszárat, rugós kapaszárat és félmerev kapaszárat.

A sarabolókések közül az egyszárnyúval közvetlen a csemetesorok mellett, a kétszárnyúval a sorközben dolgozunk, 4—8



199. ábra. Kultivátor kapás. Töltögető kultivátor szerszám. Rugós kultivátor kapaszár. Félmerev kultivátor kapaszár



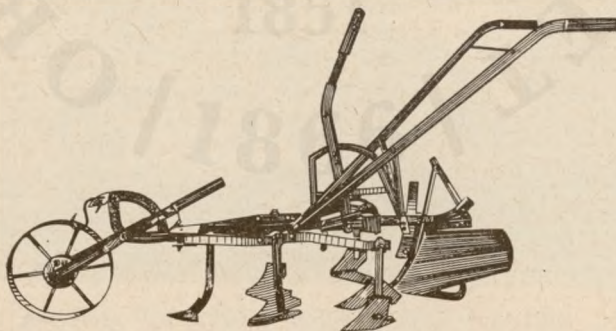
200. ábra. 2K függesztett kultivátor művelő tagja

cm mélyen. Az egyoldalas sarabolót függőleges terelőlappal készítik, hogy kimozdulás esetén kevesebb kárt okozzon.

A lazító- és a vésőfogat mélyebb talajlazításkor használjuk, amikor a gyomirtás mellékes szerepet játszik.

Laza talajon merev kapaszárat, kötöttebb talajon rugós és fél-merev kapaszárat használunk.

A kultivátorok főbb részei általában a gépkeret, a szerszámkeret, a kiemelő- és járószerkezet. Ezek a részek nincsenek meg minden kultivátortípuson.



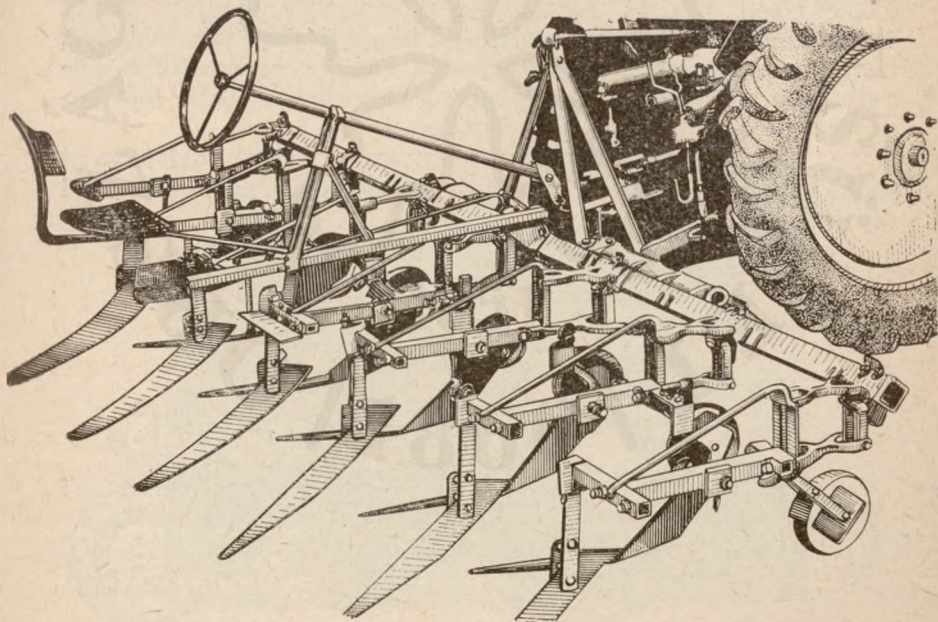
201. ábra. KT—5 jelű egysoros lókapa

A gépkeret a kultivátor vázát képezi. A szerszámkeretre szerelik a kapaszerszámokat. A szerszámkeret rendszerint keskenyebb egységekből, tagokból készül, hogy a kapákkal felszerelt művelőtagok igazodhassanak a talajfelszín egyenetlenségeihez. Pl. a ZK függesztett kultivátor művelőtagja paralelogramma csuklózású, ami azt jelenti, hogy a mankókerék feljebb-lejjebb mozgásakor a térben egymás mögött elhelyezett szerszámok egyenlő mértékben emelkednek vagy süllyednek.

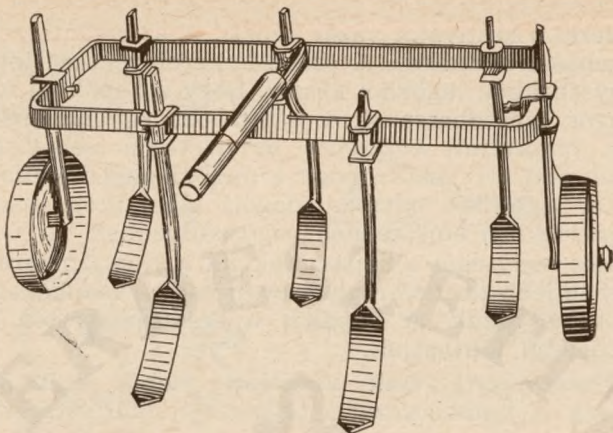
A kapálás mélységét a kapaszárnak a szerszámkereten feljebb vagy lejjebb történő rögzítésével, vagy a mankókerék állításával szabályozzuk. A kapákat a szerszámkereten összebb vagy széjjelebb állíthatjuk.

Kiemelőszervezetre csak vontatott, nehéz kultivátorokon van szükség. A járószervezet a függesztett kultivátoroknál teljesen elmarad.

A fogatos kultivátorok „lókapá” néven ismeretesek, amelyekből az erdőgazdaságokban sokféle típus alakult ki. Általában egysoros lókapákat használnak.



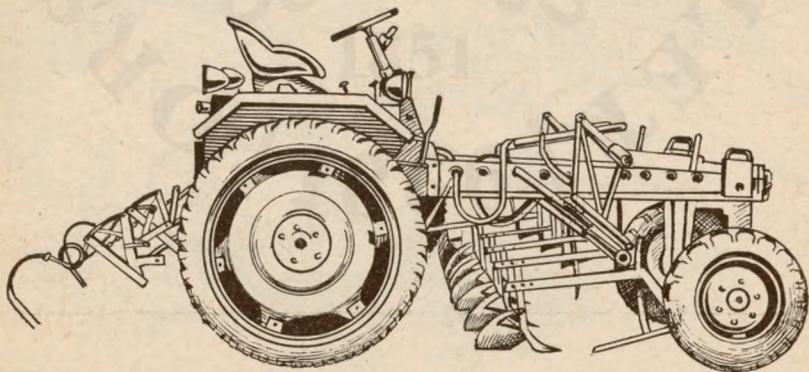
202. ábra. ZK függesztett kultivátor



203. ábra. Az egytengelyű kistraktor kultivátora

A traktoros kultivátorok közül az erdőgazdaságok állományában levő univerzális traktorokhoz (Zetor 25 K, U—28, Maulwurf RS—08 és RS—09) leginkább a ZK függesztett kultivátor keskenyített típusát használjuk. Fő tartógerendáját, amely 1,6 m (toldalékkal 2,6 m) szélességű talajművelést tesz lehetővé, a traktor függesztőberendezése tartja, emeli és süllyeszti. A művelőtagok a főtartó bármely helyén rögzíthetők. Több féle kapaszerszáma van. Művelési mélysége 50—80 mm.

Az egytengelyű kistraktor kultivátora csakis oldalirányú csuklózást tesz lehetővé. A művelési mélységet mankókerékkel állítjuk.



204. ábra. Az eszközhordozó traktor kultivátora

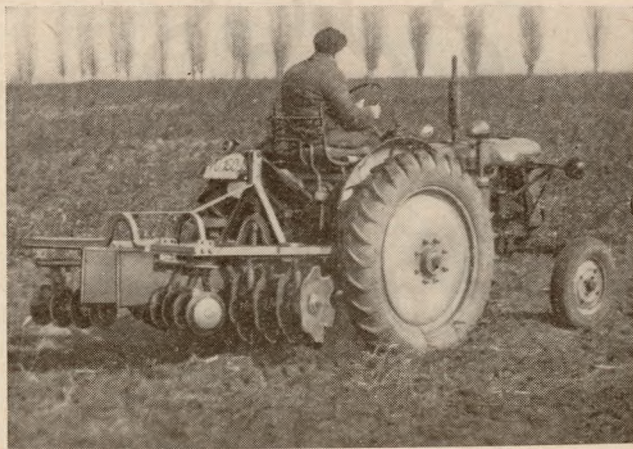
A Maulwurf traktorokon a munkagépek a többi traktoroktól eltérően, a két tengely között függeszthetők fel, így azok a vezető előtt dolgoznak. A traktor eredeti kultivátorát csak csemetekertben használjuk, míg erdősítésekben a *ZK kultivátorral dolgozunk*.

Tárcsás boronák

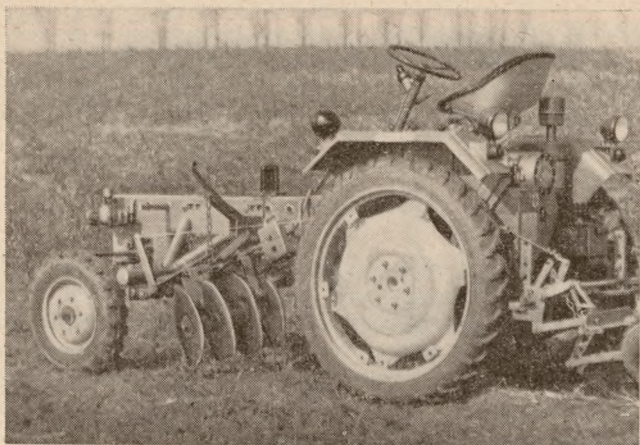
A tárcsás boronákat már a talajművelő gépek között is tárgyaltuk. Egysoros tárcsával csak sekélyebb, 4—6—8 cm mélységű lazítást lehet végezni. Erősen kötött talajon, valamint kiszáradt, középötött és kötött talajon kétsoros függesztett tárcsával dolgozunk, amellyel mintegy 12 cm mélységű lazítás érhető el. A tárcsalevelek legtöbb esetben csipkézettek. Csemetekertekben többnyire 6 tagú, míg erdősítésekben 4 tagú kétsoros függesztett tárcsákat használunk.

A tárcsás boronák az univerzális traktorokhoz függesztett kivitelben készülnek 1,60—2,60 m munkaszélességgel.

Az egytengelyű traktor *BDM* jelű tárcsás boronája 94 kg, szélessége 1000 mm, legnagyobb munkamélysége 70 mm. A 2 tag 4—4 tárcsalevéllal elfordítható és különböző szögben állítható.



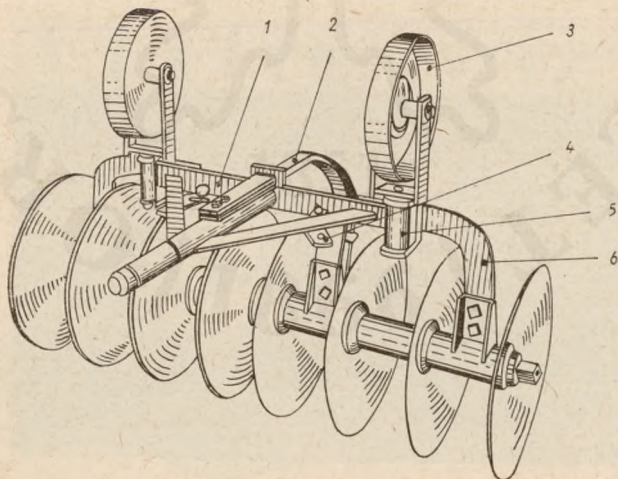
205. ábra. Függesztett kétsoros tárcsás borona



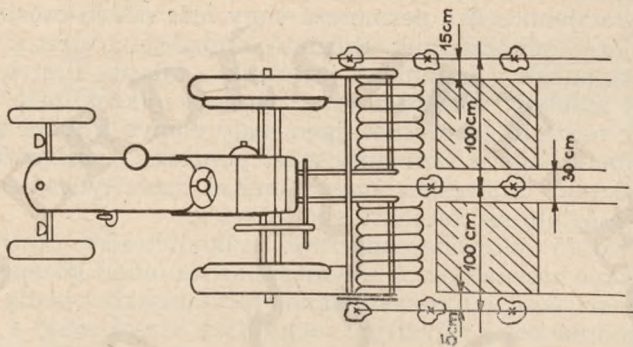
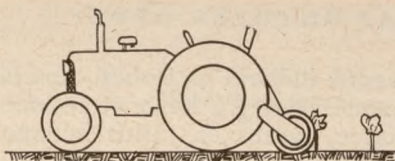
206. ábra. Függesztett tárcsásborona

Forgókapák

A forgókapákat főként gyomirtásra, lazításra és a magtermés befogadásához a talaj előkészítésére használjuk. A forgókapák az univerzális traktorokra függesztett és azokról meghajtott munkagépek, amelyek az előzőekben már tárgyalt talajkeverő-



207. ábra. BDM tárcsás borona

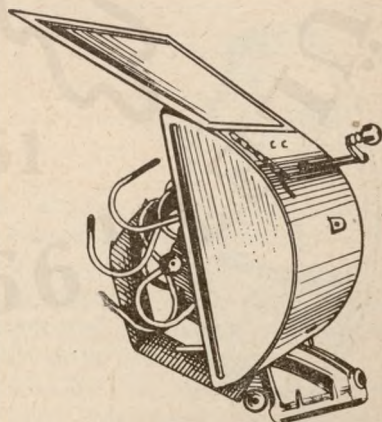


208. ábra. Zetor 25—K traktorra szerelt forgókapa

gépekhez hasonló felépítésűek. A forgórész tengelye vízszintes, a haladás irányára merőleges. A tengelyen arányos elosztásban 7 tárcsa van felszerelve, és minden tárcsának 4 kapája van, amelyek közül 2 jobbra, 2 pedig balra hajlik ki.

A kapák munkája a kézikapát utánozza. Meghajtása láncsal történik, a fordulatszám fogaskerekek cserélésével változtatható. A forgórész emelését, illetve süllyesztését a traktor hidraulikája végzi. Szélessége 1800 mm, munkaszélessége 2×700 mm, a művelő szerszámok szabadmagassága 440 mm. Művelési mélysége 0—220 mm, fordulatszáma 250—400 perc, kapáátmérője 600 mm.

Az egytengelyű kistraktor forgókapájának fordulatszáma 235/perc, munkaszélessége 240—780 mm, munkamélysége 30—180 mm között állítható.

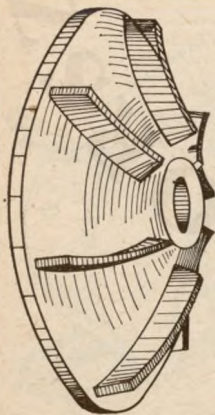


209. ábra. Az egytengelyű kistraktor forgókapája

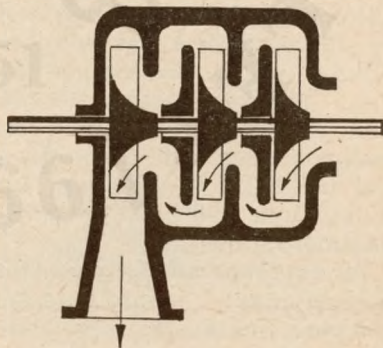
Hazánkban a csapadék időbeni és térbeli eloszlása különböző. A fás növények csapadékgénye a kelés és fejlődés időszakában a legnagyobb. A május, június és július hónapokban, főleg a csapadékban szegény vidékeken — Hajdú, Békés, Csongrád stb. megyékben — feltétlenül szükséges a csemetekerteket öntözni. Csemetekertjeinkben a permetező vagy más néven esőztető öntözési eljárást alkalmazzuk. Esőztető öntözéssel a vizet a természetes csapadékhoz hasonlóan juttatjuk a talajra, illetve a csemetékre, amelyek részére ezáltal páradús mikroklímát teremtünk. Az esőztető öntözésnek igen nagy előnye a többi eljárással szemben, hogy a vízmennyiséget pontosan szabályozhatjuk.

Az esőztető öntözéshez nagynyomású szivattyúra, esővezetékre és esőztető szórófejekre van szükség.

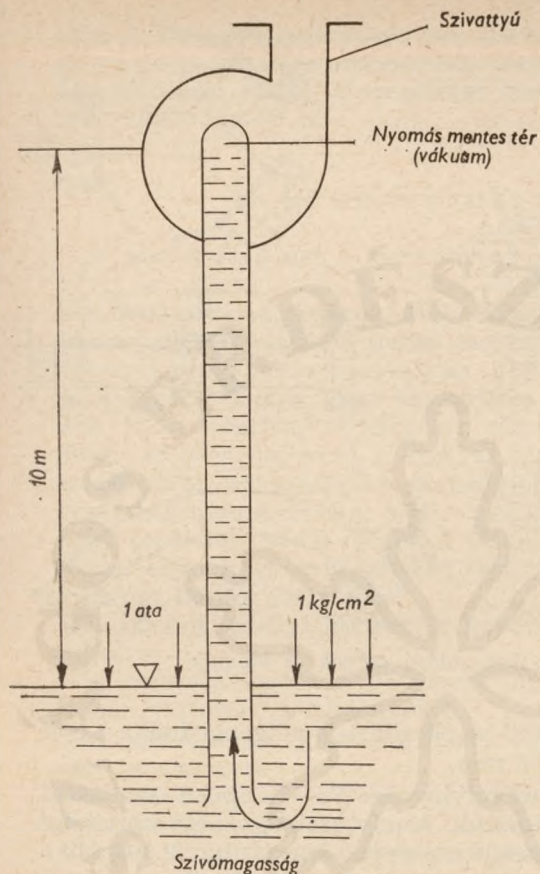
Az esőztető öntözőberendezések működtetésére *centrifugál-szivattyúkat* használunk. A szivattyúházhoz oldalt középen csatlakozik a szívócső, a ház kerületének folytatásaként pedig a nyomócső. Induláskor a szivattyút megtöltjük vízzel, majd a motort megindítjuk. A járókerék forgatásakor a víz a centrifugális erő következtében a nyomócsőbe kerül. A szívócsőben előálló légnyomáscsökkenés megnyitja a lábszelepet, és a külső légnyomás a vizet a szívócsőbe nyomja. A szívócsőnek lehetőleg rövidnek és jól tömítettnek kell lennie. Mivel a gyakorlatban tökéletes



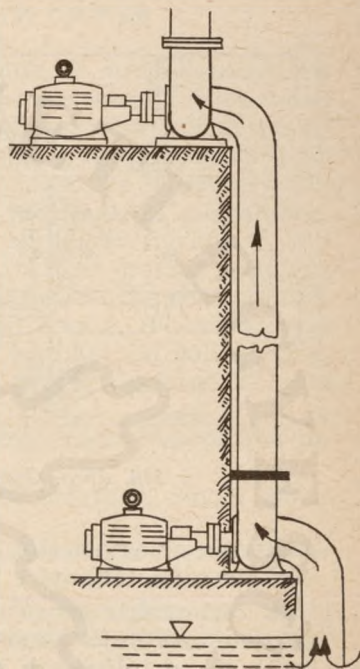
210. ábra. Centrifugál szivattyú járókereke



211. ábra. Centrifugál szivattyú metszete



212. ábra. Szívómagasság

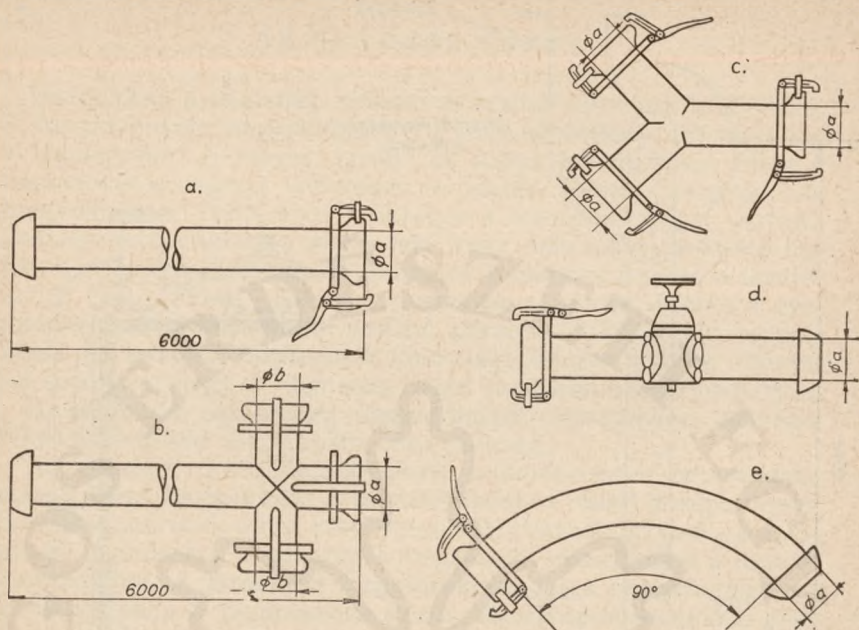


213. ábra. Többlépcsős centrifugál szivattyú

nyomásmentes teret nem tudunk létrehozni és csősúrlódás is fellép, ezért csak 6—7 m szívómagassággal számolhatunk.

Az emelőmagasság növelése érdekében töblépcsős centrifugál szivattyúkat használunk. Legelterjedtebb a T—23/5 típusú a már ismert NV—750/2 benzinmotorral meghajtott szivattyú gépcsoport, amely 5 lépcsős, teljesítménye 160 l/perc.

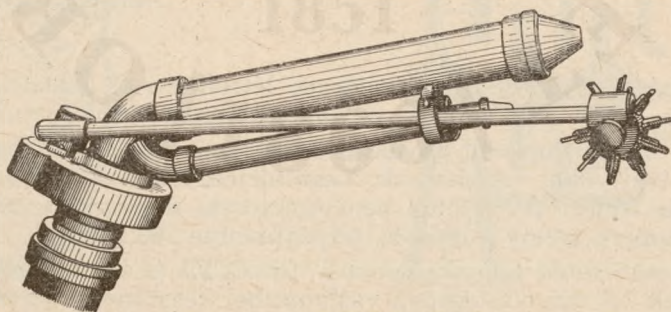
A csővezeték gyorskapcsolású csövekből és idomokból áll. A csövek 1,5 mm vastagságú vaslemezéből készülnek, hegesztéssel, festett kivitelben. A Perrot rendszerű gyorskapcsolók csepegés-



214. ábra. Gyorskapcsolású csövek és idomok

mentesen az egyenestől 15° -os elhajlást is megengednek; a csövek átmérője többnyire 85 mm.

A csemetekertekben többnyire az Sz—1 típusú szakaszos esőztető szórófejet alkalmazzuk, amely szabályozható körcikket öntöz be, a túlfedések csökkentésével. A szórófej 2 sugárban



215. ábra. Sz—1 szakaszos esőztető szórófej

adja a vizet. A segédsugár kis turbinát működtet. A turbina gyors forgását fogaskerékáttétel viszi át a sugárcső alján levő fogaskerekre, amely a szórófejet lassan körbe forgatja. Öntözési sugár 25—30 m.

A NÖVÉNYVÉDELEM GÉPEI

A növényvédelem a csemetekertjeink és erdőállományaink állati és növényi kártevői elleni küzdelmet jelenti. A kártevők lehetnek gombák, rovarok, különböző állatok, élősködő és gyomnövények. A védekezés fontos mozzanata a legtöbb esetben védőszeres egyenletes szétosztása. Helytelen, ha a szerekből a szükségesnél többet vagy kevesebbet juttatunk ki a megtámadott, ill. a megelőző védelemben részesített növényekre. A szer drága, és pazarolni nem szabad, azonkívül sok esetben mérgező is, amely fölös mennyiségben önmaga okoz kárt. Ha pedig túl keveset használunk belőle, akkor nincsen hatása. A védőszereket nagy területen, rövid idő alatt finom bevonat alakjában, takarékos, egyenletes szétosztással csakis gépek segítségével lehet a kívánt helyre juttatni.

A növényvédelmi gépeket a következő négy főcsoportba soroljuk:

A *permetezőgépek* a védőszert vizes oldatban, finom eloszlásban juttatják a növényekre.

A *porozógépek* finom por alakú védőszerrel vonják be a védett növényeket.

A *csávázógépek* a vetőmagot vonják be védőszerrel, hogy mentesítsék a gombáktól. A védőszer lehet vizes oldat, por alakú vegyszer vagy nedvesített por.

A *rovarfogó-, ill. rovarirtógépek* egyrészt összegyűjtik, másrészt a helyszínen elpusztítják a növényzetre káros rovarokat.

A fő csoportokon belül további alcsoportokat különböztetünk meg aszerint, hogy a gépeket *emberi, állati vagy gépi erővel* működtetjük, ill. szállítjuk az üzemeltetés alkalmával.

A permetező- és porozó gépeken három fő részt különböztetünk meg: tartályt, a szivattyút, ill. ventillátort és a szórófejet.

A tartályt olyan anyagból készítik, amelyet a vegyszer nem támad meg, és amely az esetleges nagyobb belső nyomást elbírja. A permetező anyagok közül a bordóilé a vasat, a mészkénlé a rezet, az ásványolaj a gumit támadja meg. A porozószerkezet általában kevésbé igényesek a tartály anyagával szemben.

A fa jól ellenáll a legtöbb vegyszernek, de nehéz a tömítése,

hézagmentes szerelése, és nagyobb belső nyomást nem bír el. A kisebb permetezőgépek tartálya többnyire vörösréz-ből van, a nagyobbaké acéllemez-ből. Ez utóbbiakat belül ón- vagy ólom-bevonattal látják el.

Minthogy a permetlevet állandó töménységgel kell kiporlasztanunk, a tartályban keverőberendezéssel biztosítjuk, hogy a nehezebb fajsúlyú részek ne váljanak külön, s ne ülepedjenek le a tartály fenekére. A porozógépekben is szükség van olyan megoldásra, hogy a hatóanyag és a hozzákevert ún. ballaszt arányosan eloszolják a tartályban, ne váljon külön a két anyag a gép rázódása következtében.

A tartály alakja és ürtartalma a géptípusok szerint igen különböző lehet.

Szivattyúval, ill. ventillátorral állítjuk elő a gépekben a szükséges nyomást. Vannak dugattyús szivattyúk, amelyek permetlevet, ill. levegőt szivattyúznak. Vannak gumimembrános szivattyúk is, amelyek ugyanilyen célra alkalmasak. A körforgó szivattyúknak azokat a típusait, amelyek lapátosak és levegőt szállítanak, ventillátoroknak nevezzük. Mind a permetező-, mind a porozógépekben előfordulnak ventillátorok, amelyek az elporlasztáshoz szükséges levegőt juttatják a szórófejekhez.

Sok permetezőgépben légüsttel is találkozunk, amely azt a célt szolgálja, hogy a porlasztás állandó nyomáson menjen végbe, még akkor is, ha különben lüktető nyomást előállító dugattyús szivattyút alkalmaznak.

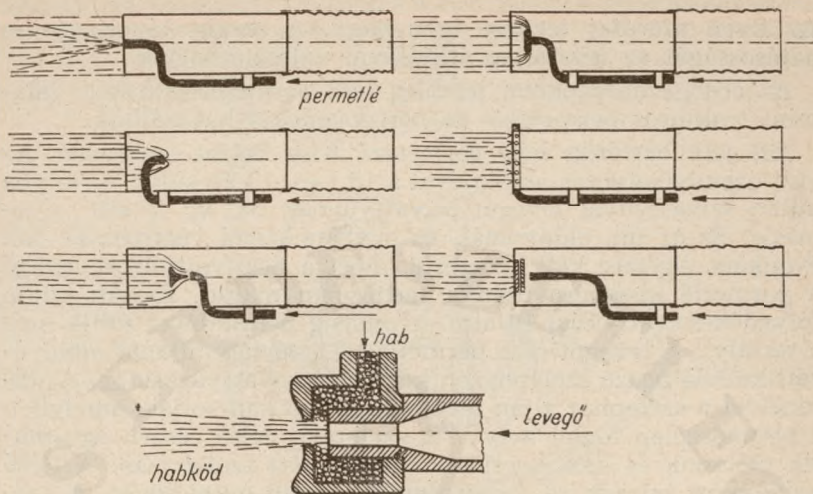
Egyes permetezőgépekben elmarad a szivattyú, és természetesen ventillátor sincsen, mert a töltőtelephelyen felállított külön szivattyúval nyomják be a tartályba a permetlevet, ahol az így állandóan nagy nyomás alatt áll, s ennek következtében áramlik a szórófejhez és porlasztódik el. Az ilyen permetezőgépeket battériás gépeknek nevezzük.

A szórófej lényegesen befolyásolja a permetezés és a porozás jóságát. Jórészt ettől függ az egyenletes, finom bevonat, vagyis a biztos ölh hatás, azonkívül a kiszórt hatóanyag mennyisége és a gép gazdaságos működése.

Ez a géprész igen érzékeny a permetanyag tisztaságára, a poranyag szemcsenagyságára és a nyomás egyenletességére.

Szerkezet szempontjából vannak: cirkulációs, légáramlásos, ütközőlapos szórófejek. (216. ábra.)

A cirkulációs szórófej ún. örvénykamrájában szórócsiga foglalt helyet, amelynek csavarvonalas vájatában halad nyomás alatt a permetlé a szórótárcsa központi nyílása felé. A finom cseppképződés előfeltétele, hogy a permetlé a szórófejben cir-



216. ábra. Légáramlásos szórófej

kulációs (körforgó) áramlású legyen. Ezt biztosítja a csigabetét. A permetlé a szórótárcsa nyílásán keresztül kúp alakú hártya formájában távozik. A szórócsiga kialakítása, helyzete a szórófejben, a szórónylás nagysága, alakja és széle, továbbá a folyadék nyomása, áramlási sebessége, minősége szabja meg, hogy milyen lesz a permetképződés. A szórónylás 0,8—2,0 mm átmérőjű. A nyílás széle éles és szabályos legyen. A kicsiny nyílás némely hatóanyag használata esetén könnyen eltömődik.

A légáramlásos szórófej lényegében két csővég, amelyet egymásba szereltek. Egyik csővégen permetlé, ill. poranyag, a másikon levegő áramlik a szabadba. A nagy sebességgel áramló levegő magával ragadja a folyadékot, ill. a port, s egyben szétporlasztja azt.

Az ilyen szórófej előnyös permetezéséskor is, mert nem fordul elő benne eltömődés, és mert sokkal (kb. 500-szor) kisebb cseppekre bontja szét a folyadékot, mint a cirkulációs szórófej. Azonkívül a szétporlasztott, s levegővel együtt áramló permetlé könnyebben hatol át a levegőn, nagyobb erővel ütközik a növény levélzetéhez.

A légáramlásos szórófej egyaránt használható permetezéshez és porozáshoz.

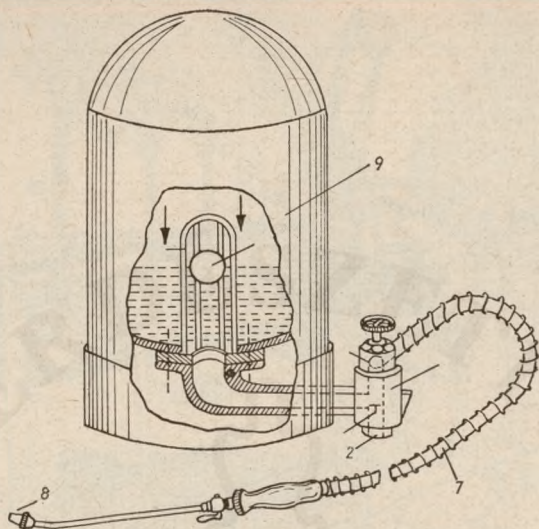
Az ütközőlapos szórófej szórónylásán a nagy sebességgel kiáramló permetlé nekiütközik egy lapnak, amelyen szétporlik.

Az ilyen szórófej terítése igen nagy. A terítés távolságát és hatásosságát az ütközőlap állításával változtathatjuk.

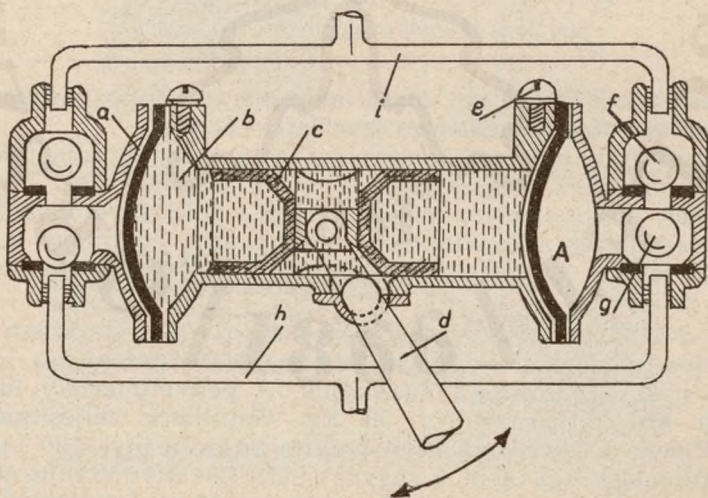
Az erdőgazdaságokban jelenleg háti permetezőgépeket, valamint traktoros permetező- és porozógépeket használunk.

KB jelű battériás háti permetező Kiss Bálint rendszerű. Az első üzembehelyezés alkalmával a 15 l-es, 10 kg súlyú tartályba külön szivattyúval levegőt szivattyúznak be, kb. 5 atm. nyomásig. Ez az ún. előnyomás, és egyben üzemi végnyomás. Ezt évenként egyszer kell elvégezni, mert a beszivattyúzott levegő a permetlé kiszórása után a tartályban marad. Ezután külön folyadék-szivattyúval 10 atm. nyomásig permetlével töltik meg a tartályt. A levegőt és a permetlevet a tartály aljánál elhelyezett kétfelé ágazó szelepházon keresztül szivattyúzzák be. A töltőcsövet a szelepház alján levő csőcsonkra kapcsolják, amelyben a nyomószelep foglal helyet. A szelepház felső részén egy másik csőcsonk és kézi kerékkel működtetett szelep van. A felső csőcsonkra húzzák rá a szórófejhez vezető gumicsövet. A szelepházhoz csatlakozik a tartály belsejében egy fémkosár, egy golyós úszószeleppel. A golyót a folyadék felemelve tartja mindaddig, amíg a tartályból ki nem permetezzük. Ha a folyadék kifogy, akkor a belső légnyomás a golyószelepet a kosár fenekére nyomja, s így a levegő nem szökhet el a tartályból. Fesz mérő és biztonsági szelep is tartozik a tartályhoz. Az utóbbi időben elhagyják az úszószelepet, és külön szeleppel zárják el idejében a nyomócsövet. (217., 218. ábrák.)

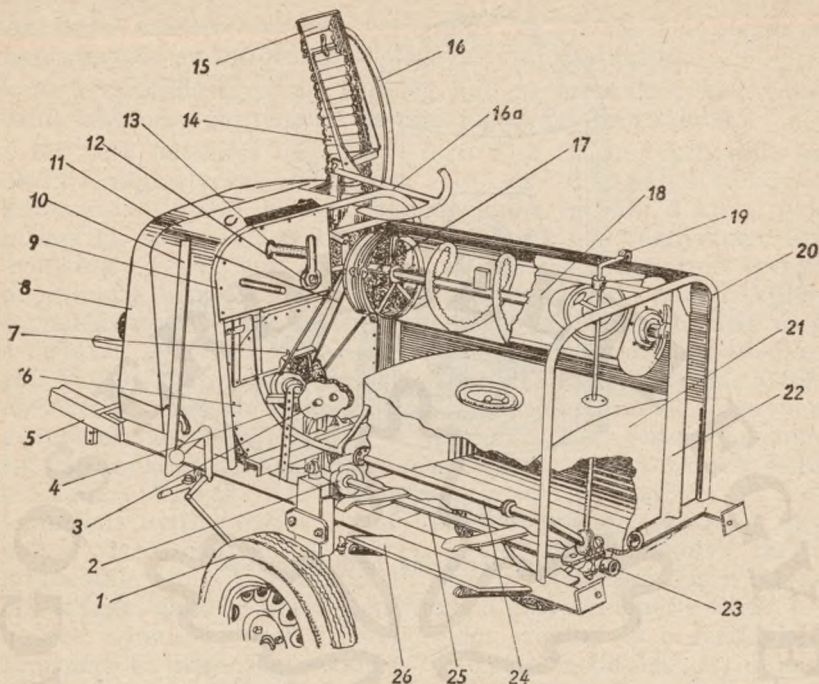
Rapidtox permetező-porozógép. Hazai gyártmány. Traktor vontatja, de lóval is vontatható. A kismotor, amellyel üzemeltetik a gépet 6,5 LE-s, 2800/perc fordulatszámú, benzin üzemű. Készül azonban erőleadótengelyes hajtással is. Taligája kétke-rekű, gumiabroncsos, változtatható nyomtávval (1120—1500 mm), fékkel. Permetlé-tartálya 300 l, póttartálya 330 l. A gép súlya üresen kb. 600 kg. A permetezéshez, ill. porozáshoz szükséges levegőt — kb. 50 m³/percenként — ventilátor szállítja a szórófejhez, mintegy 55 m/m-p sebességgel. A permetezéshez szükséges folyadékot pedig centrifugálszivattyú nyomja ugyancsak a szórófejekhez. A szivattyúval szállított permetlé túlnyomórészt visszafolyik a tartályba, ahol állandó keverést végez. A centrifugálszivattyúval töltik a tartályt is. A centrifugálszivattyú szűrőkosárral felszerelt szívócsövet kézi hajtású szivattyúval légteleníthetjük. A permetlé betáplálása, üritése és a szórócsövek felé irányítása a tartályba épített háromjáratú csapon át lehetséges. A szórócsövek felé haladó permetlé további el-



217. ábra. Battériás háti permetező



218. ábra. Kettős működésű közvetítő folyadékos membrános töltőszivattyú



219. ábra. Rapidtox permetező porozógép

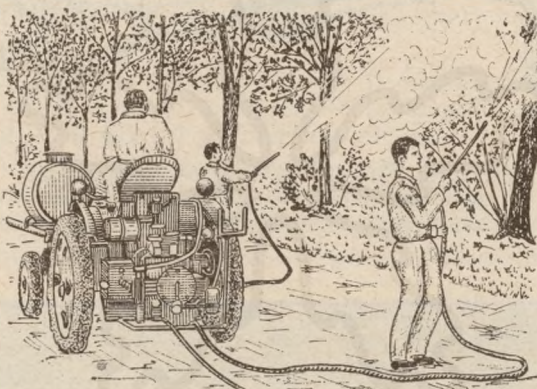
osztását a szórócsőbe egy másik háromjáratú csappal eszközlik. A szórórúd munkaszélessége 6 m. (219. ábra.)

A portartály egy csőtengelyen szabadon forog. Fordulatszáma hatféle értékben megszabható, s ennek megfelelő lesz a poradagolás. A csőtengelyen levegő áramlik a por kifúvásához. Üzemeltetés közben a Rapidtox kb. 1 m/mp, azaz 3,6 km/óra sebességgel halad. A szabadmagasság 375—725 mm között állítható be.

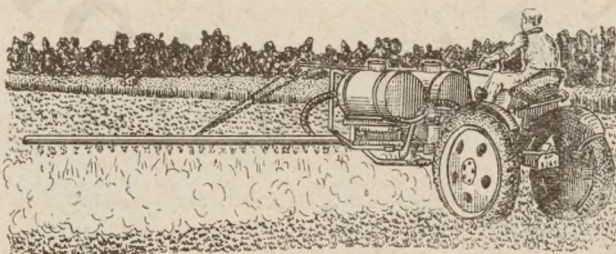
Az S—293 permetező-porozógépet az RS—09 traktorokra felszerelve csemetekertek és fák permetezésére, porozására, valamint nedves porozására használjuk. A permetlétartály űrtartalma 600 l, portartálya 50 kg, ventilátor teljesítménye 40 m³/perc, a keverőszivattyú szállító teljesítménye 100 l/perc, szállító magassága 36 m, a nagynyomású szivattyú szállító teljesítménye 66 l/perc, permetező magassága 12 m, szórástávolsága porozáskor 25 m, permetezéskor 15 m. Fák permetezésekor az



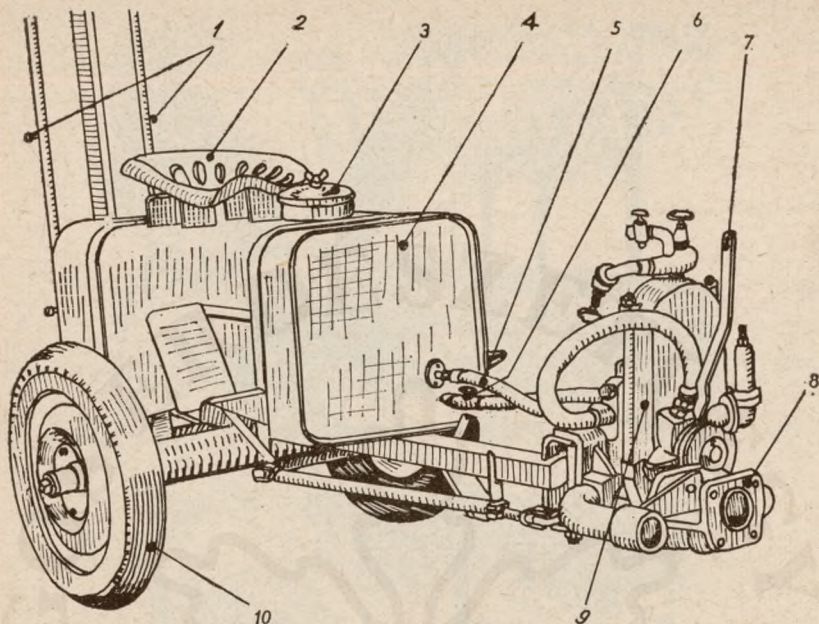
220. ábra. Fák porzása



221. ábra. Permetezés nagynyomású szivattyúval, kézi permetezővel



222. ábra. Csemetekerti gépi porzás



223. ábra. PM—200 permetező- és porozógép

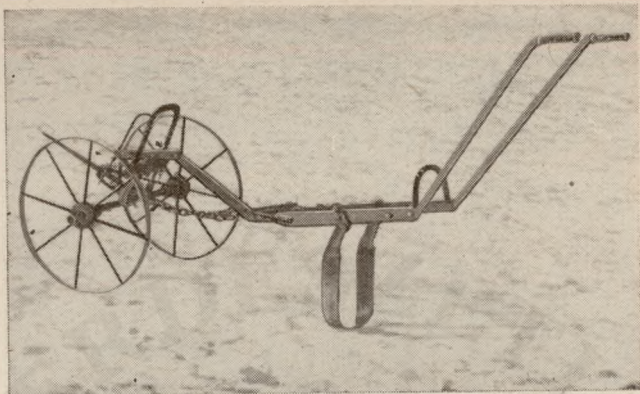
1. szórócsövek, 2. vezető ülés, 3. töltőnyílás, 4. permetlé tartály, 5. visszafolyósó, 6. szívócsőcsap, 7. kapcsolókar, 8. csatlakozó karima, 9. szivattyú, 10. járókerék

üzemi nyomás 40 atm., csemetekertekhez 12 atm. A szórórúd munkaszélessége 9 m.

A PM—200 permetezőgép az egytengelyű traktorhoz kapcsolható. Tartályból, szórószerkezetből és szivattyúból áll. A tartály 200 literes, a szórócsöveken 6 szórófej van. Permetezni függőleges és vízszintes helyzetű szórócsövekkel lehet. Munkaszélessége 5 m. A szivattyú előtét tengelye a Motorrobot erőleadó tengelyéhez körmöskapcsolóval csatlakozik.

A CSEMETE ÉS SUHÁNGKIEMELŐ GÉPEK

A csemete, a suháng és a sorfa kiemelése igen munkaigényes feladat, tekintettel arra, hogy a csemetekertekben rendszerint rövid idő alatt nagy mennyiséget kell kiemelni. A vontatás módja szerint megkülönböztetünk fogatos és traktoros kiemelő

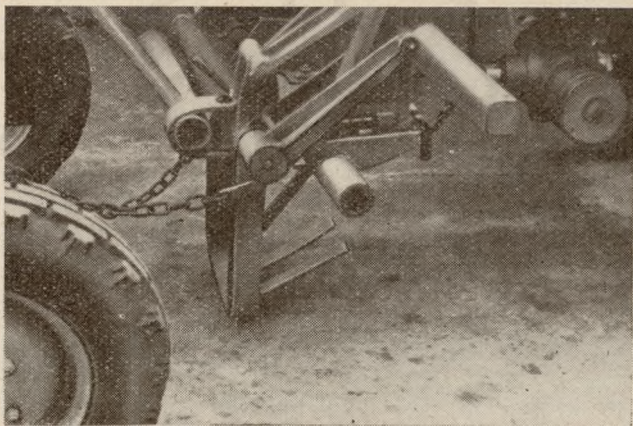


224. ábra. Cselédes-féle csemetekiemelő

gépeket. A traktoros kiemelő gépek függesztett vagy vontatott kivitelben készülnek.

A kiemelő gépek működő része az U alakban kiképzett kiemelőtest, amely a kívánt mélységben haladva, a gyökérzet körül a talajt és a hosszú gyökereket elvágja. Az így kivágott talajhasábot a csemetével, suhánggal vagy sorfával együtt kissé megemeli, majd leejtve olyan mértékben lazítja, hogy a gépet követő munkások a növényeket kézi erővel könnyen kiszedik.

A lóvontatású kiemelők közül a Cselédes-féle csemetekiemelőt



225. ábra. Győri típusú függesztett csemetekiemelő



226. ábra. Szegedi típusú függesztett csemetekiemelő

használjuk. A gép taligás ágyekéhez hasonlít, azonban eketest helyett kiemelőtesttel látták el. Legnagyobb munkamélysége 350 mm. Teljesítménye 0,5 ha/10 óra. Alkalmazható laza és közép kötött talajon 50 cm legkisebb sortávolság esetén. Két ló vontatja.

A traktoros csemetekiemelők közül a *Maulwurf* traktorokhoz a *Győri* típusú függesztett rázóvillás kiemelőtestet alkalmazzuk, melynek szélessége 400 mm, munkamélysége 350 mm, súlya 50 kg. Emelése és süllyesztése karos emelővel vagy hidraulikával történik.

A *Zetor 25 K* jelű traktorhoz a *szegedi típusú csemetekiemelő testet* használjuk, amely két formában készül. Az egyik egy U alakú test, míg a másik két, egymáshoz képest 250 mm eltolódással felszerelhető darabból áll. Az utóbbi előnye, hogy a talajt jobban lazítja, és a csemete kiemelése könnyebb. Munkamélysége 350 mm, súlya 80 kg. Teljesítménye 250 000 db/10 óra.

A *Zetor Super* traktorhoz a *Győri* típusú *külpontos suhángsorfa kiemelőgépet* alkalmazzuk, amelyet külön kerettel függesztünk a traktor hidraulikájához. A külpontosság következtében fellépő csavaró igénybevétel ellensúlyozására a keret másik oldalán állítható csoroszlyát alkalmaztak. A kiemelőtest anyagának szilárdsága, formakiképzése és vágóélének vonalvezetése lehetővé teszi a talajjellenállás leküzdését és a suhángok gyökerének roncsolása nélküli elvágását. A kiemelőtest szélessége 45 cm, munkamélysége 35–60 cm. Külpontossága 30 cm. Teljesítménye 30–40 000 db. suháng/10 óra.



227. ábra. Győri típusú külponatos suhángkiemelő

A DT—413 és az Sz—80 lánc talpas traktorokhoz a Szolnoki típusú vontatott külponatos suháng-sorfakiemelő gépet használjuk, amely a legnehezebb viszonyok mellett is kifogástalanul dolgozik. Részei: a keret, a híd, a vonórúd, a kiemelőtest, az emelő és süllyesztő szerkezet. A kiemelőtest U alakú, a célnak megfelelő profil kiképzéssel, a talajcsúsztató felületre hegesztett



228. ábra. Szolnoki típusú külponatos suhángkiemelő

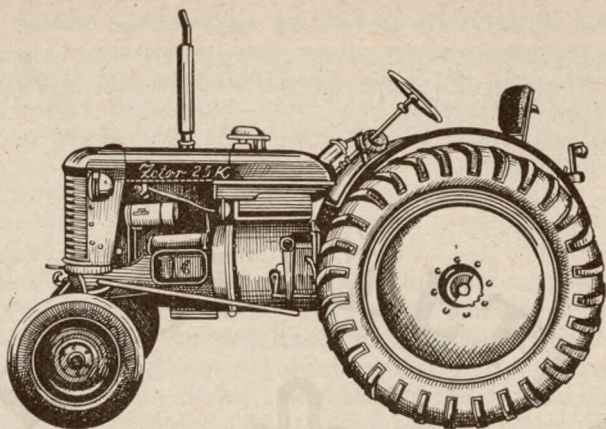
rázóvillával a talaj jobb lazítása, valamint a suháng vagy sorfa jobb megemelése céljából. A külpontosság és a mélység szabályozható. A gép nyugodt haladását a csúszótalp szolgálja. A kiemelőtest emelése és süllyesztése csörlővel vagy hidraulikával történik. Munkamélysége 60 cm, súlya 500 kg.

AZ UNIVERZÁLIS ÉS AZ EGYTENGELYŰ TRAKTOROK

Az erdőművelési munkák különböző jellegűek, ezért az e munkákban alkalmazott traktorok is különböző felépítésűek és teljesítményűek. A talaj mélyműveléséhez lánc talpas és nagy teljesítményű kerek traktorokat használnak. Az erdőművelés többi feladatának elvégzésére kisebb teljesítményű, könnyebb és többféle munka elvégzésére alkalmas ún. univerzális és egytengelyű traktorokat alkalmazzunk.

Univrzális traktorok

Az univerzális traktor, más néven egytetemes traktor az erdőgazdaság legkülönbözőbb munkáinak elvégzésére alkalmas. A talajművelés, az ápolás, a szállítás, a kaszálás, a vetés, az ültetés, a csemetekiemelés, a permetezés, a porozás, a gödörfúrás, az útkarbantartás, a különböző állómunkák egyaránt végezhetők vele. Járó szerkezetét gumibroncsos járókerékkel látta el. Vontatási sebessége 3—18 km/óra között változtatható. A rázásmentes járás érdekében a rugózatlan traktort nagy átmérőjű hátsó kerekekkel szerelték fel, ami lehetővé tette a talpszélesség csökkentését. Ezért sorközi műveléskor jól kormányozható. A könnyű építés és a motor kiegyensúlyozott járása jellemző. Motorteljesítménye 16—28 LE között változik. A sorközi munkák jó elvégzése érdekében nyomtávolsága állítható, és szabad magassága legalább 40—60 cm. Sorművelés esetén rendszerint kis helyen kell megfordulni, ezért fordulékonsága fontos követelmény. Szíjtárcsája olyan széles, hogy a 16—20 LE átvitelére alkalmas szíj szélességét 2—3 cm-rel meghaladja. Az erőleadó tengelyek a nemzetközileg elfogadott 540/perc fordulattal járnak. Az univerzális traktorok hárompont-függesztő és kiemelő szerkezettel vannak ellátva, melyek segítségével a rá szerelt „függesztett” munkagépek egy kar elmozdításával könnyen szállítási, ill. munkahelyzetbe állíthatók. A hidraulikus

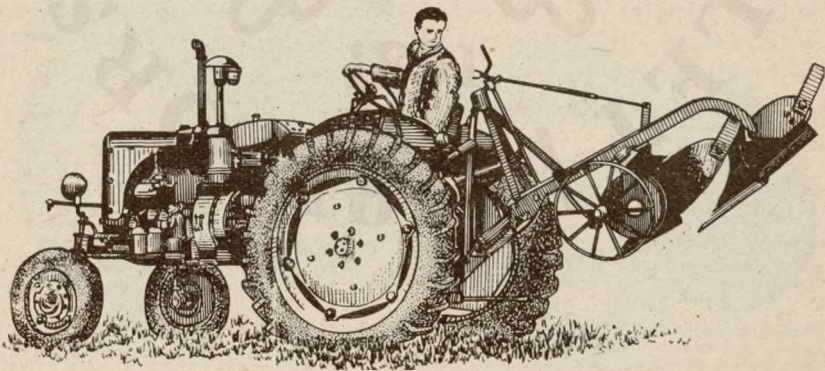


229. ábra. Zetor 25 K univerzális traktor

(folyadéknymosás) kiemelőszerkezet a munkagépek művelési mélységének beállítását is végzi.

Az erdőgazdaságok univerzális traktorállományának nagyobb részét a Zetor 25 K jelű, kisebb részét az RS—09 (Maulwurf) traktorok képezik.

A Zetor 25 K traktor motorja Diesel-rendszerű, négyütemű, kéthengeres, szivattyús, vízhűtéses, olajozása szivattyús. Indítása elektromos berendezéssel történik. Fordulatszáma 1600/perc, névleges teljesítménye 24 LE, fajlagos tüzelőanyagfogyasztása

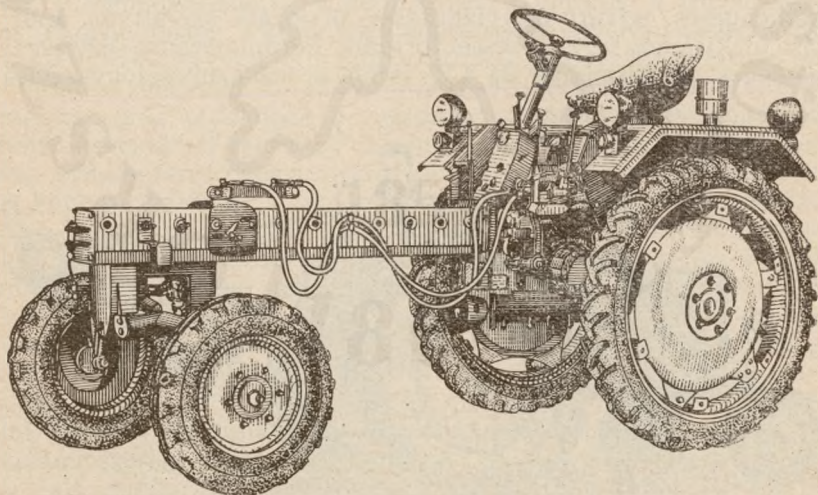


230. ábra. V—28 típusú univerzális traktor

220 g/LEó. Erőátviteli szerkezete egylemezes, száraz tengelykapcsoló. Sebességváltása előre hat fokozatban (3,8—5—6,4—10,6—18 km/óra), hátra két sebességfokozatban történik. A járászerkezet tengelytávja 1820 mm, nyomtávja 1220—1540 mm között változtatható. Elöl 5,50×16-os, hátul 9×36-os gumibronccsal van felszerelve. Szabad magassága 540 mm. Erőleadó tengelye, szíjkereke, hidraulikája, hárompont-függesztő berendezése van. A traktor súlya üzemanyag nélkül 2000 kg.

Az UE—28 jelzésű univerzális traktorból kevés dolgozik az erdőgazdaságokban. Motorja Diesel-rendszerű, négyütemű, két-hengeres, vízhűtéses, szivattyús olajozású. Indítása elektromos berendezéssel történik. Fordulatszáma 1650/perc, névleges teljesítménye 28 LE, fajlagos tüzelőanyag-fogyasztása 200 g/LEó. Erőátviteli szerkezete egylemezes, száraz tengelykapcsoló. Sebességváltója szorzórendszerű: előre hat (3,5—4,7—6,7—9,5—12,8—18,3 km/óra), hátra két sebességfokozattal, külön rendelésre 1,1 km/ó mászósebességgel. Járszerkezetének tengelytávja 2100 mm, nyomtávja 1200—1600 mm között változtatható, elöl 5,50×16-os, hátul 900×36-os gumibroncsokkal látták el, szabad magassága 600 mm. Erőleadó tengelye, szíjkereke, hidraulikája, hárompont-függesztő berendezése szabványos kivitelű. A traktor súlya üzemanyag nélkül 1800 kg.

Az RS—09 (Maulwurf) univerzális traktorok a szokásos



231. ábra. Maulwurf RS—09 típusú eszközhordó traktor

traktorkialakítástól eltérő felépítésűek, ún. eszközhordozó traktorok. Egyetlen fő tartójuk van, amelyhez az első és hátsó járókerekek kapcsolódnak. A motor és a vezetőülés a hátsó tengely felett foglalnak helyet. Munkagépeik túlnyomó többségben az első és hátsó tengely között kerülnek felszerelésre. A traktor maga rakfelülettel látható el. Különösen az ápolási munkák végzésekor nagy előnyük, hogy minden munkagépük közvetlenül a vezető szeme előtt dolgozik.

Az RS—09 (*Maulwurf*) eszközhordozó traktor motorja Diesel-rendszerű, négyütemű, kéthengeres, léghűtéses, kényszerolajozású. Indítása elektromos berendezéssel történik. Fordulatszama 3000/perc, névleges teljesítménye 18 LE, fajlagos tüzelőanyagfogyasztása 180—200 g/LEó. Erőátviteli szerkezete egytárcsás, száraz tengelykapcsoló, sebességváltója előre nyolc sebességfokozattal (0,9—1, 3—2, 1—3, 3—4—6—9, 2—14,9 km/óra) készül, ezek a sebességek a motor fordulatszámának csökkentésével arányosan csökkenthetők. A sebességek az irányváltó bekapcsolásakor hátrafelé is érvényesek. Járószerkezete gumibroncsos, tengelytávja 1760—2210 mm között, nyomtávja 1250—1670 mm között változtatható. Szabadmagassága is változtatható, legnagyobb értéke 660 mm. Erőleadó tengelye elöl és hátul is van, amelyek fordulatszáma mindkét irányban 8 fokozatban 132—1242-ig kapcsolható. Szíjkereke, hidraulikája, hárompont-függesztőberendezése szabványos. A traktor súlya üresen 1050 kg.

Az RS—08 (*Maulwurf*) eszközhordozó traktor az előbbihez hasonló felépítésű. Motorja benzinüzemű, kétütemű, kéthengeres, vízhűtéses, keverékolajozású. Indítása elektromos berendezéssel történik. Névleges teljesítménye 15,5 LE, fajlagos tüzelőanyag-fogyasztása 3000/perc fordulat mellett 340 g/LEó. Erőátviteli szerkezete, járószerkezete és erőleadó tengelyei az előbbivel megegyezők. Szíjkereke szabványos, emelőszerkezete mechanikus. A traktor súlya 1300 kg.

A Maulwurf traktorok kialakításakor az erdőgazdasági munkák igényeit fokozottabb mértékben vették figyelembe.

Egytengelyű traktorok

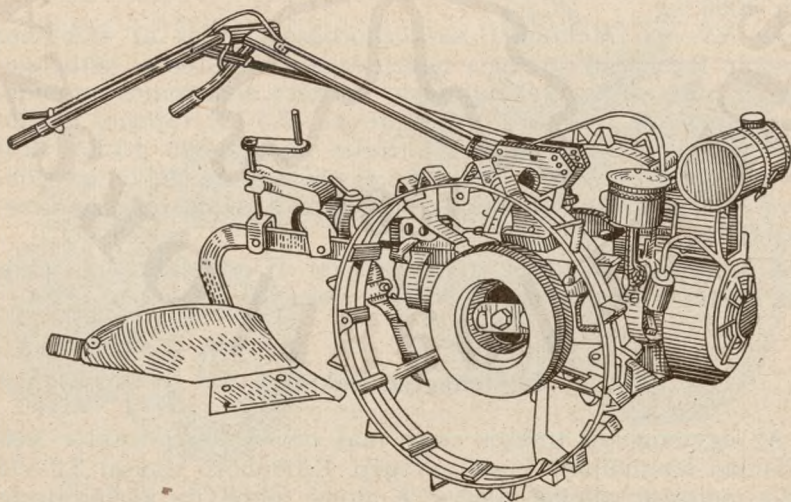
Az egytengelyű traktor vagy más néven kerti traktor sokoldalúan használható kisebb erőgép. Különböző típusai 2,5—12 LE-s motorral vannak ellátva. A motor többnyire karburátoros benzinmotor (Ottó-motor). Vezetését fogantyúk segítségével a

mögötte gyalogoló vagy egy taligás üléssel ellátott, a traktorhoz kapcsolódó gerendelyen ülő dolgozó végzi. Az egytengelyű traktoron is van erőleadó tengely és szíjtárcsa.

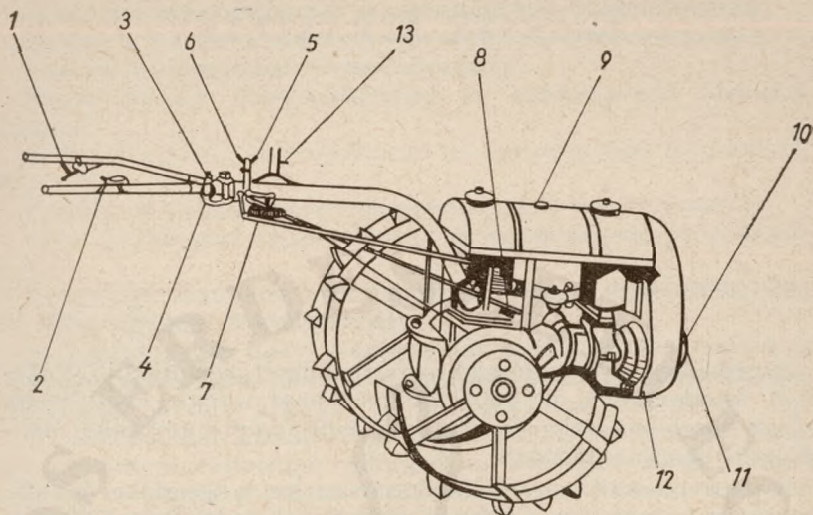
Az erdőgazdaságban a *Fürge* és a *Motorrobot* egytengelyű traktorokat használjuk.

A *Fürge*—3 kistraktor motorja benzinüzemű, kétütemű, egyhengeres, léghűtéses, keverékolajozású és mágnes-gyújtással működik. Fordulatszáma 3000/perc, névleges teljesítménye 7 LE, fajlagos tüzelőanyag-fogyasztása 390 g/LEó. Erőátviteli szerkezete centrifugális tengelykapcsoló, előre négy (2,3—4,7—7—14 km/ó) és hátra is négy sebességfokozattal. Differenciálja nincsen, a kerekek hajtása körmös kiegyenlítőművel történik. Járószerkezete egytengelyű. Kerekeire 600×16-os terepjáró gumibroncs, 700 mm, ill. 500 mm átmérőjű kapaszkodós vaskerék illik. Szabadmagassága 150 cm. Szíjkerékkel és erőleadótengellyel szállítják. Munkagépei: forgókapa, eke, sorművelő kultivátor, fűkasza, kétkerekű pótkocsi, szivattyú stb.

A *MOTORROBOT PF*—6 motorja benzinüzemű, kétütemű, léghűtéses, keverékolajozású, mágnes-gyújtással készül. Fordulatszama 2300/perc, névleges teljesítménye 6 LE, fajlagos tüzelőanyag-fogyasztása 380 g/LEó. Erőátviteli szerkezete előre három (3,2—4,1—7,3 km/óra), hátra egy (3,2 km/ó) sebességfo-



232. ábra. *Fürge*—3 típusú kerti traktor



233. ábra. PF—6 motorrobot

1. tengelykapcsoló kar, 2. gázkar, 3. kormánysszarv oldal állítása, 4. a kormánysszarv magassági állítása, 5. az I. sebesség és a hátramenet kapcsolókarja, 6. a II. és III. sebesség kapcsolókarja, 7. a differenciálzár kapcsolókarja, 8. a sebességváltóház olajbeöntő-nyílása, 9. a benzintartály töltőnyílása, 10. indítósíjtárcsa, 11. az indító tengely kenése, 12. rövidzárlati nyomógomb, 13. a kézi fék karja.

kozatú. Járószervezete gumiabroncsos, de kapaszkodó vaskerék is felszerelhető rá. Munkagépei: billenőeke, fűkasza, forgókapa, ültetőgödör-fúró, forgókefe, gyűrűshenger, kultivátor, tárcsás borona, taligás ülés és egytengelyű pótkocsi.

A gépekkel végzett munka nagy figyelmet, körültekintést igényel. Mindenkinek, aki gépi munkát tervez, irányít, végez, vagy gépek közelében dolgozik, ismernie kell a gépi munkákkal kapcsolatos balesetelhárítást.

A gépi munkák balesetelhárításán azokat a teendőket értjük, melyeket munkavégzés előtt és alatt annak érdekében kell végrehajtani vagy betartani, hogy a gépekkel végzett munkákkal kapcsolatosan saját magunkat vagy dolgozó társainkat baleset ne érhesse, vagy a gépeket, gépi felszereléseket károsodás ne érje. E teendők gyűjteményét balesetelhárítási óvórendszabályoknak nevezzük.

Minden dolgozónak kötelessége, hogy a balesetelhárítási óvórendszabályokat betartsa, munkatársaival betartassa, de ezen túlmenően minden olyan körülményre figyelemmel legyen, amelynek elkerülése vagy kijavítása balesettől kímélheti meg. Az erdőgazdálkodásban igen sokféle, egymástól eltérő természetű gépi munka fordul elő.

A különböző gépi munkák balesetelhárítási óvórendszabályait azok a minisztériumok, főhatóságok állítják össze és teszik kötelezővé, melyek irányítása alá azok a vállalatok, gazdaságok tartoznak, amelyek e munkák zömét végzik. Ezek az óvórendszabályok egyéb vállalatokra, gazdaságokra is érvényesek, ha az óvórendszabályban tárgyalt munkákat végzik.

Az erdőgazdasági dolgozóknak elsősorban az „Erdészeti balesetelhárító és egészségvédő óvórendszabály”-t kell ismerniük. Ismerniük kell továbbá valamennyi óvórendszabályt, mely olyan munkákkal foglalkozik, amelyet végeznek.

Az erdőgazdálkodásban gyakrabban előforduló munkák, illetve alkalmazandó balesetelhárító óvórendszabályok az alábbiak:

Általános balesetelhárító és egészségvédő óvórendszabály.

Erdészeti balesetelhárító és egészségvédő óvórendszabály.

Fűrész- és lemezipari óvórendszabály.

Mezőgazdasági balesetelhárítási és egészségvédő óvórendszabály.

Anyagmozgatási balesetelhárító és egészségvédő óvórendszabály.

Építőipari balesetelhárító és egészségvédő óvórendszabály.

Vas- és fémipari balesetelhárító és egészségvédő óvórendszabály.

Gazdasági vasutakra vonatkozóan érvényes balesetelhárítási és egészségvédő óvórendszabály.

A munkábaállás előtt a dolgozókat ki kell oktatni azokra az óvórendszabályokra, melyek a végzendő munkára vonatkoznak. A baleseti oktatást legalább havonta meg kell ismételni.

Az alábbiakban azokat a fontosabb fent ismertetett óvórendszabályokban előforduló előírásokat ismerjük meg, melyek azokkal a gépekkel végzett munkákra vonatkoznak, melyeket az erdészeti géptan keretében tanultunk.

A FAKITERMELES GÉPEIVEL KAPCSOLATOS FONTOSABB BALESET-ELHÁRÍTÓ ÓVÓRENDSZABÁLYOK

A vágásvezető erdész munkábaállításkor köteles meggyőződni arról, hogy a munkára jelentkező dolgozók a fadöntés szabályait (döntési irány megválasztása, a helyi viszonyok között alkalmazható hajkolási módok, törési lépcső szerepe, fairányítás stb.), a döntésnél előforduló veszélyeket és azok elleni védekezés módját ismerik-e, gépi kitermelés esetén ezenfelül hiteles bizonyítvány alapján arról is, hogy a gépkezelők az előírt vizsgát eredményesen letették-e.

Fadöntéskor a dőlés irányának szabályozásához az alábbi eszközök rendelkezésre bocsátása, illetve használata kötelező: döntővilla (15 cm mellmagassági átmérőnél vékonyabb állományokban), irányító ékek (15 cm mellmagassági átmérőnél vastagabb állományokban).

A vágásvezető erdész a vágás megkezdése előtt és után napenként köteles ellenőrizni a használt szerszámok és gépek üzembiztonságát. A hibás szerszámokat, illetve gépeket a termelő munkából azonnal ki kell vonni és helyettük megfelelőekről kell gondoskodni.

A használatból a gépeket ki kell vonni az alábbi meghibásodások, hiányosságok esetén:

Kétszemélyes benzin-, illetve villanymotoros fűrészeket védőléc, üzemképes fogantyú-zárókapcsoló, működő láncolajozó és láncfeszítő, valamint a láncvezető kerék védőfedelének hiányában, és kikopott vezetőlemez esetén.

Villanymotoros fűrészeket gumifogantyú hiányában, sérült vagy rosszul szigetelt kábel és meghibásodott kábelkapcsolók, illetve a műszaki előírásoknak nem megfelelően üzemeltetett agregátorok esetében, továbbá ha a kezelők részére előírt egyéni védőfelszerelések (gumicsizma, gumikesztyű) nincsenek biztosítva.

Benzinmotoros fűrészeket hangtompító és kipufogócső hiányában, valamint a vezetőlemez rögzítését biztosító szerkezet, továbbá a benzincsap és gázszabályozó megrongálódása esetén.

A vágásvezető erdész a munka megkezdése előtt köteles a vágásrendet és a munkák sorrendjét ismertetni, amit a dolgozók kötelesek betartani.

A vágásterületen és annak közvetlen közelében idegenek nem tartózkodhatnak.

Minden egyes fa döntésének megkezdése előtt a döntők kötelesek meggyőződni arról, hogy a döntendő fa kétszeres hosszával meghatározott körön belül rajtuk kívül nem tartózkodik-e valaki. Ha igen, akkor addig tilos a döntéshez hozzákezdeni, amíg az illető a meghatározott körön kívülre nem távozott.

Kétszemélyes motorfűrész használatakor könnyen járható terepen a fa tövétől való távozáskor a döntő munkások a fűrész magukkal vihetik, nehezen járható terepen azonban a fűrész a dőlésirányhoz viszonyítva hátra, legalább 1 m-rel kell a földre helyezni, és a fűrész nélkül kell tovább távolodni.

Villanyfűrészszel általában dönteni tilos.

A benzinmotoros fűrész tartóhevederét döntés közben nyakba akasztani nem szabad, sőt ezt a döntés előtt le kell szerelni.

Nehezen járható terepen álló, továbbá fennakadt, berepedt, korhadt, erősen kihajló és gyökfő felett közvetlenül elágazó fák döntését gépi fűrészszel végezni nem szabad.

Motorfűrészszel történő daraboláskor az elvágásra kerülő fát fél méteren belül kézzel megfogni vagy lábbal megtámasztani tilos.

Elektromos fűrészek üzemeltetésekor, illetve javításakor be kell tartani az 1600—55, a 172—50, és az 1 588—55 MSZ szabványok idevonatkozó előírásait.

A motorfűrészkezelő a lánc bekapcsolása előtt köteles figyelmeztetni a segédkezelőt, hogy a gépet megindítja.

A benzinmotoros fűrész megindításakor az indítózsínór fogantyúja sima felületű és legalább a tenyér szélességének megfelelő hosszúságú legyen. Tilos az indítózsínór végét indításkor a kézre rácsavarni.

A motoros fűrész sohasem szabad egyenetlen talajon, vagy egyenetlen és billenő tárgyakon indítani.

A megindított benzinmotoros, illetve áramkörbe kapcsolt villanymotoros fűrészek forgószerkezetének védő fedelét felnyitni és a lánchoz nyúlni tilos.

A villanymotoros fűrészek kábeleit legalább 2 m magasan (erdei utak felett legalább 3 m magasan) fára vagy tartóállványra felfüggesztve kell vezetni. A kábelt olyan helyen vezetni, ahol a dőlő fa ráeshet, tilos.

Motoros fűrész láncát csak közvetlenül a fűrészelés megkezdése előtt szabad megindítani. A láncot minden egyes fűrészvágás után azonnal le kell állítani. A le nem állított láncú motoros fűrész letenni vagy vinni tilos.

Nehezen járható terepen való átszállítás előtt a benzinmotoros fűrészek motorját is le kell állítani.

A vezetőlemesnek döntőfűrészelésről darabolásra, illetve darabolásból döntésre való átállítása előtt a benzinmotoros fűrészeket le kell állítani, a villanyfűrészeket pedig feszültségmentesíteni kell.

Felmelegedett motorfűrész tartályába, vagy melegedő tűz közelében üzemanyagot önteni tilos.

A KÖZELÍTÉS, KISSZÁLLÍTÁS ÉS SZÁLLÍTÁS GÉPEIVEL KAPCSOLATOS FONTOSABB BALESET-ELHÁRÍTÓ ÓVORENDSZABÁLYOK

A vágásvezető vagy rakodókezelő erdész a munka megkezdése előtt köteles ismertetni a faanyagmozgatás helyi viszonyok között alkalmazandó módjait, eszközeit, a munka rendjét és a dolgozók által betartandó biztonsági szabályokat.

Faanyagmozgatás közben meg kell szabni és be kell tartani a közlekedés rendjét.

A vágásterületen belül a szükséghez képest ideiglenesen közleltetőnyomokat kell kitűzni és a biztonságos közlekedést gátló

aljnövényzettől, fekvő gallyaktól, kövektől stb. meg kell tisztítani.

A faanyagok közelítésében, illetve kiszállításában foglalkoztatott gépjárműveknek tilos a megépített kiszállító, illetve közeli utakról, valamint a kijelölt közelítő nyomokról letérni.

A faanyagnak a közelítő nyomokhoz, illetve utakhoz való közelítésére — a terepviszonyoktól függően — csörlőt, drótkötélpályát vagy állati vonóerőt kell alkalmazni.

Lejtős terepen való faanyagmozgatáskor a fát vagy járművet kísérő személyeknek a terepen a vontatott fa, illetve jármű hegy felőli oldalán kell elhelyezkedniök.

Faanyagmozgatásban a gépjárműveket: SZ—80-as lánctalpas traktorokat (pótkocsival) 30%-nál, DT—413-as lánctalpas traktorokat (pótkocsival) 15%-nál, gumikerekes traktorokat (pótkocsival) 15%-nál, tehergépkocsikat (pótkocsi nélkül) 25%-nál, tehergépkocsikat (pótkocsival) 15%-nál meredekebb utakon vagy terepen üzemeltetni tilos.

Az egyszerre vontatható összteher (pótkocsi önsúly + rakomány) a megadott maximális lejtviszonyok mellett legfeljebb az alábbi lehet:

SZ—80-as traktornál 150 q, DT—413-as traktornál 80 q, gumikerekes traktornál 50 q, gépkocsiknál a forgalmi engedélyen megjelölt terhelést túllépni nem szabad. Ha a lejtő mértéke nem haladja meg az előzőekben megadott százalék felét, az összteherelés tarktoros vontatáshoz a maximális lejtőn engedélyezett súly kétszereséig emelhető. Azokon az utakon, illetve azoknál a járműveknél, amelyek forgalmát a KRESZ szabályozza, a terhelésre annak előírásai érvényesek.

Faanyagmozgatásra csak légfékkel vagy előre ráfutó fékkel ellátott pótkocsikat szabad használni. A 4 km-nél kisebb sebességgel vontatott pótkocsik egyedi kézi fékkel és fékező személy alkalmazásával üzemeltethetők.

Eljegesedett útviszonyok mellett faanyagmozgatást végezni, illetve végeztetni tilos, kivéve, ha a felvágással, homokozással stb. az utat biztosan járhatóvá tették. Lánctalpas traktorokat azonban — ha az úttest keresztmetszvénye völgy felé lejt — még ebben az esetben sem szabad üzemeltetni.

Sodronyköteles anyagmozgatáskor a csörlőt úgy kell rögzíteni, hogy az munkája közben egyik irányban sem mozdulhasson el. Üzemeltetés közben a csörlőnél és annak közvetlen közelében csak a csörlő kezelője tartózkodhat.

A kötél alátámasztásokat, a terelőcsigákat és egyéb szerkezeti részeket csak az üzemeltetési utasításban előírt kötelekkel,

kapcsokkal vagy rögzítő berendezésekkel szabad kikötni, vagy felfüggeszteni. Ettől eltérő eszközöket vagy elemeket felhasználni tilos.

A felszerelt alátámasztó berendezéseket csak a tartókötel fesz-telenítése után szabad javítani. A közelítő kötélpályán elakadt kocsi szerkezeteit és a meghibásodott köteleket csak a földön szabad javítani.

Az állványokra vagy élőfákra történő felmászáshoz csak kifogástalan mászóberendezést (létrát stb.) szabad használni.

A földön való húzásnál vagy a tartóköteles pályákon oldalirányú behúzáskor a vontatott fát csak a hegyfelőli oldalról szabad kísérni. A fát capin segítségével kell irányítani. Az elakadt fát szintén capinnal kell kiszabadítani.

Sodronyköteles anyagmozgatáskor sem a kötel mellett, sem a kötel alatt tartózkodni vagy átjárni nem szabad.

A vontatott, illetve járműre felterhelt faanyagon utazni tilos. A faanyagok mozgatásában foglalkoztatott járművek közlekedésekor a közlekedésrendészeti szabályokat (KRESZ) az erdei kőpályás és földutakon, valamint a közelítőnyomokon is be kell tartani.

A faanyagok mozgatásához azok szállításakor történő rögzítésekor megfelelő számú és minőségű segédeszközt (lánc, kötel, feszítővas stb.) kell biztosítani és használni.

ARAKODÁS GÉPEIVEL KAPCSOLATOS FONTOSABB BALESET-ELHÁRÍTÓ ÖVÖRENDSZABÁLYOK

Daruhasználatkor a gép mozgásának befejeztéig a terhet csak oldalról, kenderkötél segítségével, a teher leeresztésének ideje alatt azonban, ha annak magassága már kevesebb, mint 2 m, capinnal is szabad irányítani.

20%-nál nagyobb lejtésű útszakaszon, illetve terepen gépjárműre való rakodást engedélyezni és azt végrehajtani tilos.

A jármű oldalfalánál magasabban rakott, vagy oldalfal illetve rakonca nélküli járműre felterhelt fát elcsúszás ellen biztonságosan le kell kötni. Vasúti kocsikon lekötés nélkül szállítható a jármű oldalfalánál magasabbra rakott faanyag, ha az oldalfal magasításaképpen a felállogatott faanyagból koszorút (szegélyt) képezünk. Lekötés nélkül szállítható továbbá a jármű hossz-tengelyére merőlegesen két sorba rakott tűzifa, és kisméretű szerfa is, ha a felrakott fa mindkét sora befelé lejt és biztonságosan egymásnak fekszik.

Ha rakoncával ellátott járműre történik a rakodás, a rakoncákat rögzíteni kell, és a szemben álló rakonca fejeket a szétnyílás megakadályozása érdekében láncsal vagy megfelelő vastagságú dróttal össze kell kötni.

Rönkszállító pótkocsik rakoncakioldó zárjainak nyitását kizárólag az erre a célra rendszeresített és a pótkocsi tartozékát képező kulcs segítségével a leterheléssel ellentétes oldalról szabad elvégezni. A rakonca zárt tömbjét egyéb eszközzel feszegetni, és a kioldást a lerakodás felőli oldalon megkísérelni szigorúan tilos. Ugyanez vonatkozik a hasonló rendszerű kisvasúti kocsikra is.

Fel- és leterhelés előtt a járműveket be kell fékezni. Ha a koci lejtőn áll, a kerekeket alátétfával is meg kell támasztani.

Leterhelés megkezdése előtt meg kell győződni arról, hogy az oldalfalakat, illetve rakoncákat rögzítő biztosító szögek (kapcsok), ékek, zárok nem oldódtak-e ki és a rakomány ennek következtében a rakoncafejeket vagy oldalfalakat összekötő lánc stb. megbontása után nem hullik-e szét.

A rönkkel megterhelt farakoncas kocsik leterhelésekor először a leterhelés felőli oldalon álló rakoncákat faragással meg kell gyengíteni, majd az ellenkező oldalról a rakoncafejeket összekötő kötést fel kell oldani. Ha a rönk a feloldás után a rakoncát nem töri ki, akkor azt a rakomány bütőin kívül állva a legfelső darabok megindításával kell elősegíteni.

Vasrakoncas kocsiknál előbb a rakoncabiztosító csapjának zárószögét kell kihúzni, utána a rakoncafejeket összekötő láncot kell feloldani, majd ezt követően a koci homlokfala mögött állva megfelelő hosszúságú rúddal a rakonca biztosító csapját toló mozdulattal ki kell lökni, illetve a karkapcsolót fel kell billenteni a fészkeből. Ennek következtében a rakonca lecsapódik, és a rönk megindul, vagy megindítható. Ezt a munkát csak gyakorlott és a munkák sorrendjét jól ismerő dolgozók végezhetik.

Leterhelés közben a leterhelendő anyag gurulási irányában tartózkodni tilos.

Felterhelés alatt a járművön tartózkodni tilos. Az anyag rendezése érdekében való fel- és lejárás járópalló használatával könnyíthetjük meg.

A teheremelésre használt sodronyköteleket állandóan ellenőrizni kell. Olyan sodronykötelet, melynek szilárdsága szálszakadás, elhasználódás, rozsdásodás folytán csökkent, teheremelésre használni nem szabad. A sodronykötélen a csupasz kezét csúsztatni nem szabad.

**AZ ÜTÉPÍTÉS GÉPEIVEL KAPCSOLATOS
FONTOSABB
BALESET-ELHÁRÍTÓ ÖVÖRENDSZABÁLYOK**

A gépek közelében munka idején idegen nem tartózkodhat. A földgyalu megindulásakor figyelmeztető jelzést kell adni. 30°-nál kisebb forgásszögű késsel csak vékony réteg nyeshető, mert a terep egyenetlenségeibe a gyalukés beleakadhat, és borulást okozhat.

A motoros földgyalun a kezelő személyzeten kívül senki sem tartózkodhat.

Épülő úton munkát végző földgyalunak minden más jármű köteles kitérni, mert a gép munkája egyenes útvonalat kíván.

**A FAGYÁRTMÁNYTERMELÉS GÉPEIVEL
KAPCSOLATOS FONTOSABB
BALESET-ELHÁRÍTÓ ÖVÖRENDSZABÁLYOK**

A körfűrész korongjának asztal feletti részét, amennyire csak a munkadarab vastagsága megengedi, védősisakkal kell burkolni.

A hosszvágó körfűrész a munkadarab visszavágódásának megakadályozására hasító ékkel vagy más megfelelő védőkészülékkel kell felszerelni.

A hosszvágó körfűrésznel a rövidebb munkadarabok vágásához tolófát kell a megmunkáló rendelkezésére adni.

Berepedt vagy kitöredezett fogú fűrészlappal dolgozni tilos.

A szalagfűrész, a vágómagasság kivételével minden oldalán teljesen burkolandó olyképpen, hogy a burkolás a felső kerék alsó felét is fedje, hogy a kerekeket sem kézzel, sem mással megindítani vagy lefékezni ne lehessen.

A vágási oldalon alkalmazott védőburkolat végén állítható védőkengyelt kell alkalmazni oly módon, hogy a védőkengyel és a vágandó anyag között 2—3 cm hézag legyen és automatikusan leereszkedjék. Amennyiben nem automatikusan leálló védőket alkalmaznak, a védőket a megmunkálandó anyag vastagságának megfelelően kell mindig áttolni.

**AZ ERDŐMŰVELÉS GÉPEIVEL KAPCSOLATOS
FONTOSABB
BALESET-ELHÁRÍTÓ ÖVÖRENDSZABÁLYOK**

Olyan erő- és munkagépeknél, amelyeknek kezelése különleges szakismeretet vagy gyakorlati tudást igényel, csak megfelelő szakképzettséggel az előírt szakvizsgával és gyakorlati ismeretekkel rendelkező dolgozót szabad alkalmazni.

Csak teljesen kifogástalan állapotban levő gépet szabad üzembe helyezni és üzemben tartani.

Működésben levő erő- és munkagépet felügyelet, illetőleg ellenőrzés nélkül hagyni nem szabad.

A munka- vagy védőruhát a munka megkezdése előtt gondosan be kell gombolni. Lazán lógó ruhadarabok súlyos balesetet okozhatnak. Minden motort csak a kezelési utasításban meghatározott módon szabad beindítani.

A hűtősapka levételekor a beöntőgyílás fölé hajolni nem szabad, mert az esetleg kifröccsenő víz égési sebeket okozhat.

Gépjárművek motorját zárt helyiségben üzemben tartani nem szabad.

Üzemanyagot tartalmazó hordókat állandóan árnyékos helyen kell tárolni. Lakott épülettől való távolságuk legkevesebb 30 m legyen. Mind az üzemanyagot tartalmazó, mind az üres üzemanyaghordókat zárva kell tartani. Közeliükben dohányozni vagy nyílt lángot használni tilos.

Traktorról menet közben leszállni vagy arra menet közben fellépni tilos. A traktor után csak olyan munkagépet szabad kapcsolni, amely az előírt jó állapotban levő védőberendezéssel fel van szerelve.

Üzem közben a munkagépen csak a munkagép kezelője tarthat.

Forgókapánál tilos a munkaszerszámok küllői közé vasrudat, botot vagy egyéb eszközt bedugni. A gépi kapálást végző dolgozót védőszemüveggel kell ellátni.

Erős szeles időben permetezni vagy porozni szigorúan tilos.

A permetezéssel vagy porozással foglalkozó dolgozókat az előírt védőfelszereléssel el kell látni.

A műhelyekben használt valamennyi munkagépet védőberendezésekkel kell ellátni és úgy kell karbantartani, hogy hiánya, illetőleg elégtelensége miatt a dolgozókat baleset ne érhesse.

TARTALOMJEGYZÉK

Bevezetés	3
<i>Fizikai és elektrotechnikai alapismeretek</i>	5
Mozgástan és erőtan	5
Munka, teljesítmény és hatásfok	8
Az elektromosság alapfogalmai	10
Az indukált áram	11
<i>Gépszerkezeti anyagok</i>	15
Az anyagok tulajdonságai	15
Fémek és egyéb gépszerkezeti anyagok	17
Tüzelőanyagok	19
Kenőanyagok	21
<i>Gépelemek</i>	23
Hegesztett kötés	23
Forrasztott kötés	26
Szegecskötés	27
Csavarkötések	28
Ékkötések	32
Csőkötések	34
Tengelyek	34
Tengelykapcsolók	36
Csapágyak	40
Kenőszerkezetek	43
Szíjhajtás	46
Lánchajtás	48
Fogaskerék-hajtás	49
Súrlódó kerék-hajtás	51
Forgattyús hajtómű	52
<i>Erőgépek</i>	55
A motorok és működésük	58
A négyütemű Ottó-motor működése	59
A kétütemű Ottó-motor működése	62
A négyütemű Diesel-motor működése	64
A kétütemű Diesel-motor működése	65

Többszörös motorok	66
Motorok szerkezeti főrészei	86
Diesel-motorok tüzelőanyag-ellátó berendezései	78
Ottó-motorok tüzelőanyag ellátása	89
A motor hűtése	93
A motor kenése	94
Az akkumulátor	95
A gyújtókészülék	97
A traktor felépítése	99
Villamos gépek	103
A váltóáramú generátor	103
Az egyenáramú generátor	105
Az egyenáramú motor	106
A váltóáramú motor	107
A fakitermelés gépei	111
Fűrészelő gépek	111
Az MRP benzinmotoros láncfűrész	111
Az ERP villanyfűrész és az NV—750/2 5 KVA áramfejlesztő gépcsoport	115
A DRUZSBA—60 benzinmotoros láncfűrész	117
A Stihl—Contra benzinmotoros láncfűrész	124
A Stihl—08 benzinmotoros láncfűrész	129
Fűrészláncok és karbantartásuk	129
Fűrészlánc élesítő gépek	129
Kérgező gépek	138
A Játká 1. típusú kérgezőgép	139
A Stüve ETR 26 típusú kérgezőgép	139
Lelesz-féle kérgezőgép	140
Adamkó—Kovács—Pálista-féle kérgezőgép	141
A faanyagmozgatás gépei	142
Közelítő kerékpárok	142
Az A—021-es csörlő kerékpárja	142
ERTI kisméretű kerékpár	144
ERTI 1961 típusú kerékpár	144
ERTI 1962 típusú kerékpár	148
Visegrádi kerékpár	151
„Zelop” kerékpár	152
Csőrlők	154
Az A—021 típusú kétdobos csörlő	154
Falehúzó csörlők	155
TNP típusú traktoros csörlő	156
Küpfer csörlő	158
DNSU—10 csörlő	158

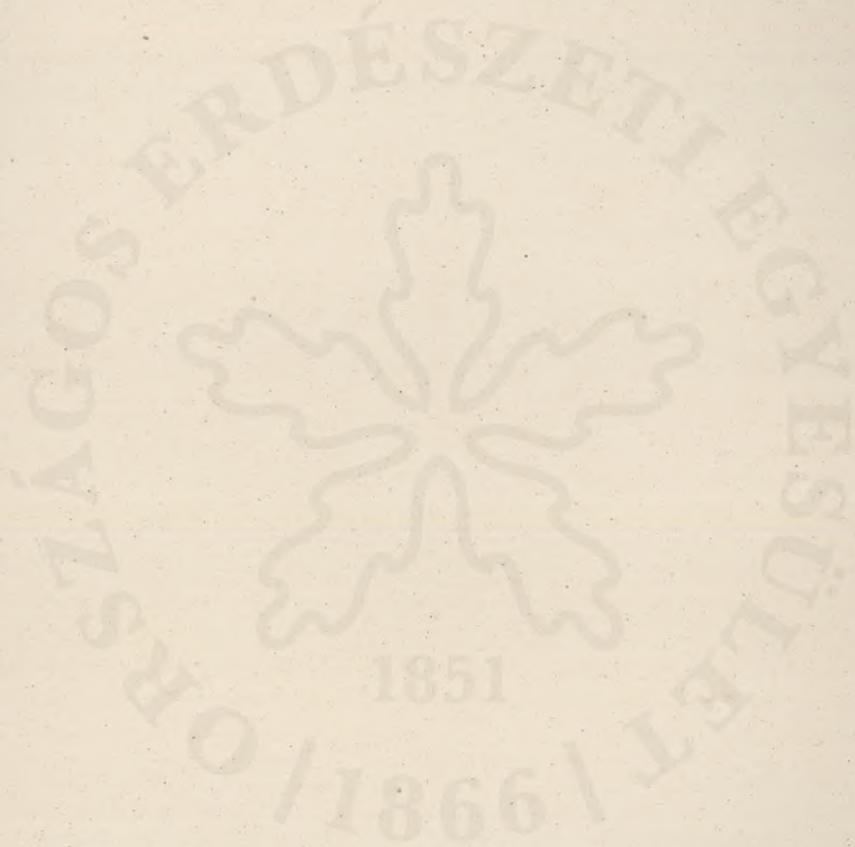
Közelítő kötélpályák	158
Küpfér MF—10-es könnyű közelítő kötélpálya	161
Küpfér MF—15-ös könnyű közelítő kötélpálya	164
VLU—4 típusú közelítő kötélpálya	165
Lasso-Cable rendszerű közelítő kötélpálya	165
Traktorok	167
SZ—80-as lánc talpas traktor	167
SZ—100-as lánc talpas traktor	168
DT—413-as lánc talpas traktor	169
Zetor-Super traktor	171
Unimog 411 típusú traktor	173
Unimog 406 típusú traktor	174
Latil TL—21 típusú traktor	174
D4K 70 típusú traktor	176
A pótkocsik	188
PR—6 típusú 6 t-ás pótkocsi	189
PR—3 típusú pótkocsi	190
PK—300 típusú 3 t-ás pótkocsi	191
Trailer	191
A tehergépkocsik	191
Az erdei vasút	195
A rakodógépek	196
Rakodódaruk	196
Panther ADK 1/5 autódaru	196
HIAB daru	198
Rakodó csörlők	199
A gépkocsira szerelt felterhelő rakodó csörlő	199
A—021-es kétdobos vagonrakó csörlő	200
Rakodó transzportőrök	200
Német vagonrakó transzportőr	200
Radó—Lelesz-féle vagonrakó transzportőr	201
Szállító szalagok	204
Emelő targoncák	204
4045 típusú 5 tonnás villás emelő targonca	204
4043 típusú 3 tonnás villás emelő targonca	204
Az útépités gépei	205
Tolólemezes traktorok és vontatott földgyalúk	205
Motoros úthengerek, vontatott fogas és gumihengerek	208
Vontatott talajkeverő gépek	210
Kompresszorok (légsűrítők)	212
Kötőrők (pofás-zúzó)	213
A fagyártmánytermelés gépei	214
A szalagfűrész	214

A körfűrész	217
Porelszívó berendezések	218
A fagyártmánytermelő üzem	219
Főbb választékok termelési technológiája	221
Az erdőművelés gépei	229
A tuskókiemelő gépek	229
A D—210—G típusú tuskóírtó	229
A K—1—A típusú tuskókiemelő	230
A talajművelő gépek	231
Az eke és munkája	232
A vető- és ültetőgépek	252
Az ápológépek	261
Kultivátorok	261
Tárcsás boronák	265
Forgókapák	266
Az öntözés gépei	268
A növényvédelem gépei	271
A csemete és suhángkiemelő gépek	278
Az univerzális és az egytengelyű traktorok	282
Univerzális traktor	282
Egytengelyű traktorok	285
Balesetelhárítás	288
A fakitermelés gépeivel kapcsolatos fontosabb baleset-elhárító óvórendszabályok	289
A közállítás, kiszállítás és szállítás gépeivel kapcsolatos fontosabb balesetelhárító óvórendszabályok	291
A rakodás gépeivel kapcsolatos fontosabb balesetelhárító óvórendszabályok	293
Az útépités gépeivel kapcsolatos fontosabb balesetelhárító óvórendszabályok	295
A fagyártmánytermelés gépeivel kapcsolatos fontosabb balesetelhárító óvórendszabályok	295
Az erdőművelés gépeivel kapcsolatos fontosabb balesetelhárító óvórendszabályok	296

Mezőgazdasági Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat
Felelős kiadó a Mezőgazdasági Kiadó igazgatója
Felelős szerkesztő: Jánosi Antal
Műszaki szerkesztő: Osvár József

Nyomásra engedélyezve: 1964. VIII. 21-én
Megjelent: 1050 példányban, 18 $\frac{3}{4}$ (A/5) ív terjedelemben, 233 ábrával
—E—047—8122—

Készült az MSZ 5601—59 és az 5602—55 szabványok szerint
Szegedi Nyomda Vállalat 64-1058



Ára: 8,— Ft