

korpótlékok, a munkások jószágainak és holmijának kötelező tűzbiztosítása, katonai fegyvergyakorlatokra fizetéslevonás nélküli szabadságolása stb. stb. mindmegannyi megoldandó kérdés. Az erdőkihasználása a magas hegységben, szálerdőkben, továbbá a faipari gépmunka igen veszélyes.\*) Az erdészeti kötelessége szakszerűen megállapítani a fakihasználási rendet, azt szorosan ellenőrizni és általában az erdei munkatéren szigorúan kötelező munkarendet alkotni.

### Az erdészeti géptan elemei.\*\*)

(Befejezés.)

Irta *Kövesi Antal*, bány. és erd. főiskolai rendes tanár, gépészmérnök.

#### X. FEJEZET.

### Transzmissziók.

#### Hajtóművek.

A motor munkáját az egyes munkagépekre hajtóművek viszik át. A mechanikai munka arányos az út és az erő szorzatával és így ha a hajtómű sebességét növeljük, az erő csökkenthető.

#### A) Szijas hajtómű.

Fűrész-üzemeinknél leggyakrabban alkalmazzák a szijas hajtó- vagy közlő-művet, amelynek a fogaskerék-átvitellel szemben az az előnye van, hogy a tengelyek nagyobb távolságokban lehetnek egymástól elhelyezve és az u. n. módosítást (áttételi viszonyt) is könnyebben lehet megváltoztatni. A fogaskerékkel való munka-átvitel azonban megbízhatóbb.

Minthogy a két szijdobról egyenlő nagyságú szijrészek fejlődnek le, azért eltekintve a szijnak a dobon való csekély elcsúszásától, egyenlő időközökben a dobok is egyenlő ivvel forognak el. Ha  $r$  és  $r_1$  a két szijdob sugara és  $\varphi$  és  $\varphi_1$  az ugyanazon idő alatt megtett elfordulási szögek, akkor

$$r\varphi = r_1\varphi_1$$

\*) Az iparfelügyelők 1904. évi tevékenységi jelentése szerint a balesetek elhárítása végett legtöbb intézkedést a faipari gépek védőkészülékeinek hiánya okozta.

\*\*) *Erdészeti géptan* czimen különnyomat alakjában is megjelent és az Országos Erdészeti Egyesület tagjai által az egyesület titkári hivatala útján 4 K-ért, mások által a szerzőtől (Selmeczbánya) 5 K-ért megszerezhető.

és ha a szögek egy percre vonatkoznak és  $n$  a percenkénti fordulatok száma, akkor

$$\varphi = \frac{2\pi n}{60} \quad \text{és} \quad \varphi_1 = \frac{2\pi n_1}{60}$$

$$\text{és így: } rn = r_1 n_1$$

$$\text{avagy: } r:r_1 = n_1:n$$

Azaz a két szijdob fordulati számai fordítva arányosak a sugarakkal.

Ha  $n_1 > n$ , akkor  $\frac{n_1}{n} = m$  és ezen  $m$  a módosításnak avagy átveési viszonynak nevezetik, amely lehet lassító vagy gyorsító, amint a hajtott dob tengelye lassabban vagy gyorsabban mozog.

Fűrészműveknél rendszeren 2—3 párhuzamos transzmissziós tengely van. Az első közvetlenül a mótorról veszi át a munkát, szijhajtással egy részét átviszi a másodikra, majd folytatólag a harmadikra.

Ezáltal 1. a tengelykapcsolások számát kisebbíthetjük, 2. a sebesség a hajtógép követelményeinek megfelelőleg különböző lehet, 3. a transzmisszió egy része külön kikapcsolható.

Kétféle szijas hajtóművet lehet megkülönböztetni. 1. Önvezető szijas hajtóművet és 2. szijas hajtóművet vezető, vagy terelődobokkal.

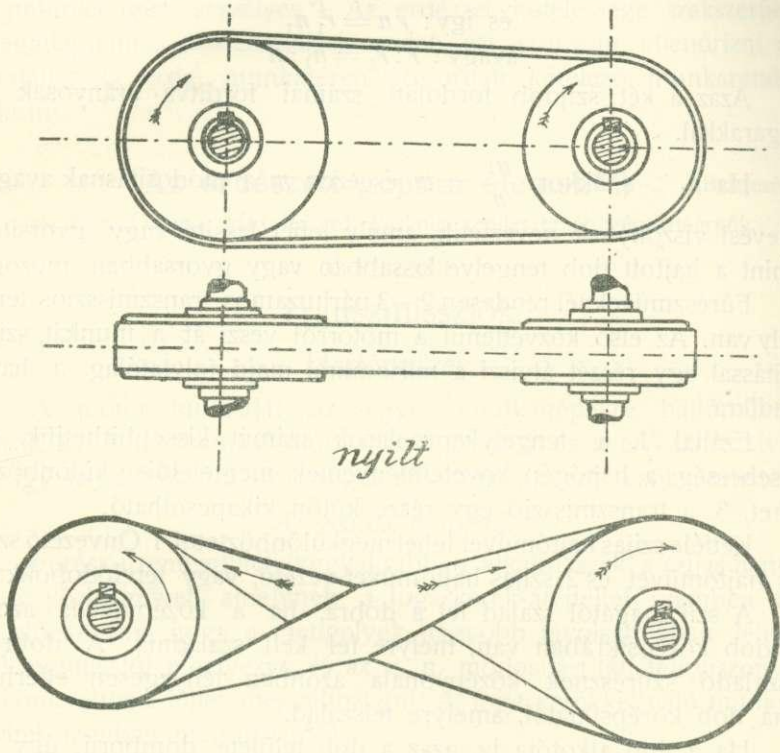
A szij magától szalad fel a dobra, ha a középvonala azon szijdob középsikjában van, melyre fel kell szaladnia. A dobról leszaladó szijrésznek középvonala azonban lényegesen eltérhet ama dob középsikjától, amelyre felszalad.

Ha a dob alkotója iv, azaz a dob felülete domború, úgy a felszaladó szijrésznek középvonala csekély mértékben el is térhet a középsiktől anélkül, hogy a hajtómű önvezetése megszűnnék. Párhuzamos tengelyeket összekapcsoló szijtranszmisszió akkor önvezető, ha a két dob középsikja egybe esik és mindkettő merőleges a tengelyek középvonalára. Ilyen szijas hajtómű lehet nyílt vagy keresztezett. (179. ábra.) Nyílt a szijas hajtómű, ha a szij szárai a dobok érintőivel esnek össze, keresztezett pedig, ha a dobok belső érintői képezik a szijnak szarait.

Nyílt szijnál a két dob egyenlő irányban, keresztezett szijnál pedig ellenkező irányban forog. Ahol lehet, ezen utóbbi elrendezést kerüljük, mert a szij nagyon rongálódik.

A hajtó szijrész szalad fel a dobra, a hajtott vagy vitt szijrész leszalad arról.

A szijhajtás kisebb és nagyobb távolságokra alkalmazható. Keresztezett szijaknál nem szabad nagy távolságot venni, mert a



*keresztvezett*

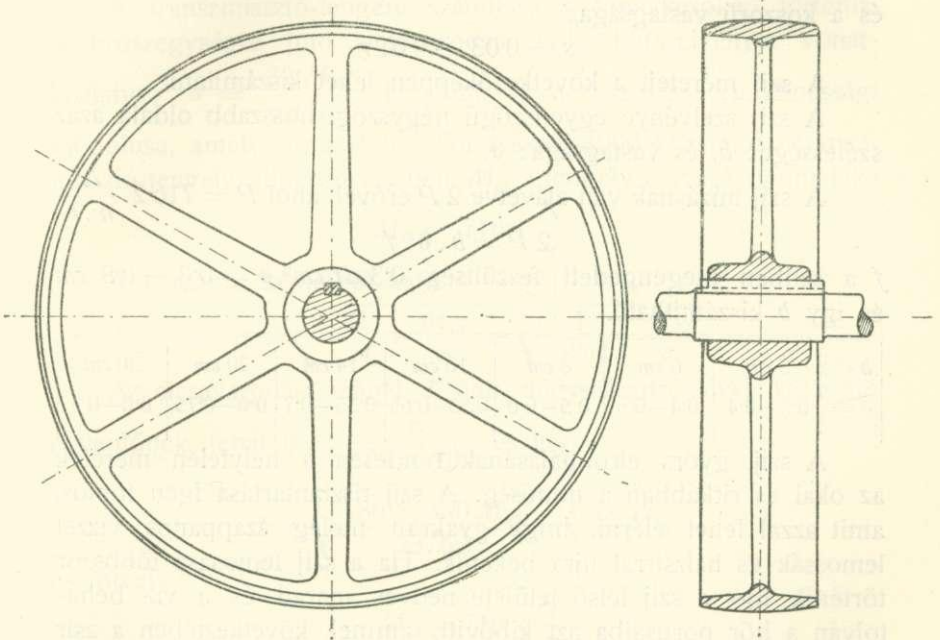
179. ábra. Szijhajtás.

szijak nagyon súrolják egymást, ami által nagyon gyorsan kopnak. Nagyon hosszú szijhajtás azért nem alkalmas, mert a szijak erősen csapkodnak és az üzem bizonytalan lesz. Ha nagyon rövid a távolság, akkor a szij önsúlya nem elegendő az erőhatás átviteléhez szükséges feszültség létesítésére.

600 mm szij szélességig egyszerű szij veendő, nagyobbra dupla, amely 14–16 mm vastag.



Két összetartozó szijtárcsa átmérőjének viszonya ne legyen kisebb, mint 1:5 és ha ettől el kell térni, akkor a kisebb szijtárcsát bőrbandage-al kell ellátni, ami által a hasznos munkavégzés kedvezőbbé lesz. A szijdob, mint azt a 180-ik ábra mutatja, három alkatrészből áll. Koszorúból, agyból és küllőkből. A koszorú és agy méreteit empirikus képletekből számíthatjuk ki, míg



180. ábra. Szijdob szerkezeti rajza.

a küllők méreteit a hajlító szilárdság alapegyenletéből. A küllő rendszeren elliptikus szelvényű; ha a nagyobb mérete  $a$ , a kisebb  $b$ , akkor:

$$M_h = W \cdot f = \frac{b \cdot a^2 \pi}{32} f \cdot i$$

$M_h$  a hajlító nyomaték,  $W$  az ellenálló nyomaték,  $i$  a küllők száma  $f$  a megengedett feszültség, amely  $1.5 \text{ dt/cm}^2$ . Rendszeren  $b = \frac{a}{2}$ .

Ha a szijdob  $N$  lóerőt visz át  $n$  fordulat mellett, akkor:

$$L = 75 N = M_h \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \text{ és így } M_h = 716 \cdot 2 \frac{N}{n} = \frac{a^3 \pi}{64} f \cdot i$$

és ebből  $a$  a küllő mérete meghatározható. Az agy vastagsága:

$$w = 1 + \sqrt[3]{\frac{100 N}{n}}$$

és hossza:

$$h = b + 0.05 r$$

$b$  a szij szélessége,  $r$  a dob sugara. A koszorú szélessége:

$$b_1 = 1.1 b + 0.02 r$$

és a koszorú vastagsága:

$$s = 0.03 + 0.01 r$$

A szij méreteit a következőképpen lehet kiszámítani.

A szij szelvénye egyenszögű négyszög, hosszabb oldala azaz szélessége:  $b$ , és vastagsága:  $\vartheta$ .

A szij húzásnak van alávetve  $2P$  erővel, ahol  $P = 716.2 \frac{N}{n \cdot r}$ .

$$2P = b \cdot \vartheta \cdot f$$

$f$  a szijban megengedett feszültség  $0.3 \text{ dt/cm}^2 \vartheta = 0.3 - 0.8 \text{ cm}$  és így  $b$  kiszámítható.

$b <$	3 cm	6 cm	8 cm	10 cm	14 cm	20 cm	30 cm
$\vartheta =$	0.3—0.4	0.4—0.5	0.5—0.6	0.55—0.65	0.55—0.7	0.6—0.75	0.6—0.8

A szij gyors elrongálásának rendszeren a helytelen méretek az okai és ritkábban a minőség. A szij tisztántartása igen fontos, amit azzal lehet elérni, hogy gyakran meleg szappanos vízzel lemosás és halzsirral újra bekenik. Ha a szij lemosása többször történik, úgy a szij felső felülete nedves marad és a víz behatolván a bőr porusaiba azt kibővíti, aminek következtében a zsír könnyebben hatol a bőr belsejébe.

Ha a szij bezsirozását elhagyják, úgy elveszti rugalmasságát és törékeny lesz. Eleintén a szij még jobban csúszik, de csakhamar felveszi a zsiradékot, megdagad és erősebben a dobra szorul. Néha a szijakat hosszabb időre be kell raktározni és ilyenkor ricinus olajjal kenjük be, hogy a rágcsálók el ne pusztítsák.

A küllők számát meghatározhatjuk a következő gyakorlati képletből

$$i = \sqrt{\frac{r}{\sqrt{\frac{100 N}{n}}}}$$

ahol  $r$  a kerék sugara  $\text{cm}$ -ben.

A szijdobok rendszeren öntöttvasból készülnek, ujabban hajlított fából is, amelyeket czélszerű minden üzemnél tartalékban tartani.

Nagyobb átmérőjű dobokat hengerelt vasból is lehet összegecselni. A transzmisszió tengely átmérőjét is helyesen kell megválasztanunk, mert ha az ok nélkül vastagítatják, nagyobbodnak a súrlódási és egyéb veszteségek.

A transzmisszió-tengely számítása a következőkép történik. A hosszegységre jutó elcsavarodási szög körszelvényre vonatkoztatva:  $\vartheta = \frac{32 M_{cs}}{\pi C d^4} l$ , ahol  $C$  a csavarás rugalmassági modulusa, amely forrasztott és folytvasnál  $8000 dt/cm^2$ ;  $d$  a transzmisszió-tengely átmérője  $cm$ -ben.  $M_{cs}$  a tengely csavaró nyomatéka

$$M_{cs} = 716 \cdot 2 \frac{N}{n}$$

A I. számú képletből kapjuk hogy:

$$d = \sqrt[4]{\frac{32}{\pi \cdot C} \cdot \frac{M_{cs}}{\vartheta}} = \sqrt[4]{\frac{1}{785 \cdot 4} \frac{M_{cs}}{\vartheta}}$$

Az elcsavarodási szöget  $l^0$ -nak négyszázadrészevel vesszük egyenlőnek, tehát  $\vartheta = \frac{\pi}{180 \times 400}$  és így

$$d = \sqrt[4]{\frac{180 \times 400 M_{cs}}{2376 \cdot 3}} = \sqrt[4]{30 M_{cs}}$$

és mivel:

$$M_{cs} = 716 \cdot 2 \frac{N}{n}$$

$d$  továbbá egyenlő lesz:

$$d = \sqrt[4]{21486 \frac{N}{n}} = 12 \sqrt[4]{\frac{N}{n}}$$

E képletből kell  $d$  méretét meghatározni.

A transzmisszió-tengely helyenként csapággyakban nyugszik. A csapággyak lehetnek:

1. Álló csapággyak, amelyek talplemeze vízszintes és alul van megtámasztva.

2. Fali ágyak. A megerősített lemez függélyes, de sijkja egykőzű a csap közép vonalával.

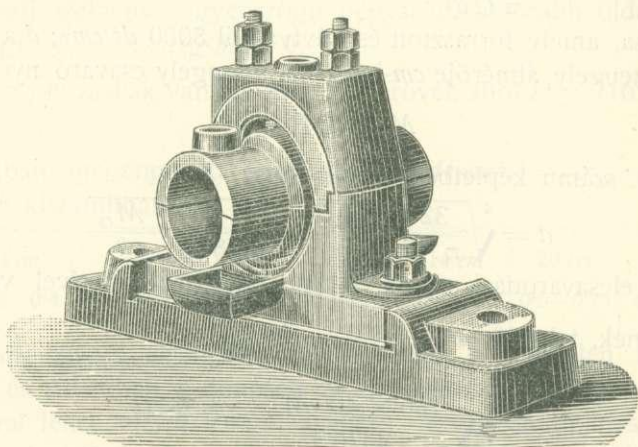
\* Hermann Emil. Szilárdságtan.



3. Fali homlokágyak. Az alaplemez függélyes, de sikja a csap középvonalára merőleges.

4. Fügő csapágyak. Az alaplemez vízszintes, de felül van megerősítve.

A transzmisszió megtámasztására szolgáló csapágyak rendszeren Sellers-féle vagy ízületes (csuklós) szerkezetűek és a modern fűrésztelepeken kenőgyűrűkkel vannak felszerelve. Ugyanis a transzmissziótengelyeknél nehéz volna a nem ízületes csapágyakat úgy felállítani, hogy valamennyinek középvonala egy egyenesbe essék, míg



181. ábra. Álló csapágy.

ha ízületes csapágyakba ágyazzuk a tengelyt, a bélés helyzete önműködőleg alkalmazkodik a tengely állásához és elegendő, ha a csapágyak béléseinek középpontjai mind egy egyenesbe esnek.

A Sellers-féle csapágyaknál kétféle bélést alkalmazunk. Az egyik szerkesztésnél három olajzsedény van és a középső nem a bélésen, hanem a csapágy födelében van elhelyezve. A két külső edény faggyúval, vagy szilárd kenőanyaggal van megtöltve, míg a középső olajjal.

A két külső edény rendszeren le van zárva és ellenőrzésül szolgál, hogy a munkás eléggé olajozza-e a csapot? Ilyenkor ugyanis a gyorsan forgó tengely csapja felhevül és megolvasztja a szilárd kenőanyagot, amit a felügyelő személyzet könnyen észrevehet a két szélső tartó időnkénti felnyitásakor.

A másik szerkezetnél két kenőgyűrű van alkalmazva és az olajtartó is egyesítve van a béléssel. A gyűrű két részből áll és aczéldróttal van összetartva.

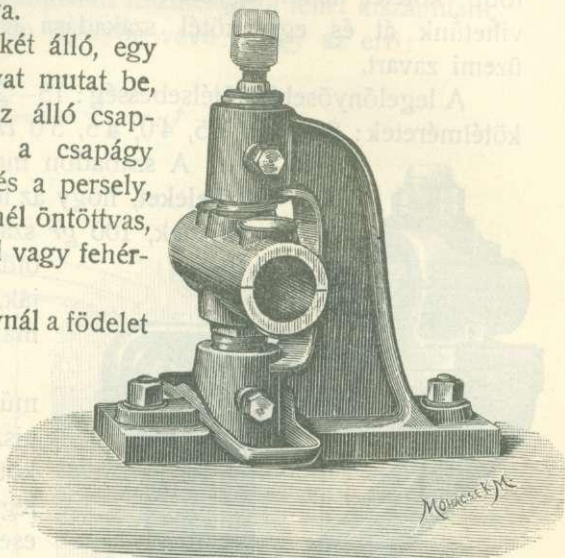
A 181—184-ik ábra két álló, egy függő és egy fali csapágyat mutat be, Sellers-féle szerkezettel. Az álló csapágy lényeges alkatrészei: a csapágy törzse, a csapágy födele és a persely, amely a Sellers elrendezésnél öntöttvas, más csapágyaknál bronzból vagy fehér-féméből lehet.

A függő és fali csapágynál a födelet és törzset a konzol pótolja.

### B) Kötél-hajtómű.

Valamely tengely forgását egy másikra, köteles hajtóművel is átvihetjük.

Ujabbán éppen azon okból, hogy a szij gyorsan



182. ábra. Álló transzmisszió csapágy.

rongálódik, a kötélahajtást keretek mozgására is felhasználják.

A kötéldob (185. ábra) hasonló alkotású, mint a szijdob, de a koszorú egy vagy több barázdával van ellátva, amelyek a kötelek vezetésére szolgálnak.

A kötelek kenderből vagy gyapotból (pamutból) készülnek. A pamutkötelek drágábbak, mint a kenderkötelek, azért ritkábban alkalmazzák. A pamutkötél előnyös 1—2 m-nél kisebb távolságoknál, míg a nagyobbaknál kenderkötél veendő.

Előnyös a kötélahajtómű ott is, ahol a szij nagy hossza és szélessége folytán drága, vagy ahol közvetlenül visszük át a motorról a munkát a különböző munkaterekre.



183. ábra. Függő csapágy.



A kötélsebesség megfelelő választása mellett, tekintve, hogy több kötelet lehet egyszerre alkalmazni, jelentékeny munkát vihetünk át és egy kötel szakadása természetesen nem okoz üzemi zavart.

A legelőnyösebb kötélsebesség: 15—20 méter. A leggyakoribb kötélméretek: 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0 *cm*.

A szabadon mozgó kender- és gyapotköteleket, hogy az időjárásnak jobban ellenálljanak, 100 *gr* szappan és 1 *l* vízből álló oldaton húzzák át és szárítják, majd hig, forró kátrányba mártva újból szárítják.

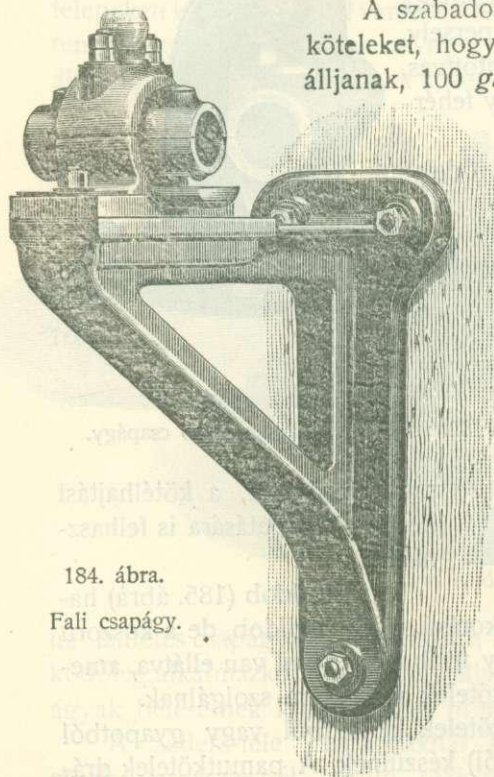
Ha a munkát, kötel-hajtóművel igen nagy távolságra viszik át, akkor aczéldrótköteleket alkalmaznak. A legkisebb korongtávolság ez esetben 20 *m*, hogy a szabadon lógó kötel súlya elegendő legyen, a munka átvitelére szükséges feszültség elérésére.

Ha a távolság 100 *m*, vagy több, vezető csigával kell megtámasztani, avagy az egész kötelművet 100 *m*-kint külön alátámasztó szerkezettel látjuk el (drótkötélpálya).

Vaskötel használata esetében a korong átmérőjét úgy kell megválasztani, hogy kisebb munkaátvitelnél 6 *m* és nagyobbánál 20—24 *m* legyen a kötel sebessége.

A kötéltárcsa 170—180-szorosa a kötélatmérőnek.

A vasdrótkötelet is be kell kenni időnként, hogy az időjárásnak jól ellenállhasson. Erre fagygyúba főzött grafitot használnak és kefével rákenik a kötelre. Az oldat a kötel belső részeibe behatol és megvédi a rozsdásodástól.

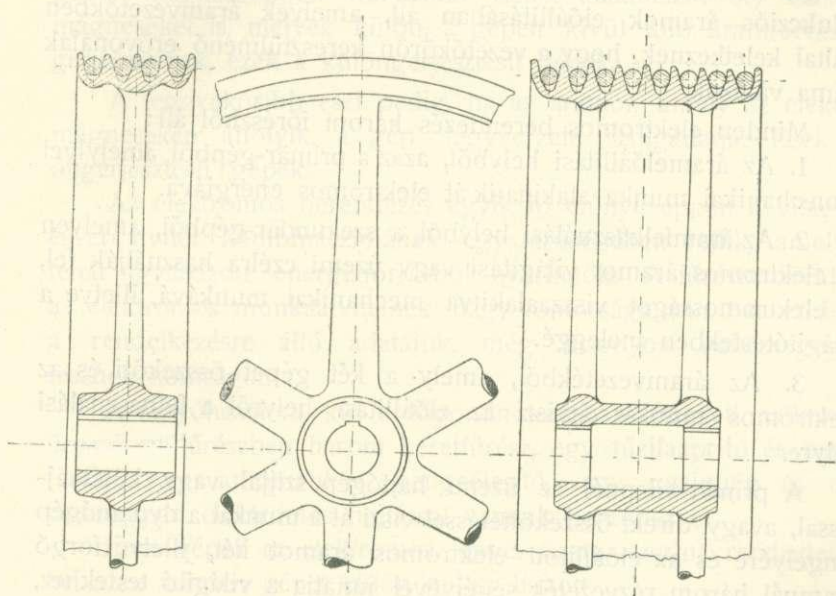


184. ábra.

Fali csapágy.

A kötelek méreteit szintén a kötélben fellépő maximális erőhatásból és a kötélben megengedett feszültségből lehet kiszámítani. A kötél húzószilárdságra van igénybe véve és így az erő:

$$P_{max} = \frac{d^2 \pi}{4} \cdot f$$



185. ábra. Kötéldob.

ha  $d_{cm}$  a kötélméret,  $f$  a megengedett feszültség  $= 0.1-0.2 dt/cm^2$  a kender- és gyapotkötélre;  $f = 10-15 dt/cm^2$  vaskötélre.

A vaskötél zsinegekből van összesodorva és minden zsineg bizonyos számú drótszálból áll, úgy hogy

$$P_{max} = \frac{d^2 \pi}{4} \cdot i \cdot f$$

ahol „ $i$ ” a drótok száma és „ $d$ ” egy drótszál átmérője.



## Elektromos munkaátvitel.

Az elektromos munkaátvitel dynamó-elektromos gépekkel történik, amely gépek alatt oly berendezéseket értünk, melyekkel mechanikai munka elektromos energiává, vagy fordítva, elektromos energia mechanikai munkává alakítható át. E gépek működése indukciós áramok előállításában áll, amelyek áramvezetőkben azáltal keletkeznek, hogy a vezetőkörön keresztülmenő erővonalak száma változik.

Minden elektromos berendezés három főrészből áll:

1. Az áramelőállítási helyből, azaz a primár-gépből amelylyel a mechanikai munka alakíttatik át elektromos energiává.

2. Az áramfelhasználási helyből, a szekundár-gépből, amelyen az elektromos áramot világítási vagy üzemi célra használják fel, az elektromosságot visszaalakítva mechanikai munkává, illetve a világítótestekben meleggé.

3. Az áramvezetékéből, amely a két gépet összeköti és az elektromos munkát átviszi az előállítási helyről a felhasználási helyre.

A primár-telepnél az üzemi hajtógép szíjjal vagy kötélhajtással, avagy direkt összeköttetéssel viszi át a munkát a dynamógép tengelyére és az előállított elektromos áramot két, illetve forgó áramnál három rézvezeték segítségével juttatja a világító testekhez, avagy munkaátvitel esetében az elektromótorhoz.

Az elektromótor lényegében nem különbözik a dynamótól.

Amíg azonban a dynamónál mechanikai munka alakul át elektromos energiává, az elektromótor, az elektromos energia elvezetése után mechanikai munkát létesít.

Minden dynamógépen megkülönböztetjük *a*) az indukáló rendszert, amely egy vagy több mágneses teret létesít (ezek a mágnesek), *b*) a vezető vagy indukált rendszert, amely a mágneses térben mozog és ebben keletkeznek az indukciós áramok. Ez a rész az armatura vagy fegyverzet.

A fegyverzet alakja szerint lehet:

1. Gyűrűalakú, melynél a tekercsek vasgyűrűt vesznek körül.



2. Dob armatura, melynél a menetek vashenger köpenyén helyezkednek el.

3. Polus armatura, melynél kiálló vasfogak menetekkel vétetnek körül.

4. Korong armatura, melynek menetei laposan fekszenek egy korongon, avagy vékony tárcsát alkotnak.

Ha a mágnesteret permanens mágnessel létesítjük, akkor a gépet mágnességépnek nevezzük. Lehet alkalmazni oly elektromágneseket is, melyek külön, a gépen kívül álló áramforrásból gerjesztetnek, ezek a különgerjesztésű gépek.

A leggyakoribb eset pedig, ha az áramot, amely az elektromágneseken átfolyik, a gép fegyverzete szolgáltatja. Ezek az öngerjesztésű gépek.

Az elektromos berendezés egyik fő előnye éppen a világítás és erőátvitel kombinációjának egyszerűségében rejlik, amelyek tehát ugyanazon energiaforrásból nyerhetők. A fűrészművekben az elektromos munkaátvitelnek nagy fontossága van bár ezideig, a rendelkezésre álló adataink, még bizonyos nehézségekről tesznek tanúságot.

A fenyőházai m. kir. erdőgondnokságban létesített villamosüzemű műfűrészben három keretfűrész, egy tűzifaapritó és hasító fűrész, egy automatikus pengeélesítő, egy gyalugép és egy esztergapad elektromos hajtással vannak berendezve.

Ezen gépek az elektromos egyes üzem szerint rendezettek be, azaz minden gépet külön motor hajtott.

Nem bizonyult azonban ez célszerűnek e fűrésztelepen, mert a finomra elosztott fűrészpor lerakódott a motorokra, hol a szénkefék szikrázása folytán meggyuladt és ezáltal a motorban levő szigetelők tüzet fogtak s egyes esetekben nemcsak a motort tették tönkre, hanem veszélyeztették a telepet is. Ujabbán áttértek az elektromos csoportelhajtásra, amidőn a fűrésztelephez épített külön helyiségben helyezték el a megfelelő motort. Csak hosszabb üzemi tapasztalat mutatja meg a fűrésztelepeken az elektromos üzem előnyeit és hátrányait, de bizonyos, hogy ha a szerkesztések körüli nehézségeket legyőzték, az elektromos munkaátvitel a fűrészművekben is olyannyira tért fog hódítani, mint más ipar-telepeken.

A fűrészművekben az elektromos munkaátvitelnek már azért is nagy a jelentősége, mert csak így lehet a szükséges munkát, tetszőleges távolságra, sokszor a legjárhatatlanabb uton is gazdaságosan átvinni. Pl. rönkrövidítő és ingafűrészekhez.

Az elektromos csoportelhajtás alatt a munkaelosztás azon módját értjük, hogy több gép közös elektromótorral szijáttevés segélyével hajtatik.

A csoportos hajtás akkor alkalmazható célszerűen, ha egy lóerő tört részeinek megfelelő munkaszükséglettel bíró gépek vannak nagyobb számban, avagy oly gépek, melyek hosszabb ideig állandó terheléssel maradnak üzemben. Pl. a szerszámköszőrülő gépek.

Az ilyen hajtásmód előnye, hogy kedvezőbb munkaviszonyok mellett használható, mert a mótör nagyságát a közepes összmegeterhelés szerint vehetik, továbbá azért is, mert a gyorsan járó fűrészgépek megindításához nagy indító nyomaték kell.

Az egyes üzemnek azonban megvan az az előnye, hogy nem kell hozzá transzmisszió, minden egyes gép önálló egészet képez és csak akkor fogyaszt munkát, ha üzemben van. Ha tehát egyik vagy másik mótörnek hibája történik, a többi akadálytalanul használható. Az egyes hajtás azonban drágább, mint a csoportelhajtás.

A kisebb elektromótorok, illetőleg dynamók költségeit, beleértve az összekötő vezetéket a gép és kapcsolótábla között is, 110 Volt feszültség mellett a következő táblázat mutatja:

Lóerő	1/30	1/10	1/2	2	5	10	20	35	50	75	100	150
Ampère	1/5	3/5	3	12	30	60	120	210	330	450	600	900
Ár K	180	270	540	780	1200	1920	3000	4200	5400	7200	8400	12600

#### A) A dynamó osztályozása az áramelőállítás módja szerint.

Az áram előállítás módja szerint megkülönböztetünk egyenáramú, váltakozóáramú és forgóáramú dynamógépeket. Minden dynamógép váltakozó áramot állít elő, azaz oly elektromos áramot, amely rövid időközökben ellentétes irányú. Ha ez a dynamó fegyverzetén lévő kommutátor-készülékkel egyenirányúvá változ-



tatik, akkor a váltakozóáramú gépből egyenáramú gép lesz. A forgóáramú gép voltaképen szintén váltakozóáramú gép, csak hogy abban három egymástól fázisban  $120^{\circ}$ -al eltolt váltakozó áramot nyerünk, amelyek forgó mezőt létesítenek.

A váltakozóáramú dynamógépek egyik csoportjánál, a mágneses mező áll és az armatúra mozog. Ezek az álló mágnesesterű, váltakozóáramú gépek, forgó armatúrával.

A gépek más csoportjánál az armatúra áll és a mágnesek az előtt vezetnek el. Ezek a mozgó elektromágnesekkel ellátott gépek. Az ilyen gépek a legmodernebbek.

A gépek harmadik csoportjánál csupán csak az erővonalak útja változó és az indukciós hatás az erővonal szám változtatásával idéztetik elő. Ezek az induktorgépek, amelyek nehezek és drágák s azért az előbbi típus kiszorítja.

A váltakozóáramú gépeket az előállított váltakozó áramok természete szerint felosztjuk közönséges vagy egyfázisú, kétfázisú és háromfázisú gépekre.

Egyenárammal csak oly munkaátviteli berendezés működtendő, amelynél a primár-gép vagy a felhasználás helyén, avagy nem messze a motortól van elhelyezve, mert más esetben a hozzávezetés drága volna. Előnyös az egyenáram alkalmazása oly telepeken is, ahol a világítási berendezés energiaszükséglete, az elektromotorok munkaszükségletét lényegesen felülmúlja. Az egyenáramú gépek alkalmazhatóságának főelőnye részben az egyenáramú motorok tulajdonságaiban, másrészt parallel kapcsolt akkumulátor-battériák alkalmazhatóságában nyilvánul.

Rendszerint 500 Volt feszültségig alkalmazzák az egyenáramot, míg a forgó áramot 5000 Voltig és némely külföldi ipartelegen egészen 30.000 Volt feszültségig is.

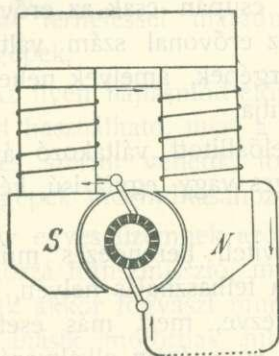
A forgó áram feszültsége transformátorok segélyével, tetszőleges határok között átalakítható a fogyasztás helyén. Ezáltal a vezeték keresztmetszete a feszültség növelésének megfelelőleg csökkenthető és ezért a forgóáramhoz tartoznak minden nagyobb távolságban fekvő elektromotoros üzemek.

Az elektromos áram előállítására alkalmazott dynamógépek között megkülönböztetjük a főáramú, a mellékáramú és a compound-gépeket.

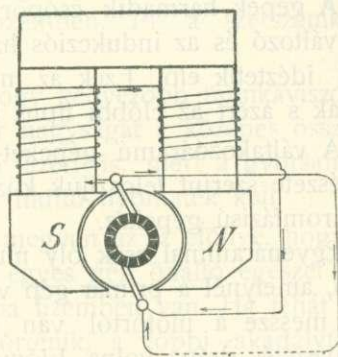


Ha az egész fegyverzetben előállított áram a mágnesek tekercein folyik keresztül, mielőtt még a gépből távozik, akkor a mágnes-tekercek és külső áramkör sorba vannak kapcsolva. A gépeket series, vagy főáramkörű gépeknek nevezzük. (A 186-ik ábra az egyenáramú seriesgép kapcsolási schémája).

Más esetben a fegyverzetben előállított áramnak egy kis részét igen sokmenetű tekercsen vezetjük át, amely a mágnesvasakat veszi körül. A mágnesek tekercei ilyenkor a külső áramkörrel nagy ellenállású mellékszárlatot képeznek. Ezen gépeket mellék-



186. ábra.  
Egyenáramú seriesgép vázlatja.



187. ábra.  
Egyenáramú schuntgép vázlatja.

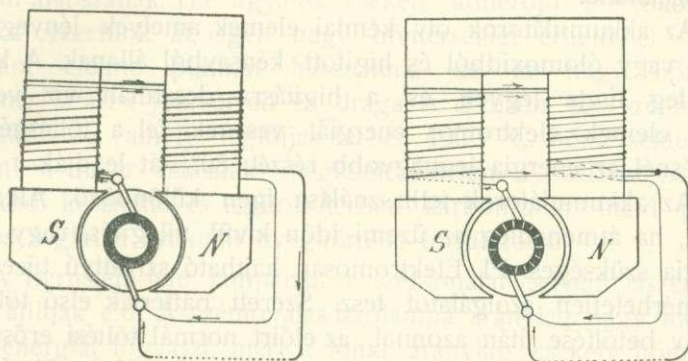
áramú vagy schunt gépeknek nevezzük. (187-ik ábra az egyenáramú schunt gép vázlatos rajza).

Gyakran megkivántatik, hogy a dynamógép kapcsolófeszültsége még akkor is állandó maradjon, ha a külső ellenállás tetemes ingadozásoknak van alávetve.

Amidőn pedig állandó kapcsolófeszültségű gépek létesítésére a mágneseket bizonyos számú oly menetekkel gerjesztjük, melyeken a főáram halad keresztül és egyszersmind oly menetekkel is veszszük körül, amelyek a külső áramkörrel és a fegyverzettel parallel vannak kapcsolva és melyeken a mellékáram halad keresztül, akkor az így szerkesztett gépeket, kevert vagy vegyeskapcsolású (kompond) gépeknek nevezzük. A 188-ik ábra egyenáramú kompond-gépet mutat be, az *a)* rövid a *b)* hosszú schunttel.

Főáramú motorok előnyösen ott alkalmazhatók, ahol a megindításnál nagy indító nyomaték szükséges és ahol kevésbé kell ügyelni bizonyos fordulati szám betartására, pl. elektromos vasutaknál, emelőknél, futódaruknál. Bizonyos határokon belül a főáramkörű motorok sebességét indító, illetve szabályozó reosztattal lehet szabályozni.

Mellékáramú motorok transzmissziók hajtására alkalmasak, amelyek állandó fordulati számmal mozognak. A világítás termé-



188. ábra. Egyenáramú kompondgép.

a) rövid

b) hosszú (schunttel).

szetesen a feszültség nagyobb egyenletességét kívánja, mint a motorberendezések.

Az áramvezeték költsége az átvendő effektustól, illetve az áramerősségtől és a feszültségtől is függ. Azon esetben, ha az elektromos áram közösen, erő és világítási célra szolgál, szokásos 110 vagy 220 V feszültséget alkalmazni. Ha azonban valamely fűrésztelepnél az elektromos áramot messzire kell vezetni, akkor a vezeték költsége döntő szerepet játszik.

Nagyobb elektromos feszültségek életveszélyessé válnak emberekre és állatokra, mihelyt a vezetéket megérintik. Azért a védőszabályokat figyelembe kell venni. Hogy milyen nagy feszültségű áram életveszélyes, azt általában pontosan nem lehet megmondani. Ez függ az érintkezés módjától és az egyed szervezetétől. Körülbelül 250 V-tól felfelé életveszélyes az áram. Általában



mondható, hogy a váltakozó áramok veszélyesebbek, mint az egyenáramok. A szabadban tehát utak és átjárók felett védőháló kell, az elszakadás következtébeni veszély ellen.

### B) Akkumulátorok.

Az egyenáramú dynamógép vagy közvetlenül táplálja az áramvezetékét, vagy az elektromos energia akkumulátor-telepben gyűjtetik, ahonnan világítási és erőátviteli célra, a szükség szerint felhasználható.

Az akkumulátorok oly kémiai elemek, amelyek lényegükben ólom vagy ólomoxidból és hígított kénsavból állanak. A kénsav vegyileg tiszta legyen, és a hígításra desztillált víz veendő. Ezen elemek elektromos energiát vesznek fel a töltésnél és a kisütésnél az energia legnagyobb részét, 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-át leadják.

Az akkumulátorok felhasználása igen különböző. Alkalmazhatók, ha átmenetileg az üzemi időn kívül világítás, vagy egyéb energia szükséges. Pl. Elektromosan hajtható szivattyú tűzesetben megmérhetetlen szolgálatot tesz. Szerelt battériák első töltése a kénsav betöltése után azonnal, az előirt normál töltési erősséggel történjék. Teljes töltésnél minden battéria 2·5 V feszültséget ad és a kisütés után nem szabad 1·83 V-nál lejjebb esnie. A töltés akkor van befejezve, ha a gázfejlődés a két elektródon 2·5 V érte el legnagyobb fokát. Erős gázfejlődés az energia haszontalan eltékozlása.

Az akkumulátorok berendezési költségeit az alábbi tábla mutatja.

A cellák nagysága ---	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Legnagyobb megengedhető töltési áram Amp.	4·6	9·2	13·8	18	23	27	37	46	55	64	73	92	110
Kénsav szükséglet 19 <sup>0</sup> Beaumé. liter	180	300	360	480	600	720	900	1140	1320	1500	3300	3840	4380
Költsége az egész berendezésnek K	1850	2400	2900	3450	4000	4500	5400	6600	7550	8500	10200	12000	14200



## XII. FEJEZET.

## Fűrésztelepek világítása.

A modern fűrésztelepeken, többnyire elektromos világítás vagy gázvilágítás van. Más világítási mód, a tűzveszélyesség szempontjából nem célszerű. Az elektromos világításra izzó- és ivlámpákat alkalmaznak. Az izzólámpák nehezen olvasható elsőrendű fémek vezetőnek, az áram áthaladásakor bekövetkező melegedésén és izzásán alapszanak. Ha ugyanis csekély átmérőjű vezetőkön erős áramot vezetünk át, igen nagy hőmérséklet érhető el. Vezető gyanánt eleinte platinát használtak, de ez nagy hőfoknál, ha fehér izzásba jön, olvad és drága is. Edison ezt szénfonallal helyettesítette, amely léghijjas térben  $1900^{\circ}$  C. hőmérsékletet bír el, ami a fehér izzásnak megfelel. Edison a szálakat bambusrostokból készítette és légüres térben karbonizálta, majd platina fogóba foglalva evakuált üvegkörtébe forrasztotta.

A Bernstein-féle lámpánál a szénfonalat selyem elszénesítésével állítják elő. A szénfonalas izzólámpa aránylag nagy mennyiségű energiát fogyaszt, mert a fonal aránylag csekély hőmérséklettel bír, pedig minél nagyobb valamely izzó test hőmérséklete, az energiának annál nagyobb része változik át fényre.

Dr. Auer osmium-lámpát készített, melynek hátránya, hogy csekélyebb az ellenállása az árammal szemben és a szál mechanikai szilárdsága is csekély.

Ujabbban Nernst nem fém anyagot (másodosztályú vezetőket) magnézium és kalcium oxidot alkalmaz, melyek előmelegítés után a levegőn izzanak. Az ökonomiájuk sokkal kedvezőbb, mint pl a Bernstein-féle lámpáké. Nernst lámpája normál gyertyánként 1 Watt-ot fogyaszt, míg a szénfonalas lámpák 3 Watt-ot, de szerkezete komplikált, mert a szálát minden egyes lámpára alkalmazott külön kis készülékkel izzásba kell hozni.

Dr. Bolton és dr. Feuerlein találták fel a tantál-lámpát. A tantál magas olvadóponnal bíró ércz. 25—50 gyertyafényű, a munka fogyasztása kedvező, 1.5 Watt. A tantál-lámpa a fény színére, valamint tartósságára nézve mai nap a legtökéletesebb izzólámpa.

Legujabban a dr. Just-féle Wolfrám-lámpák kerültek a piacra, amelyek szintén állítólag csak 1 Watt-ot fogyasztanak gyertyánként, azonban csakis függélyes helyzetben használhatók.

Az izzólámpákat  $\frac{1}{2}$ —100 normál gyertyafénnyel készítik, rendszeren a 16-os gyertyafényűt használják.

Egy lóerőre átlag 10 izzólámpa számíttatik.

100 drb 16-os izzólámpa 50 Ampére és 110 Volt mellett 10 lóerőt fogyaszt. A lámpák 1000 óráig égnek, de az égés tartama függ a feszültség állandóságától és a légritkítás nagyságától is.

Az ivlámpák Davynek 1806-ban végzett kísérletén alapszanak. Ő két egymással érintkező széncsúcsot, 2000 elemből álló battériával kapcsolt össze és midőn a széncsúcsok széthúzásával az áramkört megszakította, úgy a széncsúcsok között fényes jelenség mutatkozott oly intenzív hőfejlődés kíséretében, hogy a szénrudak középig izzottak és ezt Volta-féle fényivnek nevezte. A pozitív széncsúcs, melyen át az áram belép, kráterszerűen kiég, a negatív széncsúcs pedig kihegyesedik. A fényív hőmérséklete  $4800^{\circ}$  C. Az ivlámpák regulatorokkal vannak felszerelve, amelyeknek a következő követelményeket kell kielégíteniök.

1. A széncsúcsoknak az áram áthaladása előtt érintkezniök kell.

2. Az áramhatás alatt a széncsúcsoknak bizonyos normális távolságra el kell távolodniok és azon mértékben, amint a szenek elfogynak, a regulátor mechanizmusával ismét a normális távolságra hozandók.

3. Az áram megszüntetésével a széncsúcsoknak ismét érintkezésbe kell jönniök. A szabályozást a lámpákat tápláló áram végzi. Midőn az iv meghosszabbodik, növekedik elektromos ellenállása, miáltal az áram intenzitása, mely áram egy elektromágnesen átfolyik, csökken. Az elektromágnesen lévő horgony eredő mozgása, hozza létre a széndarabok közeledését.

Vannak series, schunt és differenciális regulátorok, az elektromágnes berendezése szerint.

Series regulátorok esetében az elektromágnes, amely a szenek közeledését okozza, a lámpa körébe van kapcsolva és ugyanazon áram megy rajta át, mint a szeneken.



A schunt regulátornál az elektromágnes mellékszárlatként van kapcsolva. A differenciális regulátorok a két előbbi rendszer kombinációjának tekinthetők.

Az ivlámpák 500—1000 normál gyertyafényűek, a rakodókon 1000—1200.

Az ivlámpákat párosával kapcsolják.

1 pár	500 gyertyafényűre kell	1 lóerő
1 "	800 " "	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> "
1 "	1000 " "	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "
1 "	1500 " "	2 "

Átlag egy 1000 gyertyafényű ivlámpa 5 Ampére és 110 Volt mellett 1 lóerőt fogyaszt.

A világítás egyenletessége megkívánja, hogy a dynamó állandó fordulattal járjon, sőt ha több-kevesebb lámpát becsatolunk, akkor se változzék. Czélszerű külön a világításra egy, az üzemi géptől független gépet alkalmazni, avagy ha nincs külön gép, akkor akkumulátor-telepet kell alkalmaznunk, hogy az esetben is legyen világítás, ha az üzem szünetel.

Általában, ha akkumulátorokat alkalmazunk külön világításra szolgáló gép mellett, akkor jóval kisebb gép is elegendő.

Ha a fűrésztelep közelében gázfejlesztő telep van, akkor alkalmas a gázvilágítás. A gázt ez esetben a gázgyárakból, mint központi telepből, csővezetékekkel vezetik a fűrésztelephez.

Átlagban 1 láng óránként 120—140 liter gázt fogyaszt, a gáz ára pedig  $m^3$ -enként, a helyi viszonyok szerint meg van állapítva 10—30 fillérig. Egyes telepeken az acetylénvilágítást is találhatjuk.

Az acetylén gáz kalciumkarbidból külön készülékekkel állítható elő. A kalciumkarbid pedig elektromos olvasztó kemenczéiben mészből és szénből nyerhető.

1 kg karbid 280 liter acetylén gázt fejleszt. 60 gyertyafényű acetylén láng átlag 36 liter gázt fogyaszt óránként.

(Vége.)