

259072

OSZK

Országos Széchényi Könyvtár

Jalšovitzky

A papíros gyártás



ÖZÖR

XXV

A PAPIROSGVÁRTÁS ÉS A HOZZÁVALÓ GÉPEK.

IRTA :

JALSOVICZKY GÉZA

FELSŐIPARISKOLAI IGAZGATÓ.

Országos Széchényi Könyvtár

SAJÁT KIADÁS.
MINDEN JOG FENNTARTVA.

BUDAPEST

“PÁTRIA” IROD. VÁLL. ÉS NYOMDAI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

1909

OSZK

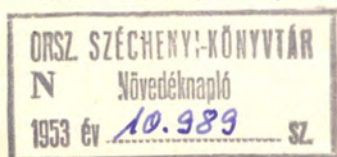
Országos Széchényi Könyvtár



TX 1074

259677

"Pátria" irod. váll. és nyomdai r.-t. nyomása, Budapest IX., Üllői-út 25. (Köztelek.)



FORRÁSMŰVEK.

R. Hoffmann: Papierfabrikation. 1897.

E. Valenta: Das Papier. 1904.

M. Schubert: Die Papierverarbeitung. 1900.

W. Herzberg: Papier-Prüfung. 1888.

Rejtő Sándor: A papiros tartósságának
megállapítása. 1907.

Országos Széchényi Könyvtár

BEVEZETÉS.

A papiros készítésének mesterségét a kínaiaktól és a japánoktól tanultuk, s az onnan hozzánk származott egyszerű eljárás lassankint fejlődött; a primitív kézimunkát ma már mindenütt gépmunka pótolja, s az ember szereplése a nehéz mechanikai munkáról a gépeknek minden tekintetben könnyebb és kevesebb fizikai munkát, de több értelmet kívánó vezetésére és felügyeletére terelődött.

A régiek a feljegyzésre méltó dolgaikat kőlapokra, majd fára vésték; később állati bőrökre; majd a papirus héjából készült pergamentszerű lapokat használták e célra. Ezek az anyagok többé-kevésbé mind megtartották eredeti színüket és tulajdonságaikat, míg a mai papiros nyersanyagának összes tulajdonságaiból teljesen kivetkőzve, olyan alakban áll rendelkezésünkre, melyből legfeljebb hosszas tudományos vizsgálódások révén állapíthatjuk meg a hozzá felhasznált nyersanyagok minőségét.

A mai papiros lényegében növényi szálakból készül, csupán a gyártás megkönnyítése céljából kerül hozzá alig említésre méltó mennyiségű más anyag. A legjobbnak bizonyult az az anyag, melynek rostszálai hosszúak, erősek és hajlékonyak. Ilyenek főként a len, kender, jutta, manillafű, eszpartó, használják továbbá a tűlevelű fát, a szalmát, kákát, nádat stb.

A ruhaneműekre is alkalmas rostanyagok leginkább rongyalakban kerülnek a papirgyártáshoz, mert így szerezhetők be legolcsóbban és mivel az anyag tisztítására való összes előmunkálatokon már keresztül ment, előkészítése kevesebb munkát és időt kíván.

Kezdetben, midőn még kevés papirost fogyasztottak, a

rongy annyira olcsó volt, hogy a papirost csaknem kizárólagosan ebből készíthették. Ennek tudható be régi okmányaink papirosának kiváló tartóssága is. Amint azonban az emberek művelődésével a papirosfogyasztás nagyobb lendületet vett, a rongy megdrágult; a falusi nép nem elégedett meg a rongyszedő kínálta síppal, trombitával, fűzővel és pántlikával, hanem épp úgy, mint más eladó anyagért, a versenyszabta árt követelte; arról kellett tehát gondoskodni, hogy a rongyot más, olcsóbb anyaggal pótolhassák. Ilyen póanyag lett elsősorban a szalma, aztán a fa.

A szalmát szecsává vágva, megfelelően lugoza, kimossák és aztán zúzó-gépeken szétfoszlatták. A fát kezdetben csupán mechanikai eszközökkel, leginkább köszörűkövekkel apróra foszlatták, később azonban felaprítás után vegyszerek segítségével kifőzték, kimosták és megfoszlatták, vagyis természetes hosszúságú szálaira bontották. Előbbi módon készül az úgynevezett köszörült fa: lignin; utóbbi módon a sejtanyag vagy cellulóza, mely a rongyanyagnak manapság hatalmas versenytársa. Míg a köszörült fa vagy lignin a fa eredeti tulajdonságait csaknem teljesen megtartja s a belőle készült papiros a levegő hosszabb behatása alatt megbarnul s törékenynyé válik, addig a cellulóza igen erős és tartós papirost szolgáltat.

A póanyagok a papiros minőségét természetesen nem javították, mindamellett olcsóságuknál fogva igen jó szolgálatot tettek, mert belőlük megfelelő keverékben számos célra eléggé jó minőségű papirost sokkal olcsóbban birtak készíteni.

Mióta e különböző anyagok használata általánossá vált, alig készítenek tiszta rongypapirost, hanem a papiros rendeltetése szerint úgy keverik az anyagot, hogy úgy tartósság, valamint ár szempontjából is megállja a versenyt. A gyárak ezért gondosan osztályozzák a felhasználható nyersanyagot, hogy aztán a különböző osztályokból a kívánt keveréket könnyen állíthassák össze. Az osztályozás főként a szálak minősége és a anyag nyers színe szerint megy végbe, külön dolgozzák fel az erősebb szálú anyagot, külön a színeset és színtelent, nehogy feldolgozás közben az egyiknek elkészítéséhez kívánt nagyobb foszlatómunka vagy erősebb

fehérítés a kisebb munkát kívánó szálakat túlfosztatás vagy túlfehérités által elpusztíthassa. Némely gyárban 30—40 fajta előkészített félanyag is várja a további feldolgozást.

A nyersanyag feldolgozása.

A papiros nyersanyaga általában mechanikai és vegyi műveletek alá kerül. A mechanikai műveleteket régente nagyobbára kézzel végezték, míg a mai gyártási mód igen sok, többé-kevésbé bonyolult szerkezetű gépet kíván.

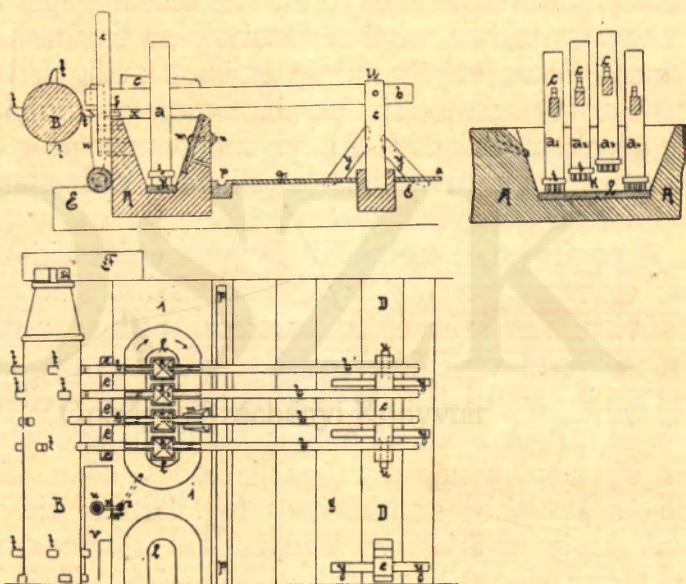
Az aprózáshoz vágó- és fosztató-, a tisztításhoz poroló- és mosógépek, egyéb munkálatokhoz pedig keverő, szűrő, rázó, szövő, szárító, simító, daraboló, gombolyító, sajtoló stb. gépek szükségesek. Annyi a gép manapság egy papirgyárban, hogy javításuk és állandó karbantartásuk egy kisebbszerű gépgyárat követel.

A papirgyárak leginkább hegyes, erdős vidékeken épülnek; egyrészt, mert az anyag tisztításához sok kristálytiszt mosóvízre van szükségük, másrészt pedig azért, mert ott a mosóvízzel együtt a gyártás kívánta nagy mechanikai munkát is megtalálják az alárohanó vizek erejében. Ezenkívül itt kapják a fát, de meg a kézimunkaerőt is olcsóbban lelnek itt, ahol a nép mezőgazdálkodás híján könnyebben hajlik a kevésbé szabad ipari foglalkozás felé.

A papirgyártás lényegében két részre osztható: az első rész a különféle nyersanyagok előkészítéséből, a második rész pedig az előkészített nyersanyagoknak az úgynevezett félgyártmánynak kellő keveréséből és papirossá való feldolgozásából áll. A fa és szalma előkészítése, vagyis félanyaggá való feldolgozása gyakran külön e célra létesített ipartelepeken történik, melyek vagy valamely papirgyárnak fiókjai vagy egészen különálló vállalatként működnek s termékeiket papirgyáraknak szállítják. Különösen a faanyag előkészítése alkalmas ilyen külön iparág üzésére, amennyiben a nehezebben hozzáférhető erdőségek fatermékeit ilyen alakban feldolgozva könnyebben és hasznosabban lehet értékesíteni. A rongy feldolgozása ellenben rendszerint a papirgyárban történik.

A papiroskészítés régi módja.

Régebbi eljárás szerint a házalók útján összevásárolt rongyot erjesztés céljából nedves pincehelyiségben rakásra halmozták, megnedvesítették s ott hagyták, míg erjedésnek indult, ekkor kellő elővigyázattal forgatva addig füllesztették, míg az egész jól átmelegedve a növényi rostokat összetartó enyves anyagoktól meg nem szabadult, azután az 1—3-ik ábrában vázolt szerkezetekhez hasonló zúzóművekkel bő vízben szétzúzták és egyidejűleg mosták, míg végre rost-



1—3. ábra. A rongy foszlatására régebben használt foszlató.

szálaikra bontva a vízben tejszerű fehér pépet képezett. Ekkor a merítőkádakba került, ott kellően felhígították s egy drótszövettel bevont rostával a szétzúzott rostszálakat kimerítették, úgy hogy azok — miután a víz közülök kellően kiszűrődött — összetartó vékony, kissé kocsonyás lapot képeztek. A rostáról aztán nemezsövet közé rakott nagyobb csomagban sajtó alá került, hol a még benne levő nedvességet kisajtották, aztán szétszedve a gyepen vagy köteleken megszáritották. Az így készült papiros azonban még mindig erősen gyűrődött volt, azért szárítás

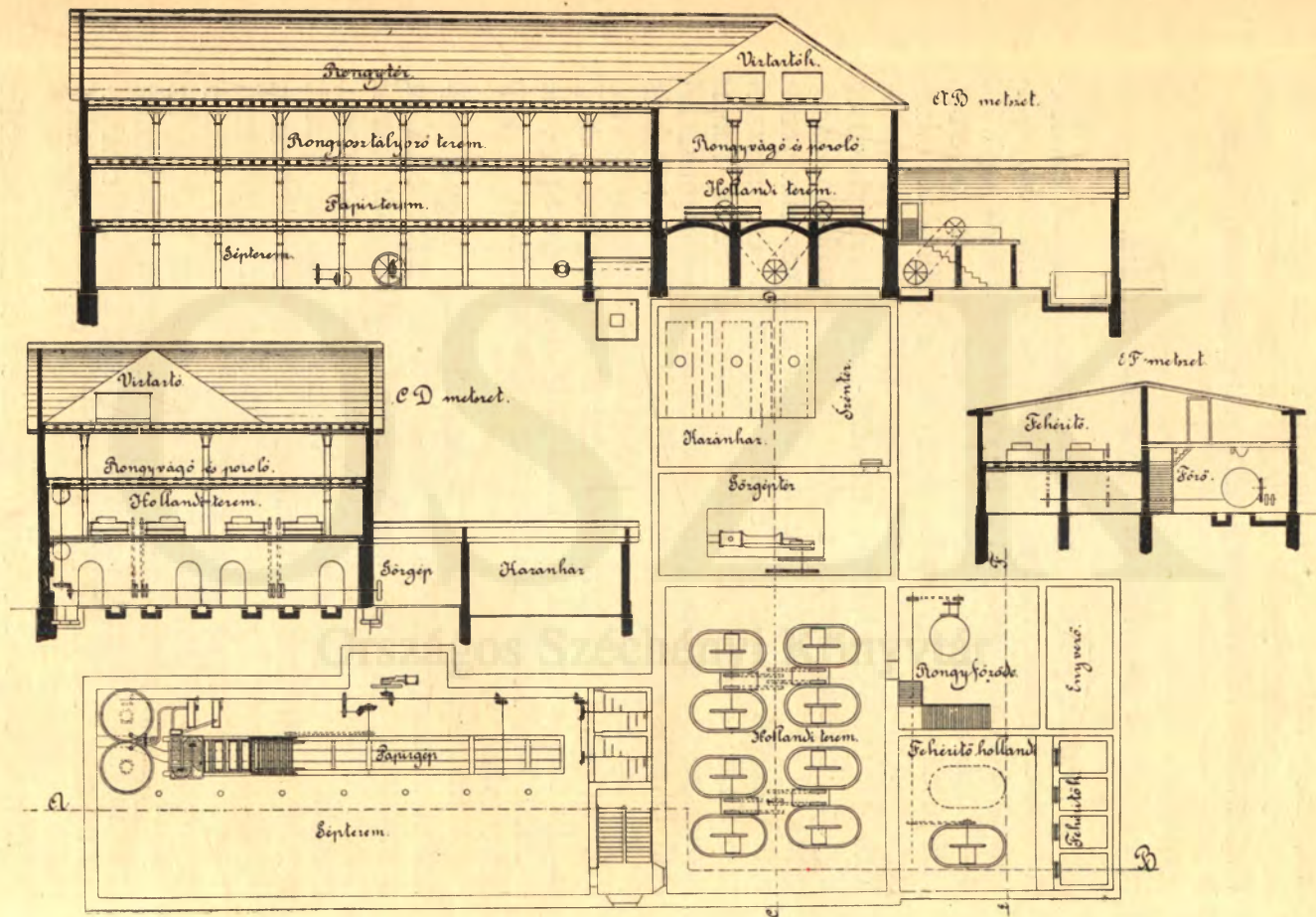
után még vashengerek között erős nyomás alatt símitották és fényesítették. Színét rendszeren a rongy színe szabta meg, mert a fehérités még nem volt általánosan ismert.

A papiros mai gyártási módja.

A modern gyártási mód természetesen sokkal tökéletesebb. A céljaira tervszerűleg építendő jól berendezett papirgyárat, melynek tervrajzát a gépek elhelyezésével együtt a 4—7. szövegábránk különböző metszetben és nézetben láttatja, már eleve úgy építik, hogy benne különböző minőségű rongyok számára elég nagy raktár, poroló-, aprító-, főző-, foszlató-, fehéritő-, enyvező- és papirgéphelyiség legyen. És ezek mellett a gyár hajtására szolgáló hajtógépek, ú. m. gőzgép, kazán, turbina alkalmas elhelyezést nyerjenek. A füllesztési eljárást a szóda és mészszel való főzés; a régi zúzóművet a hollandi néven ismert foszlatógép; a színek gondos válogatását a chlór-mészszel való fehérités és festés; a rostával való merítést a hengeres és szalagszerű papirgép; a napon vagy a levegőn való szárítást pedig a gőzzel fűtött szárító hengerművek pótolják. Ez eljárás tehát, amint látjuk, alapjában véve a régi, de minden tökéletesebb és a kézi munkát mindenütt a gép helyettesíti.

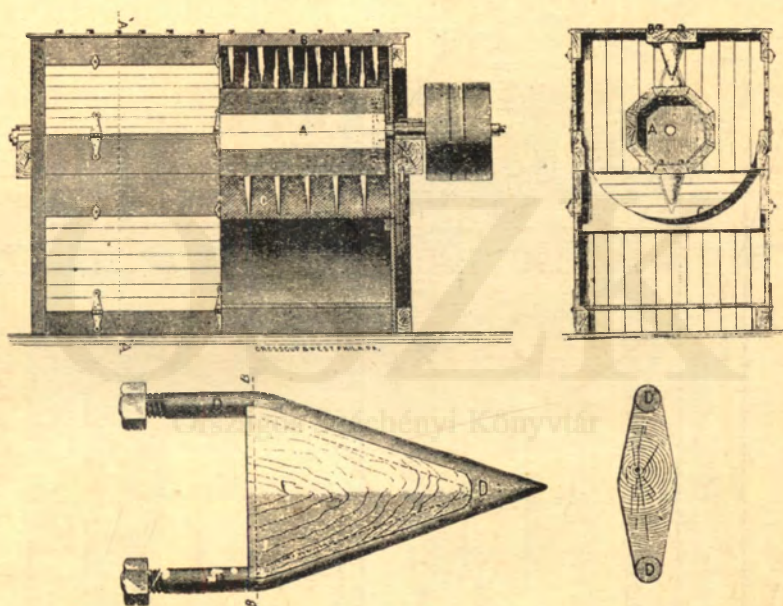
A mai eljárás szerint a bevásárolt rongy a gyár padlásáról a rongyosztályozóba kerül, hol az erre betanított munkásnők a piszok nagyrésztét rostával bevont asztal szélére erősített kaszapengéken lesurolják. A gombokat, csattokat és varratokat levágják s azután szálaik és színeik szerint osztályozva, a körülöttük elhelyezett kosarakba dobják. Némely gyárban ezen munkát az úgynevezett rongycséplés, vagyis előporolás előzi meg, mely célra a szegesdobbal ellátott 8—11. ábrabeli szekrény szolgál. Ez a rongycséplő néven ismert gép a beledobott ruhadarabot lassú forgású dobjának fogaival megfogja s a fent elhelyezett fogazott fésű fogai között áthúzza a durvább piszoktól, sártól nagyjában megtisztítja.

E rongycséplő szekrényét egy kifeszített rosta választja



4—7. ábra. Egy papirosgyár általános elrendezése.

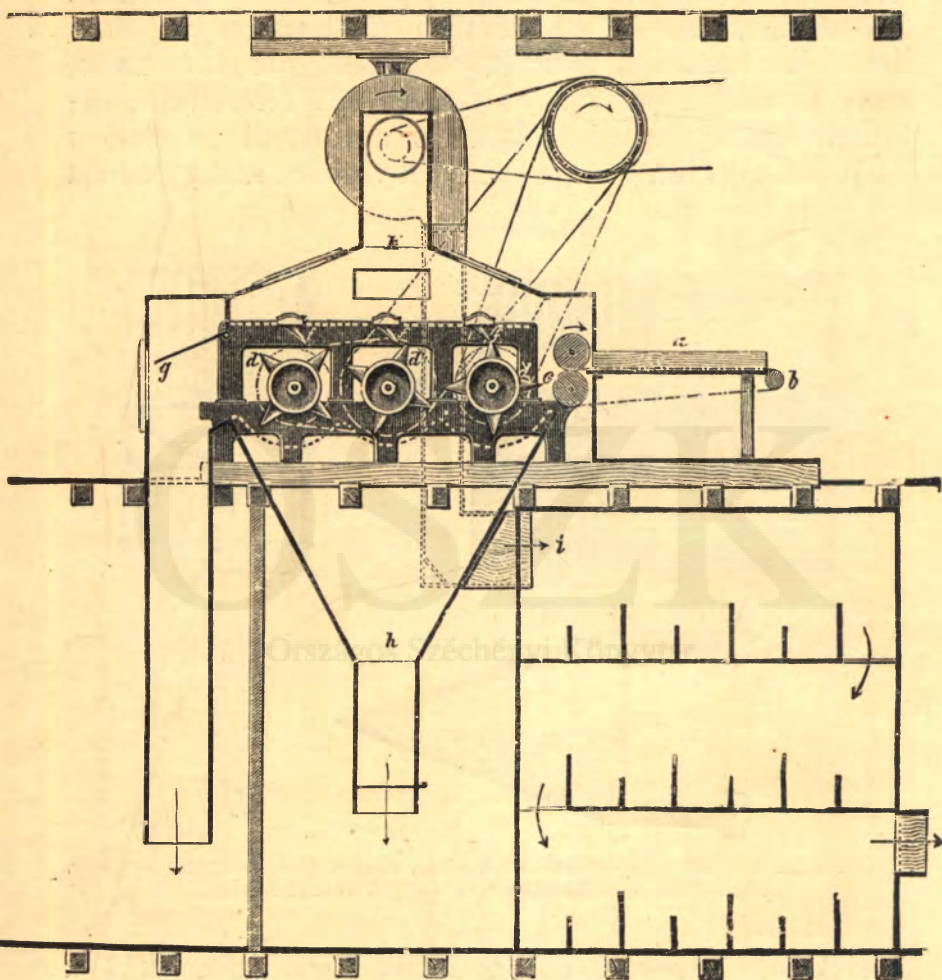
ketté, úgy hogy alsó részébe csupán a lesúrolt por kerül, honnan a porszívó a szabadba, vagy egy olyan kamrába nyomja, melyben elégetik, hogy az esetleg benne levő káros baktériumok megsemmisüljenek. Újabban a ki- és berakás gyorsítását célzó — 12. ábrabeli tökéletesebb előporoló készüléket használják a durva tisztátalanságok eltisztítására, mely készülék, mint látjuk, a szekrényben keresztben elhelyezett három fogasdobbal bír s a rongyot az etető *a* vályuból a *bc* hengerekre kifeszített végtelen szalag szállítja



8—11. ábra. A rongy előporolásához használt rongycséplő hosszanti metszete, oldalnézete, keresztmetszete és a fogak részletes rajzai.

a szekrény belsejébe, hol a dobok fogai felkapják s a felettük levő fésű fogai között áthúзва a piszkot lektorják s mire a három dob fogai között keresztülhúzódik, megtisztulva kerül ki a *g* csatornán. Az egész készülék egy faszekrényben áll, melynek belsejéből egy felső porszívó a levegőt a porral együtt állandóan felfelé szívja s a felszívott port *i* nyíláson egy kanyargós kamrával bíró nagyobb térbe nyomja, hol a nehezebb porrészek és az esetleg felkapott rongyszálak a csatornák fenekéről felnyúló deszkák

közé rakodnak, a könnyű por pedig a levegővel együtt a kamra alsó nyílásán a szabadba távozik. Ez a készülék egészségügyi, valamint gazdasági szempontból is célszerűbb.



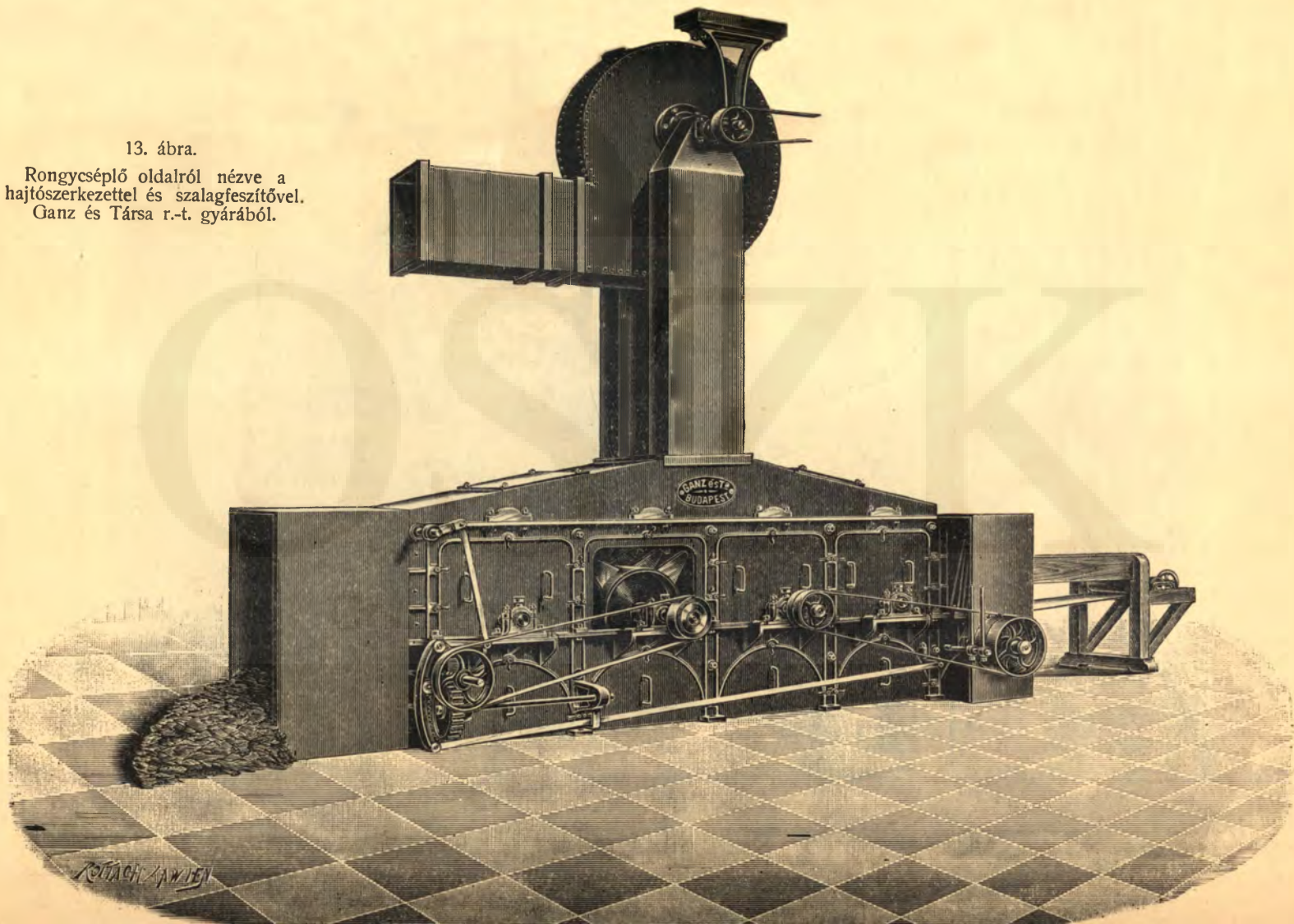
12. ábra. Rongycséplő hosszanti metszete porfogó kamrával.
Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

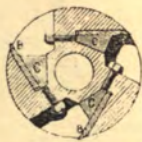
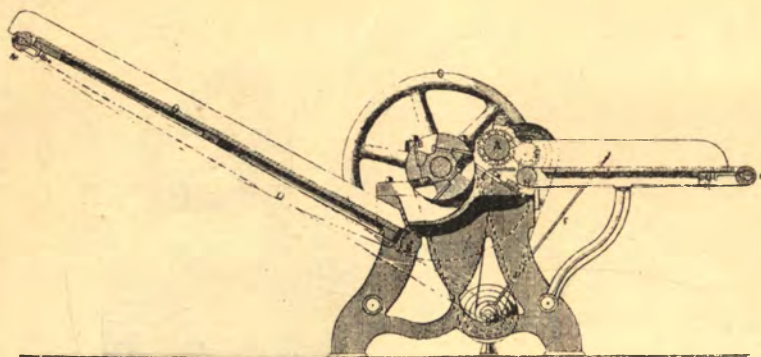
A rongyvágás és a hozzávaló vágógépek.

Innen az osztályozott rongy az osztályozó-terem mellett levő vágó- és poroló-terembe kerül. Itt vannak a rongyvágó- és rongyporológépek felállítva. A rongyvágó-gépek

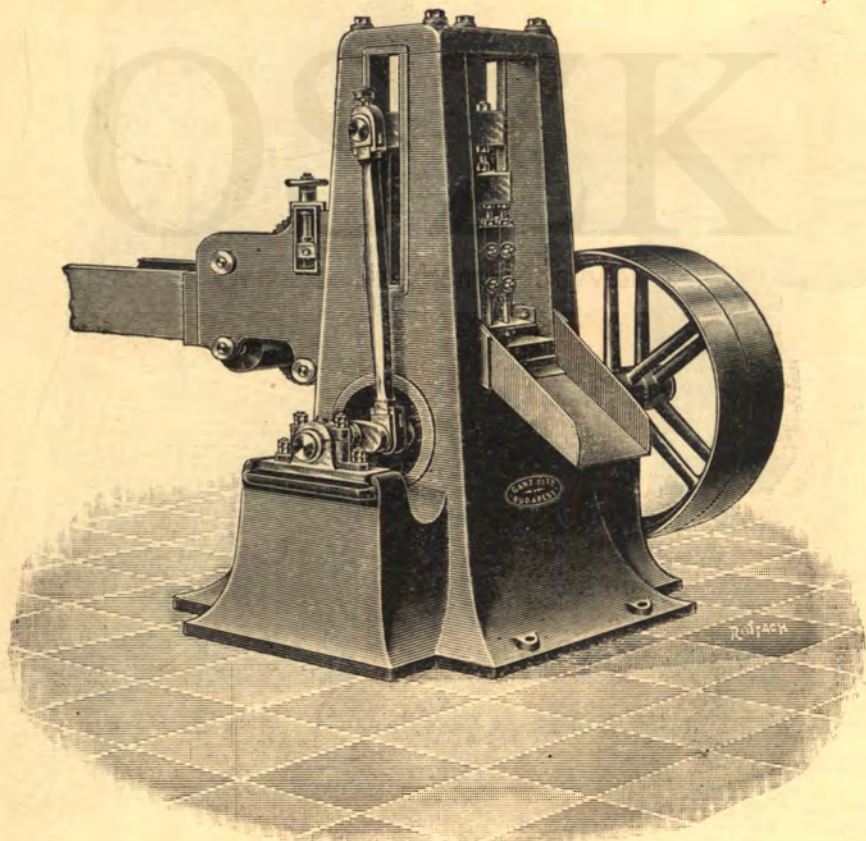
13. ábra.

Rongycséplő oldalról nézve a
hajtószerkezettel és szalagfeszítővel.
Ganz és Társa r.-t. gyárából.



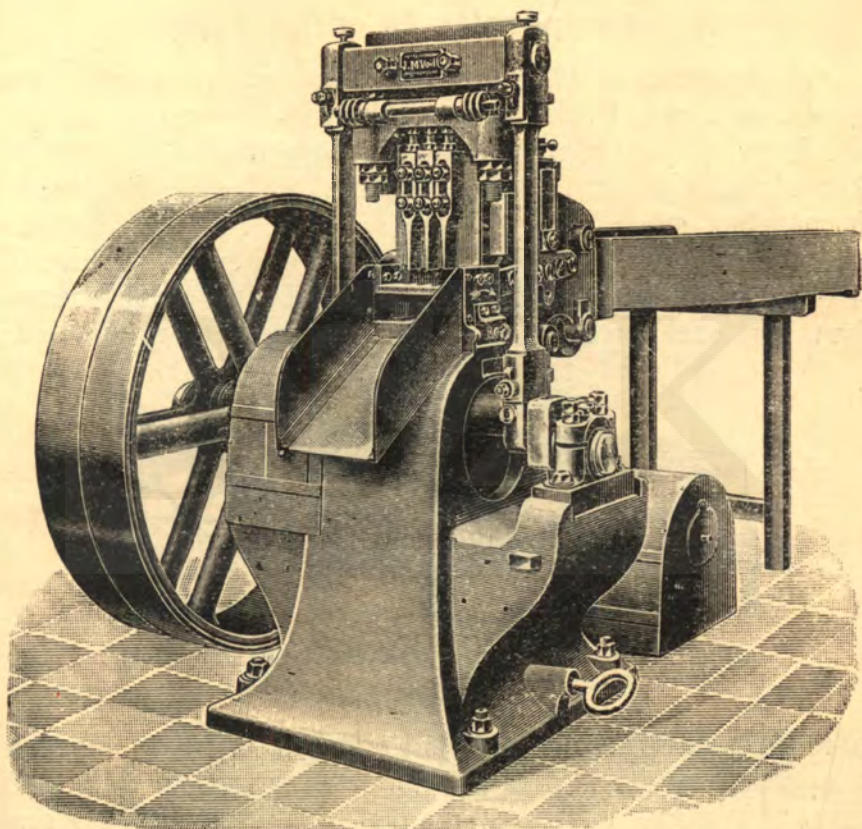


14 – 16. ábra. Forgó rongyváógép.



17. ábra. Guilottin-szerű rongyváógép Ganz és Társa vasöntő- és gépgyár r.-t. gyárából.

körben forgó (14—16. ábra) vagy guilottinszerű mozgást végző késekkel dolgoznak. Előbbieknek működése szecskavágóéhoz hasonló, kései forgókerék kerületére vannak erősítve s a vezetővályú szája előtt fekvő ellenkéssel együtt ollószerűen vágják a rongyot; míg utóbbiaknak késeit, melynek egy általánosan használt példányát a 17—18. ábrabeli képünk-



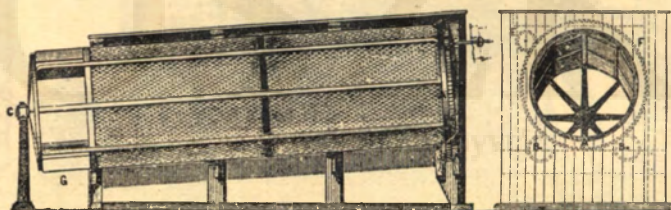
18. ábra. Guilottin-szerű rongyvágó gép. J. M. Voith heidenheimi gyárából.

ből látjuk, függőleges sínek között vezetett keresztfej fogja s úgy vannak elhelyezve, hogy a vezetővályú hosszanti tengelyére merőlegesen álló kés által levágott szalagot az erre merőlegesen álló másik két vagy három kés három, illetőleg négy egyenlő, derékszögű négyszögalakú darabra vágja s így a vágás egyszerre befejeződik. A forgó rongyvágó által levágott rongyszalagot azonban újból beteszik a gépbe,

de úgy, hogy a kés az előbbi vágás irányára merőlegesen megegyezően elvágja. Ezen körülmény miatt a guilotinszerű gépeket szívesebben alkalmazzák, mint a körforgásúakat. Mindkét vágógépnek önműködő mozgású táplálókészüléke van s a kezelő munkásnak csupán a rongyok helyes berakására kell ügyelni.

A másodporolás és ennek gépei.

A vágókések alól kihullott rongydarabok a másodporoló-gépbe kerülnek. Ezeket a porolókat többnyire úgy állítják fel, hogy a vágógépből kihullott darabokat egy elevátor közvetlenül a porolóba emelhesse. A forgó rongyvágó termékének porolására szolgáló gép a 19—20. ábrában vázolt módon ferdére állított és rostával bevont, körülbelül 4—5 m hosszúságú szögletes dobból áll, mely egész hosszában zárt szekrényben forog. A szekrény két vége nyitott;

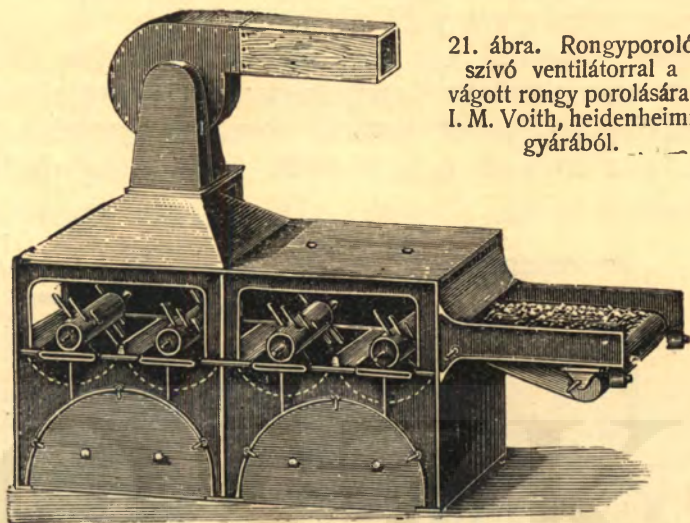


19—20. ábra. A vágott rongy porolására való porolódob.

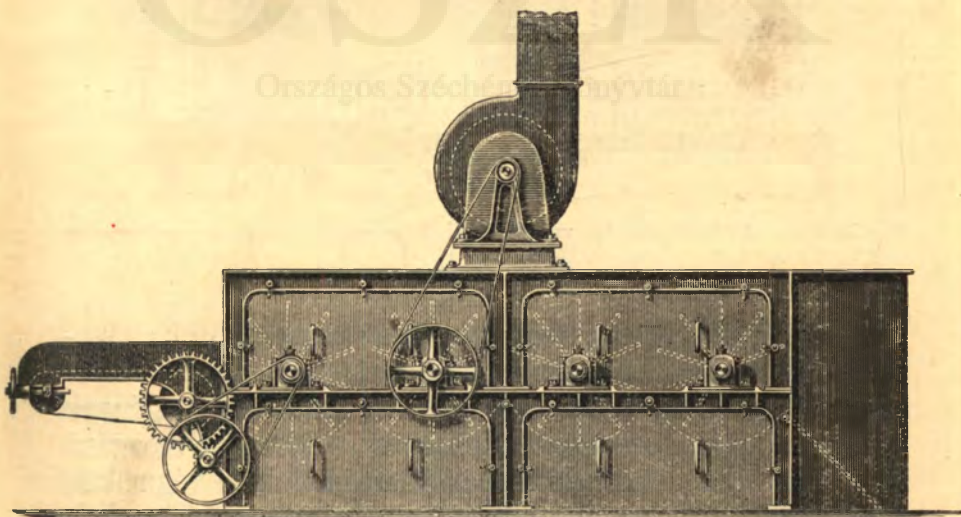
a rongyot felső végén dobják be, míg a másikon kiporolt állapotban kiesik. A dült dobban levő rongyot a dob lécei forgás közben bizonyos magasságig felemelik, honnan függőleges vonalban leejtik, s így mivel a dob lejtősen fekszik, a rongydarabok minden esés után néhány centiméterrel közelebb jutnak a dob nyitott végéhez, hol számos ütődés után kiporolva kiesnek. A dob alsó vége a dülten fekvő csapágyban, felső vége pedig egy fogaskoszorúval egyből készült gyűrűnél fogva görgő kerekeken nyugszik és forgását a szíjhajtású fogaskerékről nyeri.

Ugyanezt a célt szolgálja a 21—22. ábrabeli pálcás poroló is, melynek szekrényében négy vagy több keresztben fekvő

porolóhenger van. Ezek a hengerek srófvonalban elhelyezett pálcikákat hordanak, melyek a szalagszállítóval beszállított rongydarabokat úgy előre, mint oldalt dobálva tisztára



21. ábra. Rongyporoló szívó ventilátorral a vágott rongy porolására. I. M. Voith, heidenheimi gyárából.

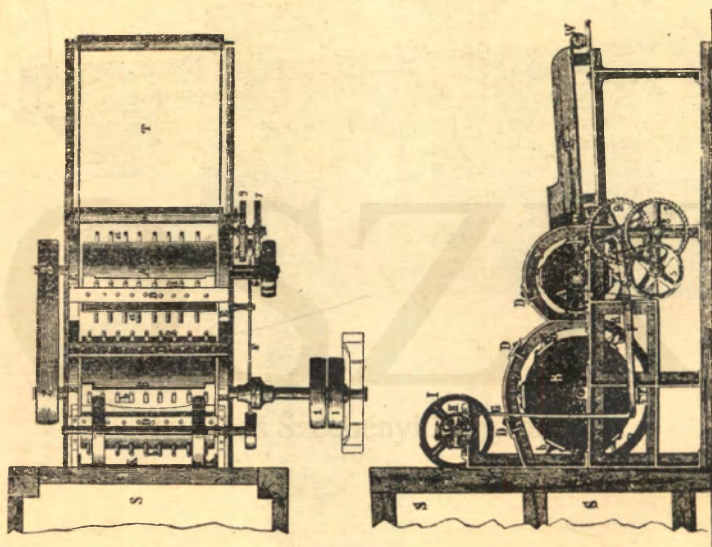


22. ábra. Rongyporoló, Ganz és Társa vasöntő- és gépgyár r. t. gyárából.

kiporolják. A port itt is a szekrény fölé helyezett szívógép szívja ki és olyan helyre szállítja, hol az egészségre már többé káros nem lehet.

A guillottinszerű géppel vágott rongydarabok a kések erős nyomásának hatása alatt erősen egymáshoz tapadnak. Ezért ezeket nemcsak porolni, hanem egymástól szét is kell verni, mely célból ezekhez a 23—24-ik ábrából látható úgynevezett farkasgépet (Wolf) használják.

Ennek a gépnek egy nagyobb és egy kisebb átmérőjű fogazott vasdobja van, melyeknek fogai forgás közben kerületükön elhelyezett hasonló fogazású gerendák fogai között húzódnak el s a közbük került rongydarabokat



23—24. ábra. A Guillotin rongyvágóval vágott rongyok porolására való Farkasporológép.

azokhoz vagdosva, egyszerre porolják és egymástól eltávolítják. A porolás hatását a dobfogak különböző sebeségéből eredő ütődések is növelik. Érdekes e gépnek tápláló és kiürítő szerkezete. Előbbi egy időszakos mozgású végtelen, szalagszerűen kifeszített vászonzól áll, a végnélküli vászonszalagot a gép oldalán elhelyezett fogaskerekek, mivel az egyiknek kerületén bizonyos ívhosszúságban nincsenek fogai, úgy mozgatják, hogy addig, míg a kidobó nyílás ajtaja nyitva áll, mozgása és ezzel együtt a táplálás szünetel. A kidobó nyílás ajtaja szintén önműködően mozog e mozgás létrehozására az említett fogas-

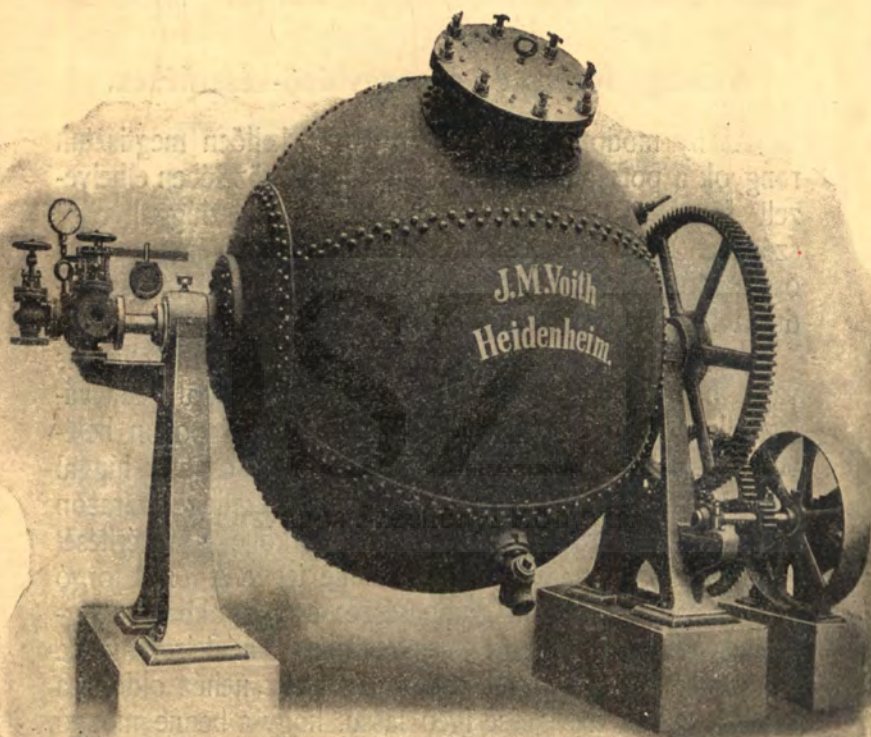
kerekeknek egy kiálló bütyke, egy kétkarú emeltyűvel kapcsolatos szíjhajtású szíjkerékkel mozgatott tengelyre ékelt más két szíjkerékre függesztett tolattyúszerűleg záró vaslap szolgál. Az említett szíjak közül az egyiknek egyik vége a kétkarú emeltyűre, a másik vége a szíjkerékre; míg a másik kettőnek egyik vége ugyanazon szíjkerék tengelyén levő szíjkerekekre, másik vége pedig a vasajtóra van erősítve. A tápláló szalag mozgása közben a vasajtó lecsukódik, nyugvásakor pedig felhúzódik.

A rongy főzése és a rongyfőző-készülékek.

Az ily módon kiporolt és a portól kellően megtisztult rongyok a porolóterem előtt vagy annak közelében elhelyezett forgó rongyfőzőbe kerülnek s ott mészlúggal vagy szódával 2—3 *atm* nyomású gőzzel főzve a növényi rostokat összetartó tojásfehérnyeszerű enyves anyagoktól megszabadulva könnyebben foszlathatóvá és színezhetővé válnak.

Az e célra szolgáló rongyfőző lehet gömb, ellipszis vagy hengeralakú. Belsejüket rostaszerű appal kettéválasztják, hogy a végig átfúrt forgó tengelycsapokon belévezetett gőzt előbb a rongytól elkülönített, csupán lúggal telt kamrába vezethessék, nehogy az esetleg szárazon beömlő forró gőz a rongyot megpörkölje s fehéritését megnehezítse vagy éppen lehetetlenné tegye. A főzők forgó tengelycsapjai általában gömbcsészés csapágyakban nyugszanak s forgásukat fogas vagy srófkerék áttételtől nyerik. Forgásuk, mely leginkább csak a mésznek nehéz oldódása folytán válik szükségessé, igen lassú, hogy a benne mozgó rongyanyagot a surlódás minél kevésbé koptathassa. Nevezett ok miatt használt forgó rongyfőzők helyett, ha a mész oldásáról egyébként gondoskodva van, vagy a főzéshez mész helyett a vízben könnyebben oldódó szódat használunk, e célra álló edényt is használhatunk. A gömbalakú forgó rongyfőző képét a 25—27. ábrák, függőleges metszetét pedig a 26. ábrából látjuk. Ez a készülék erős alapra állított csapágy tartókban forog, csapjai üregesek s a tömítőszelenczékkel tömítve rajtuk benyíló cső a gőzt a kazán közepén körülbelül 1·5 *m* szélességben, körben lukacsos lemezek és szögvasgyűrűkkel alkotott üregbe vezeti. A jobboldali csapon a gőz, víz

és lúg ömlik be, míg a baloldalin a főzés befejezte után a lúgot és a gőzt vezetik el. A gép hajtását a transzmisszió tengely szíjjal és kétpár fogaskerékkel végzi. A rongyot a padlás nyíláson keresztül az oda állított bűvolyukakon át szakaszonként rakják be, hogy a szintén szakaszonként bebo-csájtott lúggal jól összekeveredhessen. A főzés befejeztével pedig a gőz kibocsájtása után felbontják mind a két fedőt,

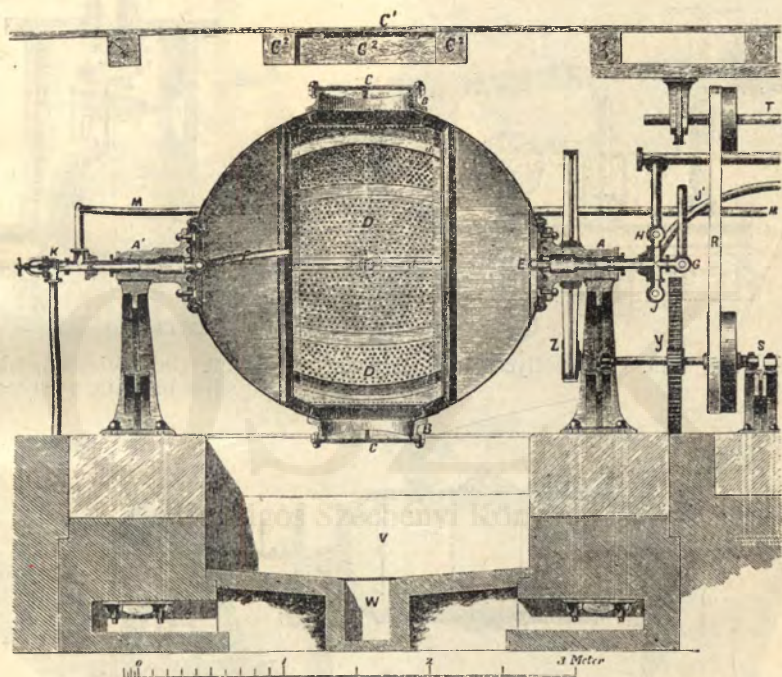


25. ábra. Gömbalakú rongyfőző fogaskerék hajtással. I. M. Voith heidenheimi gyárából.

s a gépet forgásba hozzák, hogy a rongy lassankint magától kihullhasson a v lapra, honnan a vele kiömlött lúgot w csatorna elvezeti. A hengeres alakú rongyfőzőt 28—29. ábráink láttatják. Ezt a transzmisszió végtelen csavar útján forgatja. Csapágy állványai fából valók és csaptörés esetére mind-egyiken van egy védő k gerenda. Az álló rongyfőzőt a 34. ábra láttatja. A 25., 26., 27. és a 32., 33. ábráinkból

rongyfőző gépek gőz, víz és lúg be- és kivezetésére szolgáló szerveinek elrendezése és konstrukciója, a 30. és 31. ábráinkból pedig a nyomások hirtelen változásából származható robbanás vagy visszaáramlás kellemetlenségeinek elhárítására alkalmazott készülékek szerkezete világlik ki.

A 26a ábrabeli gőzfeszélycsökkentőnek v működése azon alapszik, hogy egy ellensúlyozott dugattyú, ha a nyomás az



26. ábra. Gömbalakú forgó rongyfőző függőleges metszete.

edényben változik, változtatva helyzetét, szabályozza a vele csuklós karral összeköttetésben levő friss gőzvezeték fojtószelepét.

A 30. ábrában feltüntetett készülék, a friss gőzt felülről a nyílirányában bocsájtja át s azon eshetőségre szolgál, midőn a rongyfőzőben a nyomás nagyobb lesz, mint a kazánban. Ilyenkor az áramlás iránya megváltozik s az alsó

Jaloviczky: A papirosgyártás.

2

Ennek az ívnek a papirosa az „Első Magyar Papiripar R.-T.” gyáraiban készült.

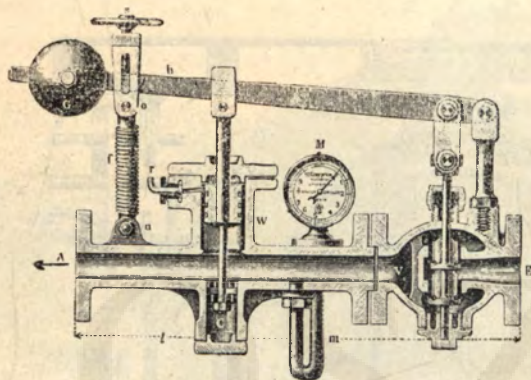
$G = 83 \text{ gr/m}^2$. $M = 3.47 \text{ mkg/m}^2 = 46.4 \text{ mkg/kg}$.

Ligninmentes.

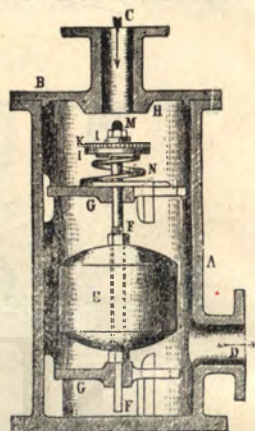
Jóságí osztálya V/b.

nyíláson beömlő lúg az edénybe jutva a szabadon mozgó és rugóval ellensúlyozott úszót fölemeli, a rúdjaára erősített kautsukfedőt a felső nyílásra szorítja és meggátolja, hogy a lúg a rongyfőzőből a gőzkazánba juthasson.

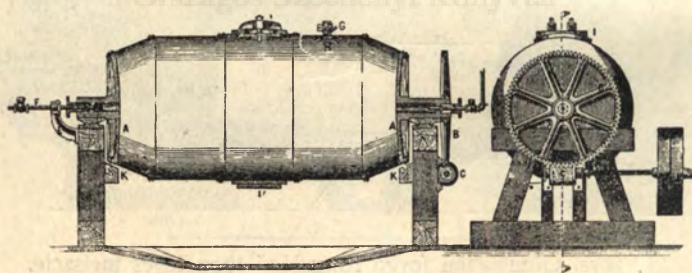
A rongyfőzéskor különböző gázok fejlődnek (mint pl.



26a ábra. Gőzfeszélycsökkentő szelep.



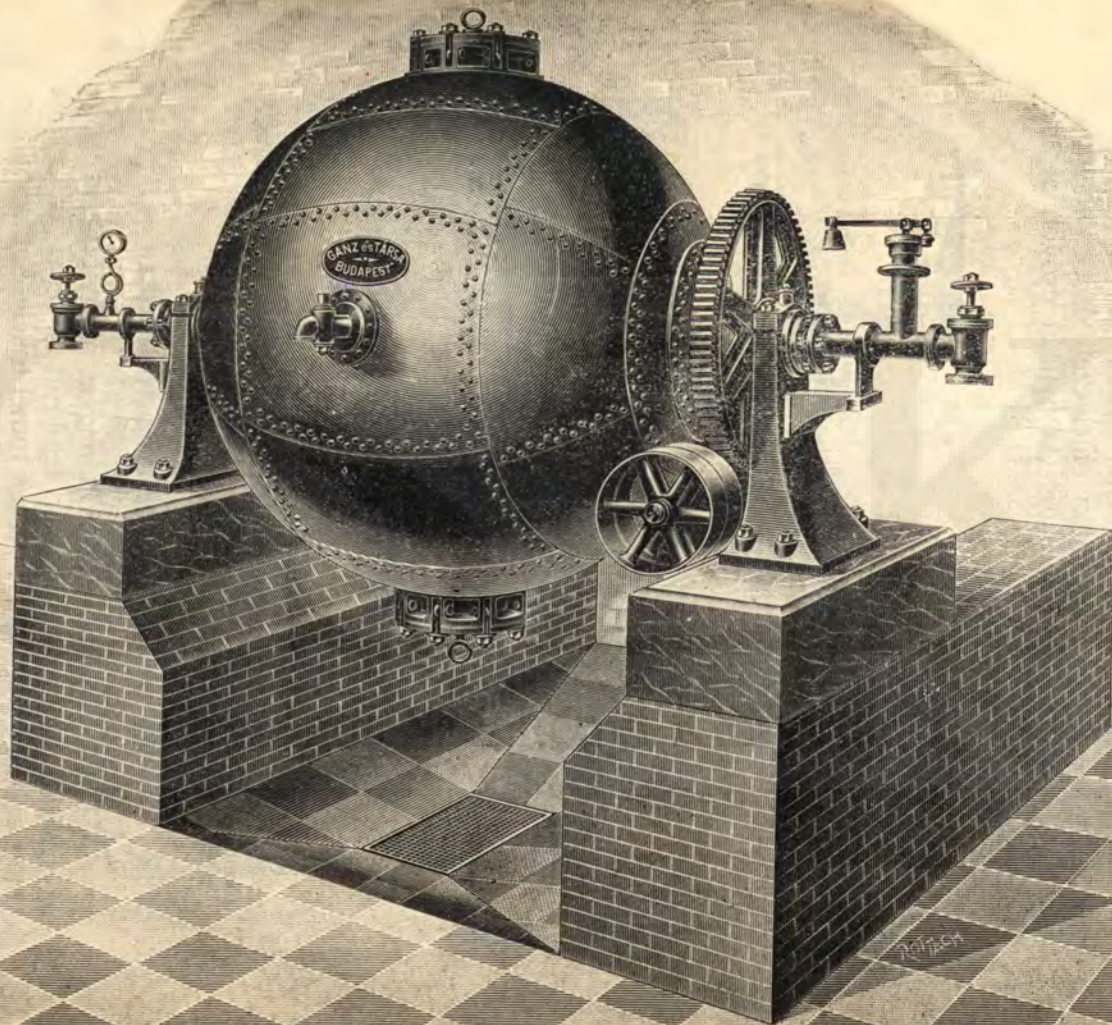
30. ábra. Visszaáramlás ellen biztosító szerkezet.



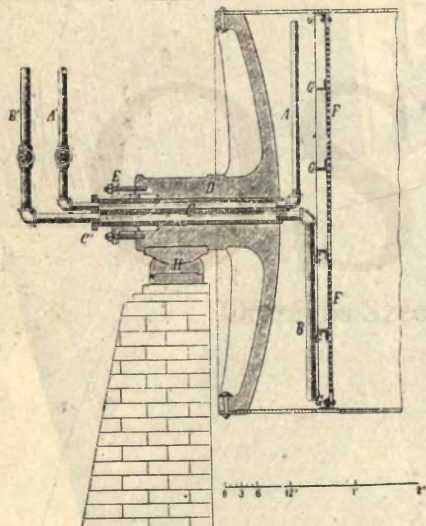
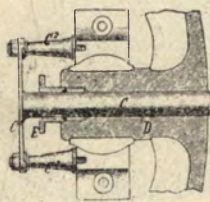
27—29. ábra. Hengeres forgó rongyfőző csavarkerékkel kapcsolatos szíjhajtásra.

ammoniak is), melyek az uralkodó hőmérséklet mellett különböző nyomást nyernek, az ebből esetleg származható robbanások kikerülése céljából a 31. ábrában vázolt befelé nyíló szelepet alkalmaznak, melyet egy állandó ütköző minden fordulat alatt megnyit és egy bizonyos mennyiségű gőzt a főzőből kiereszt.

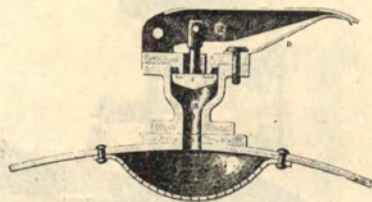
27. ábra.
Forgó rongyfőző
végtelen sróffal
kapcsolatos szíj-
hajtással
Ganz és Társar.t.
gépgyárából.



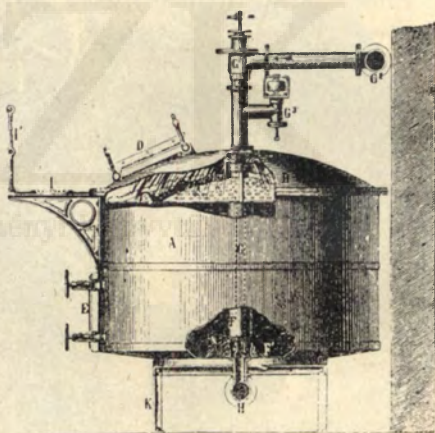
A 32—33. ábra a hengeres forgó rongyfőző kazán ágyazatát és a gőzvezető csövek elhelyezését, valamint a rekesztőfal szerkezetét láttatja. Itt *A* a gőz beömlő és *B* a víz kiömlő csővezetékét akként tünteti fel, hogy azok az egyik tengelyben foroghatón elhelyezett és a csapágyhoz két sróffal szilárdan megerősített kétnyílású csövön át tornakolnak az edénybe.



32—33. ábra. Hengeres rongyfőző-kazán gőz és lág bevezetésére való szerkezete a rekesztőfállal együtt.



31. ábra. Idegen gőzök nyomása ellen védő szerkezet.



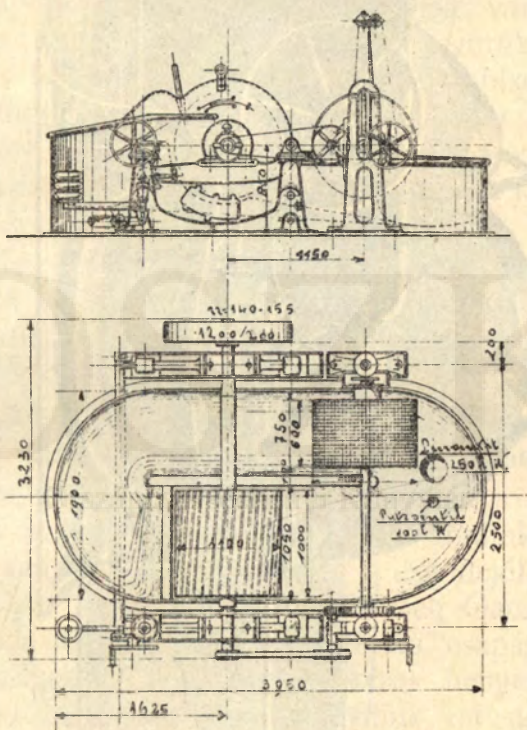
34. ábra. Álló rongyfőző szódával való főzéshez.

Az anyag mosása és foszlatása.

A főzőkazánokból kiöntött nedves rongytömeget, hogy a szálakat kötve tartó immár feloldott növényi enyveknek még esetleg megmaradt részeit minél tökéletesebben eltávolíthassák, rögtön mosás alá veszik. Ezt a mosást vagy közvetlenül a rongyfőző alatt fecskendezéssel, vagy külön e célra készített úgynevezett mosó hollandikban végezik.

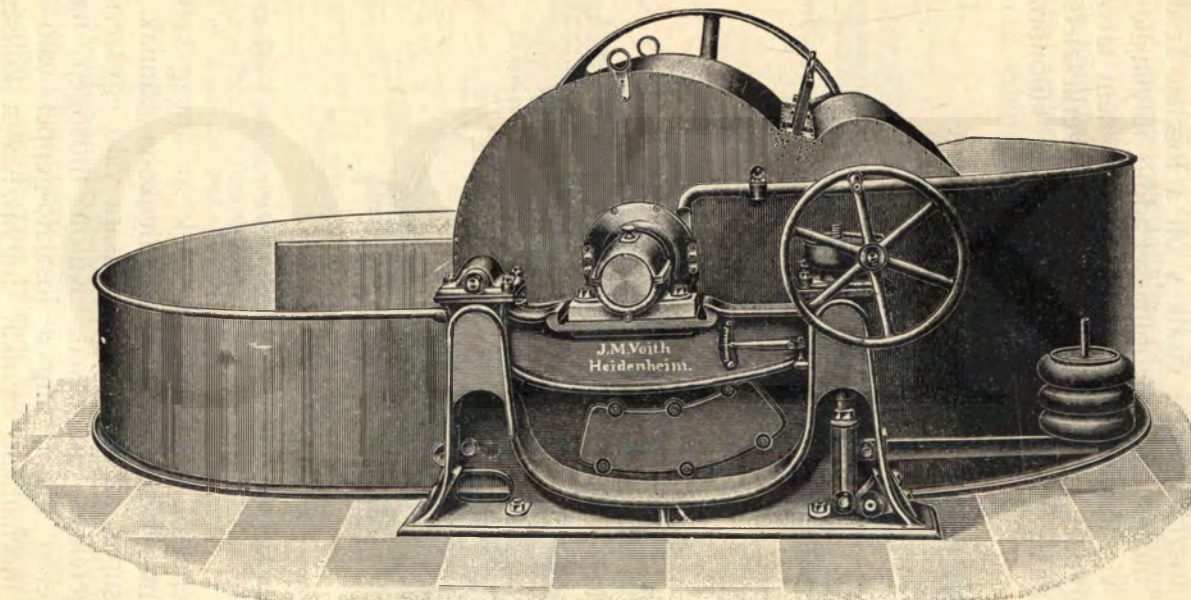
Kisebb gyárak a mosásra is többnyire a foszlatógépet használják fel. A kifőzött és nagyjából megmosott rongyot a főzőből a foszlató gépbe viszik s ott a foszlató késeket felemelve a mosást erős vízöblítéssel addig folytatják, míg az elvezetett víz tökéletesen tiszta állapotban nem távozik.

A nagyobb gyáraknak külön e célra szerkesztett mosógépei vannak, melyek csupán annyiban különböznek a



35—36. ábra. Hollandi foszlató oldal- és felülnézete J. M. Voith gyárából.

foszlató-gépektől, hogy míg ezeknek az anyag szétbontására alkalmas késes hengerei és ellenkései vannak, addig amazok csupán az anyag mozgatására való egyszerű lapátos hengerekkel dolgoznak. Külön mosógép nagyobb tőkebefektetést kíván, míg a foszlató-géppel való mosás nagyobb mechanikai munkát fogyaszt s a költségesebb gépek hosszabb ideig tartó lefoglalásával növeli az amúgy is tetemes gyártási költséget.



37. ábra. Öntöttvas foszlató-hollandi, középén dolgozó-késes hengerrel J. M. Voith heidenheimi gyárából.

A *hollandi* néven ismert foszlató-gép (lásd 35—36. ábrát) ca. 2—4 méter hosszú körben végződő fa, vas, kő, illetve porcellánnal bélelt cementkádból áll, melynek közepét valamivel rövidebb, körülbelül 4—5 *cm* vastagságú fal választja ketté. Az ily módon kettéválasztott kád egyik részében féloldalt felemelkedő domb által ívben körül övedzett mintegy 80 *cm* hosszú és 50 *cm* átmérőjű henger forog, mely hosszában, területén, körös-körül 0.5 *cm* vastagságú és 10—12 *cm* szélességű acélkésekkel van felszerelve. E késeket a henger végein bemélyített gyűrűk biztosítják, hogy forgás közben a röpítőerő ki ne dobhassa. Végein pedig, minthogy azok a falaktól néhány *mm* távolságban vannak, hogy a köztük levő hézagon az anyag foszlatás nélkül a késeket kikerülve át ne surranhasson, kissé hajlított visszakotrolécek vannak (40. ábra).

A késes henger alatt, mint a 41—42. ábrából látható, körülbelül 20—25 *cm* szélességű hasábba illesztett hasonló kés-csoport fekszik, mely a foszlatás munkájához a forgóhenger késeinek ellenkései gyanánt szerepel.

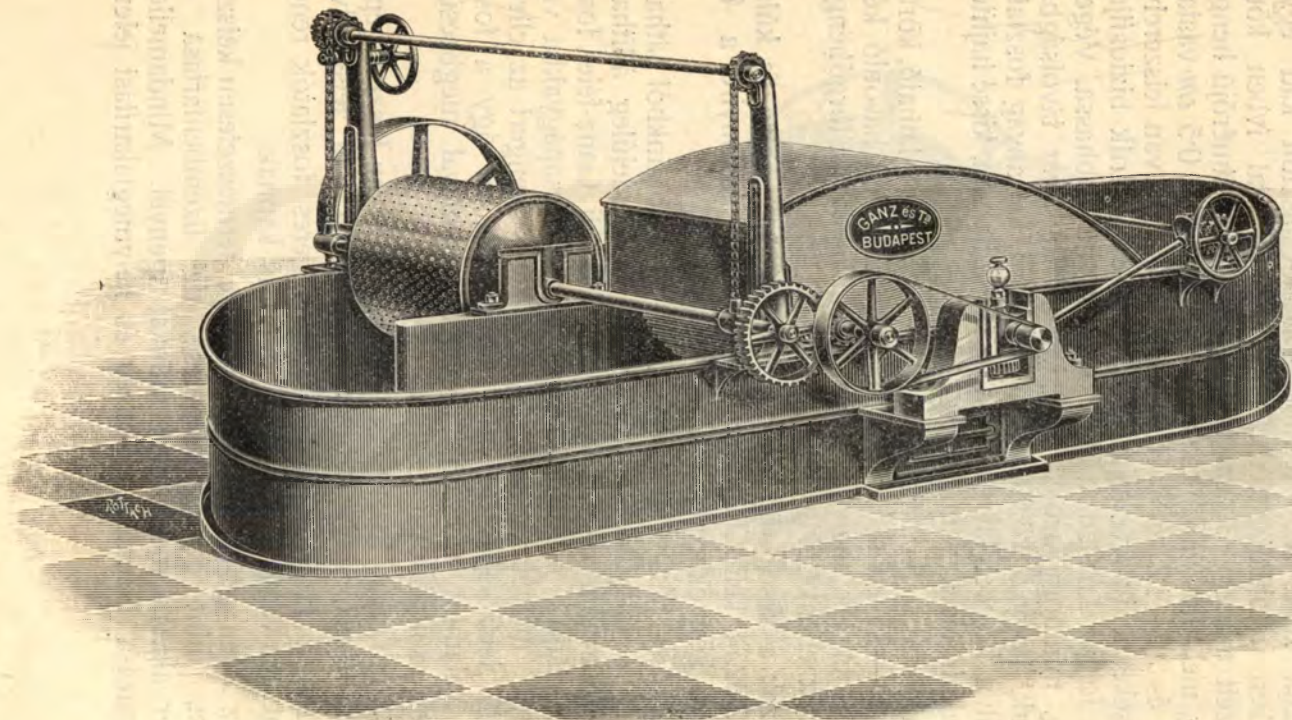
Ezek a kések, hogy az anyag a kád belső és külső falai között kellő helycserét nyerhessen, többnyire a 41. ábrabeli könyökszerű elhelyezést nyernek.

A késes henger tengelye a 35—37. ábráinkból látható módon a kád kétoldalára szerelt s egyidejűleg állítható emeltyűkarokra, vagy mint a 38. ábrabeli Ganz-féle foszlatóból látjuk, csavarkerekekkel állítható csapágyakba van ágyazva, melyeknek segítségével a késes hengert az ellenkésektől tetszőleges távolságra állíthatjuk, mi úgy a foszlatás, valamint a mosási művelet alkalmával megbecsülhetetlen szolgáltatokat tesz.

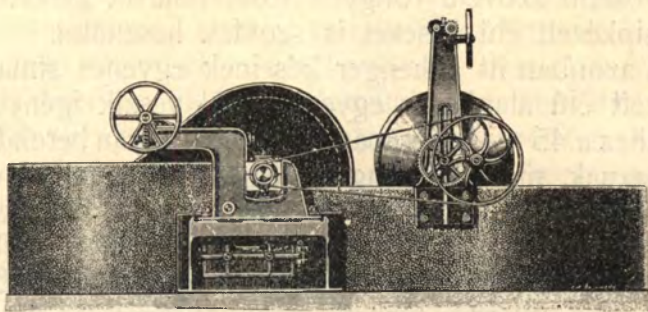
A papiranyag foszlatására némelykor olyan foszlatógépet is használnak, mely két késes hengerrel van felszerelve.

Ezek a Hoffsummer-féle kéthengeres foszlatók rendszerint két vagy több mosóhengert is kapnak.

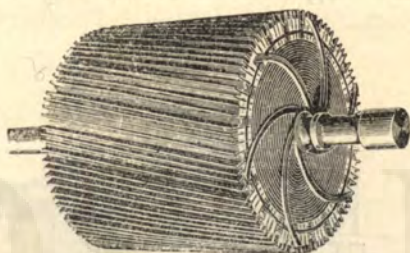
Az ilyen gép munkateljesítménye természetesen kétszer akkora, mint az egyhengeresé, de üzembentartása is kétszer akkora mechanikai munkát igényel. Mindamellett alkalmazása befektetési költség és helymegtakarítást jelent.



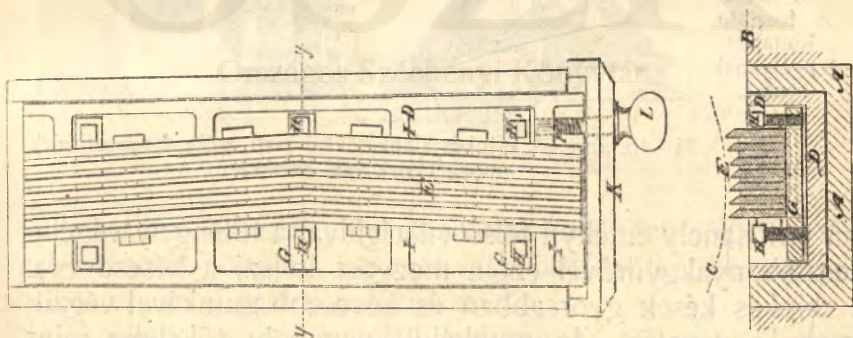
38. ábra. Foszlató- és mosógép csavarkerékre állított csapágyakkal és lánccal Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.



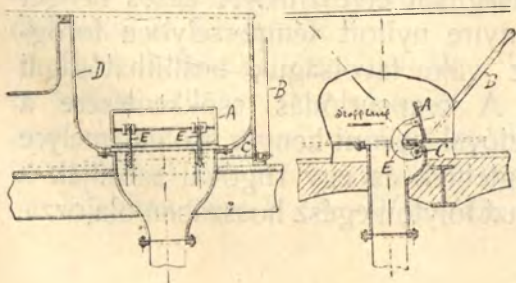
39. ábra. Cementkâdas foszlató hollandi.



40. ábra. Hollandi késeshengere végén kotróléccel.



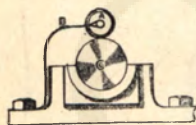
41—42. ábra. A foszlató hollandi alapkései.



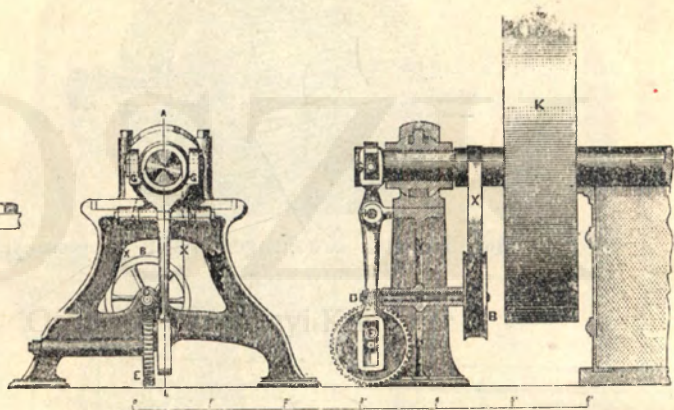
43—44. ábra. A gép leeresztésére való szelep szerkezete.

Az erősebb szövetű rongyok foszlatásának gyorsítására olykor csipkézett élű késeket is szoktak használni.

Mivel azonban itt a henger késeinek egyenes sima éleit a csipkézett élű alapkések egyenlőtlenül veszik igénybe ily alapkésekhez a 45—46. ábrában feltüntetett olyan berendezést is alkalmaznak, mely a hengert tengelye irányában egyik csúcstól a másikig folytonosan ide-oda mozgatja. Ezt a készüléket késeshenger tengelyéről lenyuló x hajtósíj a szíjkerék forgatja. A szíjkerék tengelyére ékelt D végtelencsavar E csavarkerékbe kapaszkodva forgatja a sugárirányban eltolható forgattyúcsapot, mely a főcsapágy testére ágyazott kétkarú villás emeltyűt alsó végének keretével fogva ingó mozgás-



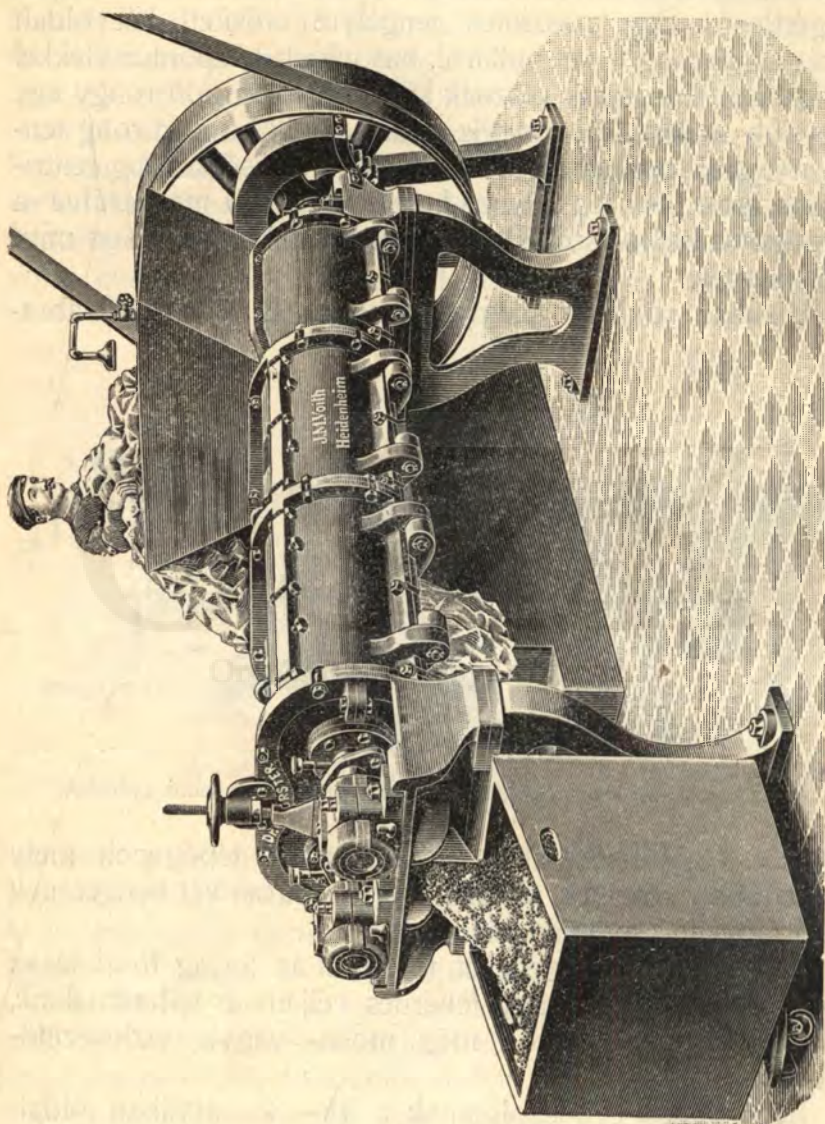
47. ábra.
A foszlató
hollandi
tengelyének
kenése.



45—46. ábra. A csipkés alapkésekkel bíró hollandi tengelyének mozgatására való szerkezet.

ban tartja, mely emeltyű felső villaágaival a főtengely végébe illesztett nyakgyűrűvel ezt a mozgást átviszi a késesdobra. A csipkés kések gyorsabban és kevesebb munkával végzik ugyan a fosztást, de munkájuk nem oly tökéletes mint a sima késeké, mert a rongyszálakat elmetszik úgy, hogy azok természetes hosszúságukat elveszítik. A késes henger tengelycsapjai fölül többnyire nyitott fémperselyben forognak és az alapkésekhez való távolságuk beállíthatóságát saját súlyuk biztosítja. A csapsurlódás csökkentésére a 47. ábrán feltüntetett posztóval bevont henger szolgál, melyre folyton kenőolajat csepegtetnek és egy rugóval szorítják a tengelycsapra, úgy hogy azt folyton egész hosszában olajozza.

foszlató és mosó holladi gépet igyekeznek terjeszteni. Ennek a gépnek foszlató hengere az edény hossz tengelyével



51. ábra. Tépő- és foszlatógép fotografiai képe J. M. Voith heidenheimi gyárából.

párhuzamosan fekszik s a felemelt anyagot jobbra és balra két irányba tereli és mosóvizét két mosódob emeli ki, úgy hogy a papiranyag az edényben két¹/₃ körben áramlik.

A mosódob.

A mosó hollandik mosódobjai henger vagy hasáb alakkal bírnak, és belsejük a víz felmerítésére alkalmas lapátokkal, kanalakkal vagy szívócsövekkel van felszerelve; külső felületüket szűrőrosta borítja (lásd 38. ábra).

Tengelyük csapágysait függőleges vezetőpálya vezeti és szíjakra, lánczokra vagy fogasrudakra vannak függesztve, melyeknek segítségével fogas lánczkerekek vagy szíjkerekek útján a vízből kiemelhetők vagy belemélyíthetők.

Mosás közben, midőn a piszkos mosóvizet el kell távolítani, a dobót félig a pépbe mélyítik, úgy hogy a víz saját nyomása alatt belsejébe szűrődik, honnan a lapátok felemelik úgy, hogy a bent levő kúpon belsejéből a dob nyitott végén magától kifolyhat, vagy a dob belsejében, a tengelyen szabadon függően, csapágyállványhoz rögzített vályun távozik el s végre, ha a mosódob szivornyával működik, akkor a szennyvíz a szívócső szabályozható alsó nyílásán ömlik ki. Midőn a kiömlő mosóvíz már tiszta, a dobót kiemelik s vele egyidejűleg elzárják a mosóvíz beömlését is

A mosóvíz szűrése.

A mosáshoz mindig iszapmentes tiszta vizet kell használni, mert a rongyot annyira tisztára kell mosni, hogy a belőle készült papirosban homoknak nyomai sem maradjanak, mivel, ha még oly kis mértékben marad is benne, a papirost törékenynyé és az írásra alkalmatlanná teszi, mert a homok az író tollat gyorsan koptatja.

A papirgyárosoknak rendszerint nagy fejtörést és sok költséget okoz a víz tisztítása. E célra leginkább a kavicsrétegen való szűrési módot alkalmazzák. A patak vizét fokozatosan kisebbedő nagyságban egymásra rakott kődarabokkal és felső rétegében tiszta szemcsés homokkal bélelt cementezett tartányba bocsátják, honnan tisztára átszűrt állapotban a gyár legmagasabb pontján, rendszerint a padláson elhelyezett tartányba szivattyúzzák s csőhálózaton a fogyasztási helyekre bocsátják. Az így megszűrt vizet még nagyobb tisztaság elérése végett a foszlatóba vezető cső

szájára erősített nemezzacskókon is átszűrjük, mely a még esetleg benne maradt homokszemeket is visszatartja. Minden foszlató hollandinak van egy vízhozzávezető csöve és egy az anyag lebocsátására való szelepe.

A foszlató-gépek, minthogy hajtásuk nagy munkát emészt, rendszerint a 4—7. ábránkból látható módon a fő-transzmisszió fölött, közel a főhajtógéphez, külön teremben nyernek elhelyezést. Ugyanezen terem mellett kissé lejjebb látjuk a fehérítőtermet két hollandival és négy fehérítő-kamrával.

Az anyag fehérítése.

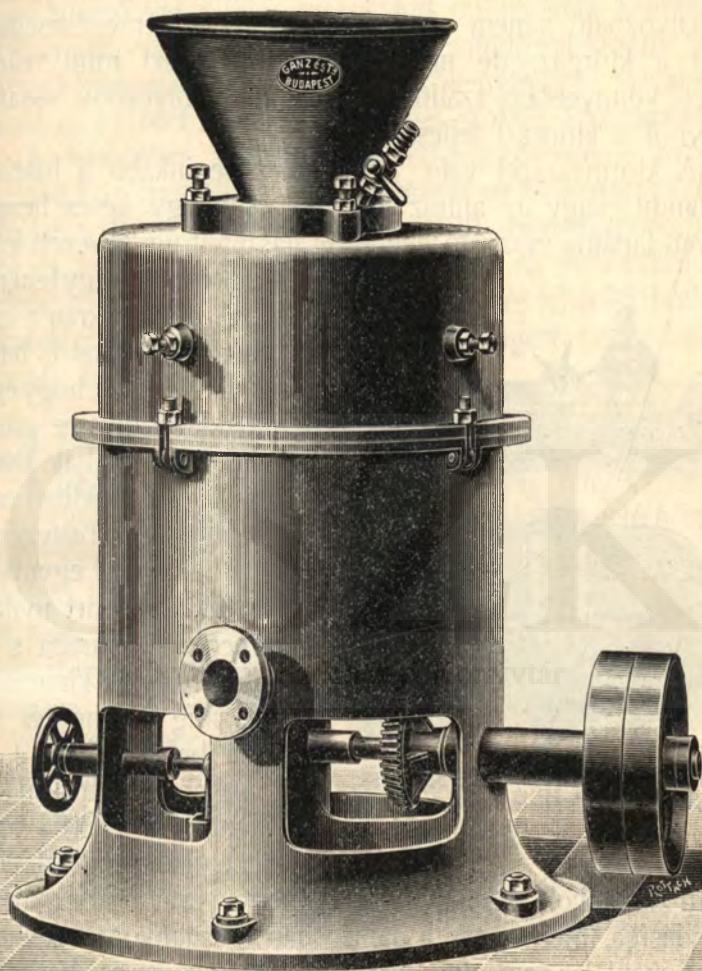
A fehér papiros anyaga foszlatás után fehérítés alá kerül. A fehérítés a növényi rostok természetes színanyagának, valamint a kelme festéséhez használt színeknek élenyítés útján való megsemmisítésén alapszik. Mindnyájan ismerjük a háziszövetek fehérítési módját, mert gyakran látjuk, midőn falun a gondos háziasszony a saját termelte lenből vagy kenderből készített házi vásznat napos időben vízbe mártja s a gyepra teríti.

Ilyenkor a nedves rost színe a nap fényének behatása alatt élenyül s mire megszárad, fehérebb lesz, míg végre a nedvesítés és kiterítés műveleteinek kellő számú ismétlése után teljesen fehér színt ölt, sőt ha sokat ismétljük, midőn már a színanyag mind megsemmisült a szálak is élenyülnek s a vászon elkorhad.

Ezt a körülményes és lassú eljárást a papiranyag fehérítésére nem használhatjuk. Itt a színanyagok eltávolítására a klórt veszik segítségül, mely az említett folyamatot sokkal gyorsabban lebonyolítja, sőt, mint néha keservesen tapasztalhatjuk, nagyon is gyorsan elbánik a színanyaggal, mert megesik, hogy drágán vásárolt fehérenműink néhány mosás után, ha klórral fehérítik, teljesen szétmálva kerülnek haza a mosásból.

A klór ugyanis nagy rokonságban áll a hidrogénnel, úgyannyira, hogy a hidrogénből és oxigénből álló vizet elemeire bontja s annak hidrogén tartalmával klórhidrogént, vagyis sósavat (HCl) képezve az oxigént szabaddá teszi; mely aztán az elválás pillanatában (Status nescenti)

a színyanyagot gyorsan megsemmisíti (elégeti) úgyannyira, hogy ha kellő időben ki nem mossuk belőle, színyanyag



52. ábra. Klormészoldógép Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

híján a szálakat is elroncsolja. Ezzel tehát óvatosan kell bánni, nehogy a jó papiranyag a túlhajtott fehérítés által elroncsoltassék.

A klórt e célra különféle alakban használják. Fehéritek klórgázzal, klórvízzel, de leginkább klórsavas sókkal, vagyis klórmészszel és klórsavas nátriummal. Legjobban szeretik a klórmeszet azért, mert hatása legkönnyebben szabályozható s nem oly veszélyes az ember egészségére, mint a klórgáz, de meg azért is, mert ezt mint szilárd testet könnyebben szállíthatják, mint a folyékony sósavat, melyből a klórgázt fejlesztik.

A klórmészszel való fehéritéshez leginkább a foszlató hollandit, vagy az ahhoz hasonló, csakhogy késes henger helyett lapátos mozgó hengerrel felszerelt úgynevezett fehé-

rítő hollandit vagy fehéritő kádat, sőt gyakran a csepegtető kamrákat is használják. Megesik, hogy egymás kiegészítésére mindkettőt felhasználják. Ilyenkor a fehéritő kádban csak félig fehéritik az anyagot s aztán a klórral együtt leeresztik az elzárt nyílású csepegtető kamrába s ott addig hagyják kimosatlannul, míg a fehérités teljesen befejeződik.

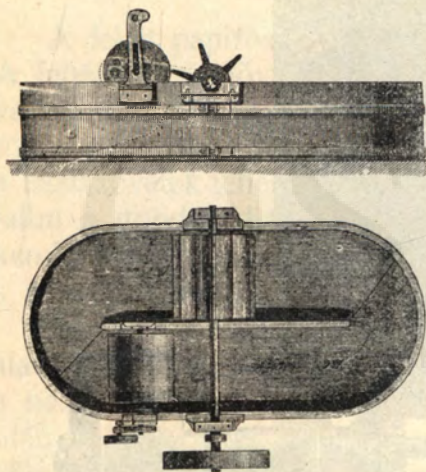
Úgy a fehéritő kádat, valamint a fehéritő vagy csepegtető kamrákat is cél-

szerű zománcolt cseréppel bélelni, mert a vasat a klór gyorsan rozsdásítja, mely aztán a papirosban rozsdanyomokat hagy.

Főként ez az oka annak is, hogy a késes hengerrel felszerelt foszlató hollandit fehérités céljaira ritkán használják.

A klórmeszet finomra őrölve s vízben feloldva adjuk a fehéritendő anyag közé, honnan, midőn már a fehérités művelete befejezést nyert, bő vízőblítéssel kimossák, mert ha visszamarad valami belőle, az anyag rövid időn belül elkorhad s tönkremegy.

A klórmész oldását az 52. ábrán feltüntetett készülékben végzik.



53–54. ábra. Fehéritő és mosó hollandi.

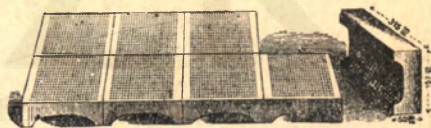
Az anyagot a forgóhenger felső nyílásán rakják be, mely a henger palástjának számos lyukacsain érintkezik a vízzel és a benne feloldott oldat, az edény alsórészén távozik.

Minthogy a klórt a leggondosabb öblítés sem képes nyomtalanul eltávolítani az anyagot, öblítés után kénessavas nátriummal, vagyis az úgynevezett antiklórral kezelik, mely anyag kénessavas nátriumot és klórkötenyit vagy sósavat szolgáltat, ez utóbbit azután szódalúggal szokták közömbösíteni.

A fehérítésre szolgáló kád elrendezésében a foszlató hollandihoz hasonlít és nagyobb részt mosóhengerrel is el van látva. Ilyen szerkezetet mutat az 39. ábrabeli mosó, foszlató és fehérítő hollandi, melynek falazata cementből van építve, míg az 53—54. ábrabeli mosó és fehérítő hollandi alkatrészét fakádra szerelték a késeshengert pedig lapátos tengely helyettesíti.

A félpép vizének eltávolítására való módok.

A fehérítőművelet befejezésével az anyag félig készen áll. S miután a vizet lehetőleg teljesen eltávolították belőle, minőségük szerint elkülönítve raktárba kerül. A vizet természetes leszivárgás vagy mesterséges kisajtolással választják ki belőle. Előbbi eljárásához a már említett szűrő vagy csepegtető kamrákat, utóbbihoz pedig hengeres vagy szalagszerű szűrőrostával felszerelt vízkiválasztó-gépeket, kosaras víznyomású sajtókat vagy centrifugális vízválasztógépeket használnak.



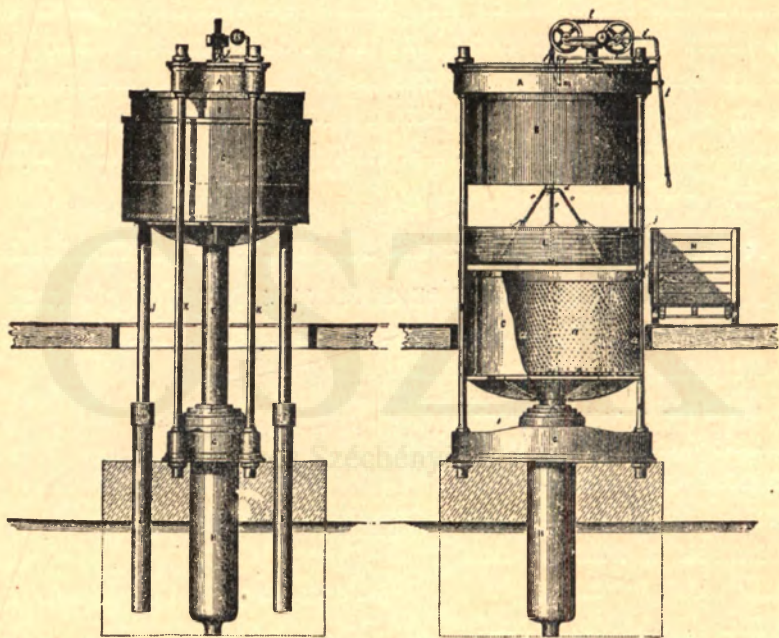
55. ábra. Csepegtető kamra szűrőtéglái.

A 55. ábra olyan *csepegtetőkamra* szűrőtégláit tünteti fel, melynek feneke e célra alakított cementtéglából, van összeállítva. A téglák pontosan egymáshoz simulnak és lefelé bővülő apró nyílásokkal bírnak, alsórészük úgy van kiképezve, hogy a lecsepegő víz elvezetésére helyet engednek.

Úgy a *hengeres*, mint a *szalagrostával felszerelt vízválasztókat* leginkább csak a fából és szalmából előállított papiranyag gyártásához használják a félanyag vizének kiszű-

résére. A 95—96. ábra (l. 60. oldalt) egy hengeres és a 97. ábra egy sík vízmentesítő-gép képét láttatja, működésének leírását a papiranyag gyártásánál fogjuk ismertetni.

A *hidraulikus sajtó*, mint az 56—57. ábráink láttatják, igen egyszerű gépezet. A szorítódugattyú felső részén négy oszlop között vezetett drótkosárral bélelt henger foglal helyet, mely a kosárba öntött pépből kisajtolt vizet felfogja s két távcsőszerűleg vezetett csövön bocsájtja el.



56—57. ábra. Víznyomású sajtó a felpép vizének kisajtolására.

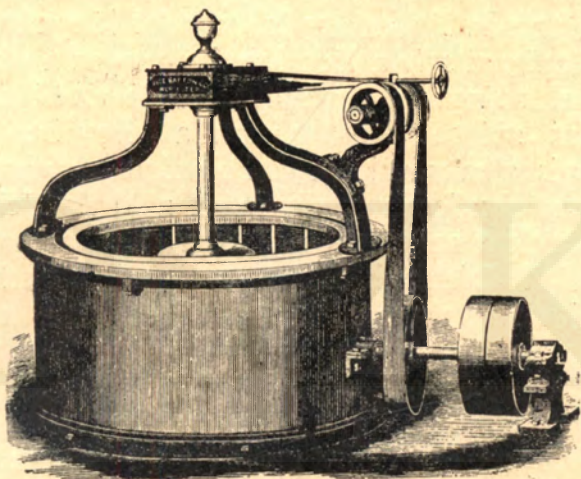
A nyomófej a sajtó felső koronájából nyúlik le. Hogy a kisajtolt anyagot könnyebben kiemelhessék, a kosár fenekére láncrafüggesztett rácsos lapot fektetnek, a láncot pedig a nyomófej közepén felvezetve, annak tetején két keréken át egy erős kapocshoz irányítják, mely midőn a kosár a sajtolás befejezte után lefelé indul, a rácsos lapot a rajta levő anyaggal együtt fenntartja.

Az 58. ábrából látható *centrifugális gép* a kosárba öntött pépnek önmagától ki nem ömlött vizét a kosár gyors

forгатása folytán keletkezett röpítőerő hajtja ki. A gépet transzmisszióval vagy közvetlen reákapcsolt gőzgéppel forгатják.

Mint az eddigiekből látjuk, a rongyanyagnak a papirgyártás céljaira való előkészítéséhez sokféle munkafolyamaton kellett keresztül menni, melyeknek gyors lebonyolításához igen sok segédgépre volt szükségünk.

Épp ilyen sokféle, de más természetű előmunkálatot kíván az úgynevezett pótanyagok előkészítése is. Más eljá-



58. ábra. Röpítőerejű vízkiválasztó a felpép vizének kiválasztására.

rást kíván a köszörült fa és a cellulóza, és ismét mást a szalma, manilla, eszpartófű stb.

A pótanyagok előkészítése.

Mielőtt az előkészített, úgynevezett „félanyag” további feldolgozására, vagyis a tulajdonképpeni papirgyártásra térnénk, szükséges, hogy néhány kiválóbb pótanyagnak, úgymint a köszörült fa, cellulóza és szalma lényegével s előkészítésének fontosabb műveleteivel, kapcsolatban az ott használt segédgépeknek szerkezeteivel röviden megismerkedjünk.

A papirosnövények szervezete, a cellulóza és a lignin.

Pótanyag gyanánt azokat a szálas növényi anyagokat használjuk, melyeknek szálai kellő hajlékonyság mellett elég erősek s a papiroslap képződéséhez elég tapadóképességgel bírnak.

A szálas növényi anyagok vagy cellulózák keletkezésüket a természetben élő állatok, emberek és növényeknek a levegő behatása alatt egymásra gyakorolt kölcsönös hatásuknak köszönik. Az ember és az állat lélegzés közben a levegővel oxigént szív a tüdejébe, honnan az a vérből kivált szénenynyel szénsavvá egyesülve, a tőle elvált nitrogénnel együtt mint szénsav kerül vissza a levegőbe. Ugyanígy minden égés alkalmával átalakul a széneny szénssavvá, mely a levegőben elszéledve a növényzet zöld leveleihez kerül, ezek a levelek a szénsavat magukba szívva, a nap fényének behatása alatt átalakítják, illetve szétbontják elemeire s az oxigént újra visszabocsájtják a levegőbe, míg a szénenyt magukba véve újra visszaszármaztatják a velük táplálkozó állatok véranyagának, illetve az égést tápláló tüzelőanyagának, hogy a körfolyamat újra megindulhasson.

A növényzet a szénsav mellett vizet is vesz magához s a zöld levelek klorofiltartalmának és a nap fényének behatása alatt a felvett szénsavból, vízből elemeinek újabb csoportosulása útján cseppfolyós szénhidrátok keletkeznek, melyek az oxigén eltávolodása után lassankint megkeményedve a körülmények szerint, a sejtanyagot (cellulóza), cukrot, anilint, keményítőt, valamint a növényi savakat és zsiradékot szolgáltatják. Dr. Müller szerint a sejtnedvekben feloldódott keményítő mint sejtlemes kiválik s lerakódása közben a molekulák közé helyezkedve okozza a sejtek növekedését és vastagodását, alkalmat szolgáltatván a növényzet életműködését tápláló növényi nedvek felszívódására.

Amint a növény idősebb lesz, a valószínűleg tiszta sejtanyagból álló növényi sejtek falai vastagodnak s a növényben központos rétegekben helyezkednek el. A sejtanyag víztartalma azon arányban fogy amint ezen rétegekben a sejtanyag sűrűsödik. Ennek tulajdonítják a külön-

bőző életkorú és származású sejtanyagoknak, a kezelésükre használt alkálival és savakkal szemben való különféle viselkedését.

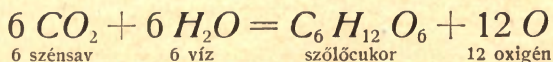
Némely növényzet sejtfalai megtartják eredeti alakjukat, másokéi azonban átalakítókéességük elvesztése arányában, külső rétegeiken bizonyos kérgesedést (Verkrustung) szenvednek, mely a növény belsejében fát, külsején pedig kérget vagy fahéjat képez. Azokat a farészeket, melyek a sejtanyag falai körül képződnek, ligninnek nevezik, melynek összetételét eddig még felderíteni nem sikerült, csupán annyi látszik valószínűnek, hogy különböző anyagok vegyületeiből áll. A sejtanyag maga azonban 6 súlyrész karbon, 10 súlyrész hidrogén és 5 súlyrész oxigén vagy ennek kétszereséből álló vegyületet képez; képlete tehát $C_6 H_{10} O_5$ vagy $C_{12} H_{20} O_{10}$.

Minthogy a kérgetalkotó lignin az alkáliban és savakban feloldható anyaggá alakul s ezek behatásának kevésbé képes ellentállni, mint a sejtanyag maga, őket ezen anyagok segítségével egymástól el lehet választani.

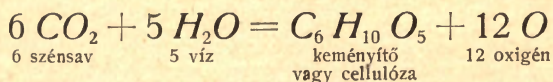
Hoffmann az intercellulóz anyagot, mely dr. Müller szerint a sejtek között mint választóréteg szerepel, mivel ugyanazon vegyszerek által oldható a ligninnel együtt inkrustálóanyagnak (Inkrusten) nevezi.

A sejtanyag vagy cellulóza tehát, mint látjuk, vegyi összetételében karbon, hidrogén és oxigénből, tehát szénből és a víznek elemeiből áll, még pedig ugyanolyan arányú összetételben, mint aminőben a vízben feltalálható, ezért a vegyészek nézete szerint, ha a vegyület több vizet vesz fel, szőlőcukor, vagyis glikose, ha pedig kevesebbet, cellulóza keletkezik.

Első esetben



míg az utóbbiban



egyenlet szerint történik a vegyi átalakulás.

A cellulóza koncentrált kénsavban felbomlik s annak hígított oldatában főzve átalakul előbb dextrinné $C_{12}H_{20}O_{10}$, majd végre szőlőcukorra $C_6H_{12}O_6$.

Hogy mennyire nehéz a cellulóza keletkezését megállapítani, kitűnik már abból is, hogy egész sorozata létezik oly anyagoknak, melyek csupán karbon, hidrogén és oxigénből vannak összetéve. Ezen anyagok közül azonban csak azok soroztatnak a szénhidrátok közé, melyek a karbont 6 vagy a 6 többszörösének megfelelő, tehát C_6 , C_{12} , C_{18} , C_{24} stb. atomsúlyban tartalmazzák oly arányú kapcsolatban a hidrogén és oxigénnel, aminő arányban azok a vizet képezik, vagyis H_2O -val kapcsolva. Ilyenek például a keményítő $C_6H_{10}O_5$, vagy a különféle cellulóza $C_{12}H_{20}O_{10}$ és a dextrin is.

Mivel a karbon atomsúlya 12, az oxigéné 16, a hidroxigéné pedig 1; a cellulóza molekulasúlyát $C_{12}H_{20}O_{10}$ képlet alapján a következő összegezéssel határozhatjuk meg:*)

$$\left. \begin{array}{l} 12 \times 12 = 144 \text{ C} \\ 20 \times 1 = 20 \text{ H} \\ 10 \times 16 = 160 \text{ O} \end{array} \right\} 324$$

%-ban kifejezve, tehát egy atom cellulóza tartalmaz

$$\frac{144}{324} = 44,44\% \text{ karbont,}$$

$$\frac{20}{324} = 6,17\% \text{ hidrogént és}$$

$$\frac{160}{324} = 49,38\% \text{ oxigént.}$$

Ezt az arányt a megejtett elemzések is elég megközelítően beigazolták.

A faanyag papirossá való felhasználásának módjai.

A növényi anyagok összetételét megismerve már tisztán láthatjuk, hogy azokból a pótanyagokból, melyeket csupán

*) Lásd Hofmann Papirfabrikation II. kötet, 1056. oldal.

mechanikai feldolgozással állítunk elő, úgy hogy a cellulózát körülvevő inkrustáló anyagoktól nem tisztítjuk meg, csakis silányabb minőségű papirost várhatunk, mert azok a nyersanyag természetes tulajdonságaiból a feldolgozás alatt semmit sem veszítettek. A levegőn megbarnulnak s idővel törékenyenynyé válnak.

Ilyenek a köszörült faanyag és a zúzott szalmaanyag. Míg ellenben azok, melyekből alkalmas vegyi kezeléssel nátronlúggal vagy kénsavlúgozással és főzéssel az inkrustáló anyagot eltávolítjuk, úgy hogy csupán a tiszta sejtanyag marad bennük, eredeti tulajdonságaikból teljesen kivetkőzve, egészen más természetű anyagot szolgáltatnak. Ilyen a fa- és szalmacellulóza.

A fapapiranyag mechanikai gyártása.

A faanyagot nyers vagy pedig gőzölt állapotban gyártják. A faköszörülést, illetve a köszörült faanyag készítését Keller F. G. takácsmester kutató szelleme találta fel. Olvasott arról, hogy célszerű volna a papirosgyártás céljára valami póttanyagot használni, mely a rongyot legalább részben pótolhatná. Ettől kezdve folyton azon törte fejét, hogy mi módon bírná ezt a fontos közgazdasági kérdést megoldani, míg végre gyermekjátékaira visszagondolva, eszébe jutott, hogy midőn a meggymaglancok készítése céljából a magokat egy lapos fába fúrt lyukacsokban, illetve fészkekben, kövön laposra köszörülték, a kőre, minthogy ez a fából is mindig csiszolt le valamit, papirosra emlékeztető lapocskák száradtak, melyek lefejtett állapotban is összetapadt lapot alkottak.

Ezen visszaemlékezés nyomán kezdett a dologgal behatóbban foglalkozni, míg végre 1845-ben sikerült neki az első papirost köszörült faanyagból előállítani. Később, mivel fejlesztésére kellő anyagi erővel nem rendelkezett, 1846-ban Voelter Henrik, a botzeni papirosgyár akkori igazgatójával szövetkezett, ki aztán a találmányt szabadalmaztatta s nagyobb anyagi erővel és szakértelmével a kísérlet nehézségeit szerencsésen leküzdve, nagy kitartással odafejlesztette, hogy ma már az erdőgazdaságok nagy hasznára az egész világon

annyira elterjedt, hogy a napihasználatra szánt papirosok nagy részét ennek hozzáadásával készítik.

Később Voelter, majd ismét később Bell krienci gyáros Kellernek köszörülőgépét teljesen átalakította, úgy hogy annak kerületén több kamrát helyezhettek el, melyekben a belérakott farönköket súlyokkal a gép maga szorította folytonosan a kőhöz. Az így lekészörült faanyagot, mely minthogy a köszörülés bő vízöblítéssel kapcsolatban történt, sűrű rostaszöveggel bevont hengeren szűrték át. Az át nem szűrődött durvább szálkákat és leszakadozott részeket, később Voelter munkatársa, Voith J. M. gépgyáros malomkőjárathoz hasonló őrlőgépen az úgynevezett finomítón, nedves állapotban finomabbra őrlötte, úgy hogy az eddig használhatatlan durva terméket is célszerűen felhasználhatták.

A fa megválasztása és előkészítése.

A fa előkészítése, eltekintve az erdei vágástól, mely inkább az erdőgazdaság körébe vág, főképpen a fanyag helyes megválasztásából, annak tisztogatásából, ú. m. hántásból és a csomók, belek eltávolításából, végül a kamrák nagyságának megfelelő darabokra való felvágásából áll.

A faanyag megválasztására nézve fontos szerepet játszik annak életkora és állapota. Az eddigi tapasztalatok szerint legjobbnak bizonyult a 40 és 60 év közti életkorú tűlevelű fa. A vastagabb fákat főként azért nem használják, mert ezek már épületfák gyanánt is jobb árban értékesíthetők.

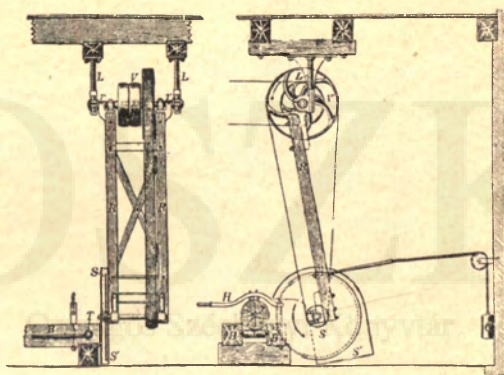
Megcsökött vagy más betegségben szenvedett fa nem alkalmas, mert azok rövid szálúak és rossz színükkel a jobb anyagot elrontják.

Legáltalánosabban használják az erdei fenyőt (Kiefer, *pinus sylvestris*), lucfenyőt (Fichte, *pinus picea*), jegenyefenyőt (Tanne, *pinus abies*) és a vörösfenyőt (Lärche, *pinus*).

Ezek közül a lucfenyő és az erdei fenyőből készült anyag világosabb, mint a jegenyefenyő és a vörösfenyő anyaga, ennél fogva a két első inkább tartja színét, mint az utóbbiak, mert ezek nagyobb gyantatartalmuknál fogva könnyebben megbarnulnak.

A lombos fákat csak elvétele használik és ezek közül legalkalmasabbak a nyárfa (Aspe) és az égerfa (Erle).

Az erdőből behozott s jól kiválogatott fának súlyából tisztogatás révén általában 10—15⁰% megy a papiranyaggyártásra nézve veszendőbe. A lucfenyőnek szilárdsága legnagyobb, szálai leghosszabbak, legfehérebbek és leghajlékonyabbak, miért is ez szolgáltatja a legjobb köszörült faanyagot; utána következik a jegenyefenyő, melynek színe szintoly világos, szálai azonban durvábbak, de mivel puhább, ugyanazon munka mellett többet lehet belőle készíteni. Az erdei fenyő erős köszörülést kívánó anyagot szolgáltat, mely gazdag gyantatartalmánál fogva kissé vöröses-barna



59—60. ábra. Ingafűrész szerkezeti rajza.

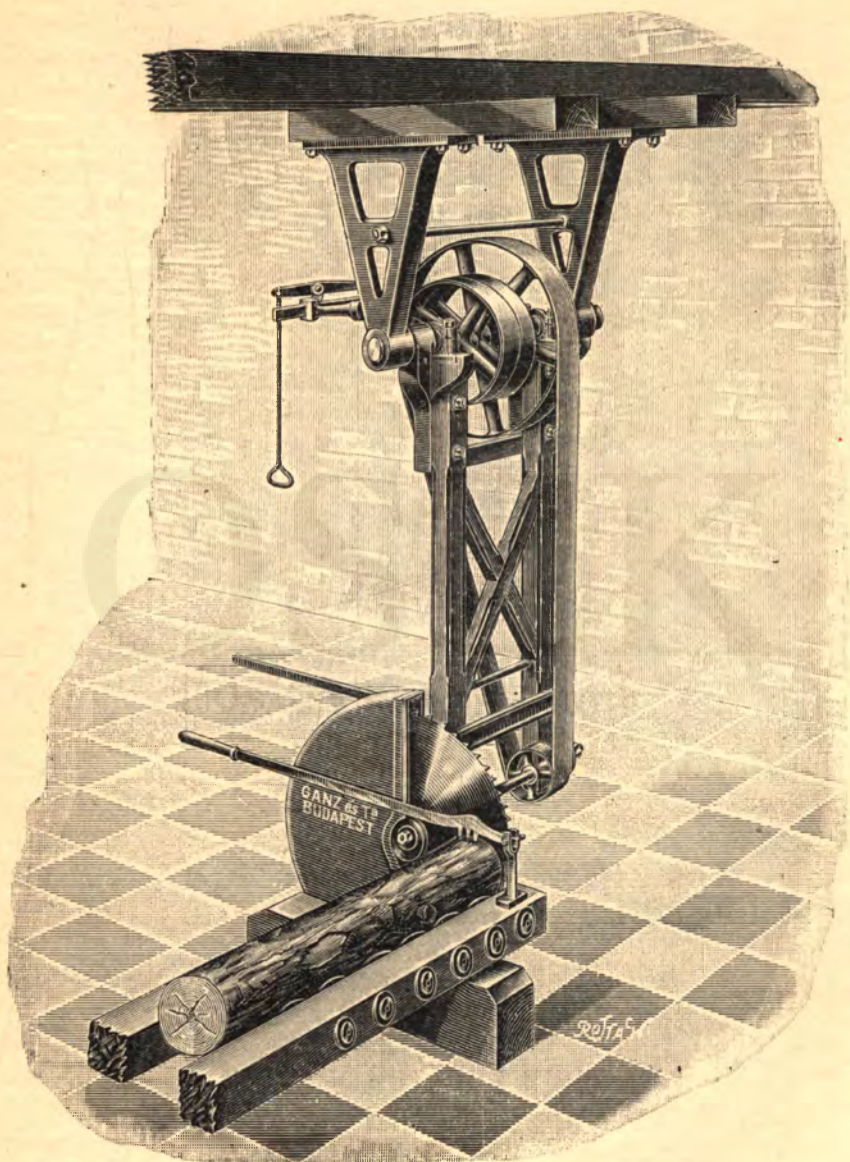
színt nyers s durva erőspapiros gyártására jól felhasználható. A vörös fenyőnek barna-vöröses szálai a túlevelű fák között a legkevesebb értékes anyagot nyújtják.

A fafeldolgozás sorrendje.

A feldolgozás első folyamata a fűrészelés, azután következik a hámozás, végül a külső és belső tisztogatás. A fűrészeléshez a hosszabb rönkök felvágásához a 59—62. ábrabeli ingafűrész, míg rövidebbekhez mozgóasztallal felszerelt közönséges körfűrész használunk.

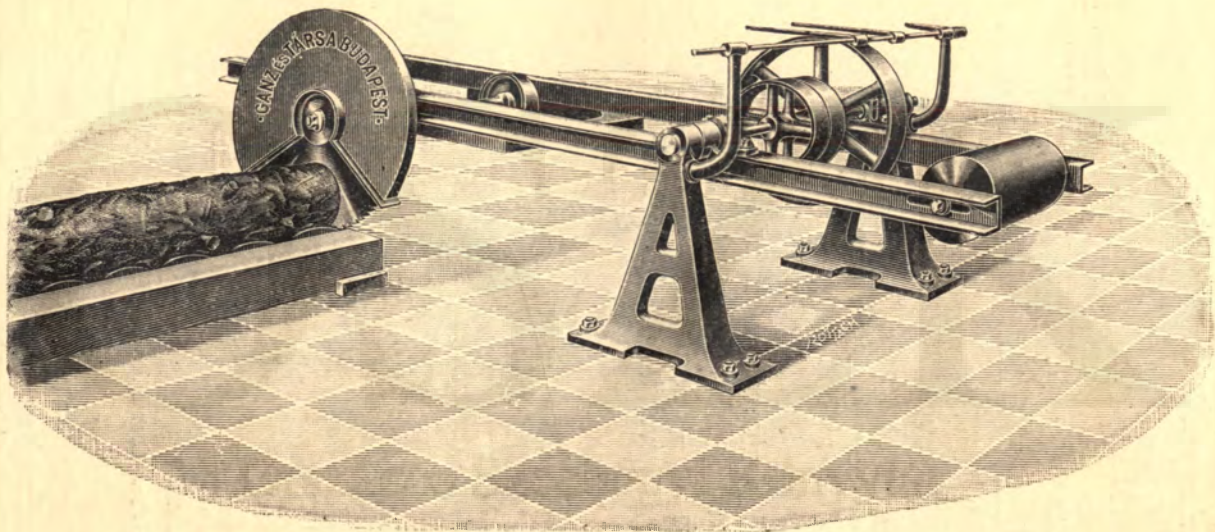
A kellő hosszúságra darabolt rönköket azután vonókéssel vagy hántológéppel megtisztogatják.

E célra legáltalánosabban használjuk a 63—64. ábráinkban feltüntetett Kapp-féle hántológépet, mely egyik oldalán



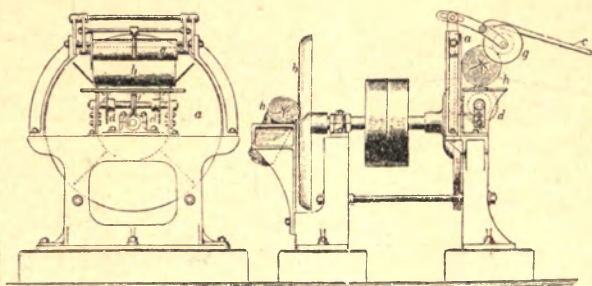
61. ábra. Ingafűrész képe Ganz és Társa r.-t. budapesti gépgyárából.

emelyűs leszorító szerkezettel van ellátva és forgóhengerre erősített egyenes kések által teljesíti a durva hámozást, míg



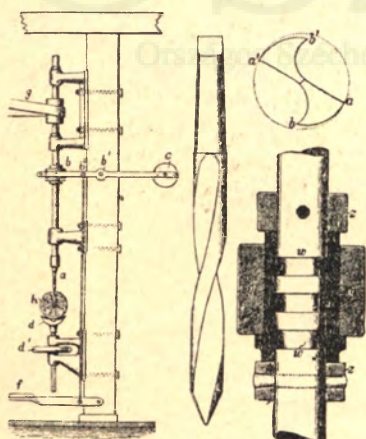
62. ábra. Vízszintes ingafürész képe Ganz és Társa r.-t. budapesti gépgyárából.

a másik oldalon ferde fekvésű késekkel felszerelt forgókorongon a finom hámozás történik és pedig kézi szabályozással, nehogy a kés a faanyagot legyalulja.



63—64. ábra. Hántógép szerkezeti rajza.

A külső tisztogatás a látható csomók eltávolításából áll, ezeket a körfűrész tengelyének végére erősített fúróval vagy a 65—68. ábrabeli külön e célra szerkesztett fúrógép segítségével távolítják el, de újabban, tekintettel a



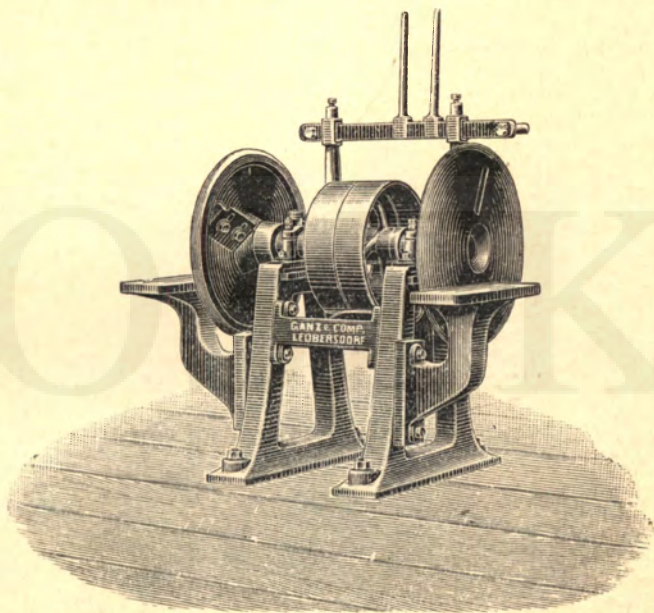
65—68. ábra. Csomófúró készülék.



69. ábra. Hasítógép.

csomó eltávolítási munkálatának nehézségeire, bent hagyják a fában, miután az a köszörűkő által úgyis oly finomra köszörültetik, hogy az öblítővízzel elfolyik. Végre, hogy a fűrészfogak által kiszaggatott szilánkok a köszörűkő alá

ne kerülhessenek, a lefűrészelt rönkök végeit vonókéssel vagy pedig körforgású gyaluval símára letisztogatják. Ezután, midőn már a kívülről látható csomókat eltávolították, következik a belső tisztogatás. E végből, a A 69. ábrán látható hasítógép segítségével a rönköket hosszában széthasogatják, hogy a belsejében rejtőző csomókat és a fa odvas belét kitisztogathassák, ezeknek eltávolítására vésős vonókést használnak. Így előkészítve kerülnek a farönkök a már említett köszörülő-gépek kamráiba.



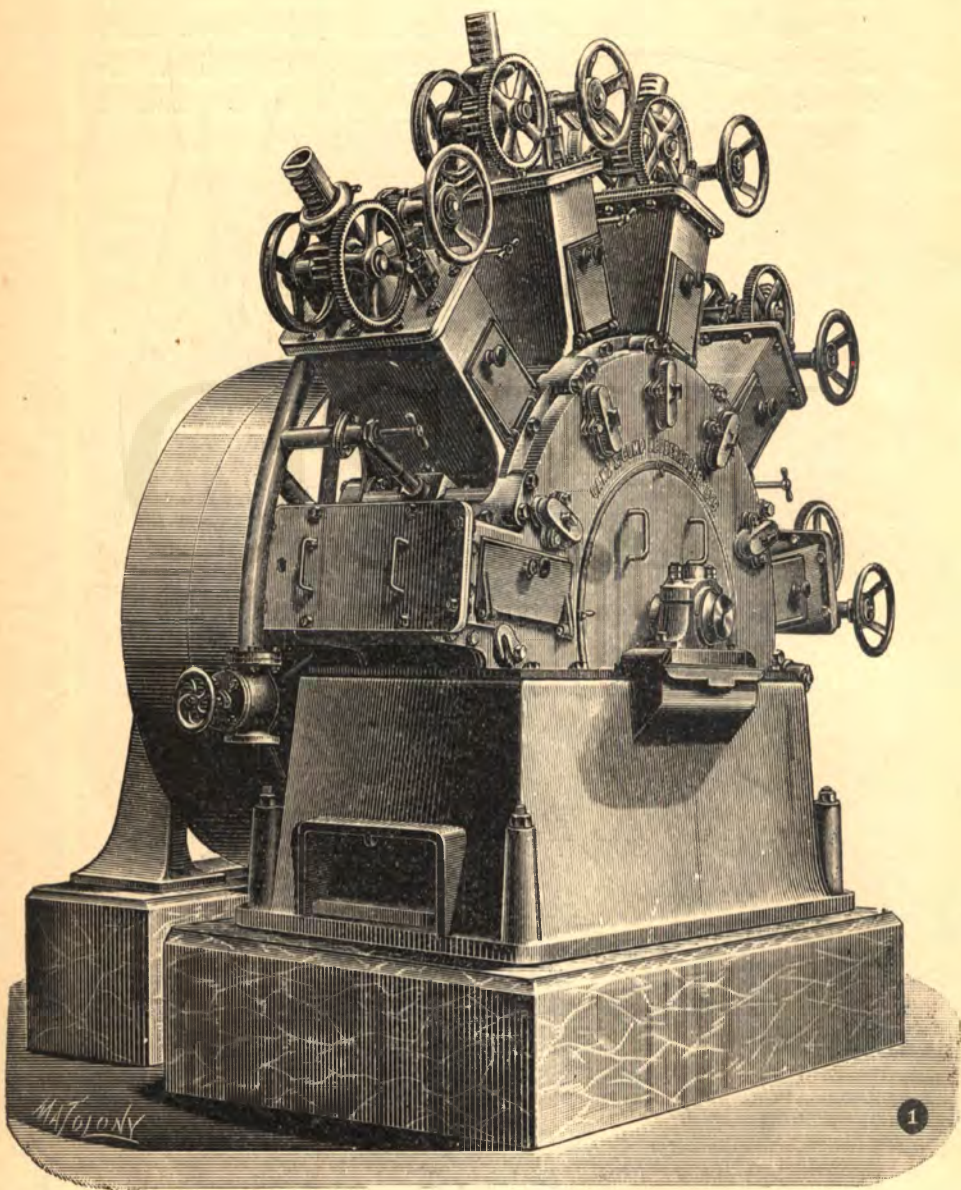
70. ábra. Fahántógép képe Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

Mint hogy a köszörülőgépek többnyire úgy vannak építve, hogy a köszörülőgép a faelőkészítőterem fölött fekszik, a tiszta rönkök felszállítására leginkább felvonógépet vagy szalagszerű elevátort használnak.

A facsiszoló-gépek.

A fa köszörülésére a Voelter és a Bell-féle gépek vannak elterjedve. A Voelter-féle facsiszológépben a kő függélyes síkban

mozog s kerületének felső negyedrészt önműködő szorítású nyomószerkezettel felszerelt kamrák övezik. Ezekbe rakják az előkészített rönköket, hol a fát a dugattyúra fogazott szerkezettel átvitt súly, frikciós kerék, kilincsmű vagy

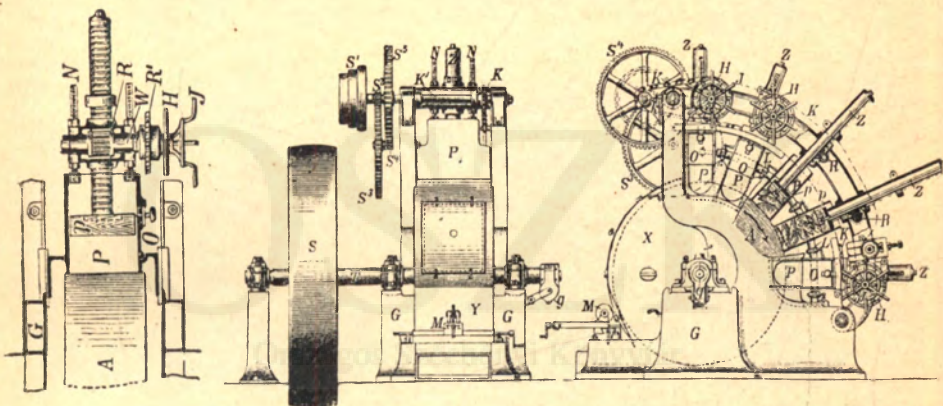


71. ábra. Wölter-féle facsiszoló képe Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

pedig magasból beömlő víz súlya szorítja a kőhöz. A Völter-féle foszlató-gép függőleges síkban vízszintes tengelyen, míg a Bell-féle foszlató-gepek vízszintes síkban függőleges tengely körül forgó kővel vannak felszerelve és a kő egész kerületén kamrákkal vannak ellátva.

Egy Völter-rendszerű, Voith által javított és a rönkök szorításának szabályozására való készülékkel felszerelt faköszörülőt a 72—74. ábra, míg a 79—80. és 84—84. ábraink a Bell-féle faköszörülő-gép nézetét és metszetét tüntetik fel.

A frikciós hajtású szorítószervezet szabályozására célszerűnek bizonyult az a szabályzószervezet, mely a szabá-



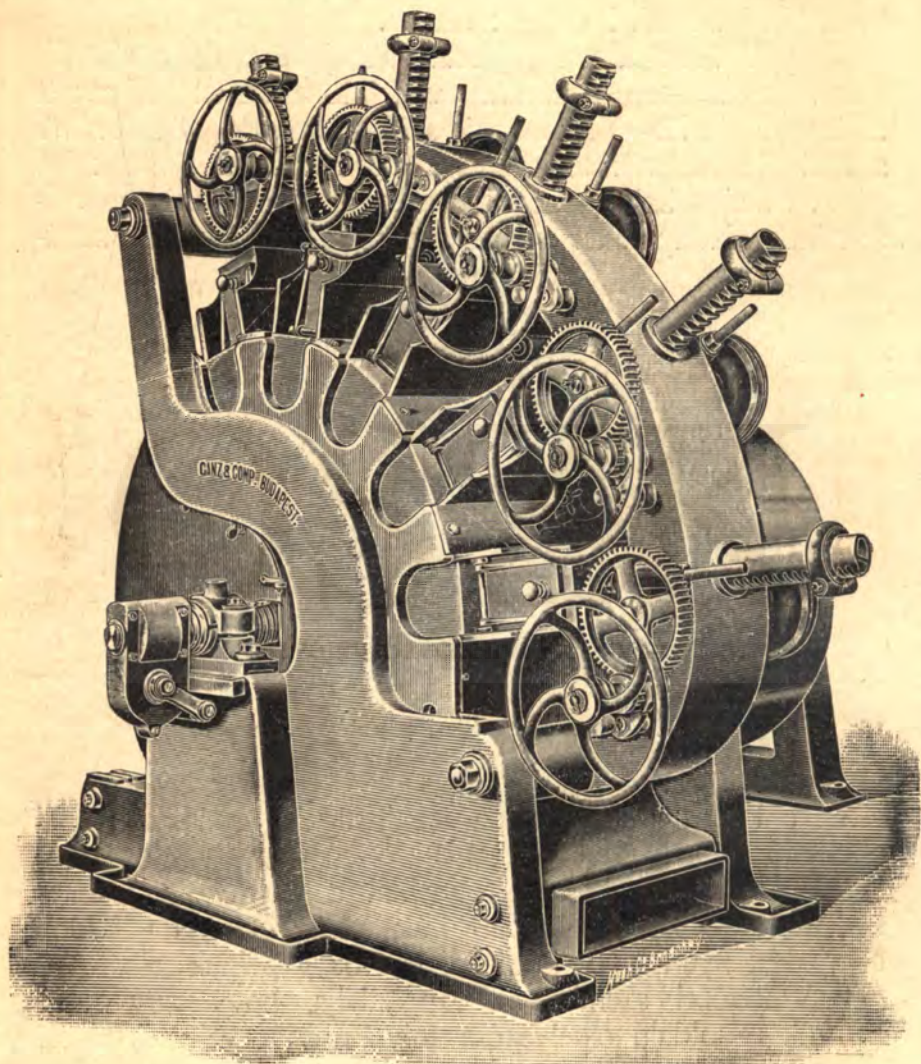
72—74. ábra. Völter-féle facsiszoló szerkezete.

lyozást kúpos szíjkereken centrifugális regulátor által eltolható szíjhajtással végzi.

A Völter-féle köszörűk mellett a Bell-féle vízszintes síkban forgó kővel dolgozó köszörülő-gepek is nagyobb elterjedést nyertek. Bell krienzi gyáros gépeinek elsőbbségét Völterével szemben abban találja, hogy míg ott a kamrák egyoldalú elhelyezése folytán a tengely és a kő súlya mellett a nyomóerő is terheli a tengelycsapot, addig itt, minthogy a kamrák köröskörül arányosan helyeztetnek el, a csapsúrlódás a legkisebbre redukáltatott. Ezenkívül a faköszörüléshez használt öblítővíz is könnyebben lemosa a már leköszörült szálakat, mert a köszörűk függélyes palástján már amúgy is törekszenek leesni, az öblítővíznek fela-

data tehát nagyon megkönnyítettett arra nézve, hogy a leköszörült farostok a szomszédos kamra alá ne kerüljenek.

A 79—80. ábra a Bell-féle faköszörülőt függőleges met-

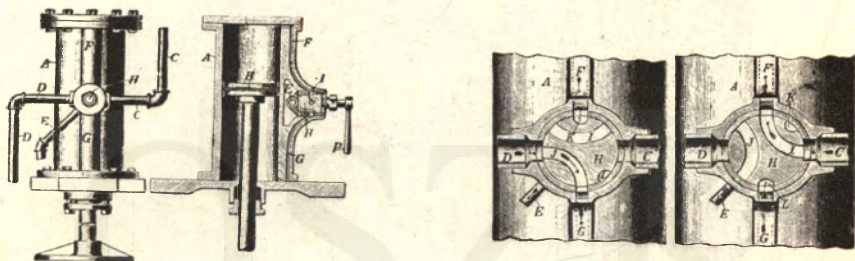


75. ábra. Wölter-féle facsiszoló képe Ganz és Társa r.-t. budapesti gépgyárából.

szetben, szíjra függesztett súlylyal való nyomásra szerkesztett alakba ábrázolja, hol a szíj egyik vége a szorító fogaskerék tengelyére ékelt peremes szíjkerékre van erősítve.

A berakáskor visszahúzott szorító lapokat pedig ugyanazon tengely két fogaskerekével egy kapocs fogja meg. A kővágó készülék egy szánkós vezetékű állványba ágyazva van a kő kerületéhez állítva.

Az eredeti *Bell-féle köszörülő-gép* általános elrendezését, mint azt a 84—85. ábrákból láthatni, 4 függőlegesen álló öntöttvasoszloppal kapcsolatos csapágyakban vezetett, függélyes tengelyre erősített kő képezi. Ezt a követ a tengely alján látható vízszintes tengellyel kapcsolatos kúpkerekpár forgatja. A kő kerületén elhelyezett kamrákba rakott fákat szög-emeltyűre függesztett súly szorítja egy öntöttvaslap segítségével a kő kerületéhez. Ez a nyomólap 4 nyomórúddal



75—78. ábra. Víznyomású köszörűgépek nyomóhengerei átváltó-csapokkal.

áll kapcsolatban, melyek közösen kapcsolódnak a súlylyal terhelt szögemeltyű függőleges ágába. Ezeket az emeltyűket kézzel is vissza lehet húzni, mikor újabb rönkök behelyezése válik szükségessé. A leköszörült anyagot a víz a kő felett gyűrűalakban elhelyezett csőből erős sugárral a kamrák elé ömölve lemossa a kő alatt levő gyűjtőkamrába, honnan alkalmas csövön a 81—84. és a 89—90. ábráinkban látható osztályozók valamelyikébe ömlik. Az idővel lekopott kőnek kiegyenlítésére, illetve megvágására a 86—88. ábráinkban bemutatott egyszerű és hasznos kővágószerkezetet használják. Ez a munkaközben is használható készülék úgy van szerkesztve, hogy a kamrák közé egy helyen a 87. ábrán látható zárószerkezet eltávolítása után betehetik anélkül, hogy a munkát be kellene szüntetni. Szerkezete egy, a kő egész szélességében végig mozgatható csúcsos acél vágókorongokat tartó szögemeltyűből és egy srófmenetes tengelyből áll,

Jaloviczky: A papírosgyártás.

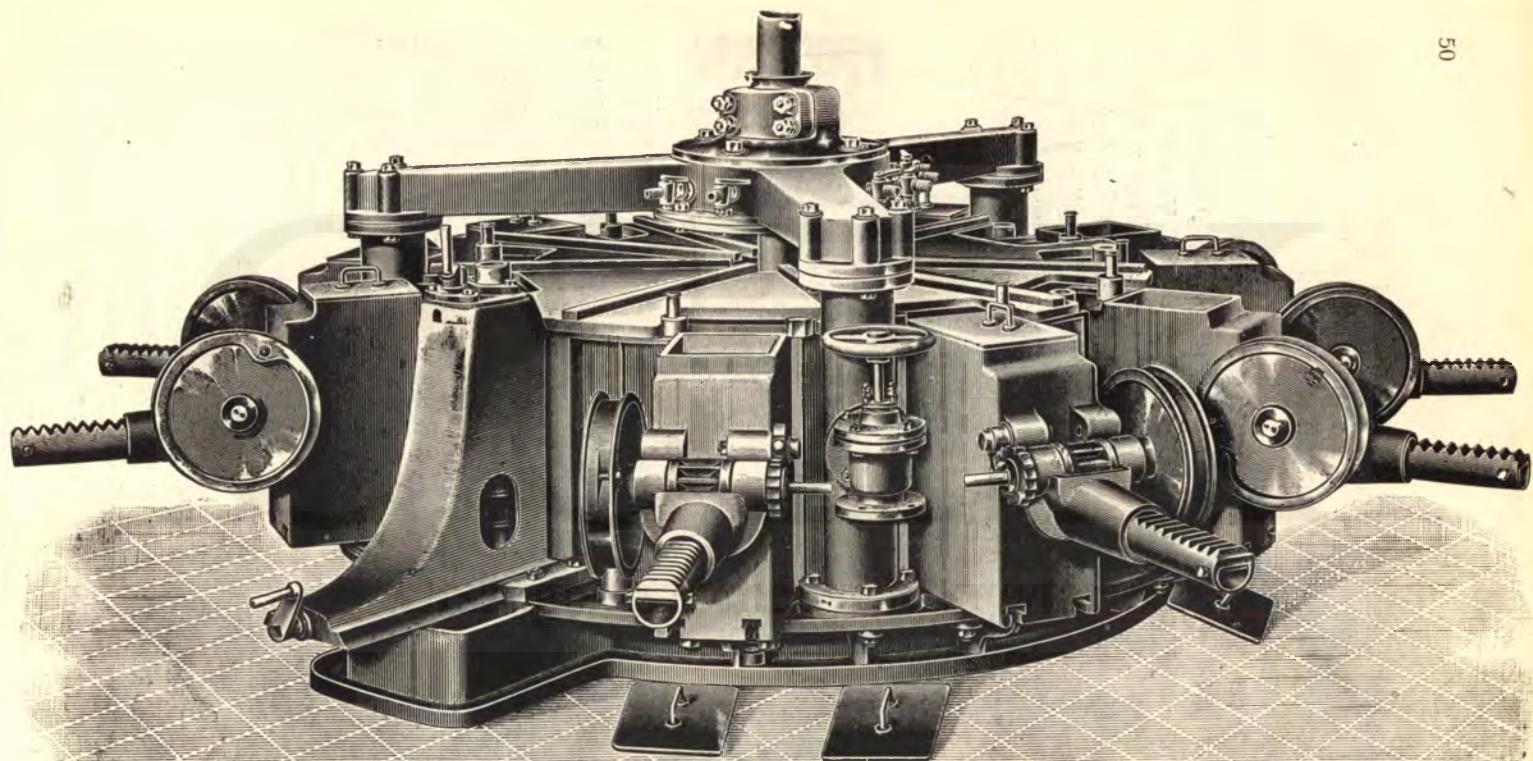
4

Ennek az ívnek a papírosa a „Fiumei Papirgyár R.-T.” gyárában készült.

$G = 75 \text{ gr/m}^2$. $M = 3.5 \text{ mkg/m}^2 = 43.3 \text{ mk/kg}$.

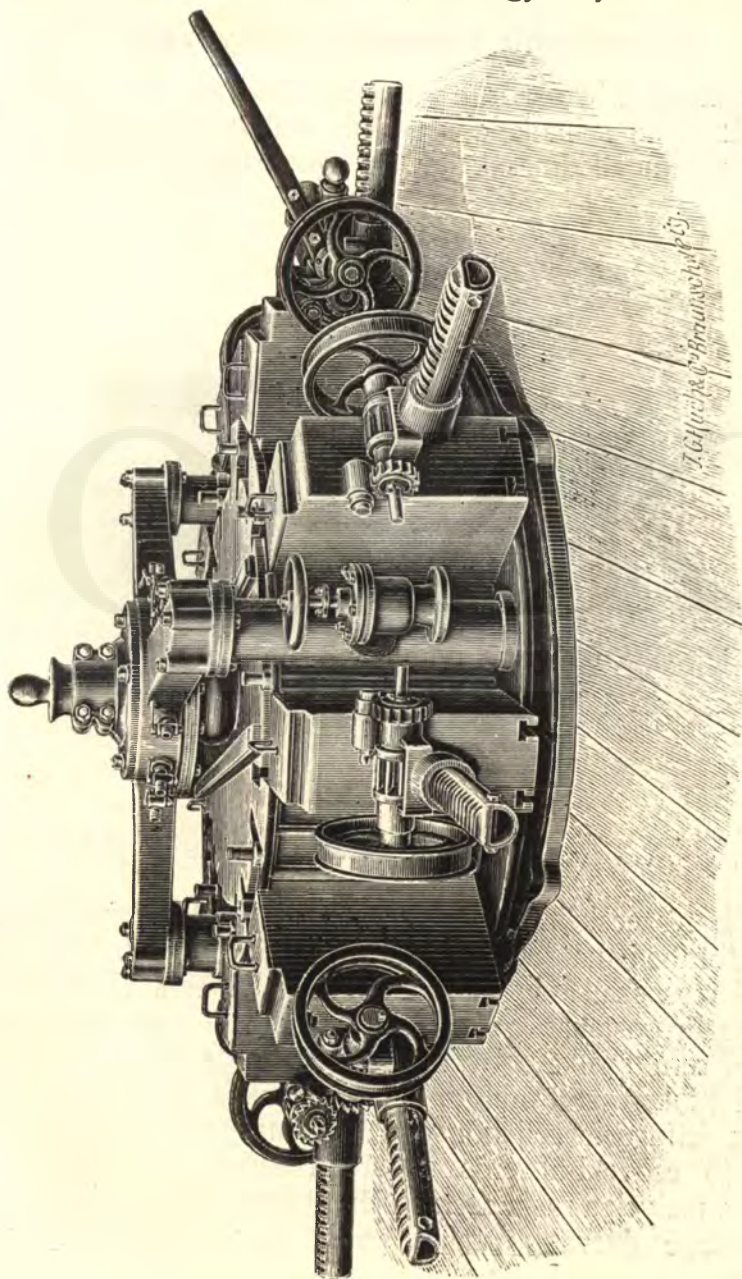
Ligninmentes.

Jósági osztálya V/b.



79. ábra. Bell-féle facsiszoló felső részének képe a kővágókészülék elhelyezésével. Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

mely korongok csúcsai a kövön képződött dombokat a kő egész szélességében megfelelően végigvezetve levagdossák. A víznyomással terhelt facsiszolók szorító szerkezetét a 75—78. ábráinkban bemutatott négyirányú váltósappal

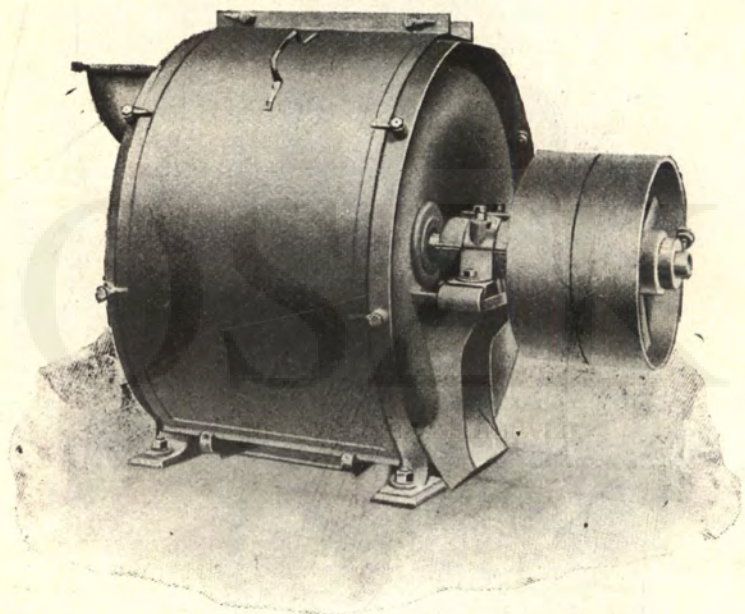


80. ábra. Bell-féle facsiszoló felső részének képe Ganz és Társa i.-t. gépgyárából.

szabályozható henger és a benne mozgó dugattyú képezi. A váltócsappal a nyomott vizet szükségszerűen hol az egyik, hol a másik oldalára bocsájthatjuk.

A köszörült faanyag osztályozása.

Minthogy a lekészörült anyagban tetemes mennyiségben akadnak olyan szilánkok, nagyobb szálak, melyek papirosképzésre nem alkalmasak, az anyagot ezen szilánkoktól és

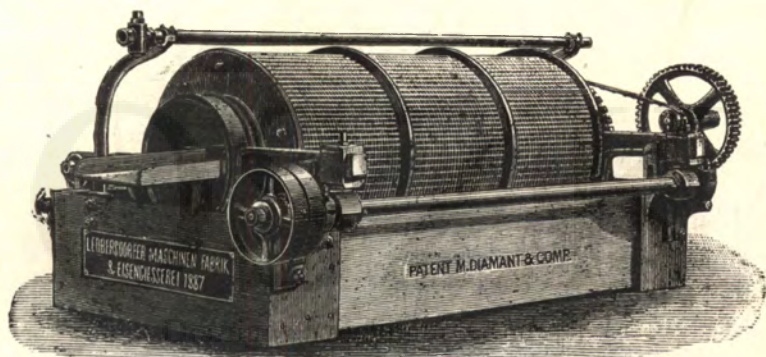


81. ábra. Vízszintes osztályozó. J. M. Voith heidenheimi gyárából.

nagyobb részecskéktől meg kell tisztítani. Erre használják a 89. ábrabeli háromrostás és a 90-ik ábrabeli kétrostás széles rázós szálkafogókat, valamint a 82. és a 85. ábrabeli forgó szűrőrostákat. A csiszolókö alól a faanyagot egy gerebendszerű szálkafogóval felszerelt ferde lapon vezetik el, ami itt keresztül ömlött, azt rávezetik a kevésbé durva szálkák felfogása céljából egy alkalmas szűrőrostára, hol vízvezető csövekből erős sugárban kiömlő víz azokat a részeket, melyek a rosta szemcséjén át nem eshetnek, lemossa, a kevésbé durvább szálak pedig egy alsó szekrénybe

hullanak s további finomítás végett kőjáratszerű finomítóba kerülnek. A nagyobb szilánkokat a víz egy szekrénybe mossa, honnan ezeket, mivel nem érdemes papiranyaggá feldolgozni, más célokra használják. A rostákon átszűrődött finomabb anyag osztályozása végett erre alkalmas osztályozóba kerül, melyből különböző finomságra osztva kerül ki.

Az az anyag, amely a szítán keresztül megy, egy csatornába ömlik s onnét a vízeltávolító-gépbe kerül. A durvább részek pedig, melyek a szítán nem mennek keresztül, egy kamrába jutnak, honnan további finomításra viszik. Sok helyen használják azonban ezen osztályozók helyett a 81. ábrabeli vízszintes és a 83. ábrabeli függőleges forgó Voit-féle

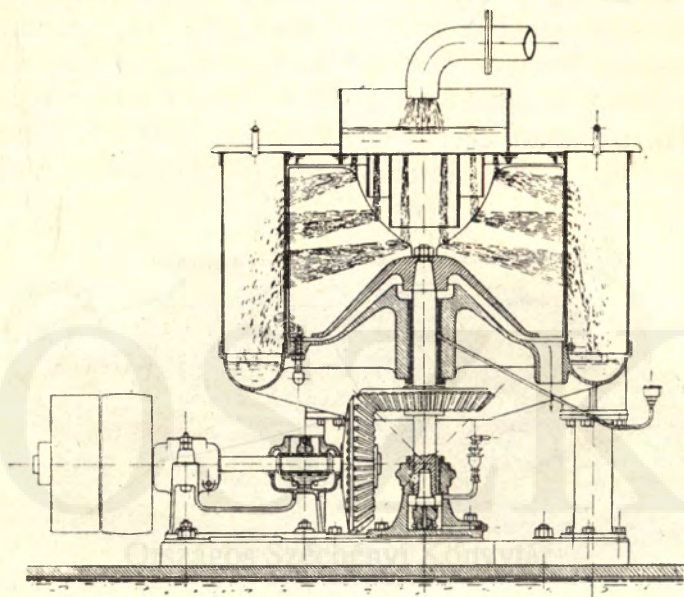


82. ábra. Hengeres faanyagosztályozó.

osztályozókat is. A rázó osztályozók annyiban kényelmesebbek a 82. és 85. ábráinkon bemutatott és más hasonló forgóhengerű osztályozóknál, amennyiben ezeknek a szűrő szítái inkább szem előtt vannak és könnyebben tisztíthatók, másrészt azonban a rázásukra szolgáló rudazataik kellemetlen zörgést okoznak s mivel rázás közben a vizet nagyon fecskendezik, sok vizet pazarolnak.

A 83. ábrabeli *Voith-féle szárnyas forgó osztályozó gépben* az osztályozandó anyag egy lemezből készült álló henger felső lapjának közepén, koncentrikusan elhelyezett kamrájába ömlik, onnan 3 koncentrikus gyűrűben készített lyukakon keresztül leömlik a hengeres szűrőrosta belsejében, a függőlegeshez kissé dűlten fekvő forgószárnyak közé, melyek felső éleiknek alkalmas görbével határolt alakjánál fogva, a gyűrű-

alakban elhelyezett lyukakon leömlő anyagot 3 különböző rétegben érintve szétverik, s forgásba hozva, röptőerő behatása alatt a hengeres szűrő rosta felé terelik, hol a finomabb anyag átszűrődve a külső gyűrűalakú tartányba és onnan a víztárolító gépbe kerül, míg az át nem szűrt anyag, szűrőrosta mellett függőleges irányba lefelé haladva,



83. ábra. Voith-féle szárnyas osztályozó I. M. Voith heidenheimi gyárából.

az alsó nyíláson a finomítóba vezettetik. A szárnyas lapátokat kúpkerek, szíjkerek, vagy esetleg közvetlen elektromos motor hajtásra rendezik be.

A csiszolt fa durvarészeinek finomítása.

Az osztályozókon visszatartott durvább anyagot a különféle osztályozókból a 91—92. ábrából látható vízszintes kavarákádba gyűjtik, honnan a kavarólapátokkal egyenletes minőségűvé keverve a finomítóba bocsájtják.

A 93. ábrabeli Nalke-féle vízszintes finomító kőjáratban a kövek függőleges síkban állnak. A kőházon végighuzódó tengely egy megfelelő nagyságú öntöttvas burkolatban forgatja a vele kapcsolatos baloldali követ, míg a jobboldali a

fedővel szoros kapcsolatban, nyugvó helyzetben áll. A két kő középen ékszerű mélyítéssel bír és az anyag a ház tetején elhelyezett kamrából a fedővel egyből öntött levezető csatornán kerül az álló kő középső furatán keresztül a kövek közé, honnan a tengelyre erősített forgó kő forgása közben a kerület felé terelődik s onnan finomítva a kamra kerületén lefolyik s egy alól elhelyezett szelepen keresztül kilép a finomítóból s újból az osztályozóba kerül. A forgó követ a tengelyének két végén levő állító srófokkal tetszés-szerint be lehet állítani.*) Úgy ennek, valamint a közönséges őrlőkőjáratok módjára dolgozó finomítóknak kövei idővel megkopva újabb élesítésre szorúlnak. Ez az élesítés a kő működő lapjainak alkalmas kővágóeszközökkel való felvágatásából áll. Ilyenkor a köveket a 94. ábrabeli emelőgépekkel kiemelik s a működő lapjával felfelé fordítva veszik vágás alá.

A faanyag vizének eltávolítása.

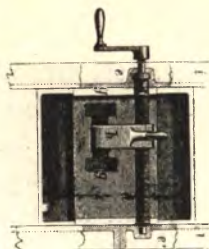
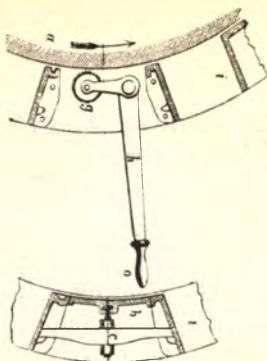
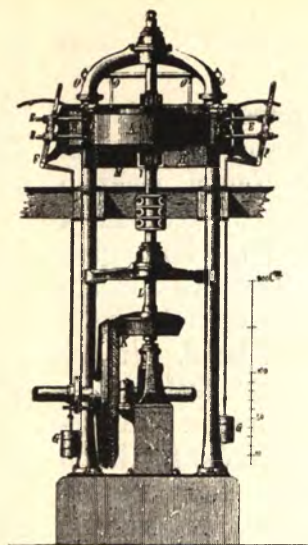
Az osztályozáson és finomításon keresztül ment anyag a 95—96. ábrabeli ú. n. víztávolító gépre megy, mely belőle a nedvességet kisajtolja annyira, hogy szállítható állapotban összehajtogatva lemezalakban raktározható.

A *hengerrostával* dolgozó szűrőgép szűrőhengere egy négyszögletes tartányban körülbelül kétharmadrészig a pépszerű anyagba merülve szedi magára az anyag szálaít, míg a belsejébe szűrődő vizet a kádból kiérő végén bocsátja a szabadba. Az így felszedett szálakat apró hengerekkel kifeszített nemezszalag szedi fel s a gép elejére helyezett fahengerpár egyikére rakja, honnan bizonyos vastagságban, melyet rezgő csengő jelez levágják s összehajtogatva elszállítják.

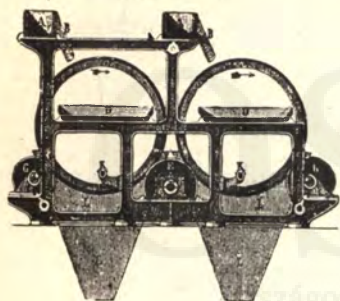
A víztávolítás céljaira hengeres rostán kívül végtelen szalagszerűen kifeszített síkrostával dolgozó gépeket is használnak (lásd a 97. ábrát).

A *síkrostájú vízkiválasztó* szűrőrostája több hengeren végtelen szalagalakban kifeszített síkrostával szűri ki a vizet a szálak közül. A pép ugyanis a kifeszített rosta felső lapjára ömlik, mely sűrűn egymás mellé fektetett hengereken

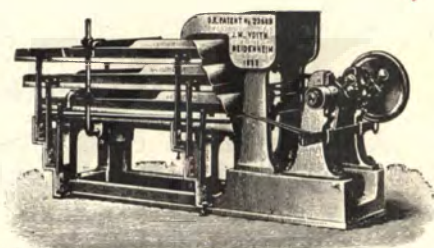
*) Metszetét lásd Hofmann Papirfabrikation 1338. oldalán.



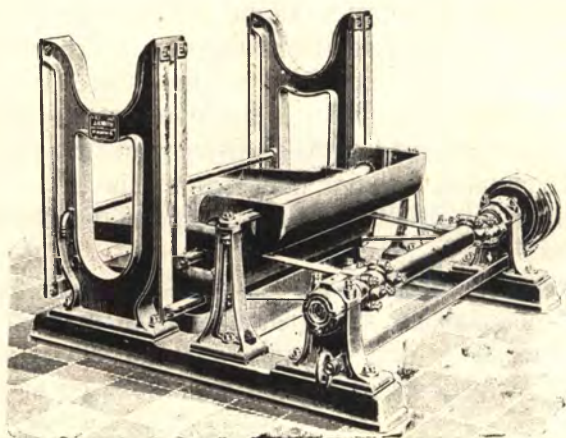
86—88. ábra. Bell-féle facsiszoló kővágókészüléke.



84—85. ábra. Bell-féle facsiszoló-
és osztályozó szerkezete.

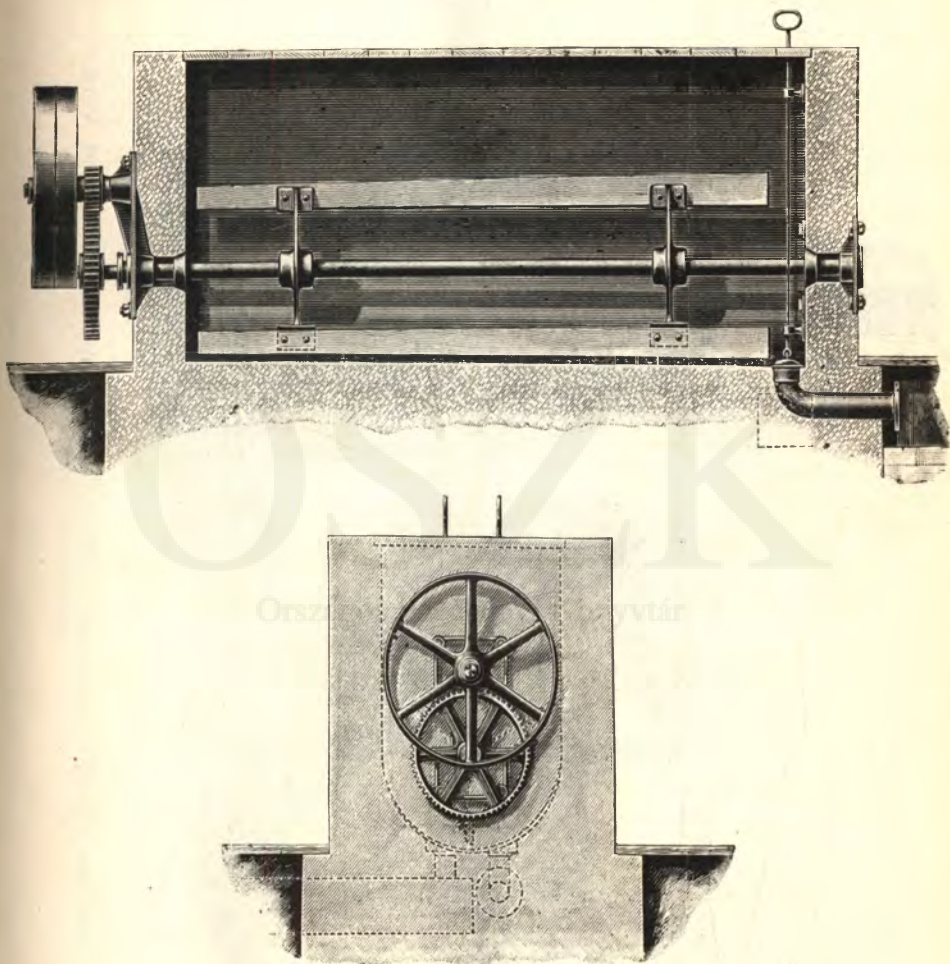


89. ábra. Rázó-osztályozó J. M. Voith
heidenheimi gépgyárából három rostával.



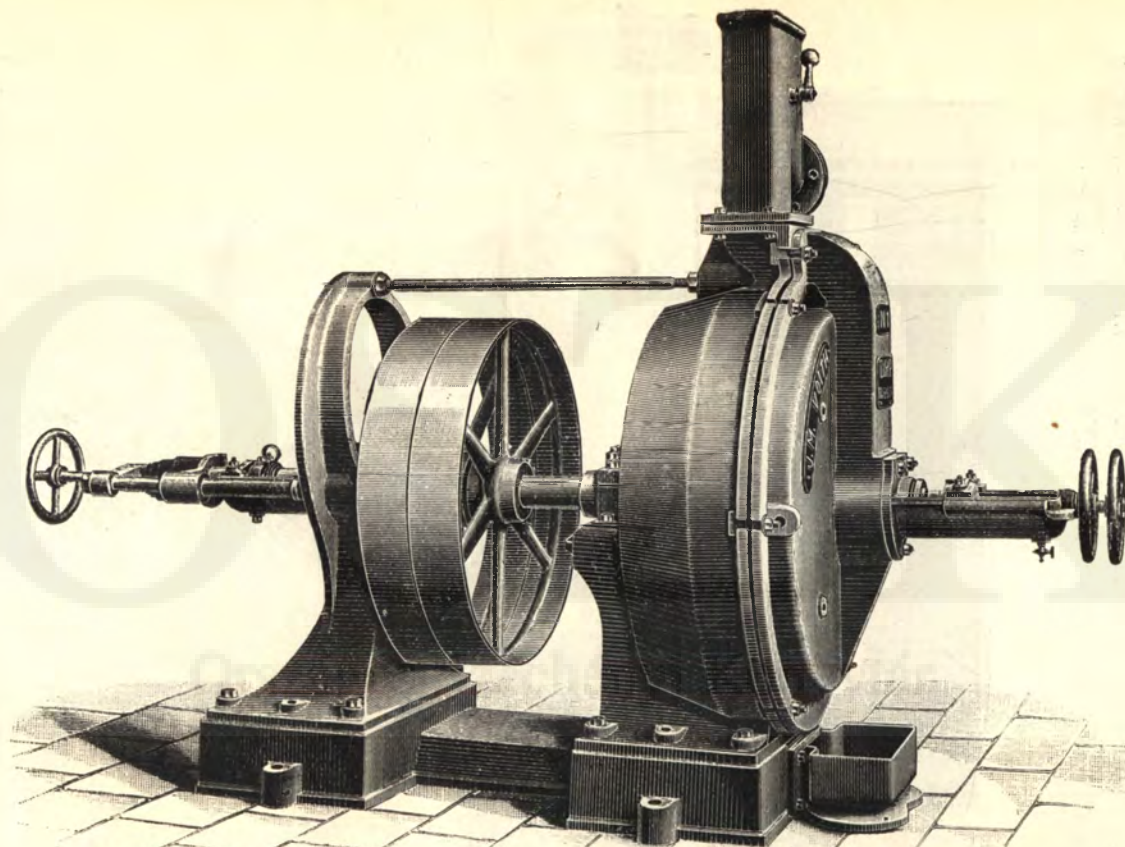
90. ábra. Széles rázó-osztályozó a facsiszolóhoz J. M. Voith
heidenheimi gépgyárából két rostával.

gördül előre s a víz legnagyobb részét kiszűri, míg végre a pép kocsonyaszerű alakot vesz fel. Ami magától ki nem hull, azt a rosta további útján az alatta elhelyezett Kaufmann-féle szívóvályuk kiszívják belőle úgyannyira, hogy mire a rosta végső vezető

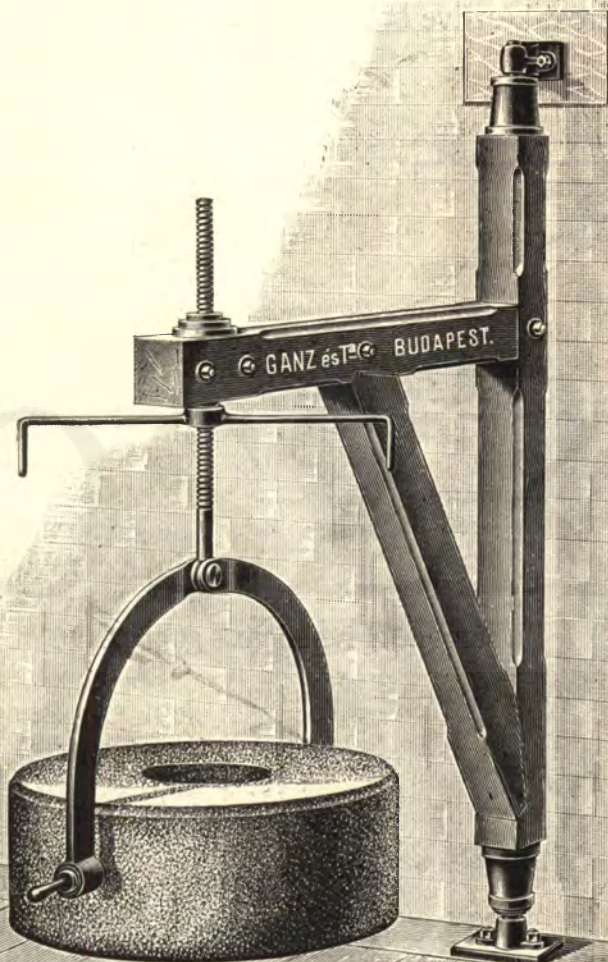


91—92. ábra. Kavarókád, mely a fatörőből jövő durva fapépet gyűjti és a finomítóba szállítja, Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

hengeréhez ér, ahol a rosta már irányt változtatva visszamegy a szálak már annyira összeálló tömeget képeznek, hogy a belőlük képződött lap a rostáról levehető és a gép folytatásában kifeszített nemezszövetre helyezhető. Ez a nemezszövet tovább viszi



93. ábra. E. Nalke-féle finomító kőjárat képe vízszintes tengellyel J. M. Voith
heidenheimi gépgyárából.



94. ábra. Kőemelő forgódaru faoszloppal Ganz és Társa r.-t. budapesti gépgyárából.

s mintegy másfélméter távolságban a sajtoló hengerpár hengerei közé szállítja, mely a még benne maradt víznek nagyrésztét kinyomja belőle. Innen kikerülve a szövetről leveszik s ládába vagy zsákokba raktározzák, vagy lemezpapirost készítvé belőle a 98. ábrabeli gőzfűtésű hen-

gerre vezetik, hol a gőz melege, a még benne levő nedvességet elpárologtatva, megszá-
rítja.

A nemezzövet a végső vezető hengeren lefelé irányulva visszamegy s ezen útja alatt a sajtó által kiszorított vízből magábavett nedvességet elpárologtatja.

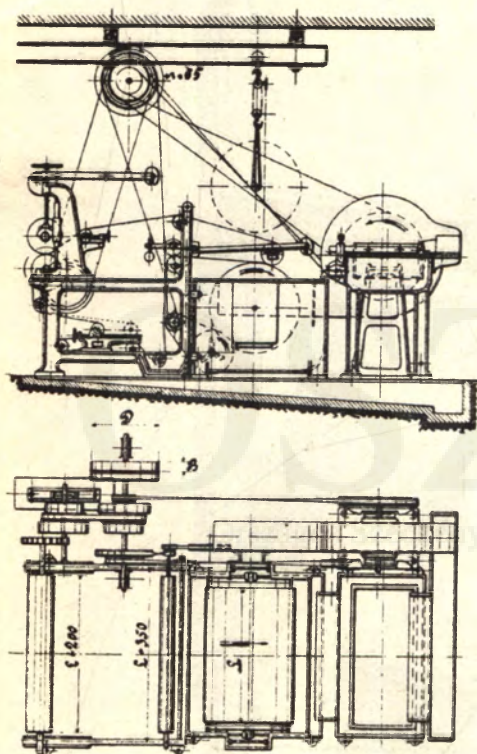
A rostaszövet két oldalát gummiszalagokkal határolják, hogy a még folyékony pép oldalt le ne folyhasson.

A nedves sajtoló hengersort nagyáttételű emeltyűkarokra akasztott súlyokkal erősen szorítják egymásra.

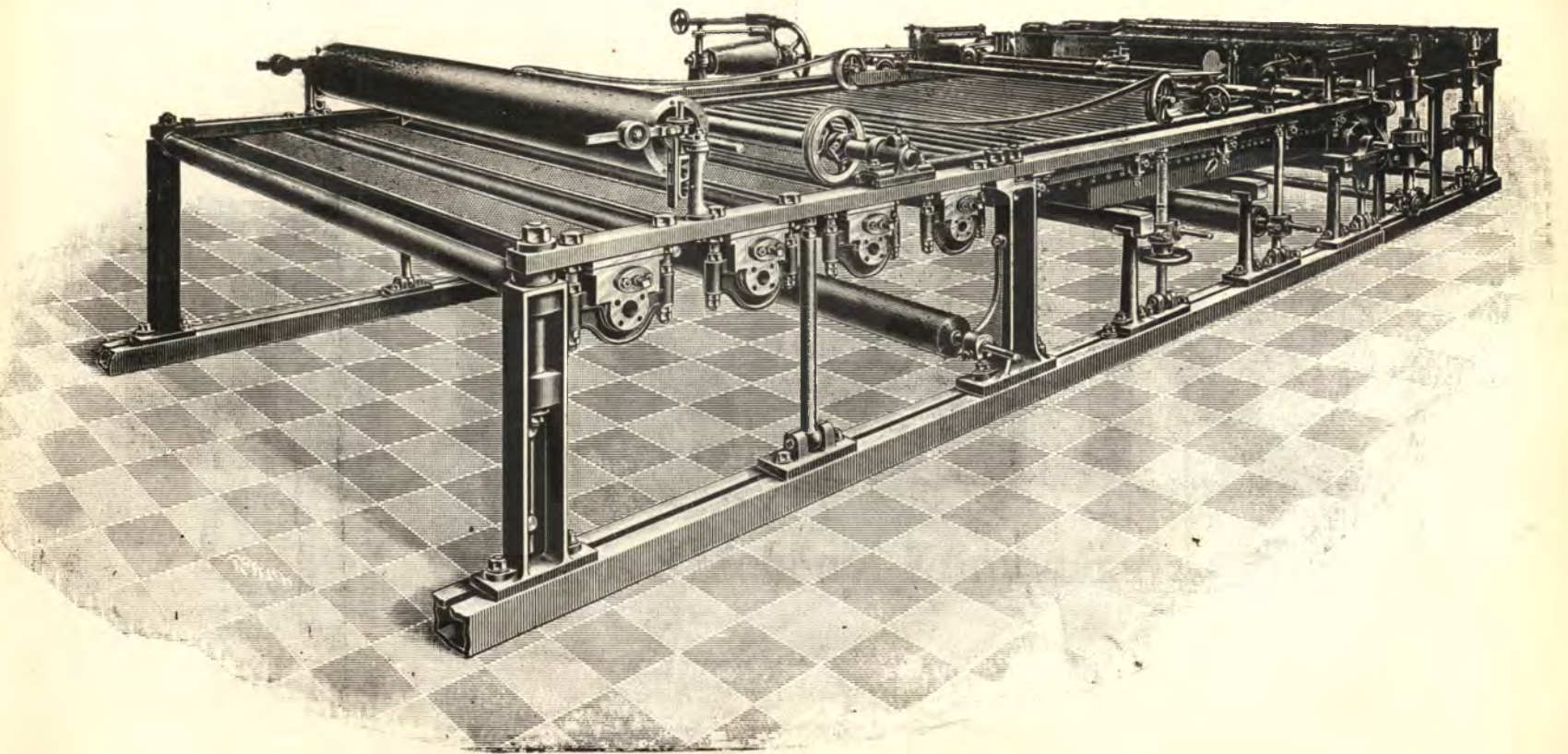
A 99. ábrából egy Völter-féle köszörülőkövel felszerelt *köszörült faanyaggyár beren-*

dezését távlatban tünteti fel. A 100. és a 105. ábrák pedig Bell-féle gépekkel felszerelt turbinahajtású köszörült faanyaggyárak berendezését mutatja. Itt a vizet az anyagból hengerre kifeszített síkrostával ú. n. hengeres víztávolító-gép távolítja el.

Az ily módon előállított faanyagot silányabb papirosok gyártására használják. Valamivel erősebb köszörült faanyagot nyerünk, ha a fát köszörülés előtt gőzölés alá vesszük.



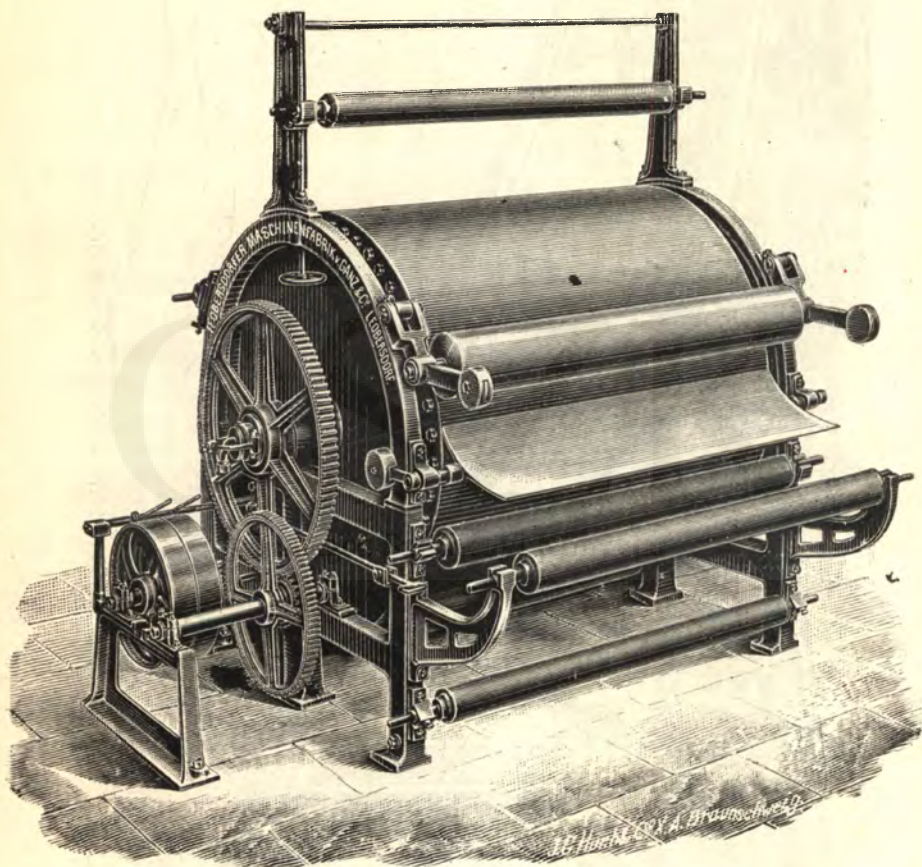
95—96. ábra. Hengeres vízkiválasztó.



97. ábra. Szalagrostával dolgozó vízkiválasztó.

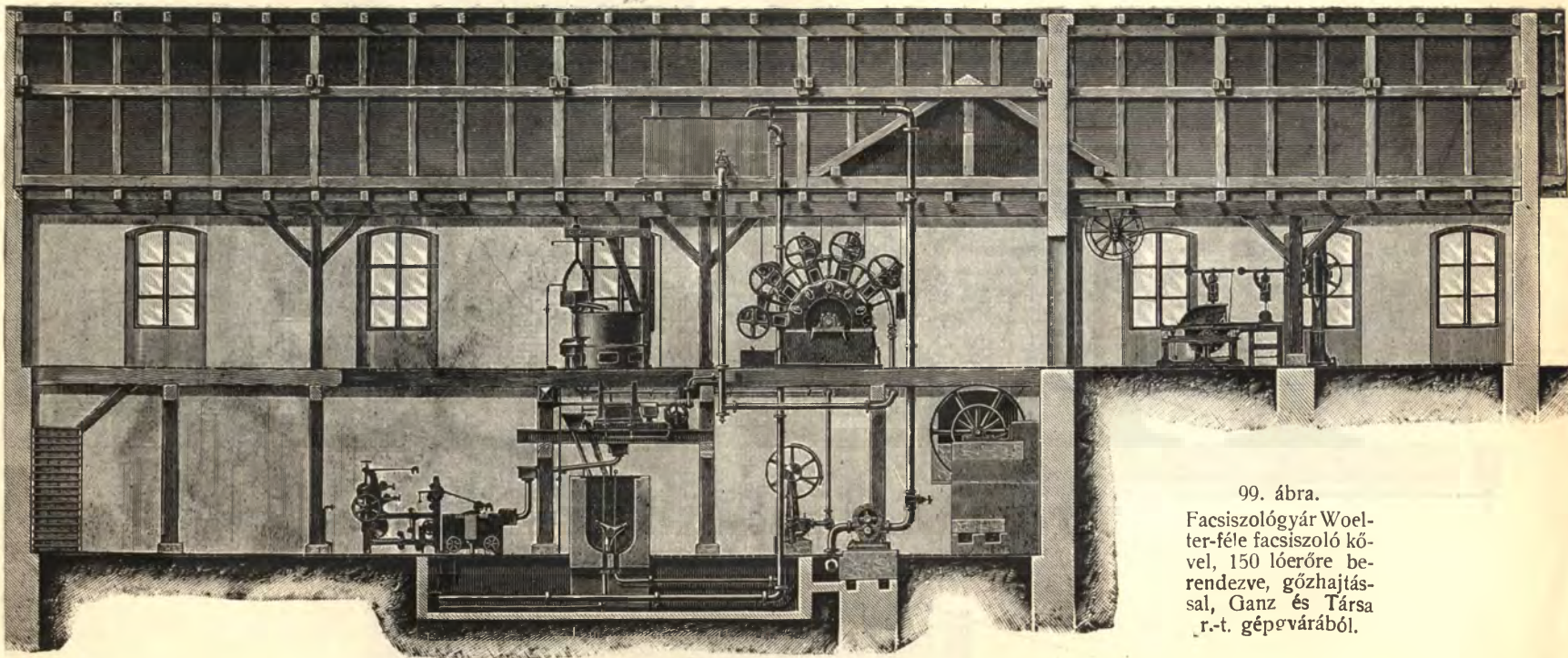
A gőzölt papiranyag készítése.

A gőzölt faanyag előállítását Hoffmann szerint Behrend Moritz kereskedelmi tanácsosnak köszönhetjük, ki 1868-ban rájött arra, hogy a gőzölt fa sejtközi anyaga, vagyis az az anyag, amely a növényben a sejteket egymáshoz kapcsolja,



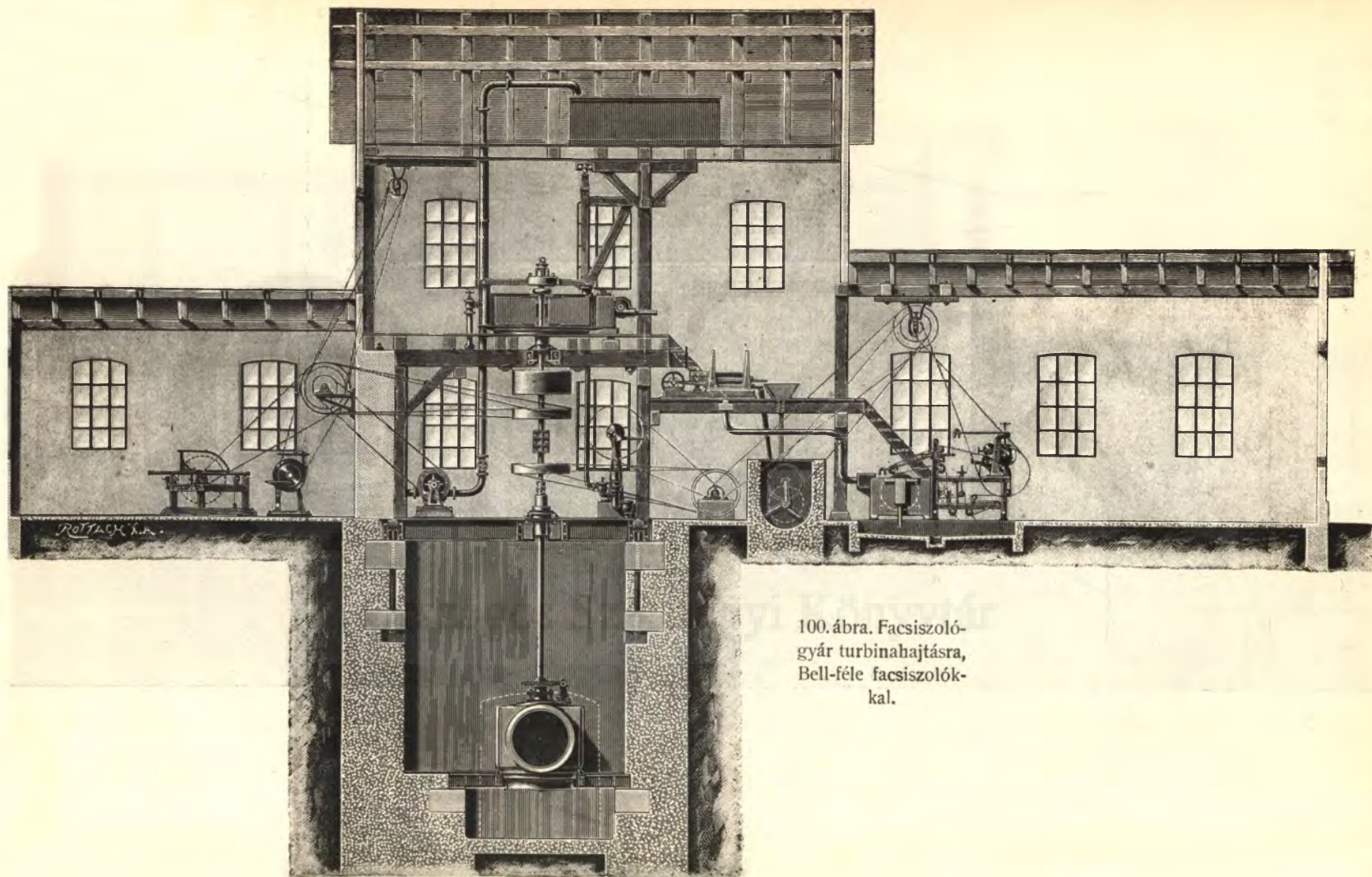
98. Szárítóhenger kéregpapírgépekhez Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

feloldódik, minek következtében a szálak feltűnő könnyűséggel válnak el egymástól. Habár a gőzölés által az anyag megbarnul úgyannyira, hogy belőle csak barnaszínű papirosokat tudtak előállítani, az anyag könnyebb előállítása és szilárdsága miatt csomagoló s más effajta papirosok gyártására nagyobb lendületet vett. Behrend eleinte kovácsvas-



99. ábra.

Facsizológár Woel-
ter-féle facsizoló kő-
vel, 150 lóerőre be-
rendezve, gőzhajtás-
sal, Ganz és Társa
r.-t. gépgyárából.



100. ábra. Facsiszoló-
gyár turbinahajtásra,
Bell-féle facsiszoló-
kal.

lemezről készült kazánokat használt a fa gőzölésére, később azonban, miután látta, hogy a gőzölés alkalmával a fából keletkezett savak, melyek közül kiváltképpen a hangyasavak és ecetsavak a gőzölő kovácsoltvas anyagát erősen megtámadják, kazánját 1874-ben öntöttvasból készült gőzölő edényekkel helyettesítette, mert ezeket kivált ha az öntés alkalmával az öntésre használt anyag keveréséhez lehetőleg sok szürke és nyersvasat használnak és az öntési kérget sértetlenül hagyják, a savak kevésbé támadják meg. Behrend gőzölőedényének függőleges metszetét a 101—103. ábráink tüntetik fel. A gőzölőedény falvastagsága 40 mm. Gőzölés céljából a fát köszörülésre alkalmas darabokban a felső ajtón rakják be. Az így megrakott edénybe azután csöveken gőzt bocsájtanak az edény aljára helyezett átlukasztott fenék alá, honnan a gőz körülbelül 20 mm falvastagságú öntött vaslapnak számos, körülbelül 10 mm átmérőjű lyukain jut a berakott fa közé. A gőzölés aszerint, amint barnább vagy kevésbé barna anyagot óhajtunk, valamint a fa minősége szerint $3 \div 3\frac{1}{2}$ atm. nyomás alatt 10 ÷ 20 óráig tart. A fölülről befelé ágazó cső nyílásaira biztosító szelepet és manométert helyeznek. A gőzből kondenzálódott víz az alsó lap nyílásain keresztül lefolyva alól összegyülemlik, honnan óránként a nyíláson keresztül lebocsátják. A gőzölés befejezése után az ajtót kinyitják és az így támadt nyíláson a gőzölt faanyagot belőle kieresztik. A 101. ábrabeli gőzölő tartószárnyaknál fogva tartó gerendákra erősítve függélyes helyzetben nyugszik.

Később rézzel bélelt vaslemez-kazánokat hoztak a gőzölés céljaira forgalomba. Ezek a gőzölőkazánok kellő ellenőrzés mellett tartósabbaknak bizonyultak, mint az öntöttvasból valók. Ellenőrzésük céljából a külső vaslemezburkolatba helyenkint sróftokat képező kémlelő lyukakkal ellátott darabkákat iktattak, melyeken keresztül a vizsgálat alkalmával a beléjük srófolt csöveken keresztül vizet szorítottak a belső vörösréz és a külső lemez közé az esetleg beállott repedést az edény belsejéből a nyomott víz beszivárgásáról könnyen észre lehet venni. Ezenkívül a munkaközben kiáramló gőz is biztosan feltárja a hibát. Ezekben a kazánokban a gőzölés körülbelül 6 atm nyomás alatt 8—10 óráig terjedő időre szorítkozik.

Jalsoviczky : A papirosgyártás.

5

Ennek az ívnek a papirosa a „Péterfalvi Papirgyár R.-T.” gyárában készült.

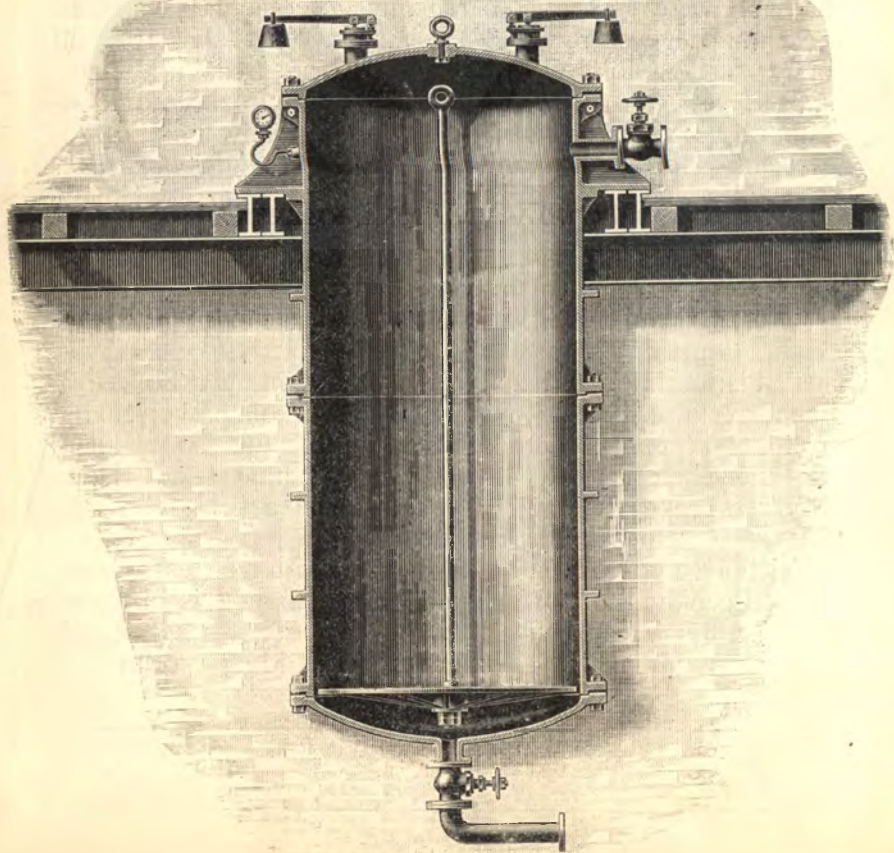
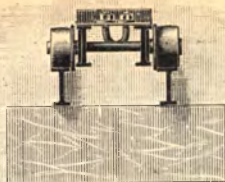
G = 82 gr/m². M = 3.35 mkg/m² = 41.1 mkg/kg.

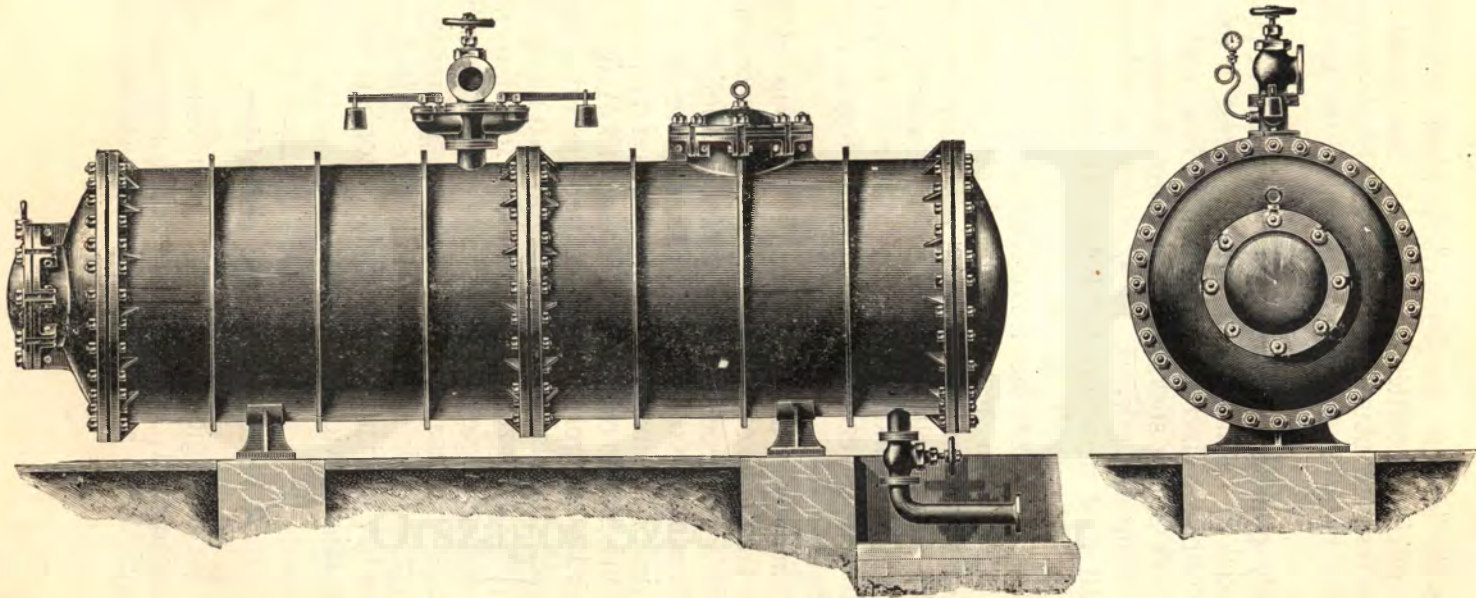
Ligninmentes.

Jóságí osztálya V/b.

101. ábra.

Álló fakotyvasztó
Ganz és Társa r.-t.
gépgyárából.





102—103. ábra. Fekvő fakotyvasztó, Ganz és Társa r.-t. gépgyarából.

A be- és kirakás megkönnyítése végett később olyan öntöttvas gőzölőt készítettek, melynek alsó fedelét a fedő srófok kieresztése után hidraulikus emelővel annyira megemelhették, hogy a fadarabok maguktól is kihullottak a főzőből.

Némely gyárban a gőzölt fa fehéritése céljából a fát élével rakják a kazánba s miután a főzést befejezték, az anyagra többször vizet bocsájtanak a főzőbe, mely víz közé a fa súlyának 2%-ig sóskasavat (Oxilsäure) kevernek s ezután még egy óráig újra gőzölik. Ez az eljárás azonban költséges volta miatt még nem bírt kellőképp elterjedni.

Az így meggőzölt fát azután további eljárás végett köszörülő-gépre viszik, hol a közönséges köszörült anyaggal egyenlő elbánásban részesül. A gőzölt fa köszörülésére rendszerint több munka szükséges s durvább szemcséjű keményebb követ kell használni, mint a nyersfa köszörülésére, mert miután inkrustáló anyagától jórészt megszabadult, szívósabb lett és ezen tulajdonságánál fogva nehezebben köszörülhető.

Ezért némely gyárban a gőzölt faanyag előállítására inkább a fahulladékot használják s ezt köszörülés helyett szecskavágószerű gépeken apró kockára darabolják, azután pedig görgőmalmok (Kollergang) (l. 122. ábra) segítségével foszlatják széjjel. Sőt vannak, kik hasznló gőzölési eljárás segítségével rostákon kellőképp osztályozott fűrészporból is igen jó minőségű szilárd csomagolópapirost és papírlemezt állítanak elő. Évekkel ezelőtt a felső magyarországon levő necapalli papírgyár kísérleteket végzett az ilyen módon feldolgozott fűrészpornak belsőleg megfestett sajtolt tárgyak gyártására. S miután erős sajtolás útján csaknem csontkeménységű anyagot kapott belőle, fogaskerekek fafogait és különféle festésű gyermekjátékot kezdett gyártani, mely vállalata azonban valószínűleg tőkehiány miatt rövidesen dugába dőlt.

A sejtanyag vagy cellulóza.

Mint az eddigiekből látjuk, a növényi sejtek, ha azokat úgynevezett inkrustáló részeitől megszabadítjuk, a papiros gyártására a köszörült faanyagnál minden tekin-

tetben tökéletesebb anyagot szolgáltatnak. Ezeknek eltávolítására Mellier 1854-ben a szalmát, Hughton pedig 1857-ben a fát erős nátronlúgban nagy gőznyomás alatt főzte. Ezeken kívül más feltalálók is foglalkoztak az eszmével s többen szabadalmat is vettek eljárásukra, sikert azonban csak egy 1865-ben épült nagyszabású amerikai facellulóza gyár bírt felmutatni.

A nátroncellulóza gyártása azonban kevésbé terjedt el s csakhamar kiszorította a szulfidcellulóza, amely gazdaságosabb és szebb produktumot is ad a nátroneljárásnál.

Szulfidcellulózaggyártás.

A nátroncellulóza költséges volta és a magas gőznyomással járó kellemetlenségek hatása alatt keletkezett később a szulfidcellulózaggyártás. A szulfidcellulózaggyártáshoz nátronlúg helyett az anyagot kettős szénsavas mészszel kezelik, mely a kén elégetése vagy a kénkovand pörkölése alkalmával keletkezett kénsavból állítatik elő. Ezt az eljárást Németországban dr. Mitscherlich Sándor tanár Ritter és Kellner, Amerikában pedig Tilghmann, míg Svédországban Ekmann felfedezései alapján honosították meg.

A fa előkészítésére való munkálatok. *)

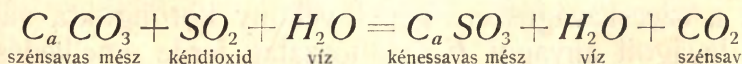
A hosszú rönkökben megérkező fát vezető görgőkön betolják az épületbe és az *Ü* betűvel jelzett fűrész alatt 1 *m* hosszúságú darabokra vágják, majd hámozó-gép alá viszik, mely külső tisztátalanságaitól és a héjától megszabadítja. A nagyobb átmérőjű rönköket *B* hasító-gépekkel 2 vagy 3 darabra hasítják, erre a vékonyabb darabokkal együtt a *K* betűvel jelzett szecskavágószerű gépekre kerül. Ezek a szecskavágószerű gépek vékony korongokra vágják és a levágott anyagot *F* szállítoszalag ferde emelkedésben felviszi a *Z* zúzóműbe, mely acélszögeivel gyors forgás alatt apró darabokra tördeli, a port, piszkot belőle kiveri a

*) Gépi berendezésének képét a 104. ábrából függőleges és vízszintes metszetekből láthatjuk.

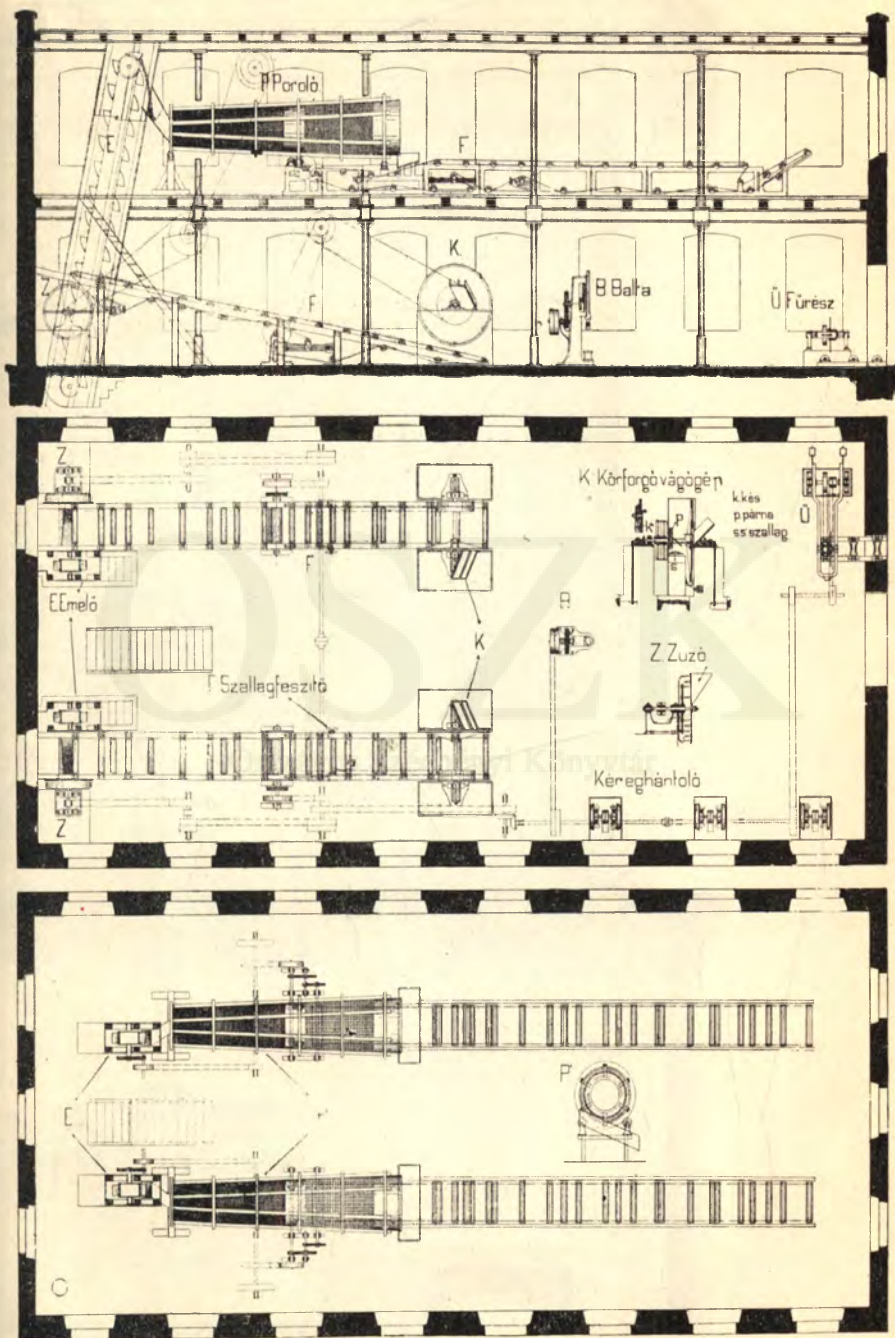
csomókat azonban nagyobb darabokban hagyja, úgy hogy azok az ezt követő osztályozás alkalmával könnyen külön választhatók. A *Z* zúzóműből *E* elevátor serlegei az emeleten levő *P* poroló- és osztályozó-gépbe emelik, mely osztályozó $6 \div 7$ m hosszúságú és görgő kereken forgó, rostával bevont kúpos dobból áll.

A rostabevonat első részének sűrűbb szemcséin a por és az apróbb szálkák hullanak keresztül, míg a ritkább szemcséjű hátulsó része a feldolgozásra alkalmas nagyságú tiszta darabot bocsátja az alatta elhúzódo szállító szalagra, a nem használható durva részek és csomók pedig a kúp végén a ferde síkban fekvő vályuba kerülnek. Az alsó szállítószalagra hullott használható anyag további válogatás céljából az osztályozó dob előtt körülbelül 8—12 m hosszúságú szalagra jut, mely percenként 10—12 m sebességgel két oldalt mellette álló válogató munkások között viszi tovább, úgy hogy azok a még bentmaradt apróbb csomókat kézzel kiválogathatják. Ez a szállítószalag az ekként megtisztított anyagot egy másik szállítószalagra dobja, melynek segítségével közvetlen a főző-, illetve lúgozókazánba jut.

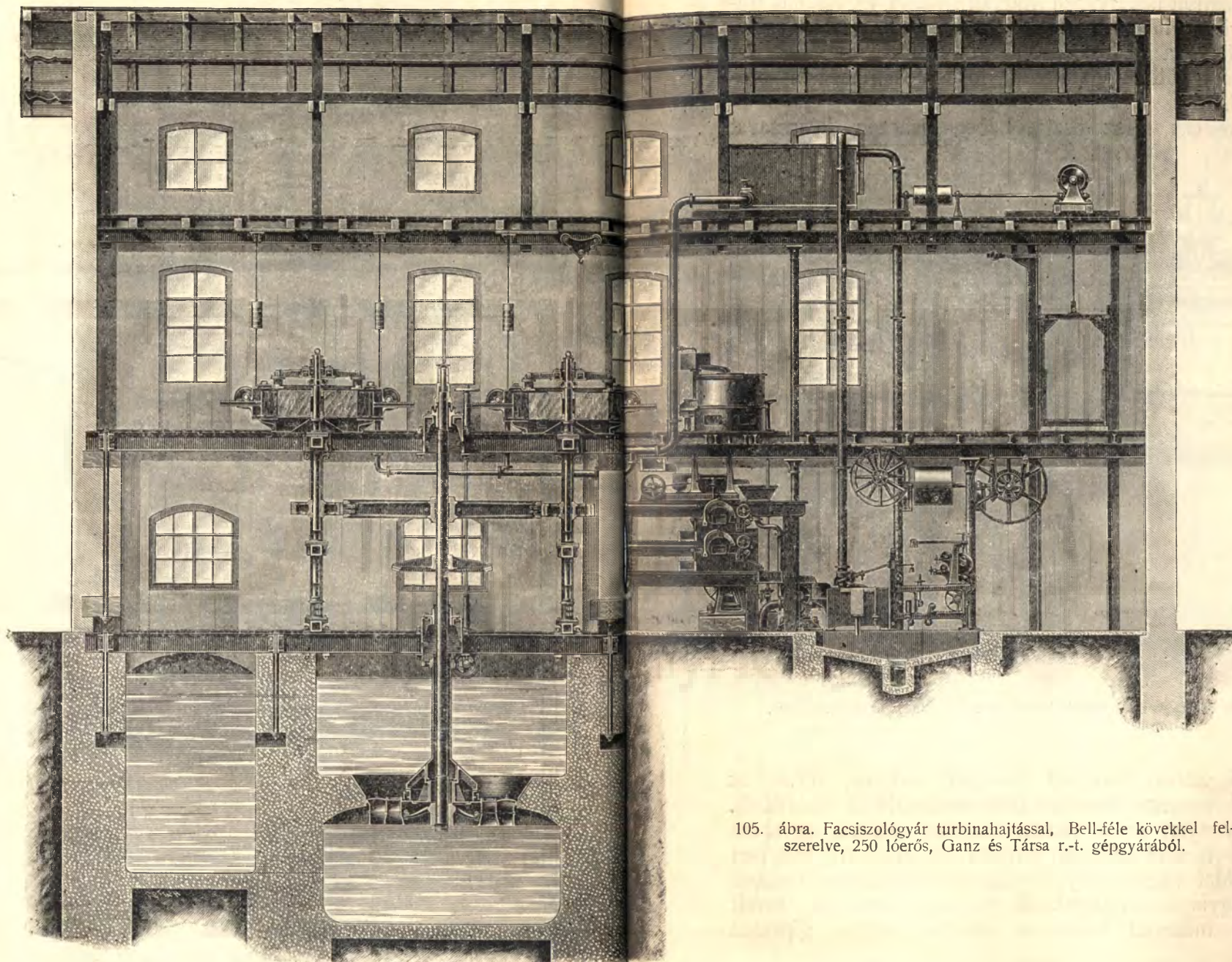
A lúgozáshoz használt *szulfittlúgot* Mitscherlich eljárása szerint az égetetlen mészkővel, vagyis szénsavas mészkővel a 111—115. ábrákban vázolt fatoronyban állítják elő, olyformán, hogy alulról lehűtött kénessavas gázt bocsátanak bele, fölülről pedig hideg vizet csergedeztetnek reá; a kénessav feloldja a meszet és amint tovább halad, mindjobban telített állapotba kerül. Ezen eljárás mellett a mészkőnek szénsavas mésztartalmát a vízben feloldott kéndioxid (SO_2) oly módon bontja szét, hogy belőlük kénessavas mész ($C_a SO_3$) keletkezik; a mészből kikergetett szénsav (CO_2) pedig elszáll. A bontás folyamata a következő képlet szerint megy végbe:



A kénsavgázokat a kénkovádnak elégetése útján nyerik. E célra a 106—110. ábráinkban látható égetőkemencét használják. Ez a kemence három főrészből áll, úgymint I. a tűztér, II. a gázcsatornák, III. a hamutér. Belseje tűzálló tég-



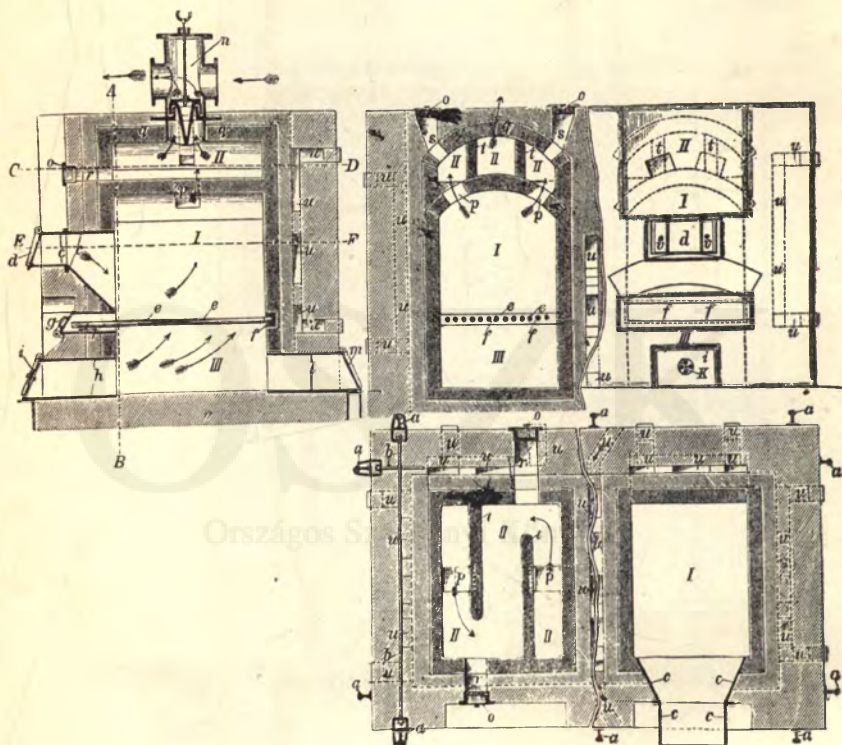
104. ábra. Cellulózágyár aprító és tisztító osztályának berendezése.



105. ábra. Facsizológyár turbinahajtással, Bell-féle kövekkel felszerelve, 250 lóerős, Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

lával és chamott habarccsal van kirakva. A légáramlás irányát a nyilak világosan mutatják. A termelt gázt *n* szelepen vezetik el a gázhűtő csőhálózatba, mely függőlegesen álló, vízzel hűtött nagy átmérőjű, fokozatosan kapcsolt csövekből áll.

A kénsavas mész tiszta vízben nehezen, kénessavat

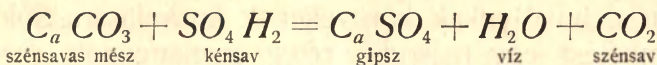


106—110. ábra. A kénkovának égetésére való kénsavtermelő kemence.

tartalmazó vízben azonban könnyen oldódik, mivel az savanyú kénessavas mészsze (kalciumszulfiddá) alakítja át.

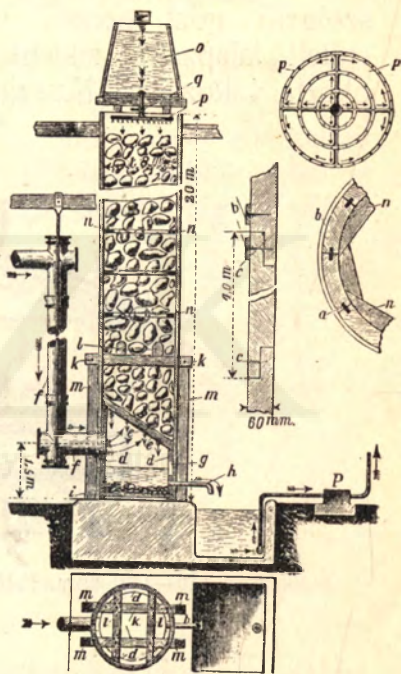
Az így nyert és a vízben nehezen oldható egyszerű kénessavas meszet könnyen felveszi az olyan víz, melyben kénessavoldat van és adja az úgynevezett kettős kénsavas mész-, vagyis szulfidlugot. A gázzal a toronyba került kénsav a mészszel kénsavas mészsze-, vagyis gipszsze egyesül.

A vegyfolyamat a következő képlet szerint alakul:



Az erősebb kénsav szükség esetén kikergeti a gyengébb kénessavat a mész kötelékéből, a keletkezett gipsz körülbelül 400 súlyrész hideg vízben oldódik. A lecsörgedező vízben tehát ezen arány szerint oldható fel. Ezért általában feltételezik, hogy a lúg annyi gipszet tartalmaz, amennyit fel bír oldani. A hátramaradt gipsz a mészkőre tapad s elzárja azt a kénsav behatása elől, vagy részben feloldódik és nagyobb mennyiségű kénsav jelenléte esetén szétágazásokat okozhat, vagyis elzárhatja a kövek közt átmenő hézagokat.*) Az így nyert lúgot a főzőkazánokban keverik a fához és körülbelül 2 napig tartó 3 atm nyomású gőzzel főzik. Ritter Kellner a főzéshez 6 atm nyomást használ és a főzés idejét körülbelül 1 napra szállítja le.

A főzőkazán belsejét, melynek szerkezete hosszanti és keresztmetszetben a 118. és a 116—117. ábráinkból látható, hogy a lúgnak kellőleg ellenállhasson, Mitscherlich utasításai szerint vékony, körülbelül 1—3 cm vastagságú ólomlemezsel bélelik, ezt pedig néhány cm vastagságban zománcozott téglalapokkal fedik be. Az ólomlemezt szurok és kátrány keverékéből készített kenccével (kitt) gondosan hozzáragasztják a kazán lemezéhez,

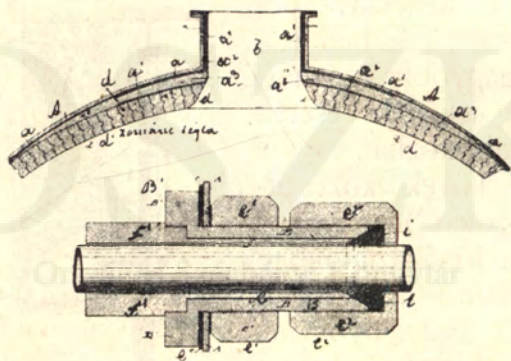


111—115. ábra. A szulfidlúg előállítására való fatorony.

*) Bővebben lásd Hofmann Papierfabrikation II. k. 1479. oldal.

a zománcozott téglá, illetve a zománcozott lapok hézagait pedig gondosan bevonják cementtel. Különös gondot kell fordítani a búvólyukak környékének burkolására. Sok helyt az ólombélést egy második réteg zománcozott cseréppel pótolják.

A főzésre szolgáló lúgot gőzzel melegítik fel. E célra újabban, hogy a gőz a lúgot túlságosan fel ne hígíthassa, a kazán belsejében annak egész hosszában többször végighúzódnó fűtőcsöveket helyeznek el s a fűtésre szolgáló gőzt ezeken vezetik be. A kazánt szilárdan épített talapzatra fektetik s tartó lábai alá, hogy a hő okozta változásnak hosszirányban könnyebben engedhessen,



116—117. ábra. Falúgozókád részletes metszetben.

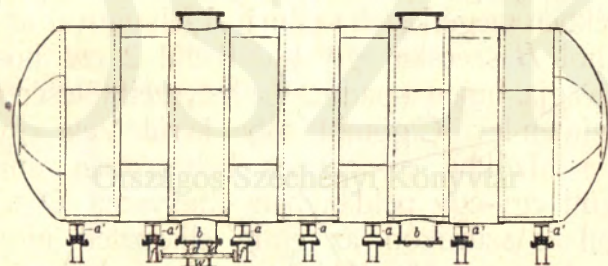
görgőhengereket raknak. A kiürítésre szolgáló alsó búvónyílás fedelének levevésére és felrakására Wágner & Comp. Cöthen-anhalti gyár a kazán tartóvasain könnyen félretolható kocsiszerkezetet készített. A sav bebocsátására, hőmérsékletének és nyomásának mérésére, valamint a szívóhatás ellen való biztosításra a főzőkazánnak erre alkalmas felszerelő részei vannak.

Ezt a főzőkazánt, tekintettel arra, hogy nedves, kénsavas gőzök könnyen megtámadhatják, egy-egy főzés befejezte után gondos vizsgálat alá veszik és az észlelt hibákat kijavítják.

A megfőzött anyag könnyen foszlik. Foszlatására igen sok különféle szerkezetű foszlató-, mosó- és osztályozó-gépet használnak, melyekből az anyag vörös-barna színben mint fehérítetlen vagy klormészszel fehérítve, mint fehér cellulóza kerül ki, mely mint a papirgyártás félanyaga az elvámolás céljából átlukgatva jut a külföldi piacra.

A papirosanyag gyártása szalmából.

A szalmát is, mint a fát, két egymástól lényegesen eltérő módon dolgozzák fel papirosanyaggá. Az egyik mód szerint a szalma főként mechanikai úton nyers állapotban dolgoztatik fel és a belőle készített anyag többé-kevésbé megtartja a szalma színét és tulajdonságait, míg a másik



118. ábra. Lúgozó és főzőkazán zománczott téglalapokkal hosszanti metszetben.

mód különböző vegyi eljárások segítségével kiveszi a szalma sejtanyagát és az előbbeninél sokkal tisztább és erősebb anyagot, a szalmacellulózát szolgáltatja. Míg az előbbi mód szerint készült nyers szalmaanyagot silányabb minőségű csomagoló- és lemezpapirosok gyártására használják, addig az utóbbi mód szerint előállított szalmacellulózából kellő mennyiségű rongy keverésével a legjobb papirosokat is készíthetik. A szalmaanyag gyártása céljából a tisztított szalmát többnyire kévékbe kötve fa vagy falazott kádakban mésztejjel öntik le, így több óráig gőzölik s azután a mészlúg leeresztése után melegvízzel kimossák. Az így előkészített anyagot azután görgőmalmokban szétzúzzák,

péppé foszlatják és a vizet hengeres papirgépeken belőle kiszűrik és aztán papirossá formálják. Az ily módon előállított papiros természetesen csak alárendelt minőségű s mivel inkrustáló anyagának nagy részét megtartja, a szalma eredeti színét és tulajdonságait sem veszti el.

Valamivel jobb minőségű papirosokhoz már nem elég-szenek meg ezen egyszerű lúgozó eljárással, hanem a szalmát szecskává vágva forgó kazánokban marónátronnal főzik.

A szalma-anyagból készült papiroslemez gyártása.

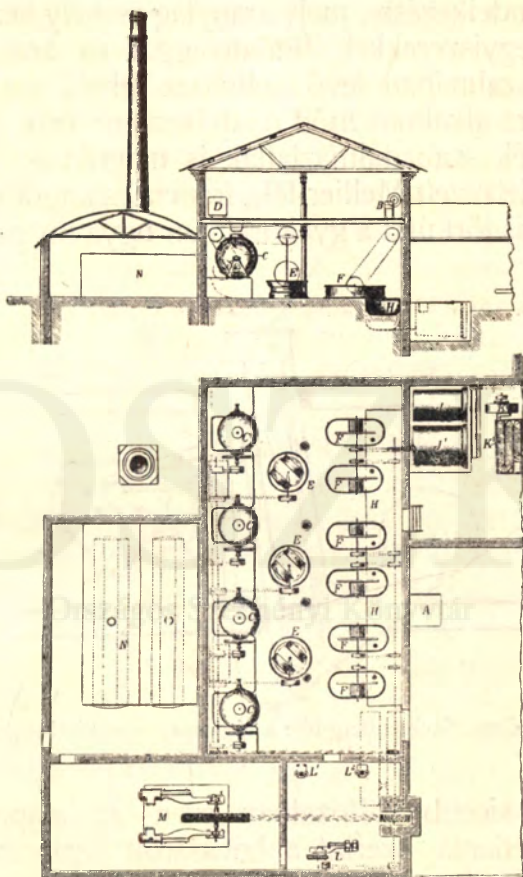
A nyers szalmából készített anyagból előállított papiroslemez gyártására való berendezést a 119—120. ábráinkból függőleges és vízszintes metszetben látjuk. Ezt a berendezést, mint Hoffmann megjegyzi, F. H. Domnik poroszországi gépgyáros rendezte be Hollandiában.

A kévékben megérkezett szalmát *A* felvonóval az emeletre szállítják, hol *B* szecskavágó körülbelül 2 cm hosszúságú darabokra vágja. Innen a padozatba helyezett tölcserőn keresztül a földszinten levő *C* gömbfőzőbe kerül. Vele egyidejűleg öntik be a főzőkbe, az emeleti helyiségben minden két kazán között egy-egy példányban elhelyezett *D* tartányból csatornákon és szűrőkön az előre elkészített mésztejet is. Innen a szalma, miután több órán keresztül néhány atm nyomású gőzzel melegítve, kifőzetett, az *E* betűvel jelzett görgőmalmokba kerül.

Miután itt a szalmaszálak, különösen azoknak csomói kellőképp szétzúzottak a zúzott anyag az *F* betűvel jelzett hollandikba jut, melyek a még hátralevő foszlatási műveletet és keverést kellőképpen elvégzik. Ezekből a falazott *H* tartányba ömlik. Ebből a tartányból *i*, *i*₁ keverőkádakba bocsájtják, honnan a papirgépnek *K* merítőjébe, majd *K*₁ homokfogójára jut. Az épület végében látjuk a körülbelül 100 lóerős *M* gőzgépet, mely a gőzt a főzők számára is termelő *N* kazánokból kapja; ugyanitt van az *L* betűvel jelzett szivattyú, mely percenként 600—700 liter vizet szállít a magasban elhelyezett víztartányba. *L*₁ a kazán szíjhajtású tápszivattyúja. *L*₂ pedig ugyane célra szolgáló

tartalék szivattyú. A papiroslemez készésére az úgynevezett papiroslemezgépet használják.

Ehhez hasonló gépeket használnak a faanyag vizének eltávolítására is.

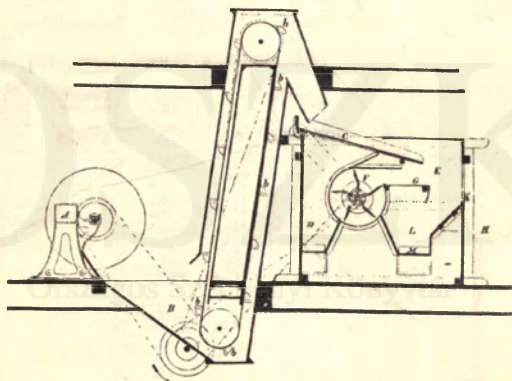


119—120. ábza. Szalmapapiroslemezgyár függőleges és vízszintes metszete.

A finomabb szalmapapiros gyártása.

A jobb minőségű papirosokhoz való szalmaanyagot csakis tiszta, az inkrustáló anyagtól megszabadított cellulóza képezheti. Ide tehát csak olyan szalmát érdemes használni, amelynek sejtyanyagtartalma nagy. Legjobbnak bizonyult ezért e célra a mintegy 50—54% sejtyanyaggal rendelkező

rozs- és búzaszalma, annál is inkább, mivel ezen anyagok a papirosgyártás céljaira mindenhol beszerezhetők. Noha már 1830 óta készítenek szalmából papirost, rendszeresebb gyártása még sem emelkedhetett nagyobb jelentőségre addig, míg kellően kipróbált és rendszerbe foglalt olyan eljárás nem állott rendelkezésre, mely aránylag csekély kézimunkával, gépekkel, vegyszerekkel, fűtőanyaggal és aránylag rövid idő alatt a szalmában levő cellulóza lehető nagy részének kihasználására alkalmas mód rendelkezésre nem állott. Ilyen eljárást többek szabadalmaztattak is maguknak s köztük az 1854-ben keletkezett Mellier-féle, francia és angol szabadalom szerinti eljárás tört útát a gyakorlatban úgyannyira, hogy még



121. ábra. Sacksenberg-féle szalmaaprító- és tisztítógép.

ma is több-kisebb változatban ezen az alapon dolgoznak. Ezen eljárás szerint a bevásárolt szalmát gondosan kiválogatva a termelők ösztönzése céljából osztályokba osztják, azután szecskavágószerű gépeken apró darabokra vágják, csomótól, portól és egyéb piszoktól megtisztítják s körülbelül 1 óráig forró vízben áztatják. Az így megtisztított szalmát gyenge oldatú alkálival tömören zárt kazánban gőzzel főzik, úgy hogy a főzési hőmérséklet körülbelül $150\text{--}170^{\circ}\text{C}$ -ra emelkedik. A gőzt csöveken vezetik a forgó gőzölőbe, hogy a lúgot meg ne hígíthassa. A főzés körülbelül 3 óra hosszúig tart. Főzés után a kazánból a gőzt kieresztik s midőn már semmi nyomás

síncs benne, a megfőtt anyagot lebocsájtják azután megfelelő mosóedényekben, előbb forró, azután hideg vízben addig mossák, míg az elfolyó víz tiszta nem lesz.

Ezután a szálakat még körülbelül egy óráig kénsavval megsavanyított meleg vízben áztatják és hidegvízzel újra kimossák. Ezen művelet után a szálanyagot közönséges módon klórmészszel fehéritik. Ehhez az eljáráshoz igen sokféle különböző szerkezetű gépet használnak. A szalma felaprózásához és tisztogatásához leginkább a 121. ábrán látható Sacksenberg testvérek által szerkesztett vágó- és tisztító-gépet használják. Itt *A* szecs kavágóból a körülbelül 3—5 cm hosszúságú szecska a *B* tartányba hull, honnan *b* elevátor a magasba emeli és *C* rostára ejti, itt vékony rétegben elterülve a homokot és magokat a rosta szemcséin keresztül *D* kamrába ejti, a szalma pedig amint *E* kamrába hull az *F* ventilátorból jövő erős légáram behatása alatt úgy esik le, hogy a feldolgozásra alkalmas jó könnyű anyag *H* kamrába repül, míg a nehezebb csomók *L* kamrába jutva *M* csatornán félreömlenek és mint csekélyebb minőségű gyártmányra használhatók, más eljárás alá kerülnek.

A szalmacellulózagyártás egyik legkényesebb pontját a megfőzött anyag kimosása képezi. Igen nehéz ezt az anyagot úgy kimosni, hogy a lúg és az abban feloldott inkrusztáló részekről szálvesztések nélkül lehetőleg kevés vízzel megtisztítható legyen. A mosóvízzel főként azért kell takarékoskodni, mert annak felemelése költséges munkát kíván. A szóda visszanyerésére való elgőzölögtetés pedig sok tüzelőanyagba kerül. Ezen módozat keresztülvitelére igen bonyolult mosógépek vannak alkalmazásban. Ezek közül nagyobb gyárakban sok helyt alkalmaznak a labirintyszerű csatornahálózattal ellátott Leszpermonts-féle mosókészüléket.*)

Ezen mosógép alkalmazása mellett az anyag a szűrődobokban való folytonos gördülése folytán apró golyócskákra gömbölyödik, melyeket aztán a későbbi műveletre használt foszlató- és őrlőművek ismét szétmorzsolnak. Ezen elmés

*) Szerkezetét Hofmann Papierfabrikation című munka II. 1140. oldalán találhatjuk.

Ennek az ívnek a papirosa a „Péterfalvi Papirgyár R.-T.” gyárában készült.

$G = 123 \text{ gr/m}^2$. $M = 5.04 \text{ mkg/m}^2 = 44.3 \text{ mkg/kg}$.

Ligninmentes.

Jóságí osztálya V/b.

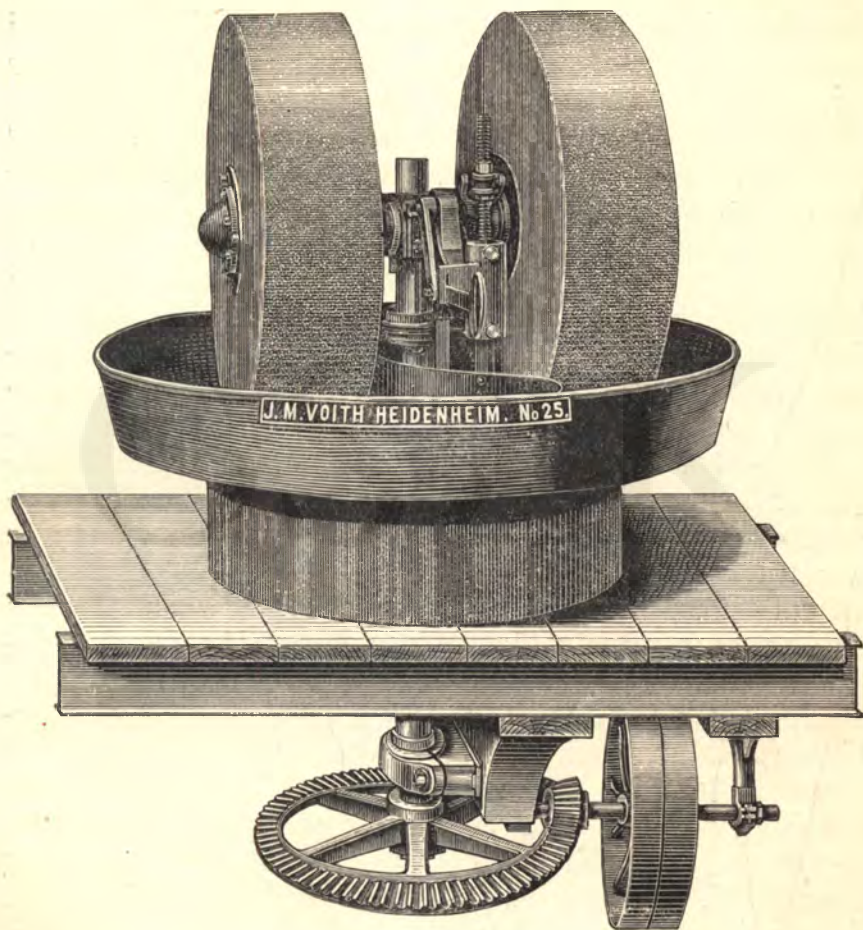
szerkezetű mosógépnek egyedüli hibája, hogy nagy helyet foglal el és kezelése nagyobb költséget igényel, ezért nem alkalmazzák olyan általánosan, mint a mennyire tökéletes munkája folytán megérdemelné. A kifőzött anyag további aprítására olyan foszlató készüléket alkalmazunk, melyek az anyagszalakat, vágás kikerülésével, még akkor is széjjel tudják bontani, ha esetleg az inkrusztáló részek még nem távolodtak volna el. E célra felhasznált foszlató hollandik késeit tom-pára kell készíteni, sőt mint Hofmann írja, késes alaplú helyett célszerű síma öntöttvaslapot használni.

Igen célszerűen használják e célra a Kixlam-féle centrifugális és a kúpos amerikai Jordán-féle foszlatógépeket, de még ezeknél is célszerűbb e célra a Kode-féle kőjáratszerű őrlőgép, mivel ez kések nélkül dolgozva, az anyagot csak súrolja és nem vágja. A szétfoszlatott anyagot úgy mint a rongyanyagot hollandikban fehéritik. E célra 16—30 kilóig terjedő klórmeszet vesznek 100 kiló anyagra. Tehát 16—30%-ot. Lunge tanár javaslatára némelyek igen célszerűen használják fehéritésre az ecetsavat. A fehérités alatt álló anyagot leginkább 35—38° C-ra melegítik gőzzel. A kád megtámadásának elkerülése céljából Fi. Banning „dürreni“ gyáros cementkádat készít az anyag fehéritésére. Ennek a kádnak a szerkezete a közönséges foszlató hollanditól abban különbözik, hogy itt a késes henger helyett a tengelyre öntöttvaskereszt helyezkedik, mely 6 drb falécből álló keverőszárnyat tart magán, Ezek lassú forgás közben az anyagot a nyergen áttolják. A mosódobot kézi-kerék forgatásának segítségével könnyen ki lehet emelni. A fehéritett anyag innen a csepegtetőkamrákba kerül vagy gépekkel megszabadítva a víztől további feldolgozásig be-raktározzák.

A szalmacellulóza.

A szalmacellulóza gyártására követett különböző eljárások közül általánosan elterjedt a Römer-féle, mely eljárást a következőkben ismertetjük. Römer Gyula régebben az osztrák stiaierer-mühli papirgyár műszaki vezetője a Lakhseberg

testvérek gépgyárában Rorklauban az Elbe mellett a 123—126. ábrákból látható berendezést alkalmazza. A három nézetben feltüntetett közel 3 m átmérőjű A gömbalakú tartányba g nyíláson át a tölcser segítségével öntik be a szecskára vágott szalmát. Az A tartány d keresztvasakra



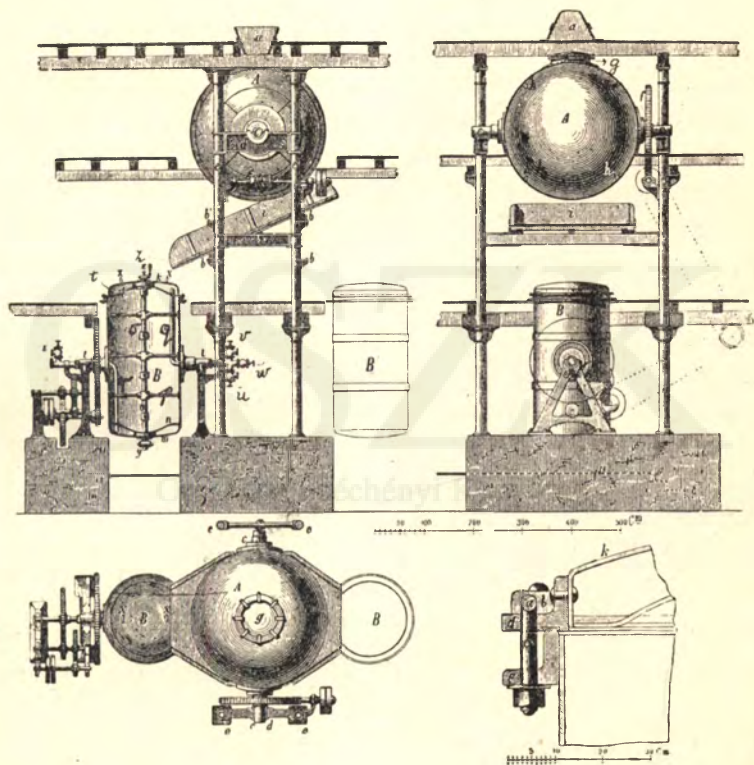
122. ábra. Görgő hőjárát a szalma, hulladékpapiros és ezekhez hasonló anyag számára J. M. Voith heidenheimi gyárából.

ágyazott csapokon nyugszik és f fogaskerék által forgatható. A tartány belsejében elhelyezett h szegek gondoskodnak arról, hogy a szalma a tartány forgását kövesse. Egy ilyen tartány mintegy 1000 kg szalmát bír befogadni. A töltésre használt szalmát pontosan lemérik. Ezalatt

egy kádban minden 100 *kg* szalmára 11—13 *kg* angol nátronecetet (kausticszóda) 70%-os hideg vízben feloldanak és az így nyert oldatot az *A* edénybe öntik. A szóda csupán annyi vízzel oldatik, amennyi szükséges olyan oldat előállításához, mely a szalma minden részébe behatolhasson. A töltés után a *g* fedőt csavarokkal jól bezárják és a tartányt forgásba helyezik. Néhány órai keverés után a *g* fedőt ismét felnyitják és mivel ezen tartány két főzőre *B, B₁* való anyagot tartalmaz, úgy van elhelyezve, hogy az alatta felerősített pléhvel bevont favályu segélyével akként üríthető ki, hogy a *b b* keresztfák *b₁ b₁*-re való helyezése és a vályú tengelyén való elfordítása folytán az edény tartalma *B*, illetve *B₁* edénybe önthető. A *B* és *B₁* főzők mintegy 1,5 *m* átmérőjű és 3 *m* magasságú hengeres kazánok, melyek öntöttvasállványra ágyalt *t, t* csapokon nyugszanak és szíjhajtással három fogas kerék-pár közbeiktatása mellett forgathatók. Ezen főzők mindegyike tetővel van ellátva; a tetőt 32 csavar tartja zárva a 123—126. ábráinkban feltüntetett módon. Ezen ábrákban *c* betűvel jelzett π alakú csavarorsó a tetőt körülövező *b* öntöttvas koszorúban úgy van ágyazva, hogy az a csavaranya meglazítása után az *e* és *d* átmetszéseken kifordítható, miáltal a tető felemelhető a kazánról és a tartócsavarok a tetőn függve maradnak. Ugyanezen met-szeten láthatjuk a tömörítés módját is.

Miután a főzőkazánt a leírt *i* vályú segélyével megtöltötték és a *k* tetőt reá helyezve a csavarok segélyével pontosan lezárták, megnyitják a tetőn elhelyezett *z* csapot s vele egyidejűleg az *s* gőzbevezetőszelepet is s miután a légcsapon a főzőbe rekedt levegő eltávozása után gőz áramlik ki, elzárják és a főzőhengert forgatni kezdik. Azután kinyitják még a *v* gőzvezetőszelepet is és mindkét tengelycsapon átvezető *r* és *g* csövön a lukacsos *t* belső fedő, illetve *n* fenék mögé gőzt bocsátanak. Hogy úgy a lebocsátott gőz, mint a később mosás céljából bevezetett víz a főző tartalmának minden részét lehetőleg megközelíthesse. A véglapokon levő két kettősfalú gőzteret a főzőhenger tengelyirányában *o* cső köti össze, melylyel sugárirányban reáerősített hat kilyukgatott *p* cső áll összeköttetésben.

A bevezetett gőzt 4—5 *atm* túlnyomás mellett tartva, igen előnyös túlhevíteni. A főgőzvezető csőbe biztosító-szelep és higanyhőmérő van szerelve. A gőzbevezetést a szalma jóságához mérten 4–5 óráig folytatják, mialatt a főző forgásban marad. A főzés befejezése után a főzőt tetejével fölfelé megállítják, az *s* és *v* gőzbevezetőszelepeket elzárják és a még bennrekedt gőzt a *w* szelep megnyitá-



123—126. ábra. Römer-féle szalmafőző szerkezeti rajza.

sával kifúvatják, míg a lúgot a henger fenekén levő *y* szelepen bocsátják le. Ezen műveletek után a főzőedényt az *u* szelep megnyitásával vízzel töltik meg, forgásba helyezik és tartalmát újabb gőzbevezetéssel melegítik.

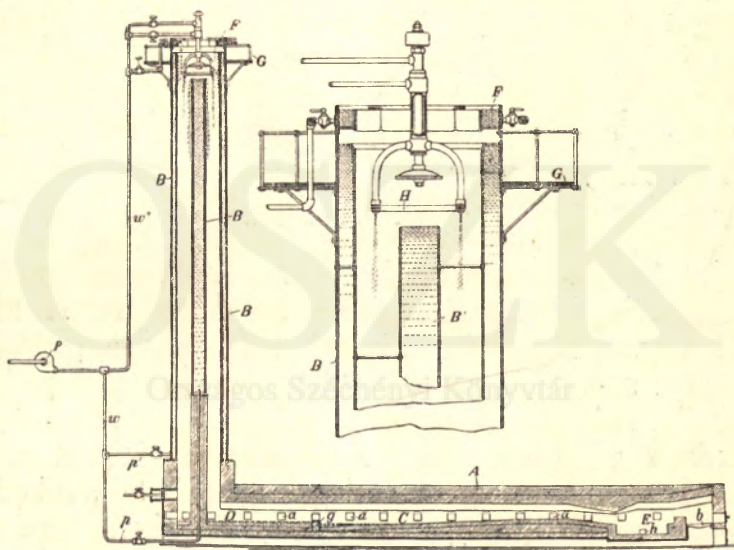
Miután már az anyag jól összekeveredett a melegített főzővízzel, a forgatást beszüntetve a gőzt kifúvatják, míg a mosóvizet, a főzőedényben hosszabb nyugalomba hagyva,

az y csapon lebocsátják. Ezen eljárást háromszor ismétlik meg, amikor már a kifolyó víz tiszta marad, mely munkálat mintegy 10 órát vesz igénybe. Főzés alatt a lebocsátott lúg és főzővíz a forгатás következtében származott apró részeket is magával ragadja, ez azonban oly csekély mennyiségű, hogy eziránt nem érdemes óvintézkedést létesíteni.

A főzés befejeztével kiürítés céljából a k tetőt leemelik és az edény tartalmát szűrőládába ürítik. S miután itt víztartalmától nagyrészt megszabadult, emelő segélyével az emeletre viszik, itt egy hollandiban gyengén megfehérítik és egy alsó tartányba bocsátják. Innen felnyomatják egy kőjáratba, honnan ismét egy hollandiba vezetik, ahol kellően megfehérítve vízeltávolító-gépekbe vagy csepegtetőkamrákba kerül, hogy mint szalmapapír félgyártmányt beraktározhassák.

A szalmacellulóza gyártásnak gazdasági szempontból tekintve, legfontosabb részét a főzéshez felhasznált nátronnak visszanyerésére alkalmazott eljárás képezi. Ezen a téren az utóbbi évtizedben nagy haladás látszik. Dahl szabadalma nyomán számos olyan készülék keletkezett, melyeknek segítségével kevesebb fűtőanyagot használnak fel, mint előbb és a nátronnak nagyobb részét nyerik vissza. Ezt úgy érik el, hogy a hígabb lúgot költséget nem okozó gázokkal melegítik és többszörös elgőzítéssel egy gőzfejlesztőben sűrítik és a lúgban levő organikus, tehát éghető részeket elégetve, erre a célra felhasználják. Az organikus részek ugyanis, melyeket a kalcinálás alkalmával a lángkemencékben égetnek el, nagy részét szolgáltatják a sűrítésre és kalcinálásra szükséges melegnek. Az e célra szolgáló különböző, többé-kevésbé eltérő szerkezetek közül a 127—128. ábráinkban feltüntetett, Ungerer-féle csergedező eljárás alapján készült Henry Blackmann-féle szabadalmazott készüléket ismertetjük. Ezen ábrák közül a 127. a szerkezetet hosszanti metszetben, míg a 128. ábra annak felső részét ugyanilyen síkban metszve, nagyobb méretben tünteti fel. Az A betűvel jelzett kalcináló lángkemence baloldali végén levő kémény két különböző átmérőjű csőből készült $B B$ kettősfalú gőzölő edényt szolgáltat, melynek közepén magas, téglalapra állított kisebb

átmérőjű cső foglal helyet. Közvetlen e cső fölé helyezték a H szórógyűrűt, míg a nagyobb átmérőjű kettősfalú kémény felett a gyűrű alakú F tartány foglal helyet. Az elgőzölésre szánt lúgot a szivattyú a w , w_1 p és p_1 csöveken át a B , B_1 , F tartányba és H szórógyűrűbe nyomja. A B és B_1 edénybe a lúg előmelegszik és annak felső nyitott végén túlfolyva a kéménytérben aláhull; éppen úgy az F felső tartányba és a H gyűrűbe felnyomott lúg esőalakban a fűtőgázokkal szemben hull le. Ami ezen művelet alatt a forró fűtőgázok által el nem gőzöltetett, a D térben össze-



127—128. ábra. Henry Blackmann-féle lúgelgőzítő-kemencze.

gyűlik. Mihelyt itt bizonyos mennyiségű összegyülemlett, átsap a g hídon és a C térbe a tulajdonképpeni kalcinálóba ömölve, közelebb jut a tűzhelyhez. Úgy itt, mint a D térben az a nyílásokon át piszkavassal folyton kotorják. A megjegecesedett nátront folyton közelebb terelik a tűzhelyhez, úgy hogy a mindmagasabb hőmérsékletű fűtőgázok hatása alatt minden szerves anyagtól megszabadulva, az oldalnyílásokon kihúzzák.

Midőn kénsavas nátronlúg kigőzöléséről van szó, akkor az anyagot mielőtt kihúznák, még közelebb kotorják a

fűtőtérhez, ahol addig hagyják, míg a hőbehatás folytán megolvadva, az E gyújtókamrába folyik, honnét a h oldalnyíláson elvezetik. A tűzhely b rostélyon foglal helyet, mely a szükséges levegőt az egész jegecelő kemence alatt elvonuló csatornán át nyeri.

A gőzölögtető torony felső része a kezelés megkönnyebbítése végett S erkélylyel van körülvéve.

Az itt leírt elgőzölő eljárást a habképződésből esetleg származható veszteségek elkerülése végett C. Hofmann berlini gyáros vákuum alatt álló habkiválasztó sorozatos elgőzöltetővel helyettesítette, míg Schwager Gyula berlini gyáros, ki a cukor- és cellulózagyarak számára való elgőzölők gyártásával foglalkozik, olyan készüléket készít a szalmacellulózagyártáshoz, mely nemcsak többszörös elgőzöltetéssel, hanem a lúgnak melegített csövek falain való lecsurgatásával, mely a habképződést gátolja, végezteti a lúg kigőzölögtetését.*)

A gőzkazánokban való kigőzölögtetését a lúgnak a Devájer & Co. belga papirosgyár fentnevezett forrásunk leírása szerint következő módon bonyolítja le. A mosóvízzel egyfok Beauméra hígított nátronlúg a gyár gőzüzemének szolgálatában álló 23. csöves kazán táplálására fordítatik. Minden kazánnak több különböző magasságban elhelyezett vízállásmutató üvegje van. A kazánt a legmagasabban levő vízállásmutatóig táplálják fel s a táplálást addig szüneteltetik, míg az a legalsó üvegig le nem fogy. Ekkor újra föltáplálják a kazánt és ezt mindig ismétlik, míg ezen eljárás mellett a lúg 12 Beauméra sűrítetik a kazánban uralkodó nyomással.

Ennek a lúgnak itt 6 *atm* nyomása van és a gőzt belőle egy második, szintén lúggal telt csöves kazán fűtőcsövein keresztül vezetik, úgy hogy ennek már előbb lehűlt lúgtartalmát annyira felmelegíti, hogy belőle körülbelül 5·5 nyomású gőz fejlődik. Ezt a gőzt azután egy harmadik csöves kazán csövein keresztül ismét hidegebb lúg felmelegítésére használják, melyből ennek folytán körülbelül

*) Ezen szerkezetek részletes leírását Hofmann Papirfabrikation művének II. k. 1188—1194. oldalán találjuk.

5 atm gőz keletkezik, mely a negyedik kazánba jutva, ott a gőzölést tovább folytatja. Így folytatódik ez, míg a nyolc kazánból álló sorozaton végig nem megy. Ezen nyolcszoros elgőzölés folytán a lúg anélkül, hogy fűtőanyagot kellett volna hozzá használni 30° Beauméra sűrűsödik. Az így sűrített lúg már éghető lévén, hamuvá égettetik és a szén-savtól megszabadítva új főzéshez használható. Ezen eljárás mellett tehát a főzéshez használt nátronnak több mint 80%-át visszanyerik anélkül, hogy hozzá a gyár gőzüzemének létesítésére nélkülözhetetlenül szükséges fűtőanyagon kívül számbavehető fűtőanyagmennyiséget használtak volna.

A gőzgépekhez használandó gőz a gőzkazánokból közös tartányba ömlik, hol az esetleg magával ragadott lúg részecskéket lerakja.

Igen célszerűnek látszó egyszerű eljárást szabadalmaztató magának ugyancsak Schwager Gyula, mely a tégláégető körkemencék módjára aránylag igen kevés tüzelőanyaggal sűríti a lúgot. Említést érdemelnek még Johann E., a Varren E. és Français H. Kludmann szabadalmát képező forgó kalcinírozó-kályhával kapcsolatos szerkezetek. Ezeknek bővebb ismertetése végett utalunk Hofmann fentebb említett művére.

Országos Széchényi Könyvtár

Az egészpép elkészítése.

Egészpép elnevezés alatt különbözőképpen elkészített papirosanyagok keverékéből készített színezett, enyvezett és kellőképpen megfosztatott azt a papirosszerű anyagot értjük, melyből az úgynevezett papirosgépen a papiroslapot készíthetjük. Ha a papirost többféle anyagból kell készítenünk, a különféle papirosanyagok keverésével együtt azoknak fosztatása és enyvezése, továbbá színezett papirosok gyártásakor azoknak színezése is az egészpépfosztatóban történik.

A különböző anyagoknak minőségük szerint, kellő arányú keverése céljából ismernünk kell az anyag rostszálainak alakját és tulajdonságait.

A *lenrost*, valamint a *kender-* és *pamutrostok* is, általában mindazok a rostszálak, melyeket rongyból nyerünk, már keresztül mentek azokon az előmunkálatokon, melyeket az inkrusztáló anyagok eltávolítására szükséges lenne meg-

ejtenünk. Ilyen megtisztított állapotban a *lenrost* szilárd, puha, hajlékony és rugalmas, mindkét végén hegyesre menő csőalakot alkot, körülbelül 0.014 mm átmérővel. Fala igen erős, emiatt a belsejében lévő növényi nedvek kiszáradása után is megtartja eredeti alakját és továbbra is síma henger marad. Ebből készülnek a legfinomabb okmánypapirosok.

Ugyanilyen puha hajlékony, de valamivel erősebb és kevésbé rugalmas szálát képez a *kenderrost* is, csak hogy valamivel nagyobb átmérője van és durvább. Az erős rajzpapirost ezekből készítik.

A *pamutrost* (Baumwollfaser) a növény felső hajcellájának meghosszabbodását képezi, ezért csak az egyik vége hegyes. Falai gyengék, úgy hogy a nedvek kiszáradása után keresztmetszete nem marad körkerek, hanem két oldalon behorpad, ∞ -hoz hasonló alakot nyer és tengelye körül többször csavarodó magas emelkedésű csavaronaléhoz hasonló, átmérője szintén 0.014 mm körül mozog, de szilárdsága sokkal kisebb, mint a len- és kenderrostoké. Nagy hajlékonysága és puhasága dacára is nyomda- és itatós papirosok gyártására alkalmas.

A *gyapjú* s általában a szőr merev rudacskát képez, mely fogszerű szalagokkal fedett felületénél fogva nagy szövődőképességgel bír és igen szilárd, de vastagsága, keménysége és rugalmassága jó minőségű papirosok gyártására alkalmatlanná teszik. A belőle készült papiros vizes és szivacsos lesz és durva felületet nyer.

A *selyemszál* kerek kemény csekély tapadó képességgel bír és a megmunkálás előtt tompa rövidszálú lesz, mi miatt papirosgyártásra alkalmatlanná válik.

Az egészpép hollandi.

A kellőképpen fehérített félanyag a belőlük készítendő papiros minősége és rendeltetése szerint adagolva, az egészpép hollandiba kerül, itt kellő mértékben vízzel felhígítva összekeverik és tovább foszlatják. A foszlatást itt is különös gonddal kell vezetni, hogy a foszlató művek kései a szálakat inkább csak széthúzzák, semmint elvagdossák, mert egyébként ugyanazon körülmények közt tartva, az lesz

az erősebb papiros, amelyiknek rostszálai természetes hosszúságukat leginkább megtartották. Ezt az ideálisnak nevezhető állapotot azonban csak úgy lehetne megközelíteni, ha a foszlató mű foszlatókéseit kellőképpen letompítva annyira állítjuk egymástól, hogy az anyagot el ne vagdossák, hanem inkább csak szétverjék. Ezért a foszlatást és keverést, szakmájában jártas munkás magasra állított késeshengerrel kezdi meg és amint a művelet előbbre halad, azt mindig közelebb ereszti az alapkésekhez s midőn a foszlatás és keverés művelete már teljesen befejeztetett, úgy hogy az elkészült anyag leeresztésére kerül a sor, hasonló fokozatban ismét emeli.

Ez a művelet nemcsak nagy körültekintést és ügyességet kíván, de azzal, hogy egy munkást állandóan leköt költséges is, miért is csak a legjobb minőségű és legdrágább papirosok, mint a minők például az állami és pénzjegyek és hasonló hivatalos fontosságú okmányokhoz használt papirosok gyártásánál használtatik.

E művelet önműködő keresztülvitele céljából készítettek olyan foszlatógépeket is, melyeknek csapágyai változó sugarú görbe által képezett kerülettel bíró korongokon nyugszanak, melyeket végtelen csavar és szíjhajtás segítségével, a foszlatógép fordulási időtartalomnak megfelelően változtatható mozgásba jön, úgy hogy a vele felszerelt foszlató mű késes hengere önmagától végzi az alapkésekhez való közeledéseket és távolodásokat.

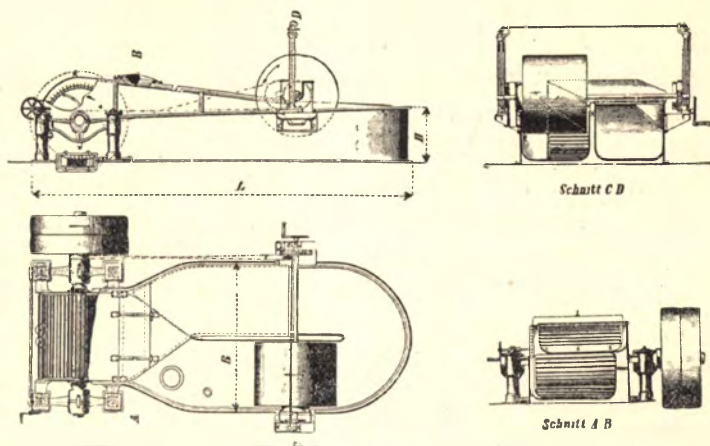
Ezt a gépet azonban csak ott használhatják haszonnal, hol a foszlatógép késeit állandóan egyforma élességben tarthatják és rendszerint ugyanazon félanyag feldolgozásáról van szó. Főként ennek tulajdonítható, hogy a gyakorlatban eddig még nagyobb mértékben nem terjedtek el. Az egész gép hollandi szerkezete, főként csak annyiban különbözik a már fentebb tárgyalt félpépfoszlató művekeitől, amennyiben ezeknek szerkezete, tekintettel az általuk végzett könnyebb mechanikai munkára, nem oly erős; és mivel az egész gép súlya is kisebb lévén, olcsóbban szerezhető be. Az alpmű késeit tekintettel arra, hogy a kád középső választófala mellett mozgó anyagnak rövidebb útja van, tehát többször kerül a kések közé s így ha helyét a külső

kerületen mozgó anyaggal fel nem cserélheti, akkor a külső kerületen mozgó anyag túlságos apróra foszlódik, azért a kézi keverés helyettesítésének céljából, a már a 25-ik oldalon előbb tárgyalt 41—42. ábrából látható módon könyökszerűen helyezik el. Ugyanilyen könyökszerűen elhelyezett kései vannak a Zágenberg-féle alapműnek is, mely egyszerű szerkezetével emelkedett nagyobb jelentőségre. Ez az alapmű egy egyszerű öntöttvas szekrényből áll és acélból vagy bronzból készült kései 30' — 40'-nyi szög alatt vannak fektetve.

A kések a közéjük rakott fabelétekkel együtt diagonalisan álló két sarkában erős faékekkel szoríttatnak egymáshoz. A száraz fából készült betéteket a víz megduzzasztja, minek folytán a késeket annyira beszorítják, mintha a kerettel egyből lennének öntve. A kések 3—6 mm vastagságú acél vagy bronzlapokból készülnek, úgy hogy külön élesítésre sohasem szorulnak és midőn már az öntött vasszekrény széléig lekoptak, kiemelik őket az öntöttvas szekrényből és alájuk 10—12 mm vastagságú lemezt helyeznek. Olyan papirosokhoz, ahol a fának, — tehát a ligninnek — még nyomokban sem szabad látszani, minthogy az említett faékekből és bélésből kiszabadult szilánkok foszlatás közben, esetleg az anyag közé kerülhetnének fabélések és ékek helyett, a késeknek rögzítésére vas vagy bronzbetéteket és srófokat használnak. A 25-ik oldalon 41—42. ábráinkban *HH* srófok az alapkések feljebb emelésére szolgálnak; a *D* betűvel jelzett tartószekrény pedig a foszlatógép oldalán lévő nyíláson keresztül *K* kengyel és *L* sróf segítségével a késekkel együtt könnyen kihúzható. Finomabb papirosok gyártására használnak egészen bronzalapokból öntött alapművet is, amelyeknek felületébe aztán végig hornyolatokat gyalulnak. A kések anyaga gyanánt újabb időben foszphorriangan, silícium-bronz és más ötvözeteket használnak. Nagy befolyással van az ötvözetek megválasztására már az is, hogy milyen vízzel kezelik az anyag, a hegyi vizekben, mely sok oxigént és szénsavat tartalmaz, vasat nem célszerű használni, mert erősen rozsdásodik. Alkálitartalmú vizek védik azonban a vasat a rozsdásodástól.

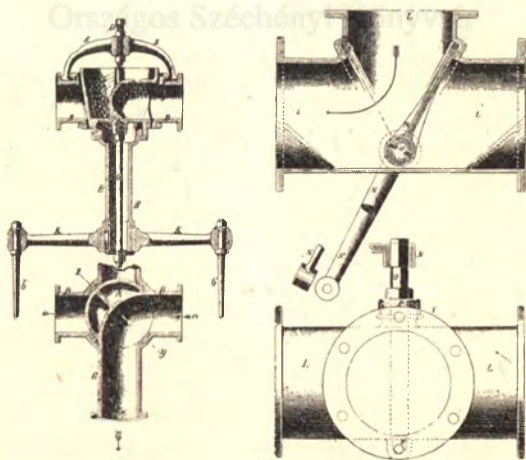
A késes hengerek késeit a henger kerületébe mélyítik s ott a 25-ik oldalon a 40. ábrából látható módon a henger

két végébe mélyített gyűrűvel erősítik meg. A tengely csapja mellett látható bronzkarikát a tengely számára



129—132. ábra. Hoyt-féle szabadalmazott hollandi szerkezetű rajza.

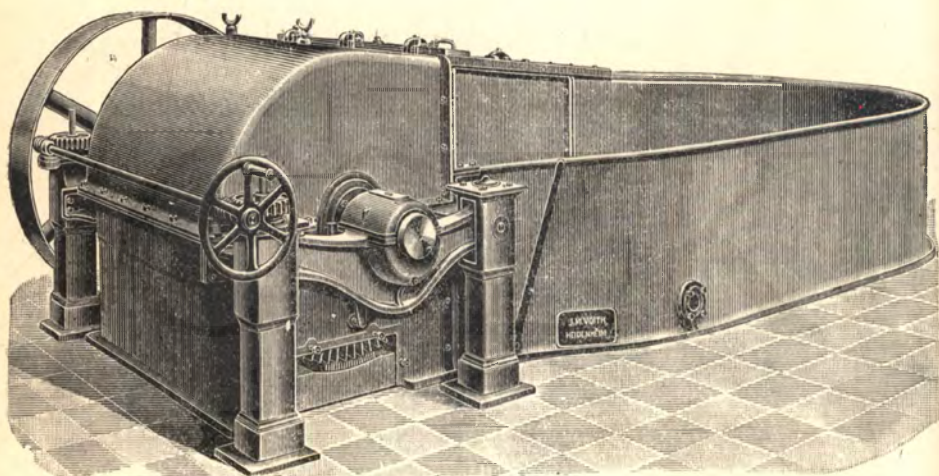
hagyott nyílás elzárására alkalmazzák, hogy a pép ott ki ne folyhasson. A német és francia papirgyárak általában



133—136. ábra. Anyagelosztó a kazánok számára függőleges és vízszintes met-szetben. A csap elfordításával 4-féle változatot hozhatunk létre.

75 cm átmérőjű dobon 80—90 drb 3—4 mm vastag-ságú egymástól körülbelül 2—3 cm egyenletes távol-

ságban elhelyezett bronzkésekből álló késes hengert használnak. A bronzötvözet kemény és szívós keverékből áll s a belőle készült kések élesítése csekély vastagságuknál fogva fölösleges. Ha lekoptak, csak a beerősítésükre használt faéket kell mélyebbre gyalulni. A henger igen gyorsan forog, úgy hogy az anyagot a nyergen inkább a centrifugális erő, mint a merítés viszi át. A sűrű és vékony késekkel dolgozó német hengerek a ritkább és vastagabb késekkel dolgozó amerikai hengerek fölött azon elsőbbséggel bírnak, hogy azokat ha elkoptak élesítés végett ki kell szedni,



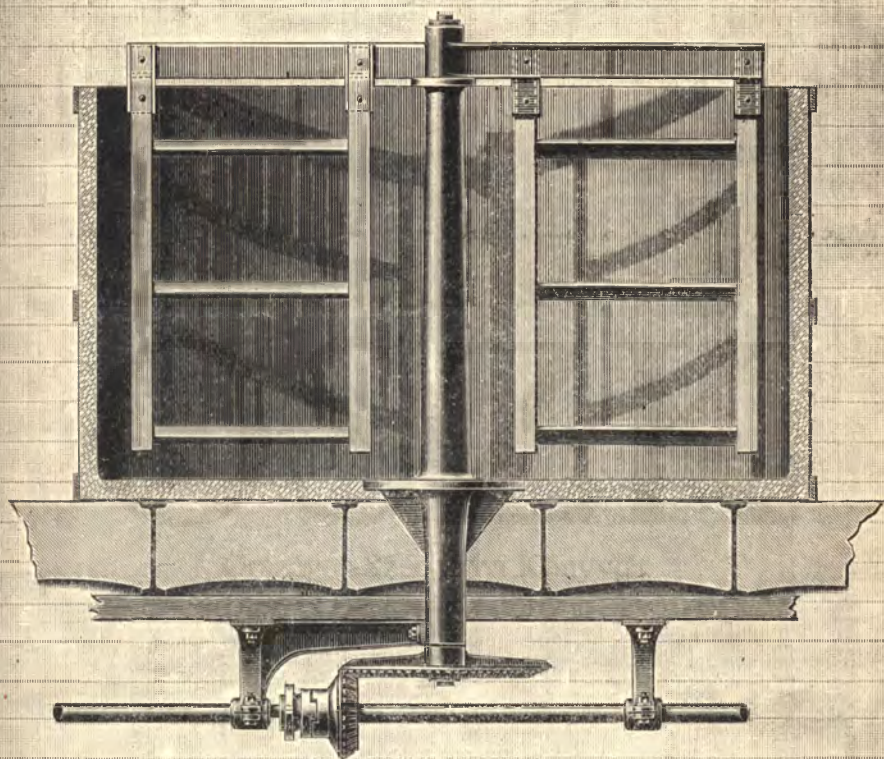
137. ábra. Foszlató hollandi végén dolgozó késeshengerral J. M. Voith heidenheimi gépgyárából.

míg ezeket nem, ezzel szemben amazok vastagok, erősek s tartósak.

Bizonyos tekintetben elvi eltérést látunk az eddig tárgyalt foszlatógépekkel szemben az 1885-ben szabadalmazott Umperston-féle hollandi szerkezetében.

Ennek kádja alig szélesebb, mint a henger hossza, de sokkal mélyebb és az alapmű a gáttal együtt a kád magassági méretének közepén fekszik. A gáton átmerített anyag tehát nem vízszintes, hanem függőleges síkban végzi körfutását és a gát alatt folyik vissza, így minden része az anyagnak egyenlő sebességgel halad s egyenlő mértékben foszlátódik, keverése

tehát szükségtelené válik. Ezenkívül a készülék kisebb sikerterületet foglal el, a foszlatókések pedig egyenletesen kopnak. Ezen hollandik tökéletesítése gyanánt tekinthetjük a Hoyt-

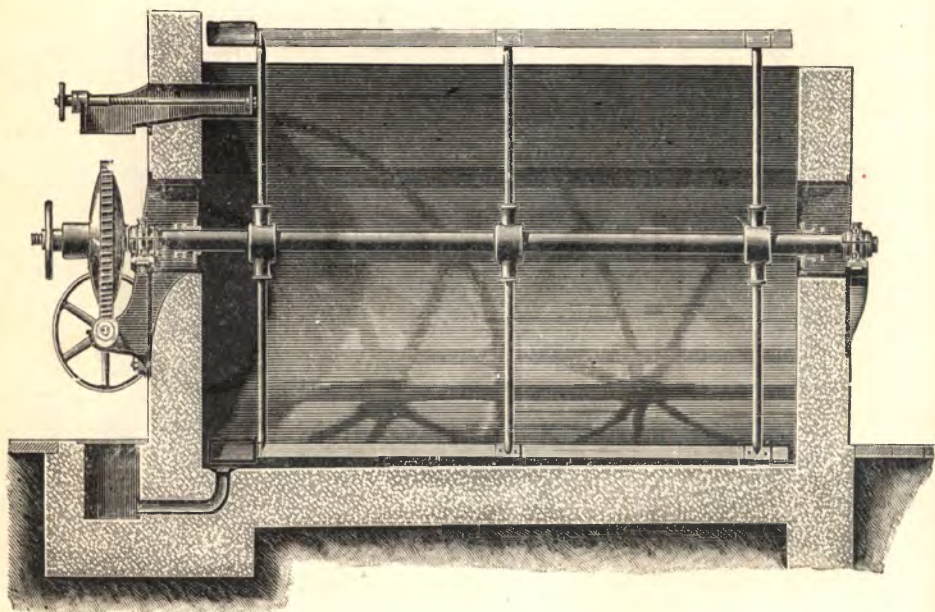


138. ábra. Függőleges keverőgép rácsos keverőkerettel Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

féle végső hengerű foszlatokat is, melyek jó tulajdonságaiknál fogva széles körben elterjedtek és az amerikai Egyesült Államokban 1885-ben a 129—132. és a 137. ábrabeli elrendezés nyert szabadalmat; ennek az előnye előbbivel szem-

ben abban nyilvánul, hogy késes hengere a kád végében a legmélyebb helyen dolgozik s így az átemelt anyag a lejtőn könnyen folyik újból a mélyebben fekvő alapkésekhez.

Miután az anyagot a félpép hollandiban kellőképpen megfoszlatták, enyvezték és festették, következik a finomra foszlatás, vagyis papirgyári nyelven szólva, az anyag kezelése. Ezzel az utólagos munkálattal a szálakat akarják kihúzni anélkül, hogy tovább foszlatnák, hogy azután átlátszóbb anyagot nyerhessenek.



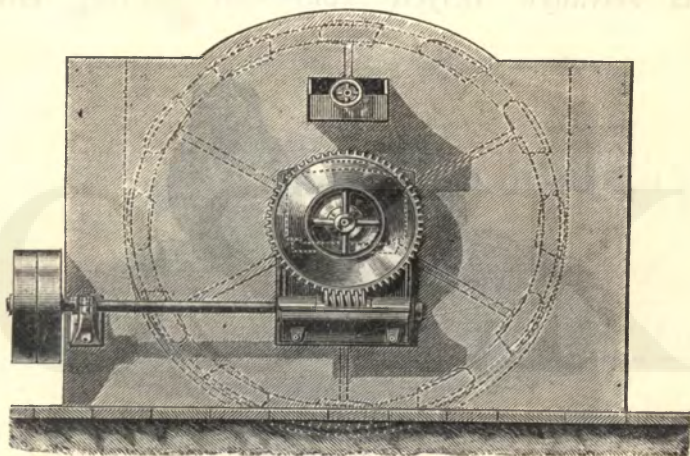
139. ábra. Vízszintes keverő és merítőkád Ganz és Társa r.-t. gépgyarából.

A kész papirpép további feldolgozása.

Miután az egészpépet a hollandiban már teljesen elkészítették, összekeverték, enyvezték, festették, megfoszlatták, az összes félpéphollandik anyagát egy nagy keverőkádba bocsátják, hol keverők segítségével mindaddig, egyenletes sűrűségben igyekeznek tartani, míg ki nem bocsátják. A keverőkádak függőleges vagy vízszintes helyzetben dolgoznak. A 138. ábra léces keretű keverőkkel felszerelt függőleges, míg a 139. és 140. ábra a merítő kerékkel

kapcsolatos vízszintes fekvésű keverőket láttatja. Ezeknek a keverő gépeknek a különböző helyről ideömlő pépek egyenlővé tétele és a kerek egyöntetőségének állandó fentartása képezi fő célját. Minden papírgéphez két ily keverőkádat kell alkalmazni, hogy míg az egyikből a már előkészített anyag a gépre folyik, a másikba esetleg más fajta papiros számára való anyagot előkészíthetik.

A keverőkádakból a pép a szabályozón keresztül a merítőgépekbe s onnan hígításhoz szükséges vízzel együtt a homokfogó előtt elhelyezett keverőkamrába kerül. Innen



140. ábra. Vízszintes keverő és merítő homloknézete Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

a homokfogóra jön, hol kanyargó úton való csendes haladásában a benne maradt nehezebb homokrészecskéket lerakja és aztán homoktól megtisztult állapotban, a csomófogókra kerül. A *szabályozó merítő* és *homokfogó* kapcsolatos képét a 145—147. ábráinkból láthatjuk. Itt a keverőkádakból jövő anyag *a* csapon keresztül *b* vezetőcsövön *d* edénybe ömlik, melyben a szárnyak között vezetett *e* lábbogót az átemelő mennyiségnek megfelelően megemeli vagy lesüllyeszti úgy, hogy szelepével az átvezetőcsőnek nyílását állandóan a szükségletnek megfelelően szabályozza. Míg

Jaloviczky: A papirosgyártás.

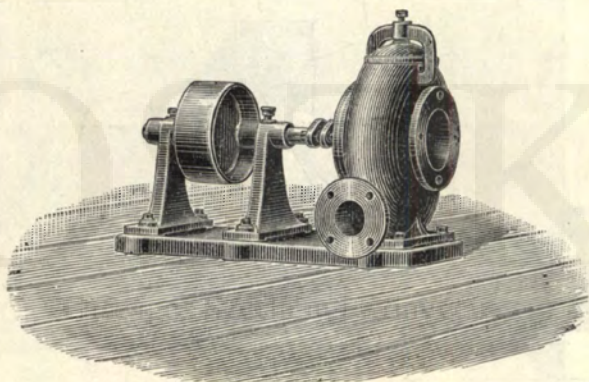
7

Ennek az ívnek a papirosa a „Hermaneczi Papirgyár R.-T.” gyárában készült.
 $G = 81 \text{ gr/m}^2$. $M = 4.23 \text{ mkg/m}^2 = 52.2 \text{ mkg/kg}$.
 Ligninmentes. Jóság osztálya V/a.

az átömlés tart, addig a szabályzóból az anyag g csatornán a merítőszerkezet h kanalaihoz jut.

Ennek a merítőnek két kereke van. Az egyik h , h kanalaival a pépet, míg a másik h' h' kanalaival a papírgép szűrőrostája alól visszafolyó vizet meríti föl, egyfelől az n , másfelől az k szabályozható vályuba. Az n vályuba öntött víz, a k vályuba öntött péppel egyesülve o csövön p kamrába kerül. A szűrőrosta alól kifolyó vizet sok helyt 141. ábrabeli centrifugális szivattyúval emelik a merítőkádba.

Ilyen esetben némelyek ugyanezt a szivattyút fölhasználják mindjárt az anyag keverésére is. A szárnyas centrifugális szivattyú helyett különösen belsőleg enyvezett

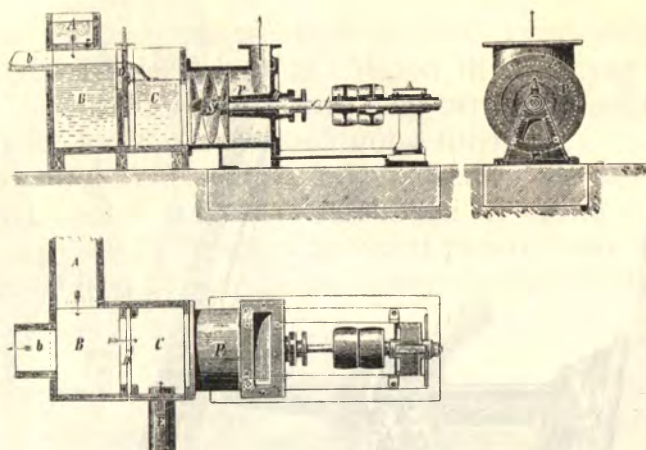


141. ábra. Centrifugálszivattyú a rostán átfolyt víz felemelésére Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

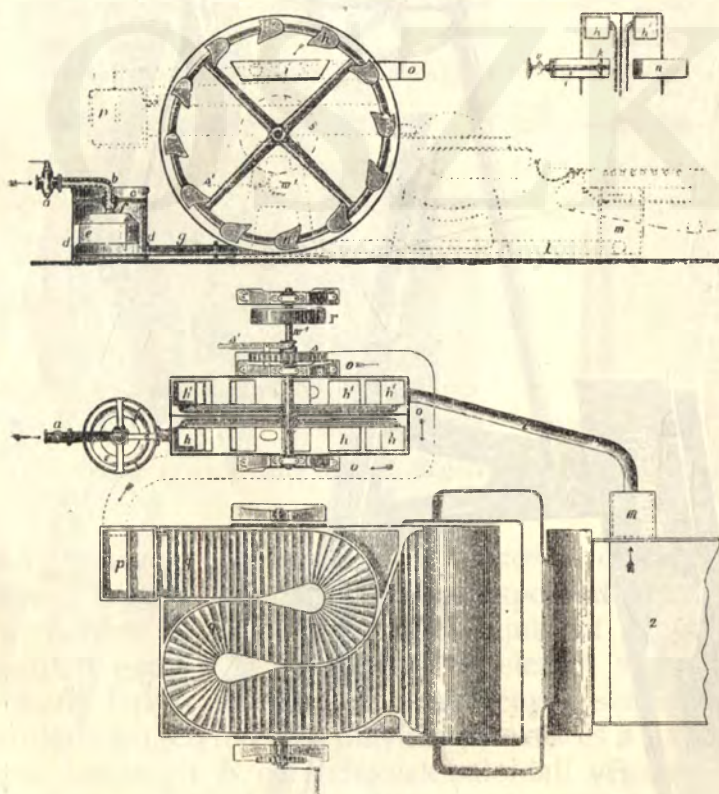
papirosok pépjéhez inkább a Goldzer-féle Szász-gépgyár által gyártott csavarszárnyakkal működő 142—144. ábrákbeli szivattyút használják. Itt a szűrőrostáról jövő víz A csatornán ömlik B tartányra, a pép pedig E csövön C tartányba.

A hígítóvizet B tartányból aztán alólról fölfelé emelhető c_1 zsillippel bocsátják a C kamrában levő pép közé, a fölösleg pedig b csatornán elfolyik a szabadba vagy az e célra felállított szálfogóba. C kamrából aztán a kellőképpen felhígított anyag p szivattyúba folyik, honnan a gyors forgásban levő srófszárnyak a homokfogóra szorítják.

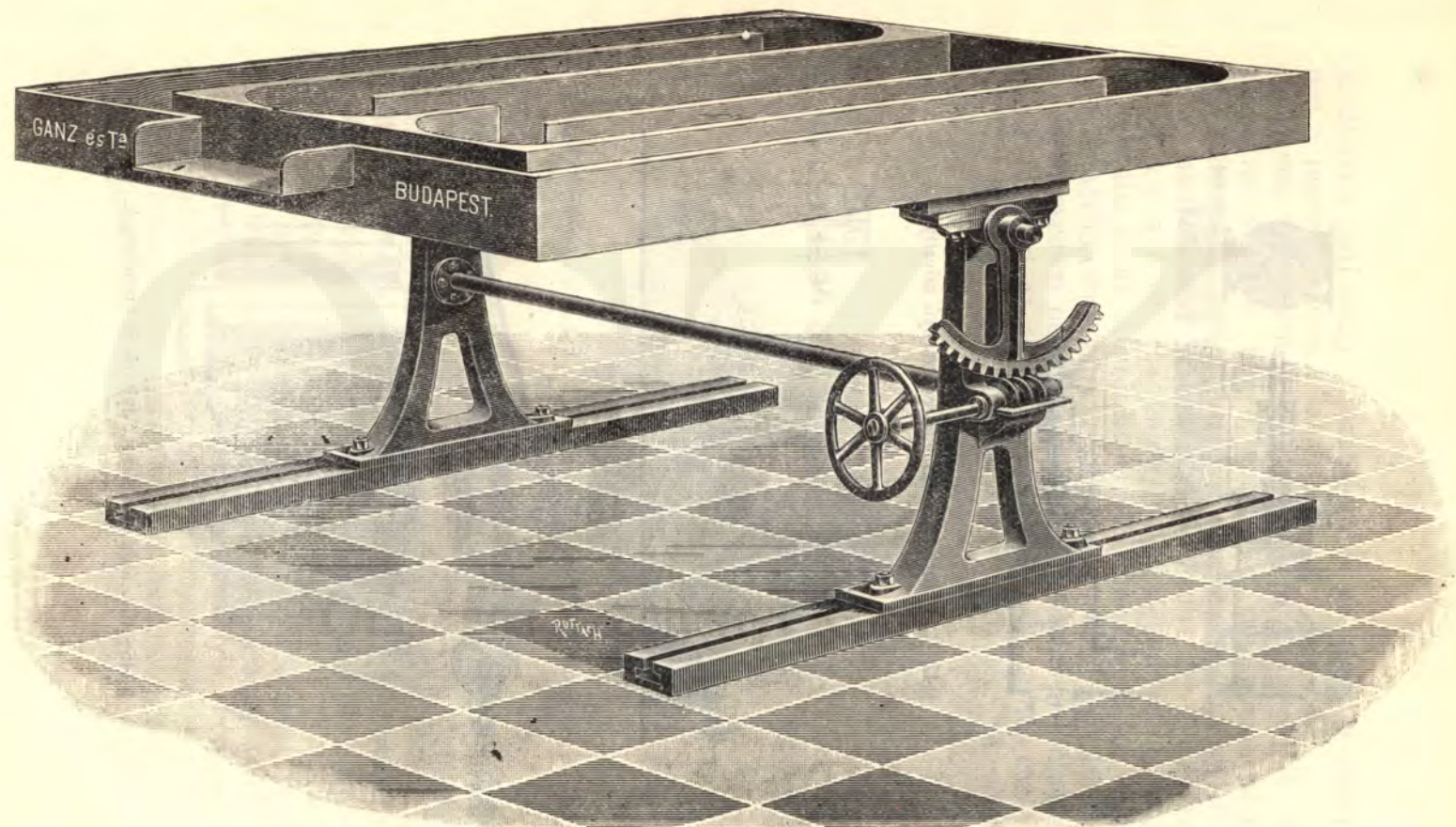
A homokfogó mint a 147. és a 148. ábrákból látható, 2 állványon egy tengely körül végtelen srófszerkezettel fordítható,



142—144. ábra. Goldzer-féle srófszárnyú szivattyú.



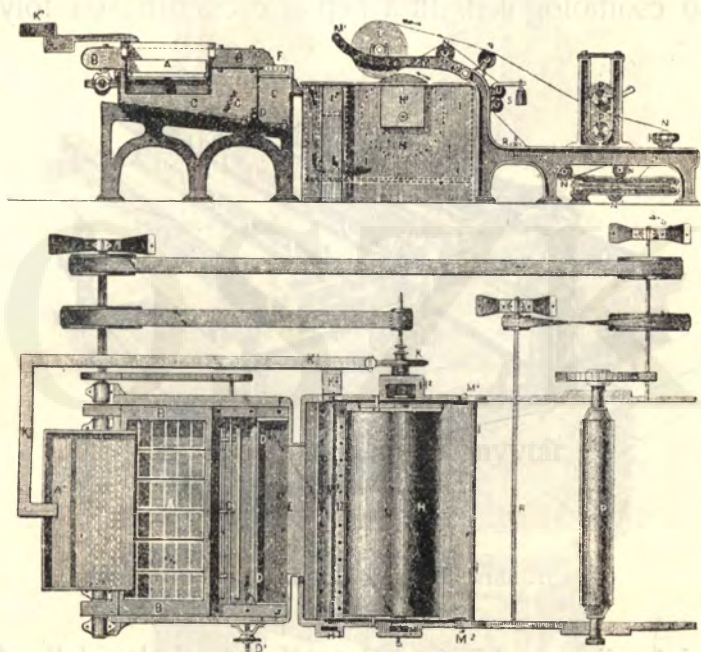
145—147. ábra. Szabályozó merítő és homokfogó.



148. ábra. Fordítható homokfogó Ganz és Társasága r.-t. gépgyárából.

kígyózva, húzódó csatornákkal és alul kissé dűlt fogólécekkel ellátott deszkából áll. Midőn itt az anyag a lécek közé az előbbeni tisztítások után még benne maradt homokrészecskéket lerakta, a csomófogóba folyik.

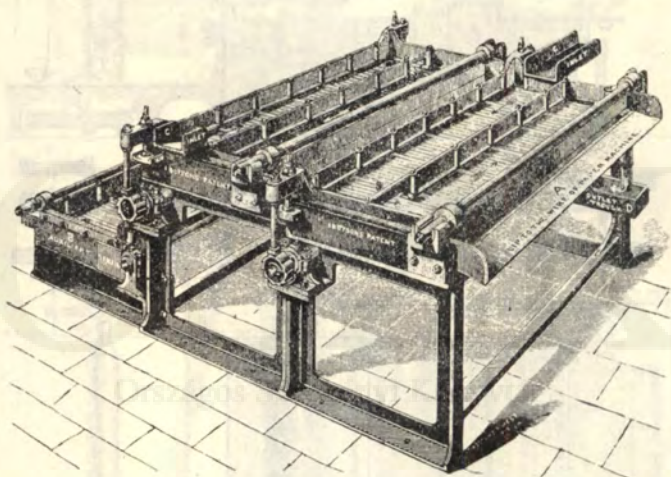
A *csomófogók* feladata a pépet átszűrni és az útjában összecsomósodott szálakat visszatartani, E célra vízszintes keretbe vagy forgó dobokra helyezett rácsozatos hézagolt szűrőlapokat használnak. Előbbieket *rázó*, utóbbiakat *forgó*



149—150. ábra. Rázó csomófogóval dolgozó hengeres papírgép.

csomófogó néven ismerjük. Egy általánosan elterjedt rázó csomófogó képét hengerpapirosgéppel kapcsolatban metszetben és nézetben 149—150. ábrákból látjuk. Itt a homoktól megtisztított pép *B*, *B* gerendákra fektetett *A* szekrényben lévő rácsozatos lapokra ömlik; ezt a szekrényt a szerkezet bal oldalán lévő tengelyre ékelt bütykös kerekek és a jobboldali *F* végén leerősített *B* gerendáknak baloldali végébe illesztett bütyök segítségével forgás közben rázómozgásba hozza. A tiszta pép átömlik a rácsozatos lap hézagain az alsó

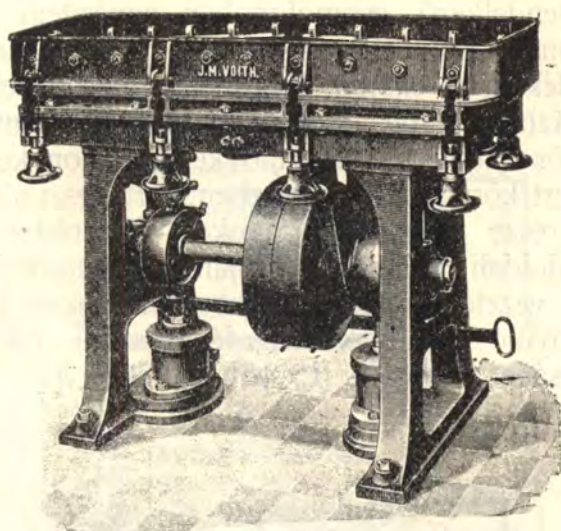
edénybe, hol c kavarószerkezet forgása közben egyenletes sűrűségben tartja, míg az összekúszálódott szálak és a csomók, a rácsos lapok felett maradnak. A megszárt pép az alsó szekrény jobboldali határfala alól D , sróffal eltolható rácsos tolattyúkkal fedett szabályozható nyílásokon keresztül E kamrába jut, honnan a szálfogóra vagy egyenesen a papírgép rostájára kerül. Még inkább használják e célra a 151. ábrabeli távlatrajzban és a 152—153. ábrákbeli nyitott és zárt helyzetben feltüntetett önműködő tisztítással bíró sík rázó csomófogókat. Itt a pép c c csatornákon folyik a



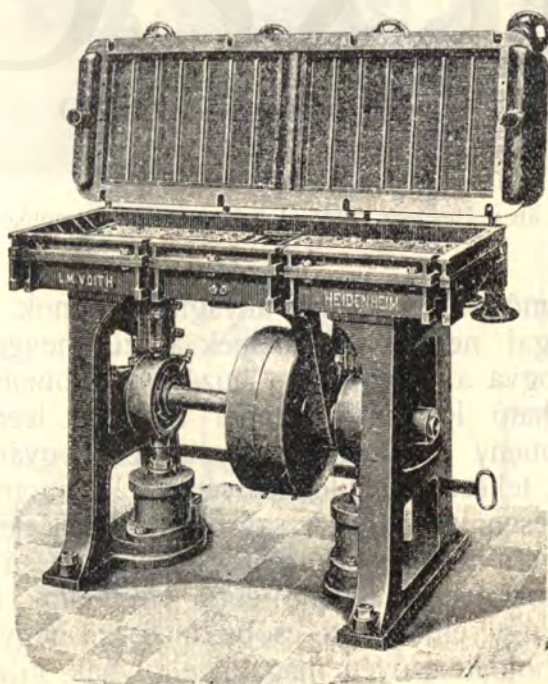
151. ábra. Ibodzon-féle rázó-osztályozó.

nyilak irányában a közép választófallal elrekesztett rácsos lapokon végig. A tiszta anyag A deszkára jut, honnan a papírgép rostájára kerül, míg a csomók és vastagabb szálak egy csövön keresztül D csatornába jutnak, mely a mélyebben fekvő kisegítő B csomófogóba vezeti őket. Ami ennek a B csomófogónak lapjain összegyűlik, azt időnkint kiemelik, míg a hézagain keresztül jutott finomabb anyagot újra a többi péphez keverik.

A 154—156. ábrákból J. M. Voith-nak egy újabban szabadalmazott szép sikerrel működő hengeres forgó csomófogóját látjuk, melynek főcélja az eddig használt apró csomófogókat egy megfelelő munkaképességű nagy szűrő-

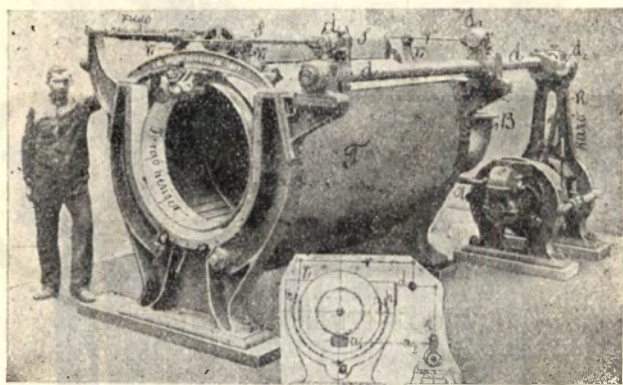


152. ábra. Rázó csomófogó munkaközben.



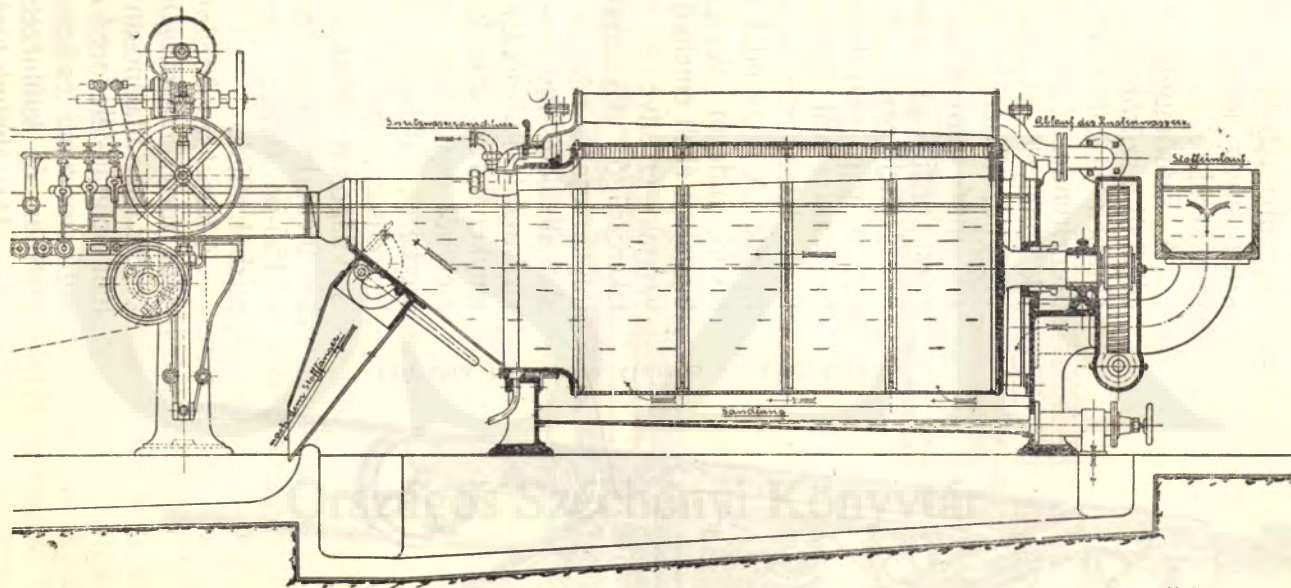
153. ábra. Rázó csomófogó tisztításra felemelt rostával.

felülettel rendelkező csomófogóban egyesíteni. Ennek a csomófogónak foszforbronzból készült pontosan kimart szűrőhasadékokkal ellátott forgóhengere egy teknő alakú öntöttvasházban forog, melybe a szűrőrendő anyag hátsó végén közös tartányból lenyúló két csőágon kerül, hol a forgóhengert körülbelül $\frac{3}{4}$ részben körülveszi s a csomóktól tiszta része a szűrő hézagokon átszűrődve a forgóhenger baloldali csőszerű csapján keresztülömlik a gép rostájához vezető szekrénybe, honnan három különböző mélyre lenyúló habfogólemez lépcsőszerű fokozatokban simán bocsátja a rostára. (L. 156. ábrát.)

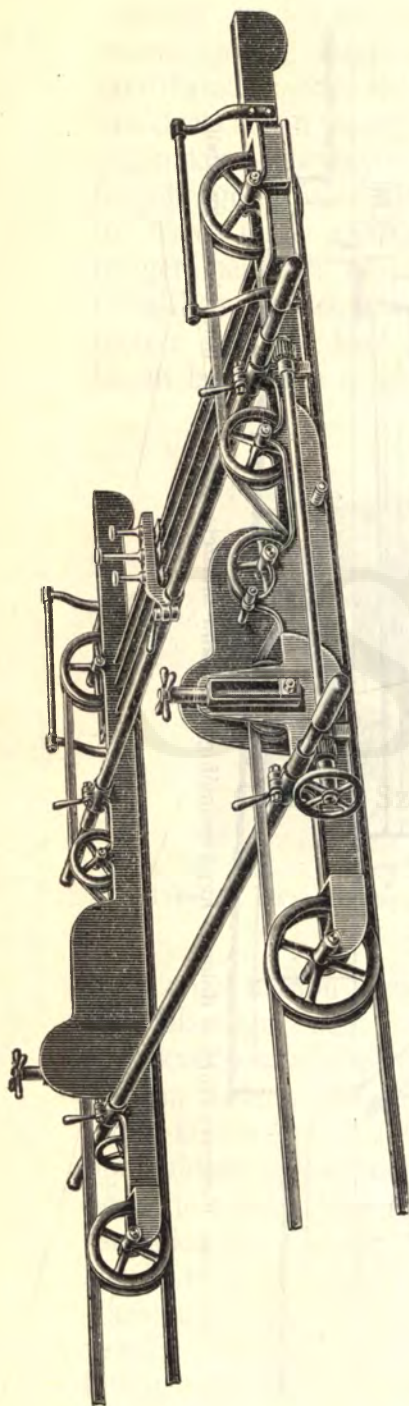


154—155. ábra. Hengeres szűrővel dolgozó forgó csomófogó képe.

Az ily módon bevezetett anyagnak homok és egyéb tisztátalanságai nem is kerülhetnek a szűrőhengerbe, mert súlyuknál fogva a teknő aljára húzódnak, honnan a jobboldalon látható leeresztőszeleppel időnkint leereszthetők. Ezen körülmény közönségesebb papirosok gyártásához a homokfogót teljesen nélkülözhetővé teszi, a finomabbakhoz pedig tetemesen kisebbíti. A szűrőhenger külsejére rakódó csomókat egy a henger felső részén nagynyomású vízcsőből apró lyukakon felfelé lövellő sűrű vízsugarak egy, kívül alkalmazva úgy elhelyezett csőbe mossák, hogy onnan a vezeték jobboldali csövén magától elfolynak, míg a befelé hulló mosóvíz egy erre alkalmasan elhelyezett bővebb



156. ábra. Hengeres szűrővel dolgozó forgó csomófogó hosszanti metszete. J. M. Voith heidenheimi gyárából.



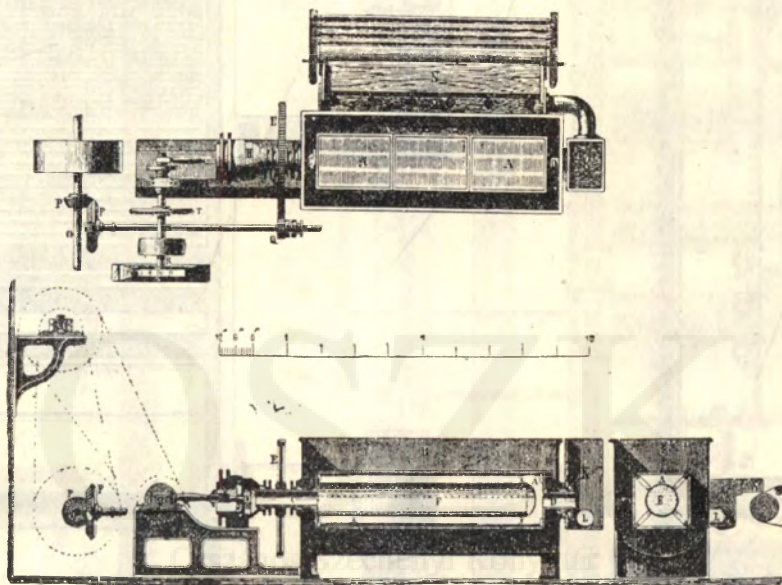
157. ábra. Formakocsi. Ganz és Tsa gépgyárából.

csatornába hull és onnan a szabadba folyik, úgy hogy a szűrt anyag közé semmi víz sem kerül.

A szűrőmunka fokozása céljából a szűrőhengert a 155. ábrabeli vázlatból látható módon elrendezett rázólapok övezik, melyek a teknő alján végighúzódnó tengely körül végzik ingó mozgásukat, rázásukat pedig az egyik oldalukról felfelé nyúló karnál fogva, egy a gép szűrőhengerének forgatására való hajtó-géppel kapcsolatos rázószervezetről nyerik. A rázórudak egy a teknő oldalán végighúzódnó tengelyre ékelt emeltyű végére vannak erősítve s egy-egy tekercsrúgó közreműködése folytán csakis húzóerő hatása alatt állnak és így kotyogásuk kizártnak tekinthető. E készülék fényképét 154. ábránk láttatja, melyből úgy a hajtó- és rázószervezet, valamint a csomók lemosására való berendezés is világosan látható. Míg a készülék hosszanti metszetét a 156-ik ábrabeli szerkezeti rajzból látjuk.

A hasábszerű szűrővel dolgozó forgó csomófogók szerkezetét az általánosan használt Belgrán-féle forgó csomófogó hosszanti és keresztmetszetében és felülnézetében a 158—160. ábráink tüntetik fel.

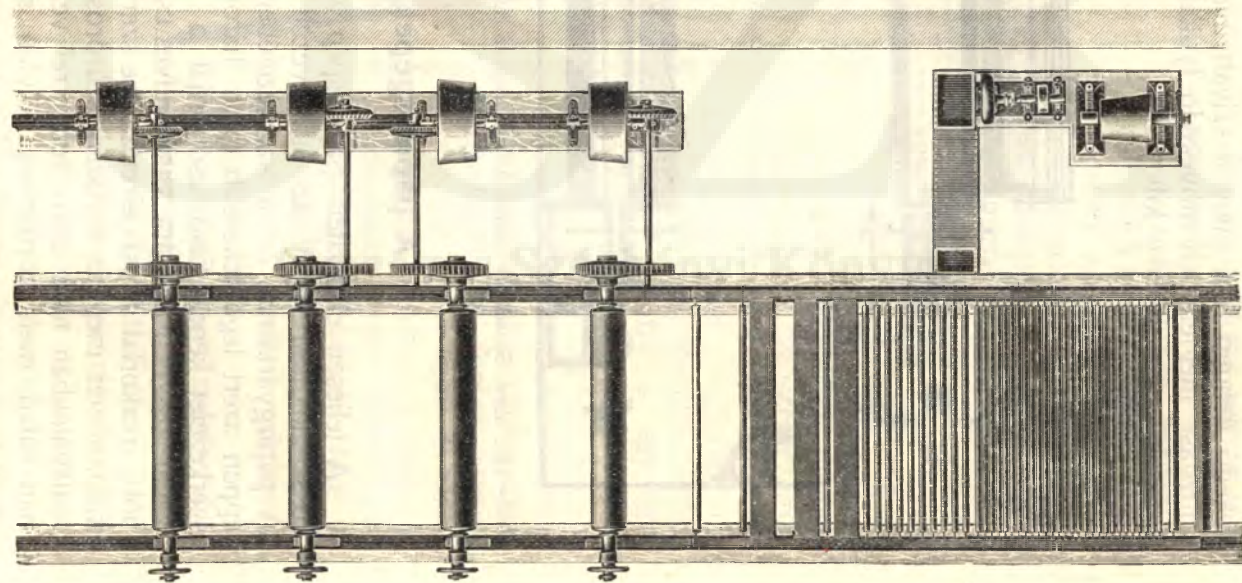
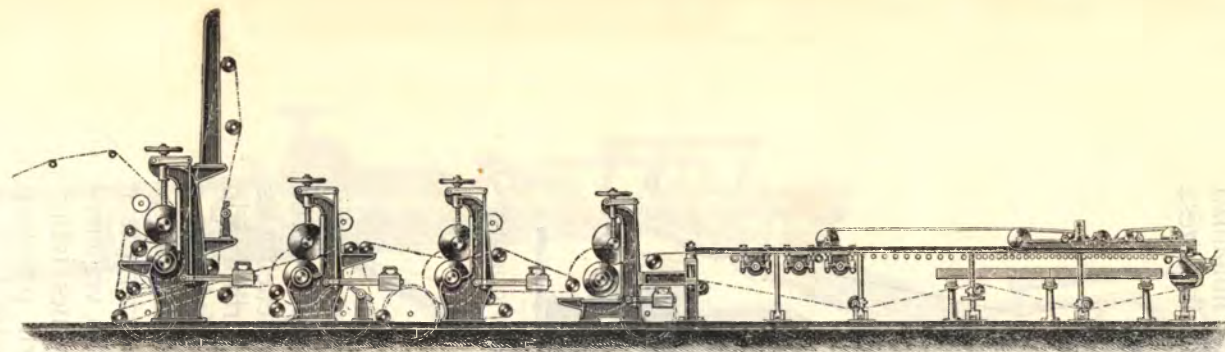
Ez a gép egy hosszú kádban forgó szűrő-hasábból áll és belsejében, csőszerű csapján keresztül szivattyúval közlekedő hengert tart, mely a szivattyúval létesített hullámozgást megfelelően növekedő lyukaival a hasáb egész hosszára egyenletesen kiterjeszti.



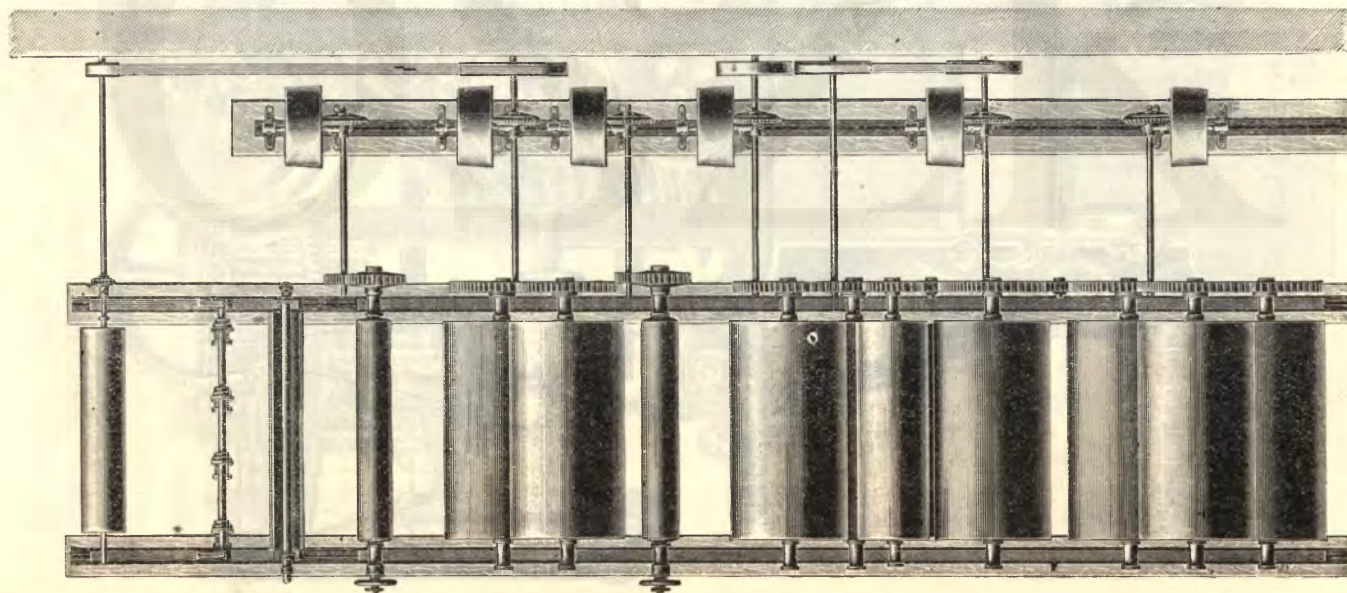
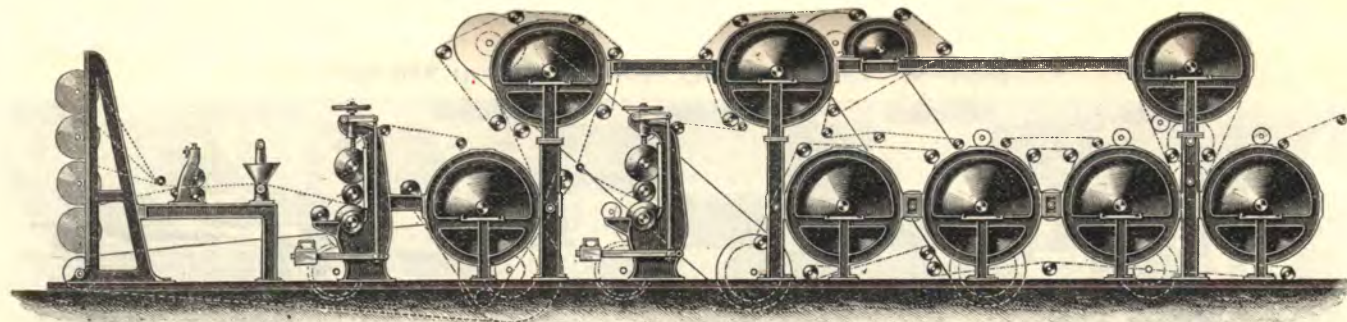
158—160. ábra. Szivattyús hasábszűrővel dolgozó Belgrán-féle forgó csomófogó.

A papirosgépek.

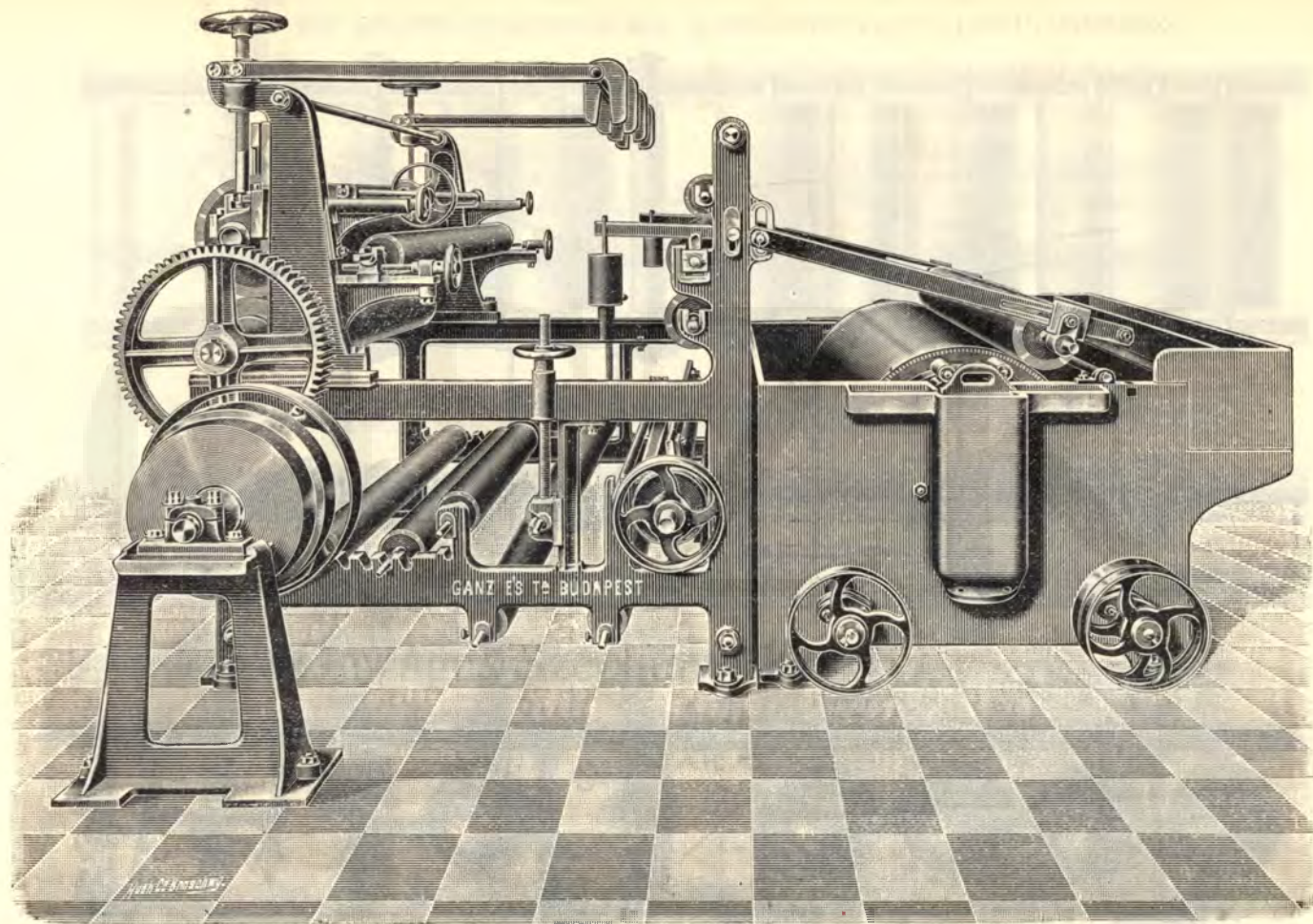
A teljesen elkészített papirospép a rostszálaknak papirossá alakítása végett az úgynevezett papirosgépre kerül. A papirgyártásnak ez a szerkezetében legösszetettebb és éppen azért legérdekesebb gépe három főcsoportból álló szerkezetet képez. Első csoportját a víz kiszűrésére és a szálak összekúszására való nedves csoportja képezi, melyből a gyakorlat a rosta elrendezése szerint kétféle szerkezetet különböztet meg, az egyiknek szűrőrostája hosszú végtelen-szalagalakban több apró hengerrel vezetve egyenes irányban halad, mely körülmény folytán szalagszerű papirgép nevet nyerte, míg a másikkal rosta egy körülbelül 1—2 m



161—162. ábra. Szalagszerű papirosgép szűrő és sajtoló, úgynevezett nedves csoportja, oldal- és felülnézetben. Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.



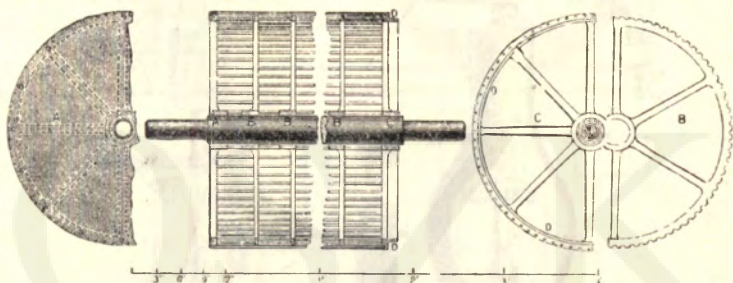
163—164. ábra. Papirosgép szárítócsoportja oldal- és felülnézetben. Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.



165. ábra. Hengeres papirosgép. Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

átmérőjű hengerre van feszítve és munkaközben körben forog. Ez utóbbit hengeres papirosgép néven ismerjük. Az elsőt nagyobb munkaképességénél fogva nagyobb tömegek gyártásához, utóbbit pedig kisebb ára miatt főként kisebb papirgyárak szolgáltatában találjuk. Segédalkatrészeit tekintve mindkettő többé-kevésbbé ugyanazokat a készülékeket használja, főkülönbségük leginkább a már említett rosta alakjában és működésében rejti.

E gépek közül a 161—164. ábráink a szalag, míg a 149—150. és a 165. ábráink a hengeres papirosgépek szerkezetét tüntetik fel.



165abc ábra. Hengeres papirosgép szűrőhengere.

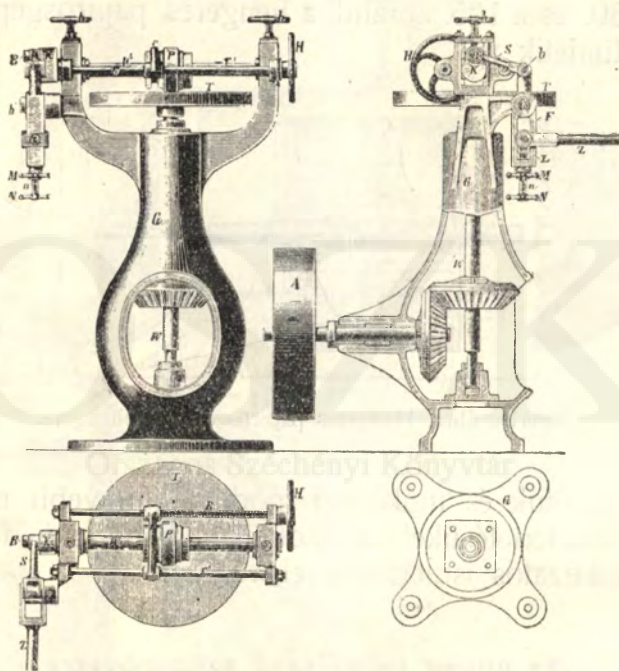
Szerkezetük és működési módjuk könnyebb megértése céljából ismertetésüket a szolgálatukban levő fontosabb részek fokozatos ismertetésével végezzük.

Az anyag vezetése a szitaszövetre.

Az anyag a csomófogókról jövet közvetlenül, vagy némely esetben egy alulról felfelé irányított áramlatú szálfogón megy át és innen ömlik a szitaszövetre. Az átvezetésnek simán kell történnie, hogy az anyag ütközés nélkül érintkezessen a szitaszövettel. Az e célra sokhelyt alkalmazott vezetőkészülék a szitaszövet vezető hengere felett közvetlenül elhelyezett nyitott vályúból áll, mely a csomófogóktól jövő anyagot felveszi s a szitára vezeti. Ennek a vályúnak alsó lapjára egy bőrlapot fektetnek, mely mintegy 5—6 cm-nyi hosszban a szitaszövetre is felfekszik

és az összeköttetést a vályu és a szita között létesíti. Az anyag ily módon minden lökés nélkül simán ömlik a szitára.

A szitaszövet kezdetben sűrűn egymás mellett elhelyezett kis, mintegy 25—30 mm átmérőjű rézhengereken vezetve az oldalömlés ellen a 157. ábrabeli *formakocsi* kautsuk-szalagai között s egy a 166—169. ábrában bemutatott *rázókészülék* által a helyes kúszalódás végett oldalirányban

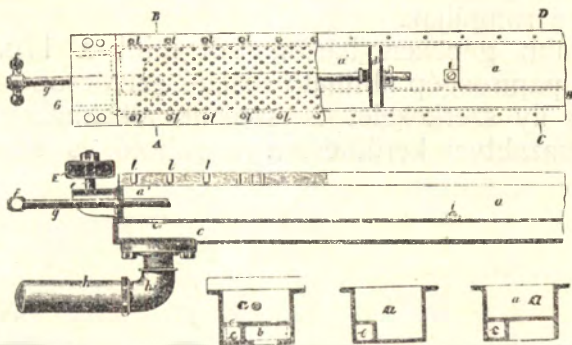


166—169. ábra. Frikciós rázószerszék a papirosgép szűrőrostájának rázására.

rázva húzódik előre s a reáömlött anyagból a víz nagyrésztét kiválasztja. Mintegy 60—80 cm-nyi távolban már az anyagból annyira kiszűrődik a víz, hogy sűrűn összeálló pépet képez és a vizet többé nem hullatja. Itt az apró támasztóhengerek elmaradnak s a szövet a pépet a Kaufmann-féle szívószerszékre viszi, mely a még benne maradt vizet kiszívja.

A 170—174. ábráinkból látható *Kaufmann* szívószerszék egy a szitaszövet alatt levő vályúból áll, melynek két részre osztott belseje vízzel van tele s két végét tömören

záró, állítható deszkák zárják el (175. ábra). Ezekkel a *d* záródeszkákkal a szívó tér szélességét a papiros szélességéhez mérten változtathatjuk. A szitaszövet a szekrényt egész hosszában elfödi, a papiranyag azonban csak a végében állítható deszkák által határolt üreget takarja el. Ha a szekrény belsejét megtöltjük vízzel és midőn a



170—174. ábra. Kaufmann-féle szívóvályu.

szítja a pépet reáhozza *h* csövön a csapot megnyitjuk, hogy a víz szabad lefolyást nyerjen, akkor a szekrény belsejében *dd* zárórészek között légritka tér támad s a külső levegő, mely a szekrény felett éppen elhúzódnó anyagra nehezedik, a vizet az anyagból erős nyomással kisajtolva a szekrénybe nyomja.



175. ábra. Záródeszka a Kaufmann-szívóhoz.

Ha a vízlebocsájtó cső elég hosszú, úgy a légnyomást 1 atmoszféráig tetszés szerint lehet szabályozni a csap megnyitása, vagyis a víz erősebb vagy gyengébbmértvű levezetése által.

Ahol nincs olyan mély csatorna, hogy a víz szabad lefolyása által elég nagy nyomást létesíthetnénk, ott a vizet centrifugális szivattyúval szivatjuk el.

Jalsoviczky : A papirosgyártás.

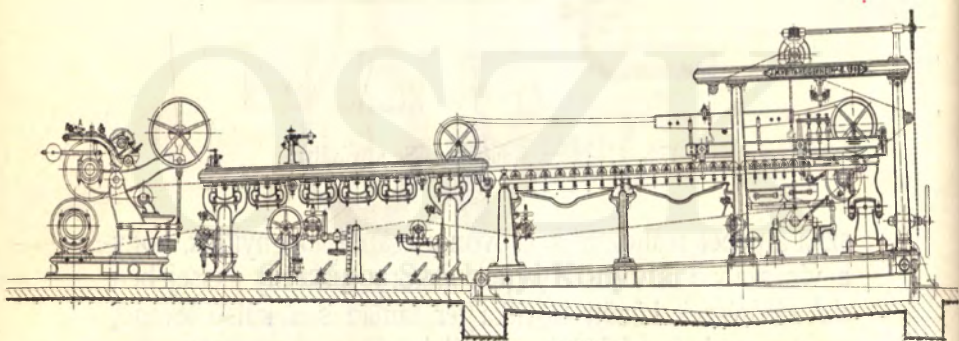
8

Ennek az ívnek a papirosa a „Hermaneczi Papirgyár R.-T.” gyárában készült
 $G = 81 \text{ gr/m}^2$. $M = 4.35 \text{ mkg/m}^2 = 53.5 \text{ mkg/kg}$.
 Ligninmentes. Jóságosi osztálya V/a.

A 170. ábra felülnézet, a 171. ábra hosszmetset s a 172—174. ábrák pedig keresztmetsetben tñntetik fel a szívószervezetet. A végrészeket szintén megtöltik vízzel, hogy a levegő a zárórészek oldalán ne juthasson a középtérbe.

Az edény felső szélét bőrrel, sőt gyakran az egész felső részét lyuggatott lemezzel borítják be, hogy a szita-szövetet ne rongálják.

Hosszabb gépeken három, sőt mint a 176. ábrabeli Eibel-féle papirosgép állítható rostájú szívócsopórtjából látjuk, 4—5 ily szervezetet is szoktak alkalmazni, hogy az anyag szárazabban kerülhessen a sajtoló és szárítóhengerek közé.



176. ábra. Papirosgép rostacsopórtja Eibel-féle szabályozható rostaemelő szerkezettel munkaközben való beállításhára.

A gyorsan futó gépszitákon a szitára ömlő papiros-pép felső rétege kissé elmarad az alsótól, mert ez utóbbit a rosta gyorsabban viszi, mint ahogy azt a felső követni bírná, minek következtében a rostsálak paralellirányt kénytelenek felvenni s keresztben nem szövődhetnek kellőképpen egymásba s a papiros szilárdságából veszít. Ezen a bajon Voith az Eibel-féle szabadalmazott eljárással oly módon segít, hogy a gép szűrőrostját elől az anyagbevezető-szekrényvel együtt kissé felemeli, úgy hogy a pép a rosta egész hosszában körülbelül $2-3^\circ$ hajlású esést nyer, ami elegendő arra, hogy a pép a rosta sebességét követhesse.

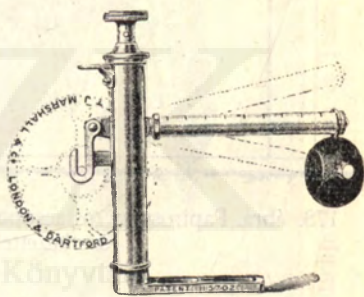
Ennek következtében a szálak elég időt és alkalmat nyernek a kellő szövődésre és a papiros egyenletesebbé, szilárdabbá és áttetszőbbé válik. A rosta emelésére való szerkezet mint képünkben látható, egy kézikerékkel forgatható lánc és végtelencsavar mozgató emelőből áll, melynek segítségével a beállítást menetközben is elvégezhetjük.

A Kaufmann-féle szívó hatás alatt a pépszerű anyag már annyira megszilárdul, hogy képlékennyé válik s a víznyomású jelek alakját maradandóan felveszi, miért is a gyár védjegyét vagy más, a papiros rendeltetésének megfelelő átlátszó felírásokat vagy jeleket az első szívókészülék után nyomják belé. Evégből a 177-ik ábrabeli emeltyús horogra a szükséges jelekkel vagy betűkkel felszerelt finom drótszövetű hengert ágyaznak, mely a papirosanyagra nehezedve, azzal együtt halad és forgása közben a kerületére varrt domború vízjeleket minden fordulat alatt egyszer bele nyomja a még mindig híg papirosanyagba. Ha a vízjelnek minden íven rajta kell lenni, a víznyomású henger átmérőjét úgy választjuk, hogy kerülete az ív hosszával egyenlő legyen. Ezek az így benyomott vízjelek állandóan megmaradnak és semmi módon sem utánozhatók,

holott a kész papirosba utólagosan benyomott vízjeleket a papirosnak kénsavval való kezelés útján teljesen eltüntethetjük.

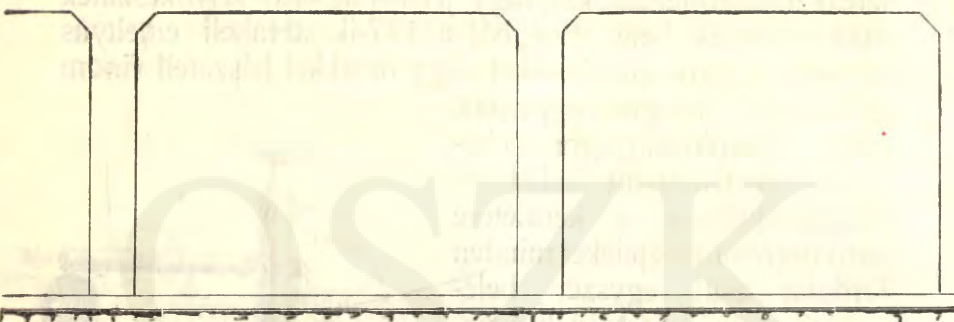
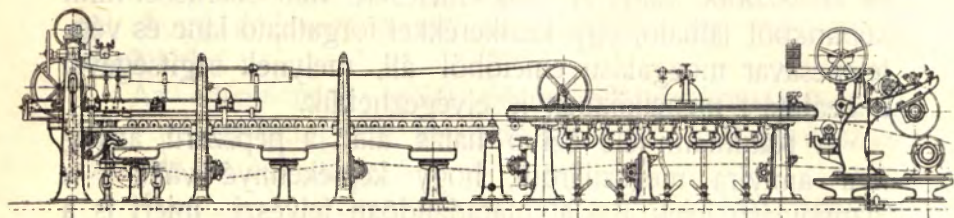
A 178-ik ábránk Eibel állítható papírgépét egyszerűbb szerkezetben láttatja, mely csak annyiban különbözik az előbbtől, hogy itt a rostát már a munka megkezdése előtt be kell állítani és munka közben nem szabályozható.

A Kaufmann-féle szívóteknőket elhagyva, az immár szilárd papiros a 178—181-ik ábrabeli képeinkből látható első nyomó hengerpár (Gautschvalze) közé kerül, melynek egyike a drótszövetet mozgatja és egyszersmind visszavezeti, míg a felső a még mindig nedves papirosra gyakorolt nyomás merevségének csökkentése céljából nemez-



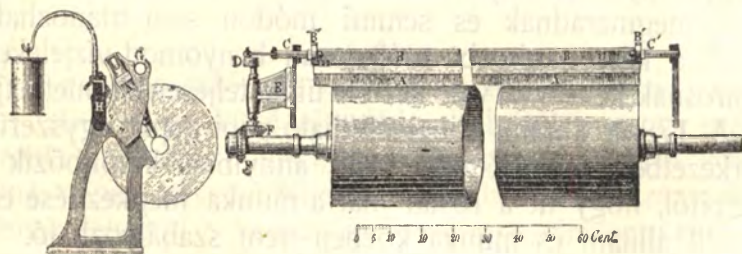
177. ábra. A vízjegyű dróthenger tartókészüléke.

bevonattal bír s hátsó részén a rátapadt szálak lemosására egy a 179—180-ik ábrabeli módon felette végighúzódo



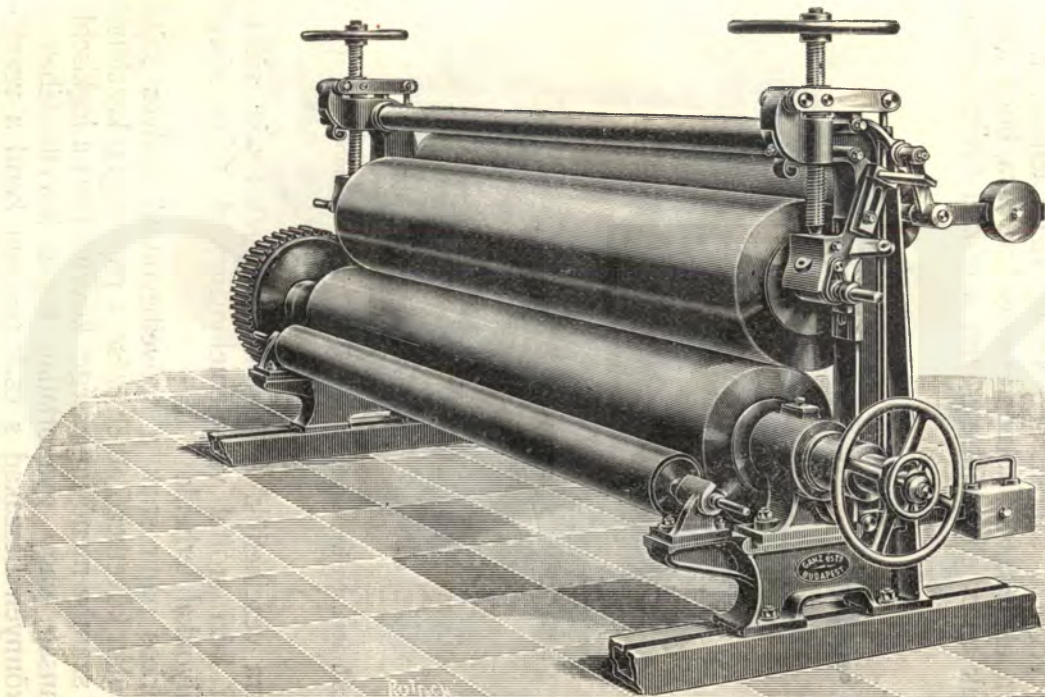
178. ábra. Papirosgép rostacsoportja Eibel-féle szabályozóval, egyszerűbb emelő-szerkezettel a munkaelőtti beállításra.

apró fecskendező lyukakon keresztül rábocsátott víz felfogása céljából súlylyal terhelt függő vízfogó deszkát hord. Ennek a hengernek tömörítő hatása után a papiros



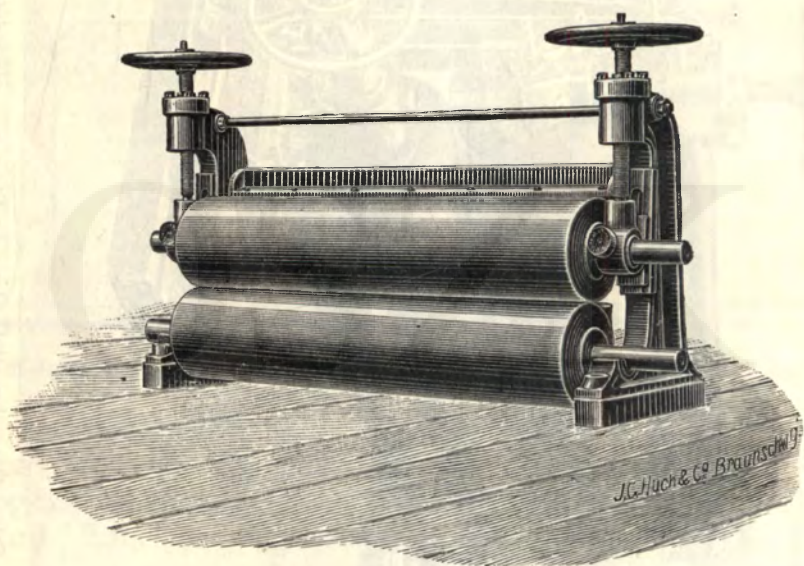
179—180. ábra. A nedves sajtóhenger mosására való szerkezet, mozgó kefével felszerelve.

már annyira szilárd, hogy a rostáról levehetjük, de nem elég erős arra, hogy gyámolítás nélkül tovább bocsájt-hassuk. A továbbvezetést most már nem rosta, hanem erő-



181. ábra. Sajtó (Gautschpresse). Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

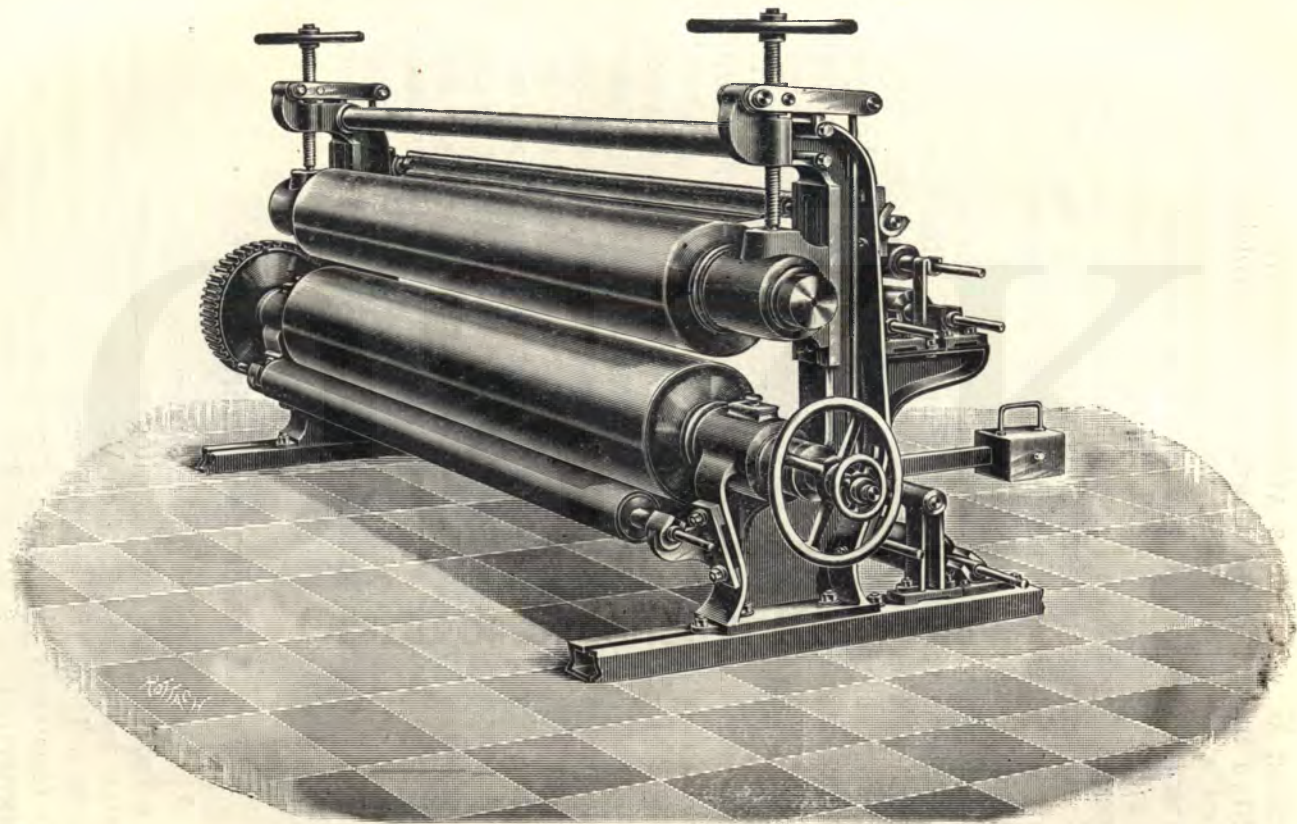
sen kifesztett vastag nemezsövetek végezik el és mivel az anyag még további tömörítésre szorul, mielőtt a szárító hengercsoportra kerülne két, vagy nagyobb gépeken három 182—183. ábránkból látható tömörítő hengerpár közöttvezetik át. Ezek a hengerek a nemezsövettel közékük vezetett papirost fokozatosan növekvő nyomással mindjobban tömörítik, míg végre a sajtolással kivehető víztől teljesen megszabadulva elég száraz, tömör és erős lesz arra, hogy nyirkosságának teljes eltávolítása végett a gőzzel fűtött szárító



182. ábra. Nedves sajtó. Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

hengersorra vezethetjük. A tömörítőhengereket saját súlyukon kívül kézi sróffal vagy emeltyűáttételek útján növelt hatású súlyokkal terhelik.

A nyirkos papirosnak a szövetbevonatú nedves sajtó nyomása után következő áthelyezése a papirosgép kezelőitől művészet számba menő ügyességet követel, mert a legkisebb vigyázatlanság vagy gyakorlatlan fogás következtében a papiros könnyen beszakad s csak részben kerül a vezetősövetre, míg másrésze a rostával együtt visszatörekszik. Ily kellemetlenségnek a kevésbé ügyes kezelőszemélyzet



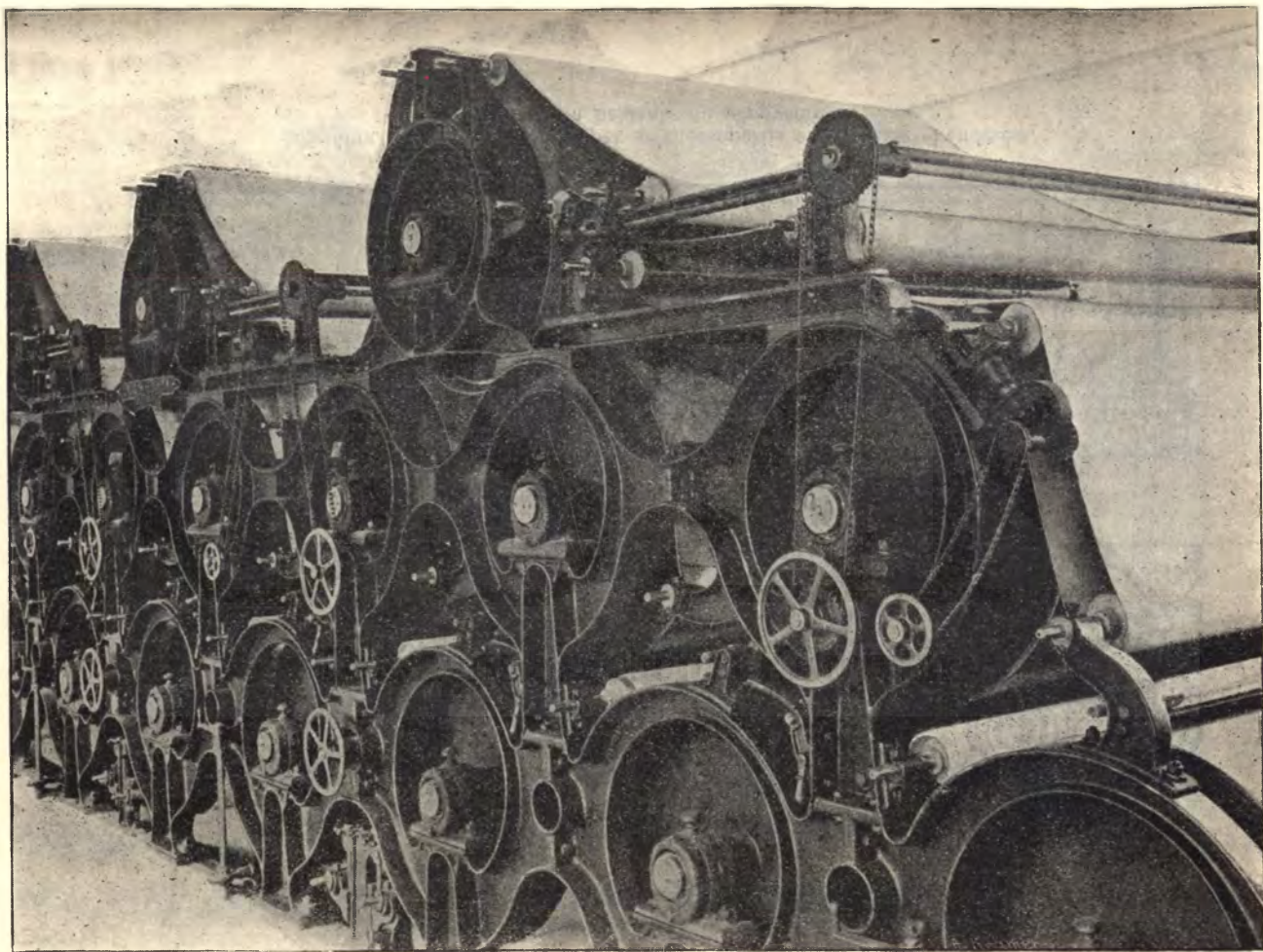
183. ábra. Második tömörítő sajtó, Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

gyakran ki van téve s vele nagy kárt szenved az üzem, mert a mellett, hogy tartama alatt a gépről lefutó papirost újból a zuzóművekre kell vinni, letisztogatása sok izgalmas és fáradságos munkát követel. A beszakadások elhárítására és mérséklésére sok helyt látjuk, hogy a szövetbevonatú hengeren egymástól egyenlő távolságban 3—4 helyen vékony cérnából készített végtelen szalag fut, hogy a papirost helyenkint megvékonyítva, a leszakadás káros hatását mérsékelje.

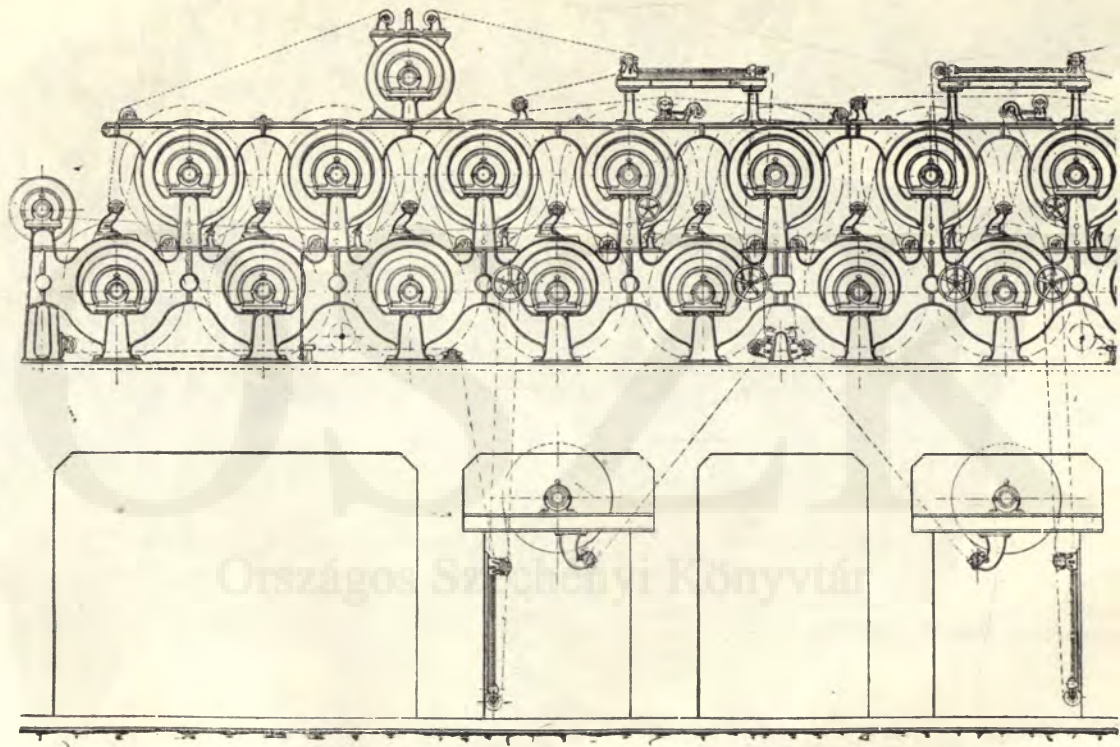
A tömörítőhengerek vezető szöveteit, valamint a papirost is 183. és a 188. ábráinkon, külön a 187. ábránkban pedig a gépben látható módon apró vezető hengerekkel irányítják, hogy a papiros egyik szövetről a másikra könnyen átmelessen. A szövet kifeszítésére való vezetőhengereket végén egyenlően mozgatható srófokkal 5—600 *mm* hosszúságban eltolhatóra ágyazzák, hogy velük az esetleg meglazult végtelen szalagszerűen kifeszített szövetet kellően megfeszíthessék. A vezetőhengerek 80—120 *mm*, a sajtoló hengerek pedig 200—300 *mm* átmérővel bírnak. Előbbieket vasból, fából vagy rézből készítve, közepétől jobbra-balra kifelé csavarodó simító rézdrótokkal veszik körül, hogy forgás közben a szövetet kisimítva az összegyűrődés ellen védelmezzék, míg a tömörítőhengerek többnyire pontosan lecsiszolt, sokszor kéregöntetű vagy gummival, bevont fémből készülnek és tengelyeiket függőleges irányban mozoghatóan ágyazzák. Ezeknek a hengereknek újból való csiszolását gyakrabban kell végezni. E célra alkalmas készüléket láttat a 189. ábránkban bemutatott Voith-féle csiszoló szerkezet, mely a gépen is könnyen elhelyezhető.

A papirospép szárító része.

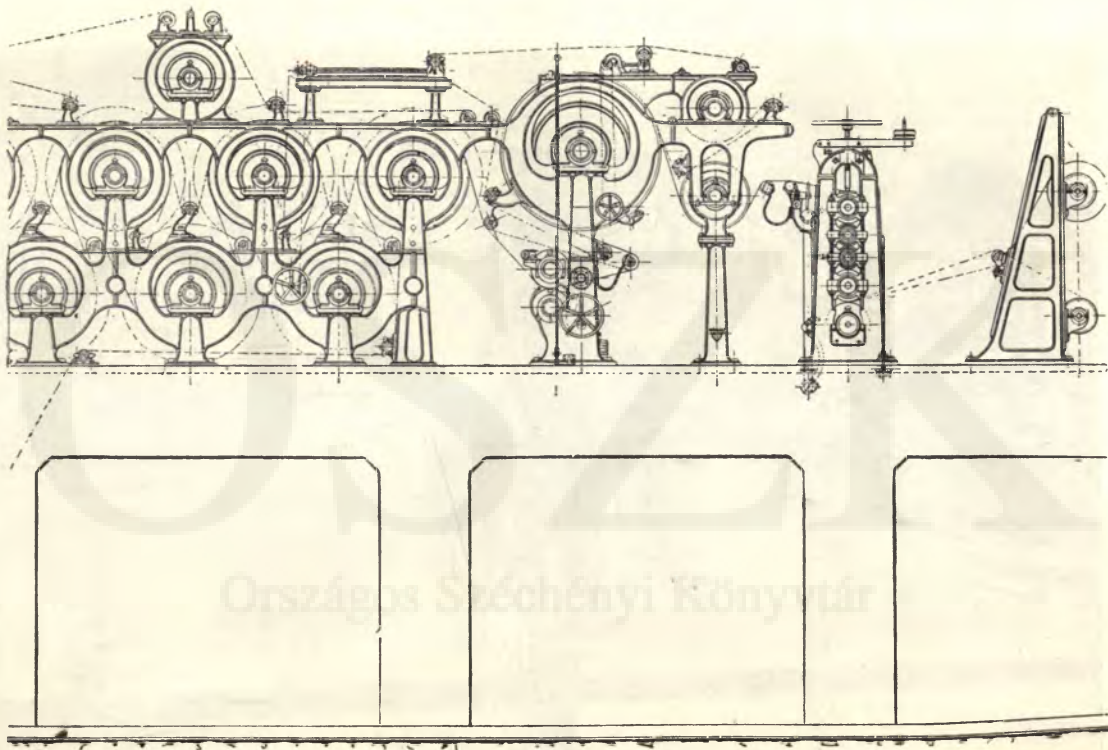
A nedves sajtók alól kijövő papiros gőzsárítás alá kerül. A gőzsárításhoz való szárítógép a papirosgép nagysága szerint, mint a 184. ábrabeli Voith-féle szárítócsoporthoz képest, mint a 185—186. ábrabeli vázlatából látjuk, több egymás után és egymás felett ágyazott 3—4 *m* átmérőjű üres, öntött vashengerből áll s köztük itt-ott a papiros vezetésére való nemezsövet szárítására és vezetésére néhány kisebb, körül-



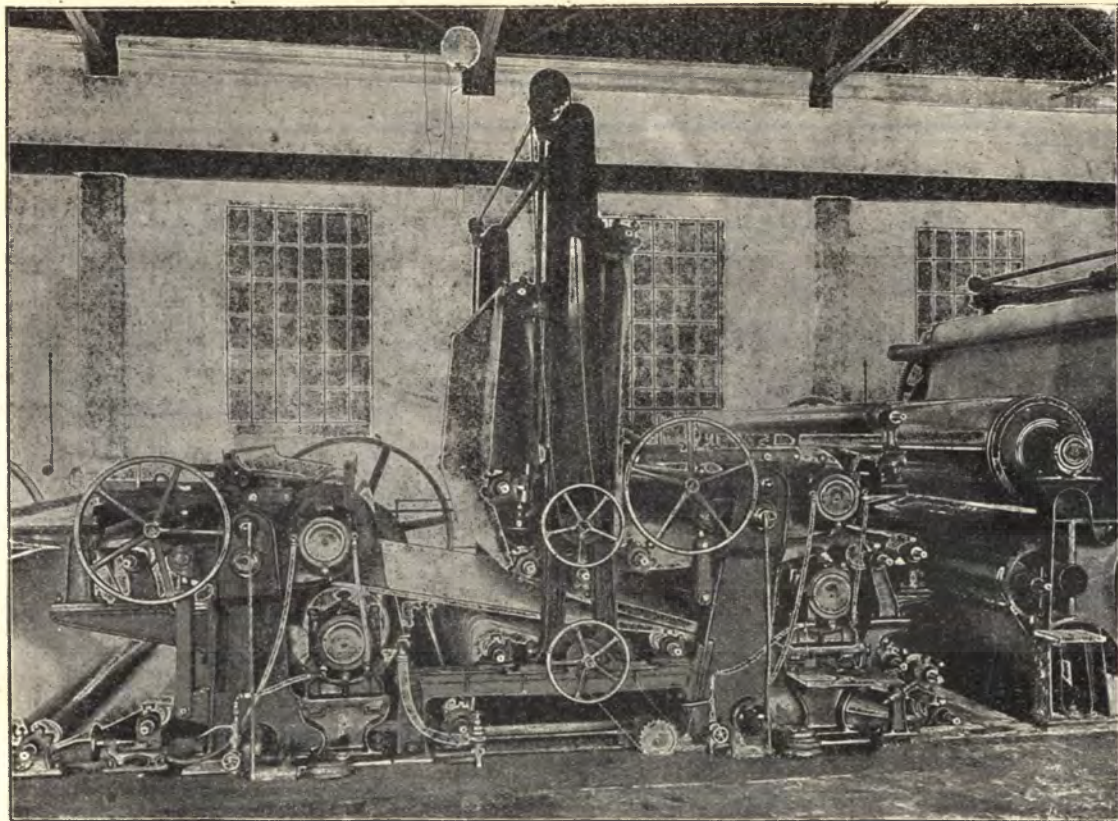
184. ábra. A Voith-féle nagy papirosgépekhez való szárítóhengerek elrendezésének képe. J. M. Voith heidenheimi gépgyárából.



185. ábra. Voith-féle papirosgépek szárítócsoportja első felének elrendezése.
J. M. Voith heidenheimi gépgyárából.

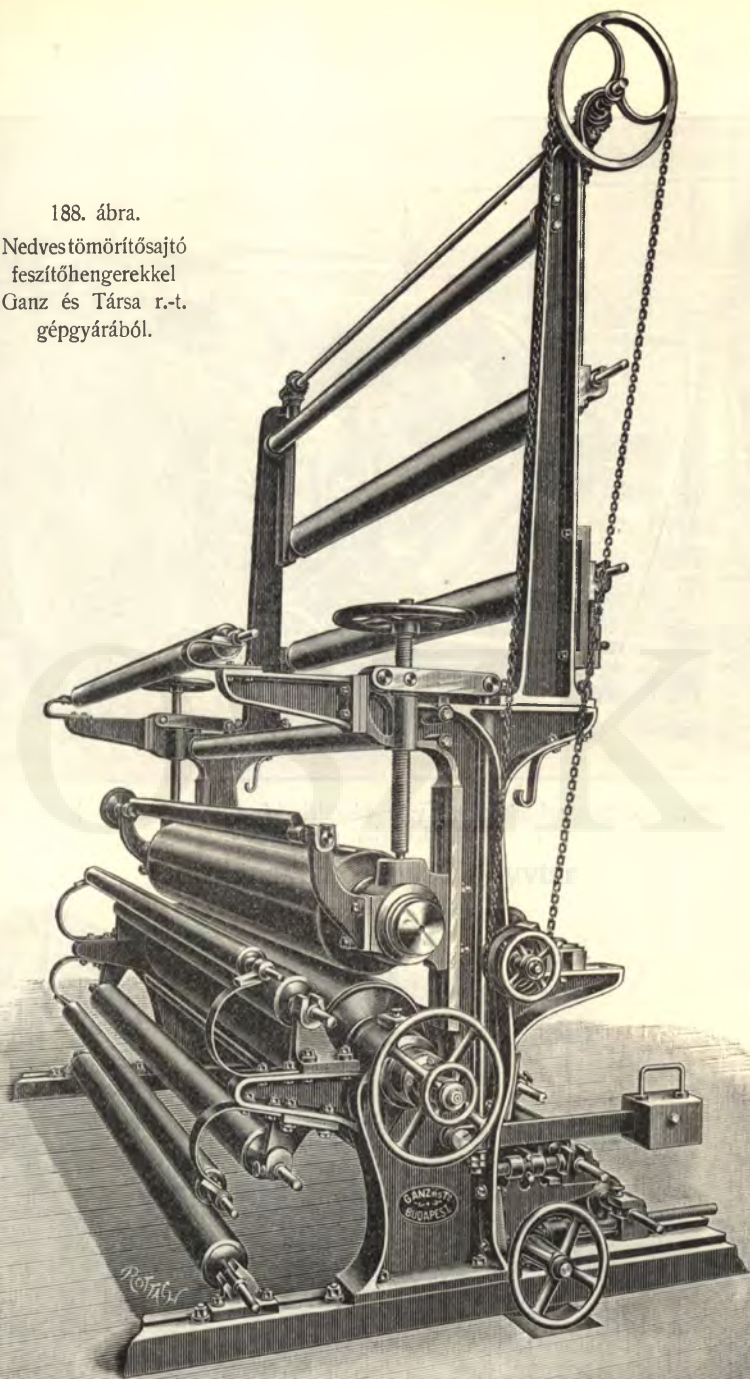


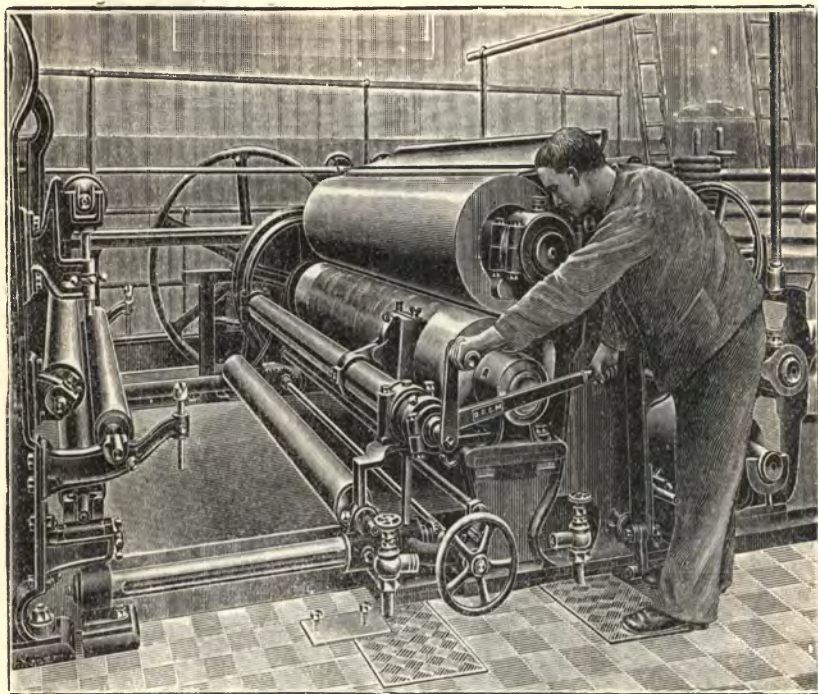
186. ábra. A Voith-féle papirosgépek szárítócsoportja második felének elrendezése. Itt a hengerek kerülete szaggatott, a szövet pontozott, a papíros pedig kihúzott vonallal van feltüntetve. J. M. Voith heidenheimi gépgyárából.



187. ábra. Tömörítőhengerek képe munkaközben. J. M. Voith heidenheimi gépgyárából.

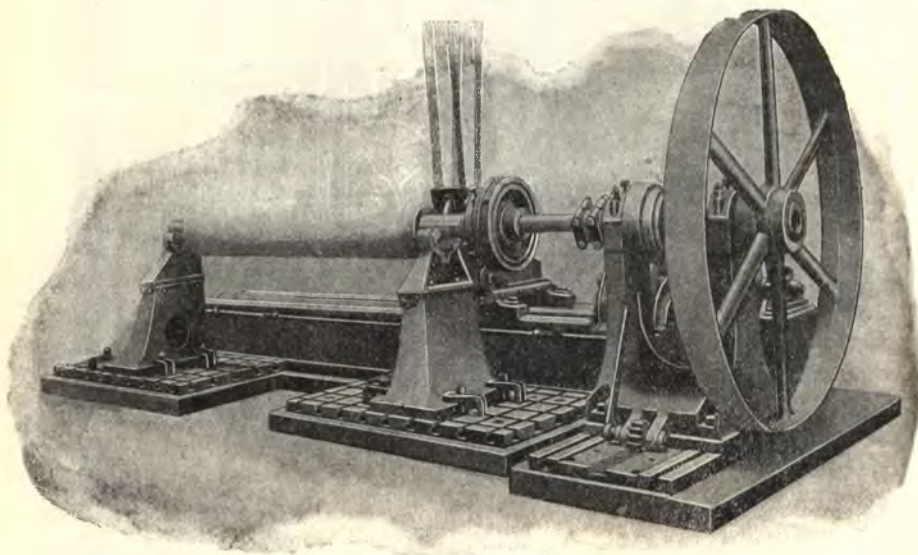
188. ábra.
Nedves tömörítősajtó
feszítőhengerekkel
Ganz és Társa r.-t.
gépgyárából.





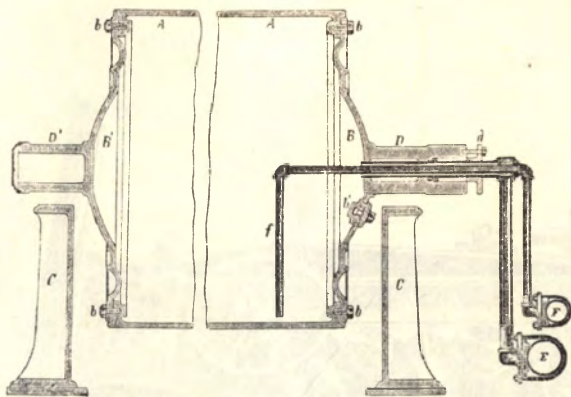
189. ábra. Hengerátcsiszolásra való készülék képe munkaközben. J. M. Voith heidenheimi gépgyárából.

Országos Széchényi Könyvtár



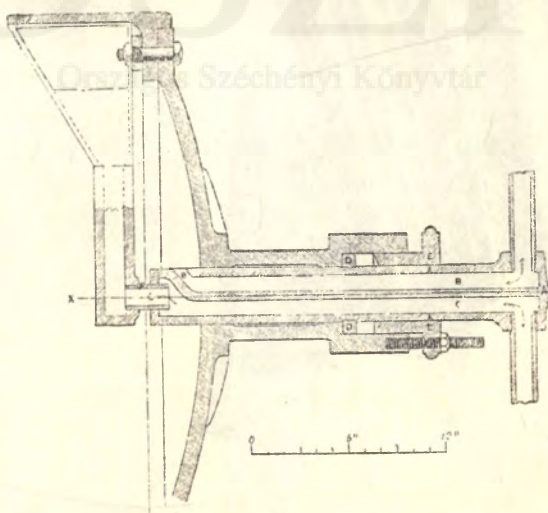
190. ábra. Hengercsiszológép. J. M. Voith heidenheimi gyárából.

belül 0.5—1 *m*-ig átmérőjű gőzfűtésű hengereket alkalmaznak. Ezeket a hengereket többnyire a papirosgéphajtására



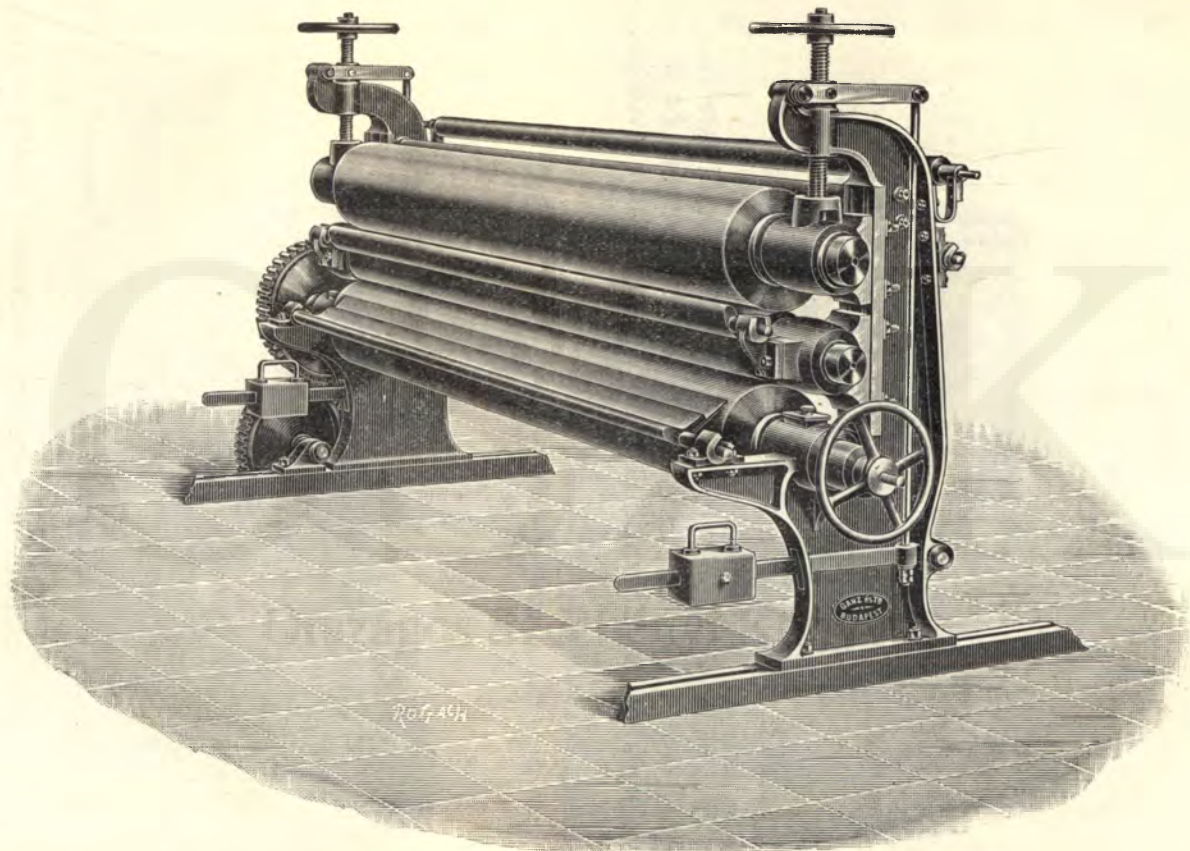
191. ábra. Vízkivezetés a gőz nyomásával a gőzsűrítő hengerből.

való kipuffogó gőzgép fáradt gőzével fűtik. A fűtésre való gőzt végig kifurt tartócsapjaikon keresztül vezetik be s a belsejükből kondenzálódott vizet ugyanily úton távolítják



192. ábra. Vízkivezetés mérítő kanallakkal a gőzsűrítő hengerből.

el. Az egyik csapot a bevezetésre, a másikat pedig a víz kivezetésére alkalmas módon szerelik fel, vagy mint a 191—192-ik ábra láttatja, mindkét cső egy csapon megy



193. ábra. Nedves és száraz simító a papirosgépekben. Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

Ligninmentes.

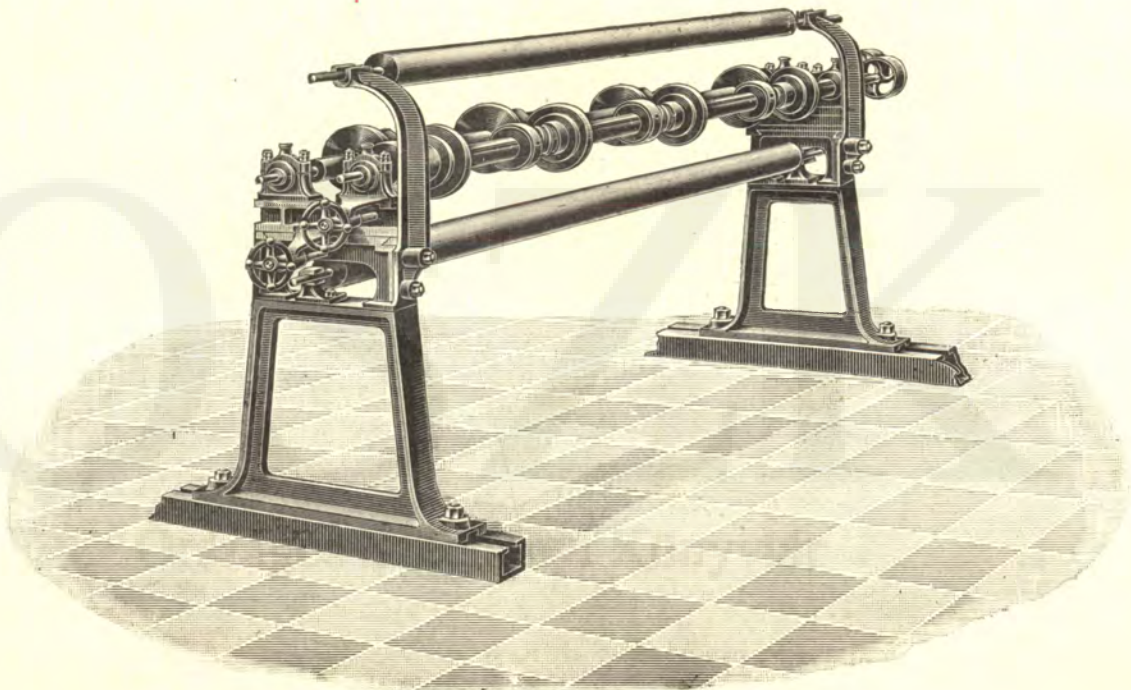
Ez az ív papíros $G = 122.7 \text{ gr/m}^2$ súlyú.

$M = 2.49 \text{ mkg/m}^2 = 20.2 \text{ mkg/kg}$.

Jóságai osztálya VII/b.

Jaloviczky : A papírosgyártás.

9



194. ábra. Hosszanti papírosvágógép Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

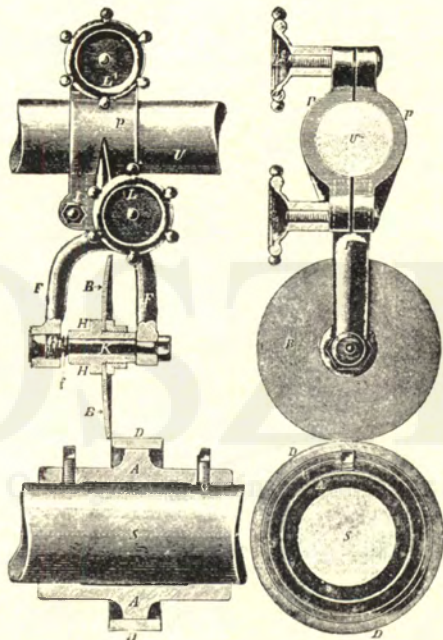
keresztül. A be- és kivezető csöveket tömítő szelencékkel tömítik, hogy a gőz a hengerből ki ne fujhasson. A kondenzálódott víz kivezetésére kétféle mód dívik, vagy a bent uralkodó gőznyomással szoríttatják ki, vagy pedig serlegekkel emelik fel, hogy magától kifolyhasson. Előbbi esetben a belenyúló cső, mint a 191-ik ábra láttatja, állandóan lefelé hajlik s a fenéktől 3—4 cm távolságban végződik, míg utóbbiban a cső a 192-ik ábrabeli módon a hengerrel együtt forog s belső végén a víz felmerítésére alkalmas serleget tart, mely a vizet felfelé haladása alkalmával felemeli s a felemelt víz a csövön magától elfolyik egy közös tartányba, honnan időnkint önműködő készülék lecsapolja. A gőzvesztés meggátlása végett mindkét esetben célszerű, gőzvízlevezető automatákat alkalmazni. Ezt a gőzt többnyire a papirosgép hajtógőzgépének fáradtgőze szolgáltatja s a belőle képződő vizet, ha a hengerkenő olajtól kellően megtisztogatjuk, újból felhasználhatjuk a gőztermelés céljaira.

A vezető szöveteket visszavezetés alkalmával hosszabb úton vezetik, hogy a papirosból átvett nedvesség elpárologhasson belőlük. Az alsó hengersor szöveit rendszerint vízszintesen, a gőzhengerek alatt a felsőkét, ellenben többnyire felfelé irányítják. Ezekből a szövetekből olykor tetemes mennyiségű pára gyülemlik össze a hengersor feletti térben, mely, ha kellőképpen el nem vezetjük, a tetőzetre csapódva, onnan a papirosra csepeg s azon foltokat ejt. Eltávolítása többnyire erőshuzatú kéményekkel vagy szárnyas ventilátorokkal történik, általában költséges és ritkán sikerül teljesen.

A száraz sajtolás, vágás és gombolyítás.

A szárítóhengerekről lejövő papiros újabb tömörítésre és simításra szorul, mi végből innen a száraz tömörítőhengerek közé kerül. Itt rendszerint 1 vagy két hármashengerű tömörítőt használnak s ezeket rendkívül erős nyomással terhelik. Az ide alkalmas tömörítő hengerek egy példányának képét, a Ganz és Társa 3 hengeres típusát az 193. ábránk láttatja. Az ekként megszáritott,

tömörített és elősimított papirost két szélén hosszvágó-készülékekkel egyenesre metszik és ezenkívül két vagy három keskenyebb szalagra vágják. E célra közvetlen a száraz-tömörítők után elhelyezett hosszvágó korongok közé vezetik. Ezek a készülékek, mint a 194. ábrabeli kép és a 195—196. ábrabeli szerkezeti rajz láttatja, két egymás mellé vagy egymás fölé párhuzamosan ágyazott tengelyből állanak, melyek



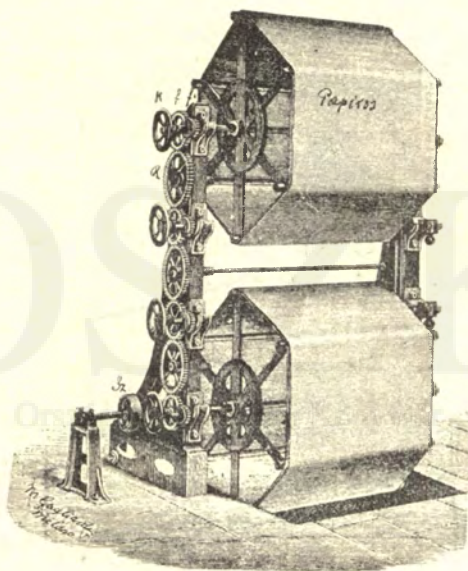
195—196. ábra. Hosszvágó tárcsák szerkezeti rajza eltolható szerkezettel.

mindegyike annyi vágókorongot tart, ahány vágást a papíros kíván.

Ezeket a szétvágott szalagokat, ha tovább fényezni és simítani nem kell, motollára gombolyítják s onnan levéve ívekre szabják, becsomagolják és elszállítják. A gombolyító motolla még a papírgép tartozéka gyanánt tekinthető, mert csak ezeknek segítségével vehetjük le a csomagolásra vagy további feldolgozásra alkalmas papirost.

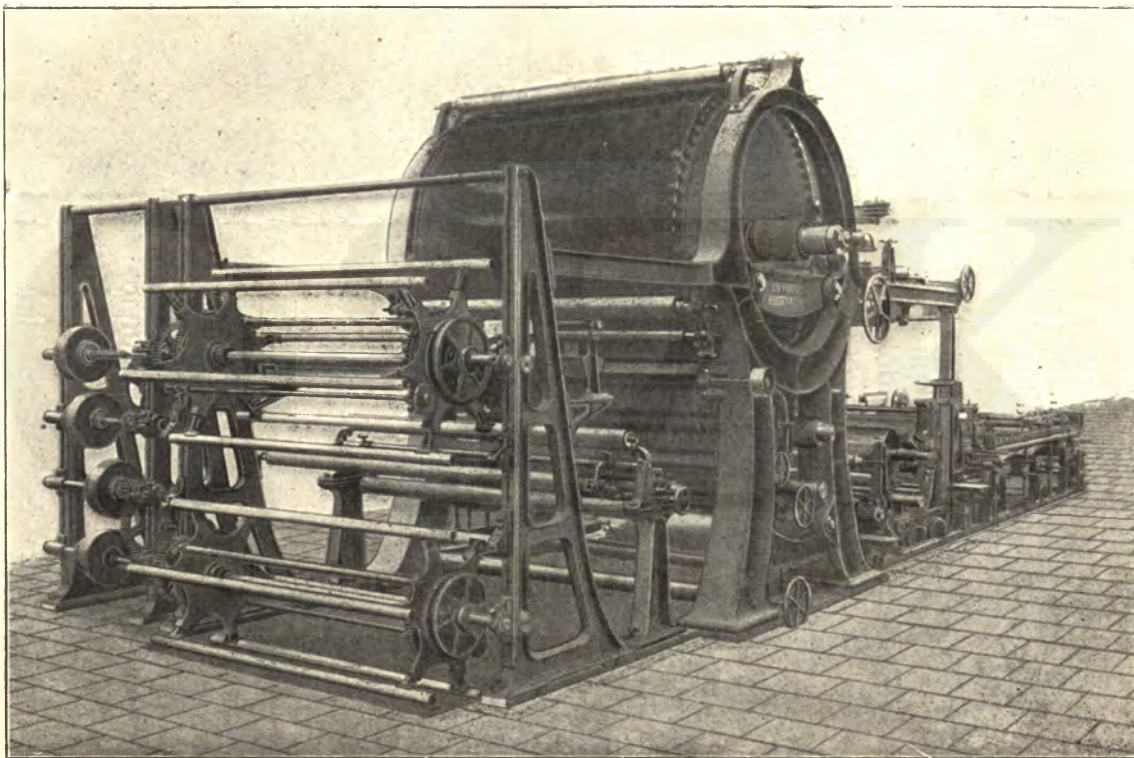
A motolla egy forogható tengelyre ékelt hosszú átló párra, vagy mint a 195—196. ábrabeli képünk láttatja közös

állványon egymásfölé ágyazott tengelylyel bír, melyen két vagy három agyból sugárirányban kinyuló karokra erősített lécek vannak elhelyezve. Ezt a lécesmotollát tengelyének végén levő fogaskeréknél fogva egy alkalmas helyre állított dörzskapcsolású fogazott kerék forgatja. A dörzskapcsolású hajtásra azért van szükség, mert a forgólécekre fekvő papiros a motolla sugarát minden fordulat után egy papírvastagsággal növeli, szilárd kapcsolás mellett tehát kerületi sebessége ennek megfelelően növe-



196a. Papirosmotolla két egymás felett álló motollával.

kedne, minthogy pedig a papiros állandó sebességgel jön le a gépről, rövid időn annyira kifeszítettnek, hogy végre is elszakadna, míg ha a surlókapcsolást úgy szabályozzuk, hogy a súrlódási ellentállás a papir szilárdságát túl ne haladhassa, a szakadás veszélyétől nem kell tartanunk. Midőn az egyik motolla megtelt, az átlókat tengelyük körül átfordítjuk úgy, hogy a másik végén levő motolla kerüljön a munkahelyre; az egymás felett levő motollákon ellenben a papirost átvezetik az üres motollára s a munka akadály a nélkül tovább folytatható, a megtelt motolláról pedig a



196b. ábra. A szárítóhengerről lejövvő papiros felgöngyölítésére való motolla elrendezésének képe.
J. M. Voith heidenheimi gépgyárából.

papirost vagy levágjuk, vagy ha szalagalakban kell elszállítani a nyomdai gyorssajtóba, alkalmas hengerre hajtjuk.

Ezek a gépek azonban már nem tartozván szorosan a papírgéphez, külön tárgyalandók.

A papírgép tehát mint láttuk, a kavarókádból, a homok- és csomófogokból, a szűrőszitából, a nedvessajtókból, a szárító hengerekből, a szárazsajtókból, a körvágóból és a gombolyítóból áll.

Hajtására, tekintettel arra, hogy csak egyenletes forgás mellett képes egyenlő vastag papirost gyártani, rendszerint a gyár hajtásától függetlenül dolgozó külön hajtógépet használnak. Ez tekintettel arra, hogy a fáradt gőz a szárító hengerek céljaira jól értékesíthető, rendszerint kipuffogó gőzgép; de lehet tűzgép vagy vízhajtású gép is, csak hogy ez esetben a szárítás céljaira közvetlenül a gőzkazánból kellene a gőzt kellő nyomásra csökkenteni. Számítás dolga megállapítani, hogy a helyi viszonyoknak megfelelően melyik mód előnyösebb. Ezen számításokra szükséges tudnunk a papíros szárítására felhasználandó gőz mennyiségét, melyre nézve kellő tájékoztatást nyújt az alanti táblázatos összeállítás.

A szárítóhengerekben különböző minőségű papírosok szárítására elhasznált gőz mennyisége kitűnik a következő táblázatos kimutatásból, melynek számértékei az 1 kg papíros készítésére való gőzt adják kg-ban:

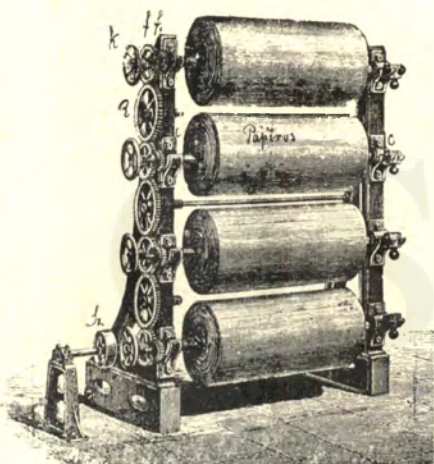
1. Erősebb, jobbfajta írópapírosokhoz és postapapírosokhoz	---	---	---	---	---	---	---	3.05 kg gőz
2. Középfajta hasonló papíroshoz és konceptus papíroshoz	---	---	---	---	---	---	---	3.25 " "
3. Erősebb cellulóza csomagolópapirhoz	---	---	---	---	---	---	---	3.00 " "
4. Rotációs géphez való nyomtatványhoz	---	---	---	---	---	---	---	2.50 " "
5. Nehéz cellulóza csomagoló anyaghoz	---	---	---	---	---	---	---	2.25 " "
6. Erős, súlyos, vastag gépkartonhoz	---	---	---	---	---	---	---	2.00 " "
7. Egyoldalon fényezett, az egyhengerű gépen előállított cellulóza csomagoló papíroshoz	---	---	---	---	---	---	---	1.90 " "

Látnivaló ebből, mely természetesen más körülmények között kissé eltérő adatokat szolgáltatna, hogy a jobbfajta,

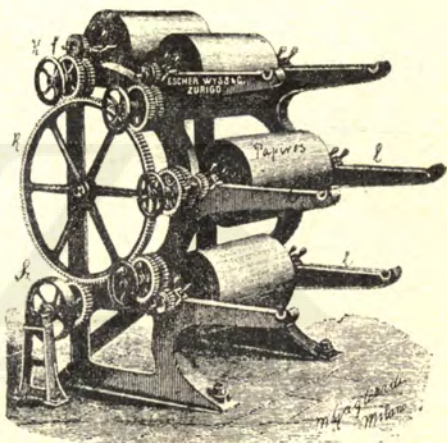
kövérébb (Schmieriger) anyagok több gőzt kívánnak a szárításhoz, mint a silányabbak és hogy általában 1 *kg* papiros szárításához szükséges gőz 3 *kg*-ra tehető.

Hengeres gombolyító.

Forgó gyorssajtók számára a papirost hosszú szalagban kell készíteni; ilyenkor kis átmérőjű fahengerre gombolyítjuk s hengeralakú tekercsekben szállítjuk el. Ezen tekercsek



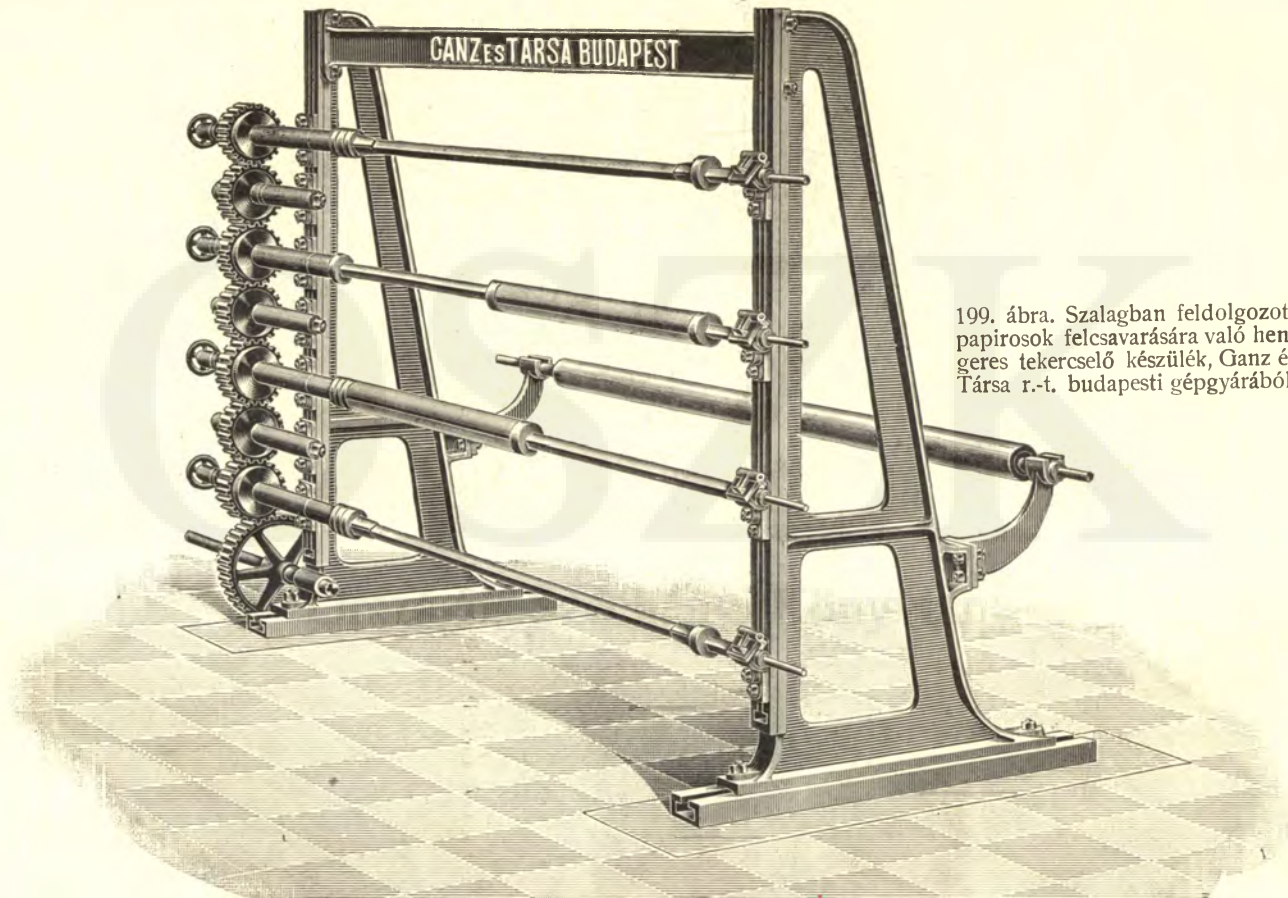
197. ábra. Papirosgöngyölítő négy egymás felett elhelyezett hengertekercs számára.



198. ábra. Rotációs nyomdagépekhez való szalagpapiros göngyölítésére való göngyölítőgép körben fekvő hengerekkel.

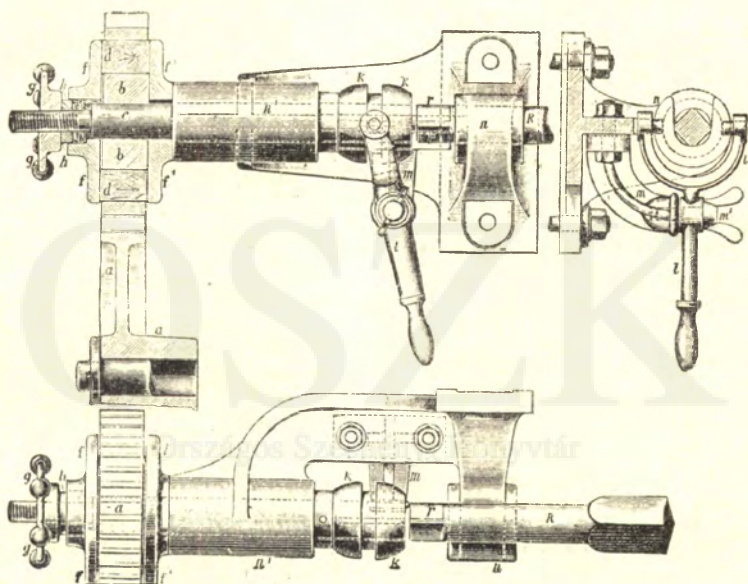
gombolyítására szolgáló készülék, mint a 197—198. ábrából látható, két öntött vasállványból áll, melynek egyikén egymásba kapaszkodó fogaskeréksorozat van ágyazva, másika pedig a gombolyítótengelyek számára négy csapágyat tart.

Ez a két állvány néhány átlóvassal oly távolságban van egymáshoz kapcsolva, mint a papírgép szélessége. A gombolyítótengelyek csapágyaik között négyszög alakú keresztmetszettel bírnak s a tekercs fahengerét két peremes hüvely közé szorítva tartják. A tengely baloldali vége a forgatókerék hüvelyébe, jobboldali vége pedig az állvány csapágyába helyezhető. A forgatókerék hüvelye szintén négy-



199. ábra. Szalagban feldolgozott
papirosok felcsavarására való hen-
geres tekercselő készülék, Ganz és
Társas r.-t. budapesti gépgyárából.

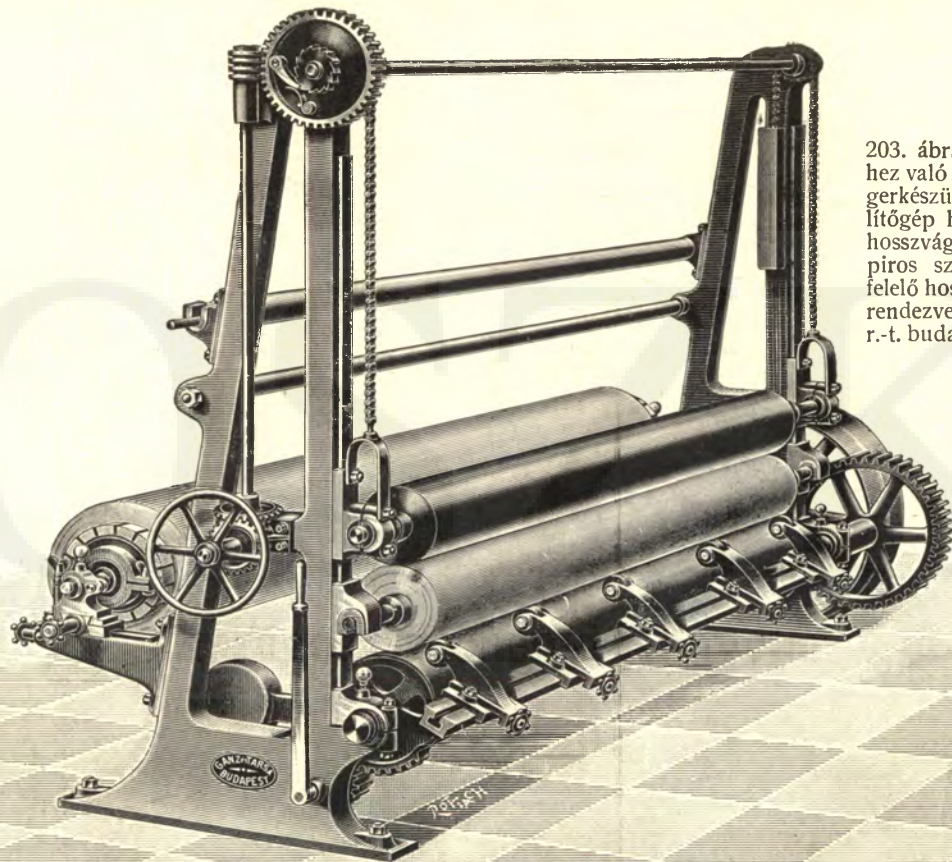
szögletes nyílással bír, melynélfogva forgás közben a tengelyt magával viszi. Az egész keréksorozatot fogaskerekek közvetítésével egy szíjkerék forgatja, mely az alsó tengely mellett foglal helyet. A tengelyeket forgató kerekek szabadon vannak a hengerű forgató hüvelyre felékelt dörzskorong közé dugva és ezeket egy csavartok segítségével erősebben vagy gyengébben szoríthatjuk a forgó kerékhez úgy, hogy velük a gombolyítandó papiros feszültségét tetszőlegesen szabályozhatjuk. E szerkezet a szárítókészülék előtt áll s a szárítóról



200—202. ábr. Papirosgöngyölítők fogas- és dörzskerék-hajtása.

lejövő papirost mindjárt tekercsbe gombolyítja. Hasonló készüléket kész tekercsekkel a 197. ábra; egy másikat pedig, hol a tekercsek körben helyezkednek el, a 198. ábra láttat.

A tekercseket szállítás céljából a peremes hüvelyek fel szabadításával a négyszögű tengelyről könnyen lehúzzhatjuk. Ha a papirost szélességében a gépen több szalagra kell vágnunk, akkor az első szalagot a szerkezet felső tengelyére, a másodikat a közvetlen alatta lévő tengelyre s így tovább, míg az utolsót a legalsó tengelyre gombolyítjuk, hogy a szalagok szélei egymást ne horzsolhassák.

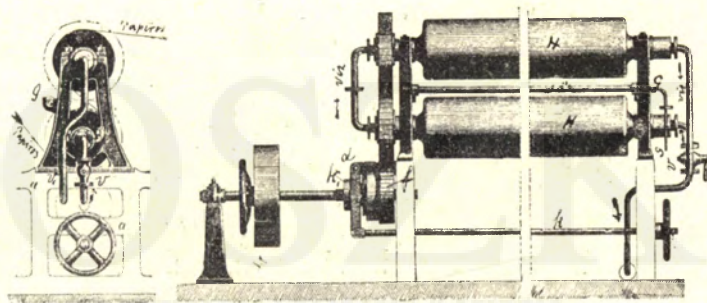


203. ábra. Rotációs gépek-
hez való szalagpapiros hen-
gerkészülékre való göngyö-
lítőgép hat darab állítható
hosszvágókoronggal a pa-
piros szélességének meg-
felelő hosszanti vágására be-
rendezve, Ganz és Társa
r.-t. budapesti gépgyárából.

A papirosnedvesítőkészülék.

Az elszállításra készítendő tekercseknél a papirost igen feszesen kell tekercsbe gombolyítani s ezt vagy olyan feszítőhengerek segélyével végezhetjük, mint aminőt a 203. ábra láttat, melyek a gombolyítandó papirost a tekercshez egy nehéz felső hengerrel erősen szorítják, vagy közvetlen a gombolyítás előtt a papirost kissé benedvesítjük, mely célra a 204—205. ábrákból látható hengerpár szolgál.

Itt a hengerek belső része teljesen üres s a csapokon keresztül beléjük vezetett hideg víz állandóan hűti. Az így lehűtött hengerek felületére egy sűrűn lyukgatott csőből



204—205. ábra. Nedvesítő hengerpár papirosszalag felhengerelésére.

friss gőzt bocsájtunk, mely a hideg felületen lehülve a henger külsejét egyenletesen megnedvesíti. A gombolyítandó papirost e két nedves henger vezeti a gombolyító tengelyre s így a hengerek nedves felületeitől egyenletesen átnedvesedve kerül a tekercsre.

A papirosnak mindkét oldala egyenletesen nyirkosodik meg, mivel az alsó henger a papirosszalag külső oldalát s a felső pedig a belsőt érinti. A hűtővíz a 205. ábra jobboldali részén látható vezető csövön keresztül ömlik a felső hengerbe s abból a henger baloldali csapján kijöve, átlép az alsó hengerbe, melyből a jobboldali csapon kiömlik. A gőzbevezetőcső szintén a 205. ábra jobboldali részén látható. Forgásukat egy állítható szíjkerékről fogaskerék-áttétellel nyerik.

A fényező kalanderek.

Finomabb papirosokat erős nyomás alatt hengerlik, hogy fényesebb és símább felületet nyerjenek. Ezt a műveletet fényezésnek (satiniren) nevezzük s az idevaló készülék fényező kalander nevet visel.

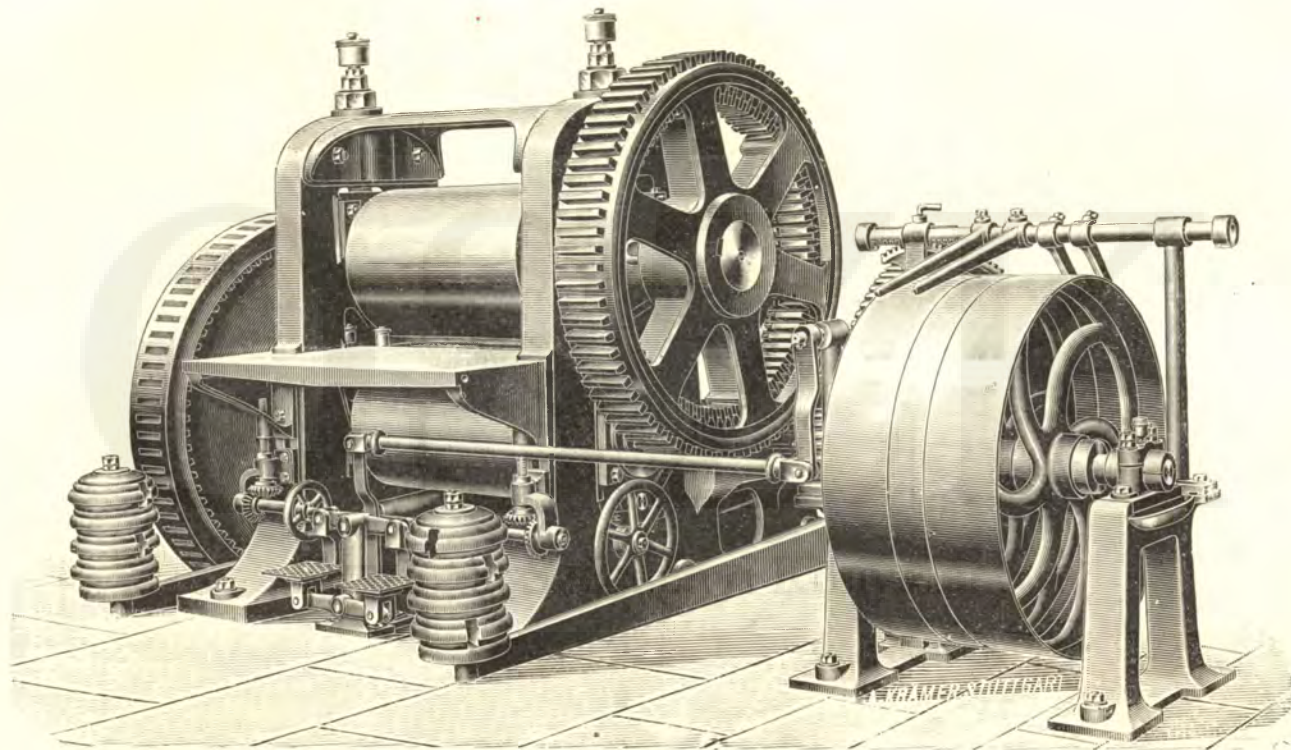
A fényezés céljából a papirosíveket váltogatva cinklemezek közé rakjuk, vagy a hengersor közvetlen több egymás felett elhelyezett hengerei közé bocsájtjuk. A cinklemezek közötti fényezéshez szükséges fényezőgépnek csak két hengere van, míg az ívekben fényező henger több egymás felett fekvő hengerrel rendelkezik.

A 206—208. ábrabeli kalandert fogaskerékáttétellel és szíjjal hajtják, forgatásukra egy keresztezett és egy nyitott szíj szolgál, minélfogva majd egy majd más irányban fordulhatnak és a szíjak állítószerkezetét fogazott ívek és kúpfogaskerek útján lábbal állíthatjuk.

A hengerpár mindkét oldalán, mint a 207. ábrából látható, a papiros felvételére egy-egy asztal áll és a cinklemezek közé helyezett papiroslapokat egy munkás a cinklapokkal együtt a hengerek közé dugja, melyek erősen megnyomva a hengerek másik oldalán kidobják. Az itt álló másik munkás a csomagot megfogja s lábával a szíjállító-készüléket átnyomja, úgy hogy a hengerek más irányú forgást vesznek fel mire a cinklapokat a köztük lévő papirossal együtt a hengerek közt visszabocsájtja. Erre az itt álló munkás a szíjállító-készüléket újra előbbeni helyzetébe nyomja s a csomagot ismét átbocsájtja a hengerek között. Ez így ismétlődik egy-egy csomaggal háromszor-négyszer, míg a papiroslapok a kellő fényt nem nyerik. És hogy a papiroslapok belső oldalai is érintkezhessenek a zinklemezzel, a lapok helyzetét többször változtatni kell.

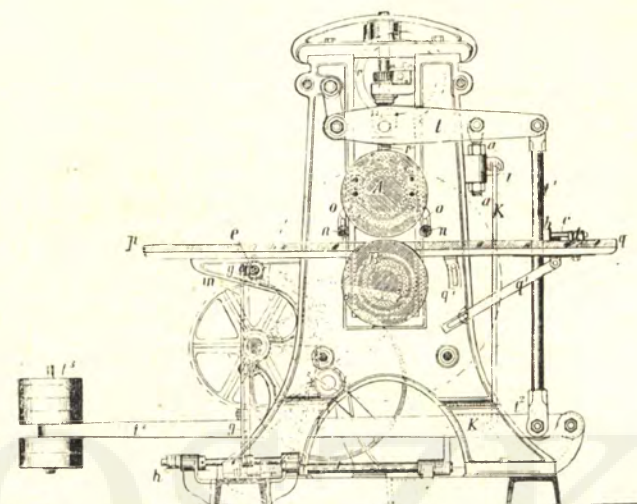
A hengerek egymáshoz való szorítása sokszoros emeltyűáttétellel fokoztatik. E végből a felső henger csapjainak csészéire egy-egy emeltyű támaszkodik, melyeknek forgáspontjai a nyomóponthoz közel a henger állványban vannak.

Az emeltyű hosszabb karja, mint a 207. ábra mutatja, annyira jobbra nyúlik, hogy a rövidebb és hosszabb kar között az arány $1:4\frac{1}{2}$ értékét veszi fel és a hosszabbik

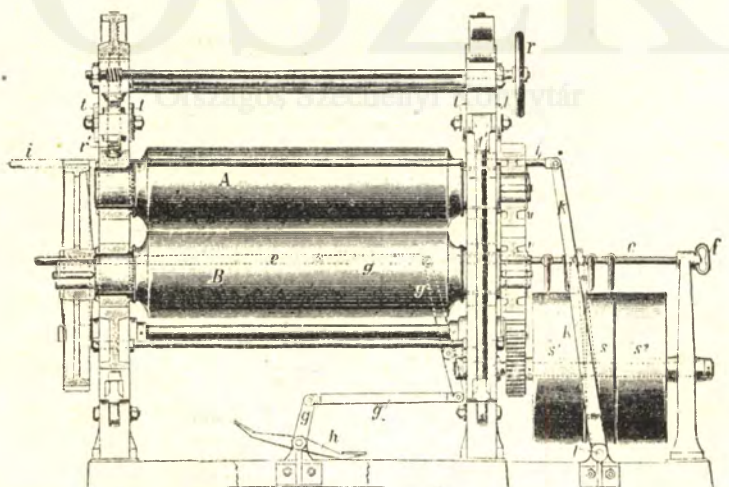


206. ábra. Kéthengeres simítógép.

kar vége csuklószerűleg egy állítható rúddal az előfekvő második emeltyűbe kapcsolódik, melynek karjai körülbelül 1 : 15 viszonyban állnak egymáshoz.



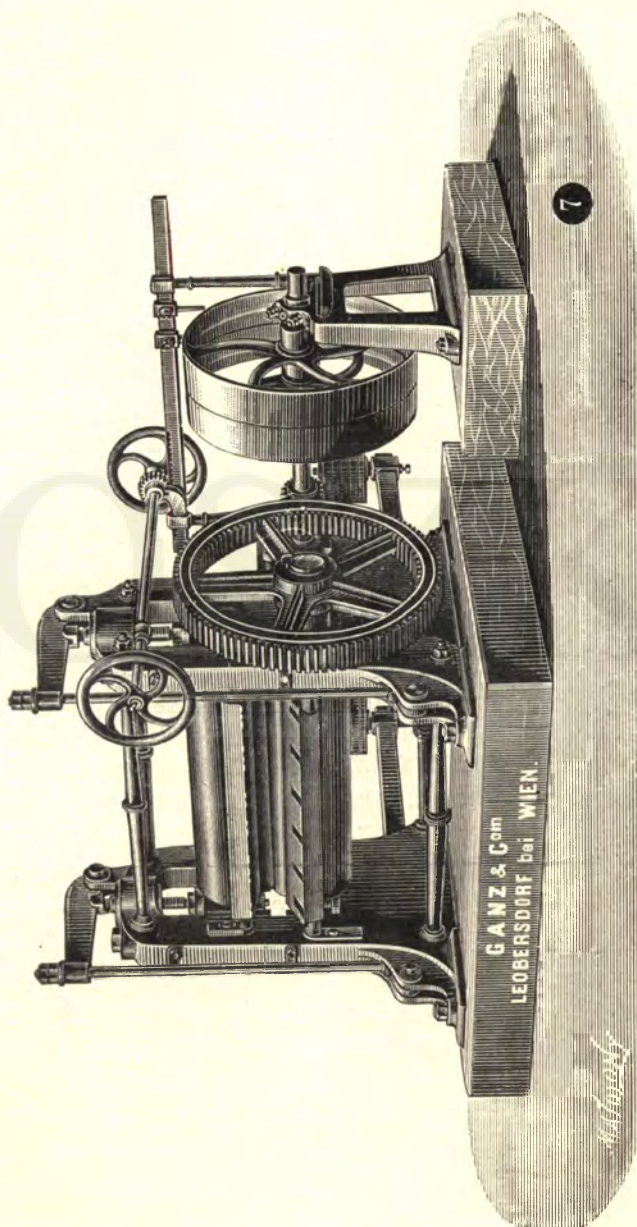
207. ábra. Simító hengerpár függőleges keresztmetszete.



208. ábra. A simító hengerpár oldalmetszete.

Ennek az emeltyűnek forgáspontja az állvány jobb oldalán van (207. ábra) s hosszabb karja az állványon keresztül hosszan balra nyúlik. Az emeltyűk áttétele tehát oly nagy, hogy az alsó kar végére helyezett súly minden

egyes *kg*-ja a henger csapját közel 70 *kg*-nyi nyomással nyomja le. Különös gondot kell fordítani e gépeken a



209. ábra. Egyirányban forgó simító hengerpár Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

csapágycsészék fémösszetételére és arra, hogy a csészék a tengelycsapokat mindenütt megfeküdjék és olajat kapjanak.

Amely kalander állandóan egyirányban forog, ott az ívcsomókat a kiszedő munkás a felső henger felett nyújtja vissza a berakónak. Ilyen egyirányban forgó simítógép képét 209. ábrabeli képünk mutatja

A fényező kalander szalagpapiroshoz

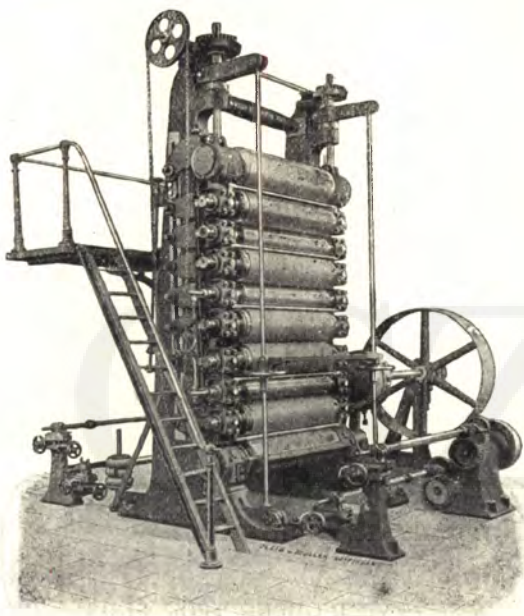
E gépben, mint a 210—211. ábra világosan láttatja több henger fekszik egymáson s a papiros, mely a gép baloldalán van elhelyezve, a felső hengerpár között lép a hengerek közé, ott a második hengert körülveszi s lejön a 2. és 3. henger közé, innen a 3. és 4. közé s így folytatja útját, míg végre az alsó hengerpár között kijön és egy ott elhelyezett tengelyre tekeredik.

A hengereket szíj-, dörzs- és fogaskerék áttétellel forgatják és emeltyűkre rakott súlyokkal és kézikerekkel, a felső hengerek csapágynál támaszkodó két csavarorsónál fogva szorítják össze. Anyaguk felváltva öntöttvasból és papirosból való.

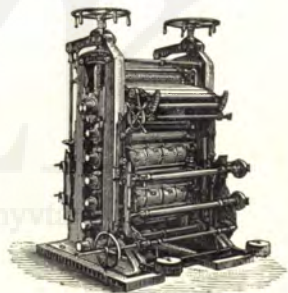
A papiros hengerekhez való papiroslapokat középen kilyukasztva, kisebb csomónként összepréselve rakják a hengerre (l. 221. ábra) és ott két kovácsolt vaslap közé szorítva, erős nyomással összesajtolják. A kovácsolt vaslapokat az egész henger hosszában keresztülhuzódó srófok tartják össze. E célra egy-egy hengerhez rendszeren 3—4 szorítósrófit szokás alkalmazni. Ilyen kötéssel azonban a srófok mellett a papiros behorpad és a henger szegletessé lesz, ezért újabban a 212. ábrabeli srófnélküli kötést használják, mely esetben a tengely egyik végére, közvetlen a kovácsolt vaslap mellé karikát forrasztanak s a karikára ráhelyezett kovácsolt vaslapra helyezett papirlapokat egy kúpos furatú kovácsolt lappal erősen összepréselik. Ennek a második kovácsolt vaslapnak kúpos furata, valamivel nagyobb átmérőjű, mint a tengely, a tengely pedig ott, hol a kovácsolt lapnak állni kell, kissé mélyebbre esztergályozott kúpos részt kap, ahová egy kétrészből álló kúpos hüvely illeszkedik, mely kívül-belől kúpos és furata oly nagy átmérővel bír, mint a tengely leesztergályozott kúpos része.

A papiroslapokat annyira összenyomják, hogy a kovácsolt vaslap, a tengely bevágását elhagyja és a kúpos két-részü gyűrűt a leesztergyályozott helyre illeszthessék. Ezen gyűrű elhelyezése után a nyomást megszüntetik, minek következtében a papiroslapok rugalmasságuknál fogva annyira visszanyomják a véglapot, hogy a behelyezett kúpos gyűrűre szorul. Az így elkészített papiroshengert leesztergyályozzák.

Az esztergyályozáshoz hirtelen lehűtött kemény acél kést kell használni, mivel a papirosban levő homokrészek erősen koptatják, sőt az utolsó fogáshoz még ez sem elég kemény,



210. ábra. Simító és fényező hengerjárat (Calander) J. M. Voith heidenheimi gépgyárából.



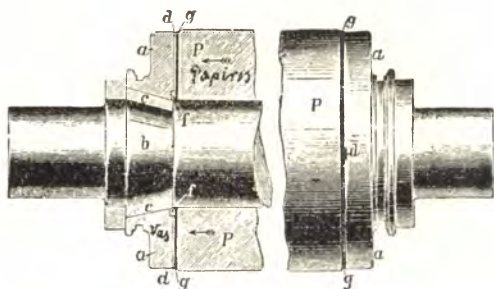
211. ábra. Kézi szorítású simítógép ívvezetékkel, Ganz és Társa r.-t. gépgyárából.

ezt éles sarkú gyémánttal kell levenni. A hengereknek egész hosszukban pontosan kell egymást érinteni, hogy a papíron egyenletesen nyomhassák.

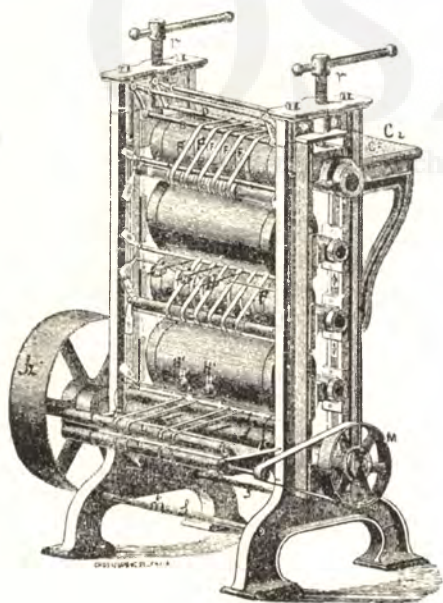
Többhengerű simítókalander ívek számára. (213–215. ábra.)

Sok gyárban ma már a papirosíveket is zinklemezek nélkül, több egymás felett elhelyezett hengerek között simítják. Az ily simítók az ívek vezetéséhez alkalmas vezetőrészekkel vannak felszerelve.

A 213—215. ábrabeli ívsimítógép hengerei között három csiszolt öntöttvas és két símára esztergált papiroshenger van. A simítandó íveket a gép előtt álló *c* asztalra helyezik, melyből a széken ülő munkásné néhány ívet a gépállványára erősített C_2 asztalra fektet s ívenként egymást követőleg *A* hengerre tolja, innen a henger hátsó oldaláraszerelt vezetőszalagok alá jut s ezek az *AB* hengerek közé vezetik. A vezetőszalagokat három kovácsolt csapokkal bíró *D*



212. ábra. A simítógép papiroshengere kúpos gyűrűvel felerősítve.



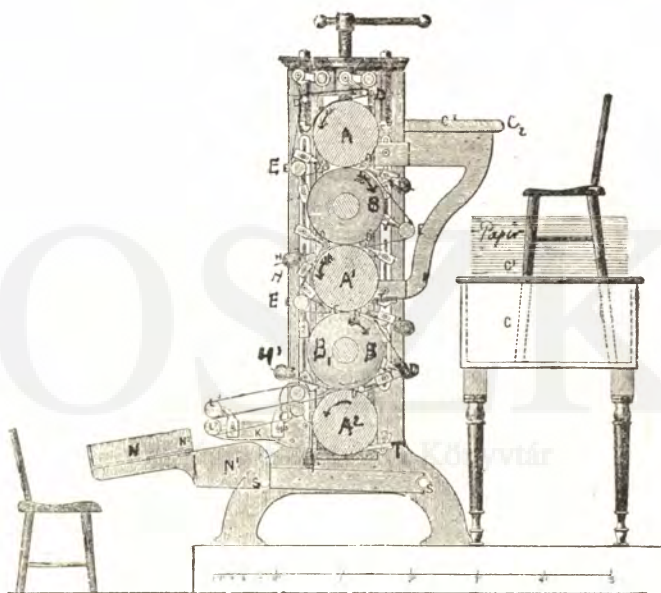
213. ábra. Papirosívek fényezésére való hengerversor képe.

gázcsőhenger és egy valamivel nagyobb átmérőjű fahenger vezeti és feszíti a henger köré. A vezetöhengerek csapágait képező öntvények úgy vannak az oldalállványokhoz kötve, hogy általuk a vezető *F* szalagokat kellő mértékben kifeszíthessék. A gázcsőből képezett vezetöhengerké sima felülettel bírnak, míg az *E* fahenger a szalagok számára megfelelően mélyített vágányokkal van ellátva, melyek a szalagokat oldalirányú elmozdulás ellen védik.

Az *AB* hengerpár közül kijövő ívek *B* hengerre simulva BA_1 hengerpár közé jutnak. Ennek megkönnyítése végett *A* henger, jobboldali alsó részéhez kotrólapok simulnak és *B* hengert *ED* hengerké által feszített

vezetőszalagok övezik. A kotrólapok G öntvényhez vannak csatolva, melyek a szerkezet állványaihoz erősített G_2 csapággyakban nyugvó tengelyen foglalnak helyet, s azon időnként, hogy a kotrólapok a hengereken vágányt ne dörzsölhessenek, néhány cm -re félre tolják.

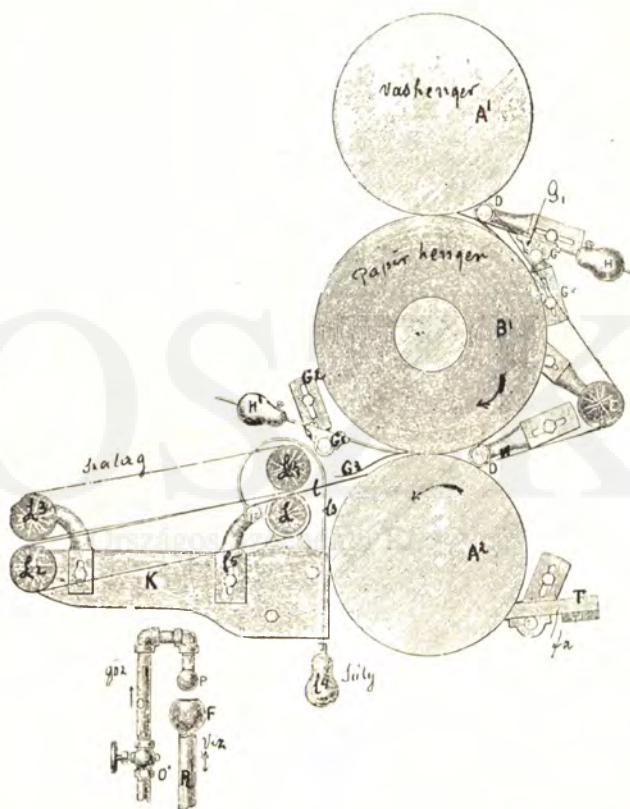
Az 1—5 mm vastag és 2 cm széles kotrólapok hátranyúló végeire H öntöttvas nehezékeket erősítettek, hogy előrenyúló végeikkel folyton érintsék a hengert s a papi-



214. ábra. Papirosívek fényezésére való hengersor függőleges metszete.

rosívet a hengerről lekotorva irányíthassák. A B hengert érintő vezetőszalagok körülbelül 4 cm szélességgel bírnak s az A henger vezetőszalagjaihoz hasonlóan két gázcső és egy fahengerrel vannak vezetve. Ugyanily vezetőszalagokkal és kotrólapokkal vannak a következő A_1 B_1 hengerek is ellátva. B_1 henger kotrólapjainak kotró végeihez azonban egy tetszőlegesen hajlítható G_3 nyúlványt forrasztottak, mely az ívet az A_2 hengerre támaszkodó l acélkotrólapokra tereli. Ezen l kotrólapokon, melyek l_2 rúd laposra reszelt részeihez vannak szegecselve és az l_3 drótra erősí-

tett l_4 nehezékkal A_2 hengerhez nyomva kell a simított ívnek LL_2 és L_1L_3 fahengerek által vezetett s egymás felett haladó végtelen szalagok közé menni, melyek M szíjkerékről hajtva N szekrénybe vezetik. Az alsó henger l kotrólécei L vezetőhengerbe színig le vannak eresztve. A hengerekre tapadt papirosrészek vagy egyéb tisztátalanságok



215. ábra. Papirosívek fényezésére való hengersor részlete az ívek vezetésére való szerkezetekkel.

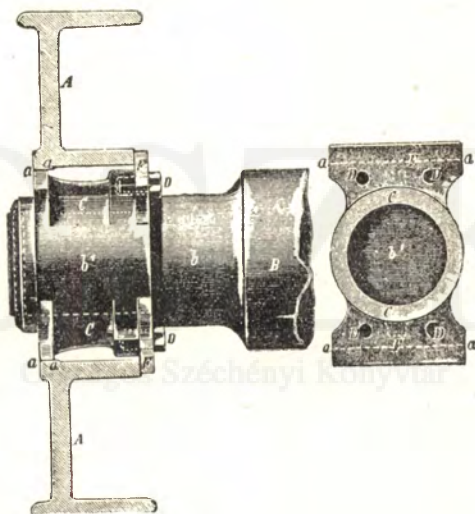
lekotrására minden henger mellett egy kotró T deszka foglal helyet, melyet T_1 ólomnehezék szorít a hengerhez.

Az utolsó vezető szalagpár hengereinek csapágypai K tartóra vannak erősítve s azzal együtt a szerkezet állványaihoz csavarva.

Azok a papírívek, melyek erősebb simítás végett többször is átbocsájtatnak, a nyomóhengerek között erősen megtelnek

villamossággal s a csomag szétszedésekor, csak nehezen válnak el egymástól. Ezen hátrány elhárítására alkalmaztak a vezetőszalagok alá egy vízszintes sűrűn lyukgatott gőzcsövet, melyből ha gyenge sugárban gőzt bocsájtunk a papirosívekre, ez a fejlődött villamosságot teljesen elveszti s az ívek a szétszedésnél könnyen elválnak egymástól. A gőz O' szelepen át O csövön vezethető fel és P vízszintes cső apró furatain keresztül jut a papiroshoz, a kondenzálódott vizet FR_1 csővezeték fogja fel.

A hengerek szorítására az állványok felső részén látható



216—217. ábra. A papirossimítógép hengereinek ágyazati részlete.

csavarok szolgálnak, melyek azonban emeltyűáttételekkel is helyettesíthetők.

A hengereket egy széles szíjkorong forgatja, mely az alsó henger tengelyére van ékelve és a többi henger a köztük fellépő súrlódásnál fogva forog. Nagyobb simító gépek mozgatása már oly nagy erőt kíván, hogy a mozgáshoz fogaskerékáttételt is kell alkalmazni. Igen gyakori az, hogy a gépen kétféle forgató szerkezetet alkalmaznak, egy egyszerű szíjkereket és egy összetettebb kerékrendszert, melyek közül előbbi gyengébb nyomású simításra hasz-

nálják, míg az utóbbit akkor, ha a papirost erősebb nyomás alatt kell simítani.

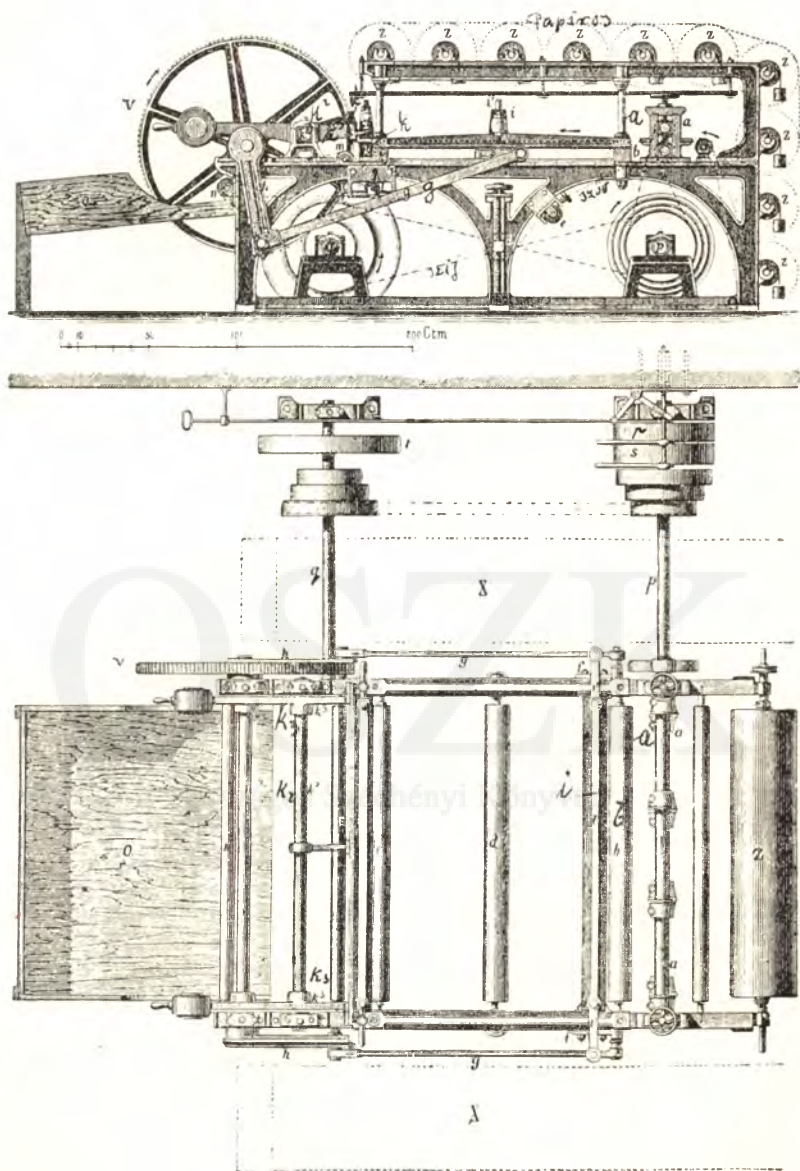
A szíjkerék mozgását legtöbb esetben egy dörzskoronggal viszik át a tengelyre, mivel a hengereknek kezdetben, míg a papiros be nincs vezetve, lassabban kell forogni s csak később, midőn már minden rendben van, kell a rendes sebességet felvenniök. A hengerek ágyazatát általában a 216—217. ábrabeli részletrajzban feltüntetett módon mozoghatóan készítik, hogy a sajtoló erő hatása alatt elmozdulhassanak.

A papiros feldarabolása.

Sok gyárban az ívekben elszállítandó papirost is szalagban veszik le a papirgépről és ilyen alakban simítják és csak simítás után vágják ívekre.

Az e célra szolgáló vágógépek két csoportra oszthatók. Az első csoporthoz sorozhatjuk azokat, melyeknél a kés ingómozgást végez s a papírvágás alatt megáll. A 2-ik csoportba pedig azokat, melyeknek kése ingómozgást végez ugyan, de a papirost a papírszalagok folytonos haladása közben vágja le.

A 218—219. ábrabeli Verny-féle papírvágógép az első csoportba tartozik. E gépen több papírszalagot lehet egyszerre vágni. A papirtekercseket egymás mellett és egymás felett a papir gép körül elhelyezett csapágyakba helyezik s tengelyeiken súlylyal terhelt szalagokkal körülövedzett dörzskerekkel fékezik, mely fék a papir mozgása alatt megindult hengereket mozgásukban visszatartja, hogy a papiros mindig bizonyos mértékben meg legyen feszülve s össze ne gyűrődhessen. A papírszalagokat $b\ c\ d$ hengerekkel vezetett végtelen szalagszerűen mozgó nemezszővetre együttesen vezetik, hol két oldalt lécek között vezetett átlók a nemezszővettel együtt összefogják s a hajtókerek sugara által alkotott h forgattyú csapjába kapcsolt $g\ g$ hajtórudaknál fogva a nyíllal jelzett irányban a $k\ k$ vágókések közé húzzák. A felső vágókés kétkarú emeltyűkre erősítve kissé ferde helyzetben van, hogy ollószerűleg vág hasson és forgási tengelyét k_2 képezi. Az emeltyűk hátranyúló karjukkal a



218—219. ábra. Werny-féle papirosvágógép.

forgattyútengelyre ékelt ekcentrikus tárcsákra támaszkodnak s a nehezékek azzal állandó érintkezésben tartják.

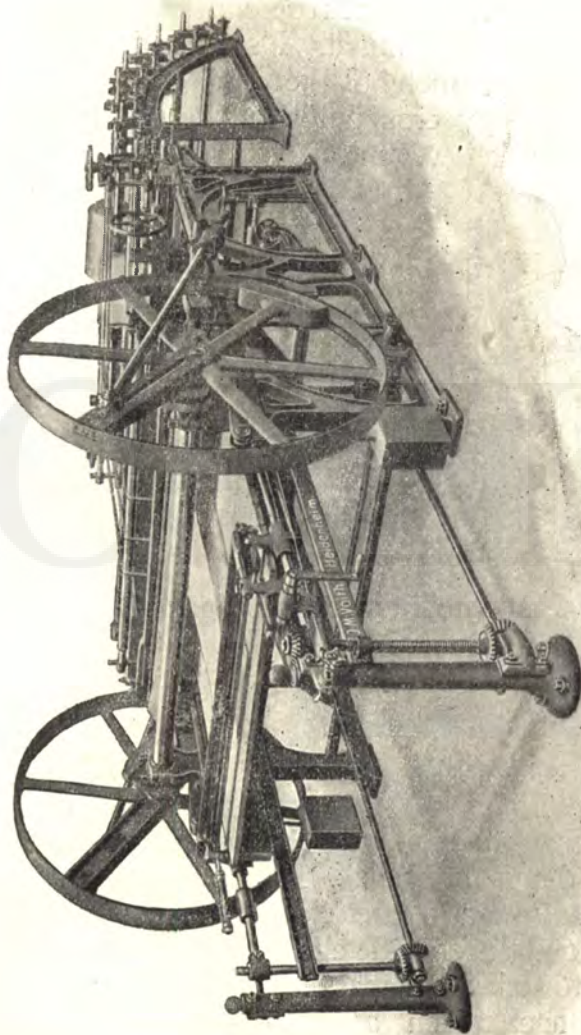
Ez ekcentertárcsák úgy vannak a tengelyre helyezve, hogy a forgattyúk körforgásuknak felén a kés vágási mun-

káját végezhesse. Közvetlen az alsó kés felett van egy súlyos öntöttvasátló, mely a vágás alá húzott papirost a vágókés előtt lenyomja. Ezt az átlót a két végére helyezett állítható csavaroknál fogva, a kés emeltyűi az e célra szolgáló nyulványaikkal emelik fel s közvetlen a vágás előtt eresztik újra le. A papirosszalag húzására szolgáló i átlót, melyet az alatta fekvő vezetett átlóból kinyúló i_1 rudak vezetnek, g g hajtórúd emeli fel, midőn a forgattyúk vízszintes helyzetükből felfelé indulnak s a húzóátlókat újra hátrátolni kezdik és fenntartják mindaddig, míg a forgattyúk ellenkező vízszintes állásukba nem jutnak. Itt reábocsátják a papirosra, vagyis az alsó átlóra, melylyel együtt a forgattyú alsó felének forgása alatt egy újabb ívcsoporthoz hoz a kések közé, azalatt az előbb levágott ívcsoporthoz m l n nemezzövet o tartóba viszi.

A végtelen nemezzövetet közvetlen a vágókések alatt, két végénél egy-egy csavarorsó által állítható l henger felfelé vezeti s kitérésre kényszeríti. A papírv hosszát a forgattyú hossza határozza meg. Egy-egy ív hossza a forgattyú kétszeres hosszával egyenlő. Rövidebb ívek vágásához g hajtórudak azon végeit, melyekkel a forgattyúkba kapaszkodnak, a forgattyúk forgási középpontjához közelebb kell állítani. E célra a forgattyú egy keskeny vezetővágánnyal van ellátva, melyben egy csúszórész egy csavarorsó segítségével a forgási középponttól tetszés szerinti távolságra hozható. Az egész szerkezetet r s szíjkorongok segítségével a transzmisszió forgatja. Ezen szíjkerekekkel egy tengelyen van egy három lépcsős szíjkorong, melyről a forgás egy szíj segítségével q tengelyre vitetik, mely egy kisebb fogaskerékkel egy nagyobb átmérőjű fogaskeréknél fogva a forgattyúk tengelyét hozza forgásba. A forgás lassúbb vagy gyorsabb lehet aszerint, amint a lépcsős szíjkeréken a szíj a kisebb vagy a nagyobb lépcsőre helyeztetik. A hosszirányban vágó korongokat szintén p tengely forgatja.

A 220. szövegábra a J. M. Voith heidenheimi gyár papírvágóját láttatja. Itt a tekercsek a gép hátsó részen elhelyezett állványon fekvő négyszögletes keresztmetszetű rudakra kerülnek, honnan a papiroslapokat előrehúzzák és a gép átlós fogója alá húzó szalagra fektetik. Forgás köz-

ben a húzószalag előre húzza a papirost és elől átadja az ollószerűleg vágó ívmozgású vágókésnek. A levágott íve-

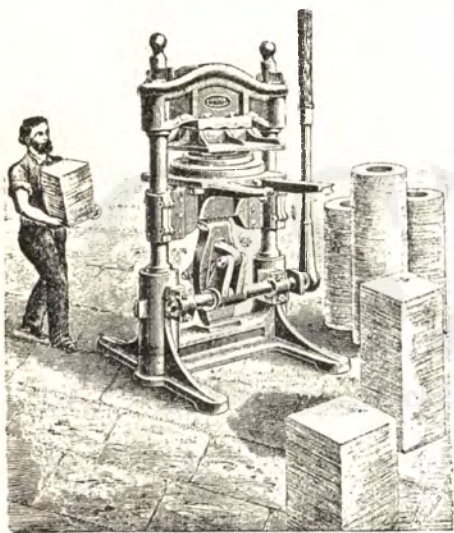


220. ábra. Papirosvágógép. Ganz és Társa budapesti gyárából.

ket aztán egy másik szalagrész szállítja tovább. Az ívhosszúságot a kerék különállítható forgattyúhossza szabja meg.

A sajtológépek szerkezete.

Az ívekbe vágott papiros erősen összesajtolt csomagokban szállíttatik el. A csomagok sajtolására emeltyűs sajtókat, csavarsajtókat vagy víznyomású sajtókat használnak. Egy emeltyű mozgatására berendezett erős szerkezetű csavarsajtót a 221. ábra mutat. A szerkezet alsórészét egy öntöttvaslap képezi, melyből két erős kovácsolt vasrúd nyúlik fel s fent egy erős öntött átlóval kapcsolatos vaslapot tart, mely két végén át van fúrva s a fúratokból kinyúló rudrészeken keresztül dugott erős ékekre támaszkodik.

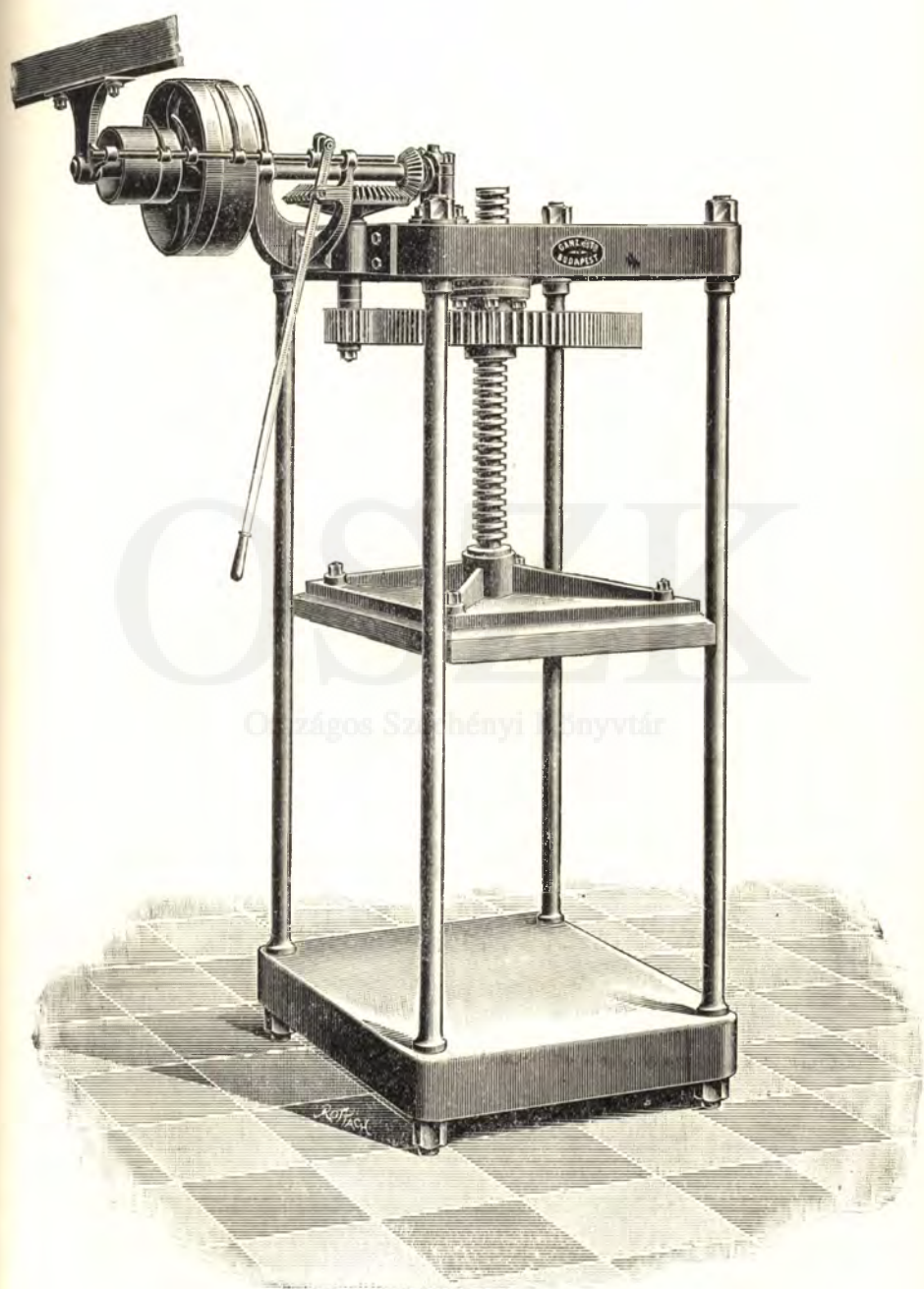


221. ábra. Könyöksajtó.

Az alsó szorítólap kihúzható asztalt tart és a két oldalrudon mozogva egy kéziemeltyűvel mozgatható könyökemeltyűre támaszkodik, melynek hatása alatt felfelé igen erős nyomással sajtolja össze a lapok közé helyezett papiroscsomagot. Képünk a papirhengerek anyagát képező lapok sajtolását tünteti fel.

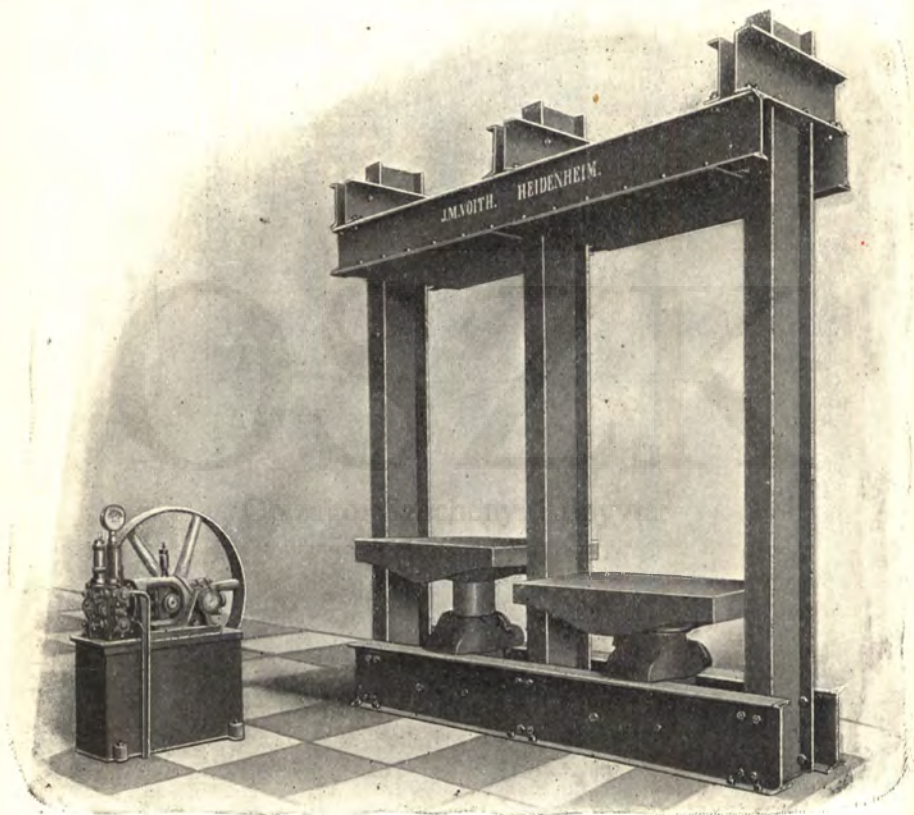
A 222. ábra egy hasonló célú *csavarsajtót*

mutat. Ennek szorítólapját azonban nem az orsó, hanem a csavartokot forgatva mozgatják. E célból a csavartokra a felső ellenlap alatt egy fogaskereket ékeltek, melybe egy a szíjhajtású kúp és homlok kerékáttétellel hajtott függélyes tengelyre ékelt kisebb fogaskerék kapaszkodik. Ezen kerékpár között levő nagy áttétel révén a szíjkeréken működő kerületi erővel erős nyomást lehet létrehozni. Mivel azonban ily nagy áttétel mellett az orsó haladása igen lassú, midőn a szorítólapot üresen kell mozgatnunk, a hajtószíjakat egy emeltyű segítségével annyira áthúzzuk, hogy a nagyobb ékelt szíjkerékről a lazára és a kisebbek közül a lazáról a fel-



222. ábra. Szíjhajtású csavarsajtó a papiroscsomagok sajtolására.

ékeltre kerüljön. A nagyobb csomagok sajtolására rendszerint *víznyomású sajtót* használnak, mert ezeknél nagyobb nyomóerőt létesíthetünk. Itt az alsó lap egy erősfalú öntött vashengert képez, melybe egy tömören elzárt hosszú dugattyú mozog s a szorítólap e dugattyúra van erősítve, vagy azzal egyből öntve, melyet a henger belsejébe erős nyomás alatt



223—224. ábra. Víznyomású sajtó a papiroscsomagok kiszállítására való sajtoláshoz.

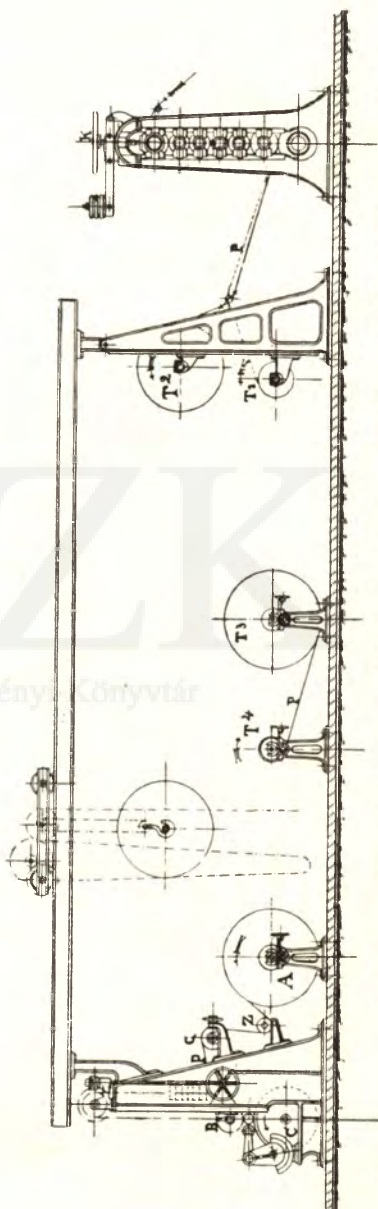
bocsátott víz felfelé szorít. A 223—224. ábra egy kettős t tartóval ellátott vezetőoszloppal bíró kettős sajtót mutat, melynél a felső ellenlap az alsó laphoz három erős oszlop által van csatolva. Az oszlopok mint a 129. ábra mutatja, egyszersmind a szorítólapok vezetésére is szolgálnak.

E készülék a nagynyomású vizet hidraulikus akkumu-

látorokból vagy szíjhajtású szivattyúkból nyeri. Előbbi géphajtású szivattyúval sajtolva gyorsabb munkát biztosít.

A nyomdai forgó gyors-sajtók számára való szalag-papirosokat henger alakban szállítják el. E célra a papiros-hengert kiváló gonddal kell felcsavarni, hogy egyenletes síma maradjon és a tekercs kemény legyen. Ezt a műveletet nagyobb gyárakban külön erre készített felhengerlő berendezéssel végézik. J. M. Voith gyár által készített 225. ábrabeli elrendezés a papiros tekercselését a következőképen végezi.

A kalanderről lefutó papirost felváltva T_1 és T_2 hengerekre csavarják. Ezeket az így keletkezett hengereket aztán a síneken futó emelővel átviszik T_4 állványra s onnan T_4 tengelynek erős fékezése mellett feszesen átgöngyölítik a T_3 hengerre. Ezt a most már feszesen felgöngyölített papiroshengert átviszik A állványra, honnan a simára kifeszített papirost A henger megfelelő fékezése mellett Z és C vezető hengereken keresztül a B nyomó henger nyomása alatt a vágókorongokkal felszerelt C hengerre göngyölítik, hol a megfelelő távolságban elhelyezett vágókorongok a ráfeszítés után megfelelő szélességű szalagokba vágják. Az így szétvágott és korongokba felgöngyölített



225. ábra. A rotációs nyomdák számára való újságpapiros átgöngyölítésére való Bischoff-féle göngyölítőgép elrendezésének vázlatja.

papirost aztán elcsomagolva a nyomdába szállítjuk, hol ily alakban nagyon megkönnyítik a nyomdai munkát.

A papiros vizsgálata.

(A 20—39. ábrával.)

Addig, míg a papirost egyszerű eszközökkel rongyból készítették, nem kellett annak jóságát és tartósságát vizsgálni, mert a rongyanyag szolgáltatja a legjobb papirost s a rongyból csak akkor lesz rossz papiros, ha azt a gyártással elrontják.

Mióta azonban a papiros-fogyasztás emelkedése következtében a rongyot más, kevésbé jó anyaggal keverik, vagy esetleg egészen pótolják (ilyenek a köszörült fa, szalma, cellulóza stb.) és készítéséhez mindenféle gépet és vegyi szereket használnak, azóta a jó és tartós papiros ritkábban található. Nem akarom ezzel azt mondani, hogy a modern gyártási móddal nem lehetne olyan jó papirost készíteni, mint a merített papiros volt, de ha vigyázatlanul és szakértelem nélkül vezetik, könnyebb elrontani az anyagot. A fogyasztó közönség ugyanis mindig szívesebben nyúl az olcsóbbhoz, kivált, ha az külső megjelenésében még tetszetősebb is, mint amaz, a gyáros pedig szívesen készíti az olcsóbbat is, ha abból a szükséglet nagyobb. Így aztán a papirosgyárosok figyelme egészen az olcsóbb, de silányabb anyagból készült papiros készítésére terelődött és azon igyekeztek, hogy azt minél fehérebbre, fényesebbre, szóval tetszetősebbre készíthessék, ami a rendelkezésére álló modern gépek segítségével teljesen sikerült is, ámde a túlságos fehérités, foszlatás és vasalás az anyag sokszor annyira tönkre tette, hogy még a rongyból készített papiros is sokat veszített előbbi tartósságából.

A papiros belső értékének ezen fogyatkozását sokáig takarta a külső csín és így jó darabig nem gondoltak annak behatóbb vizsgálatára. Csak akkor vették észre a bajt, midőn a fontosabb okmányok és a nagyobb használat alatt álló akták és könyvek ijesztő mértékben kezdtek pusztulni, úgyannyira, hogy a fontosabb okiratok meg-

semmisülésének veszélye fenyegetővé vált. Ez a körülmény az állami hatóságokat arra indította, hogy a papiros tartósságára vonatkozó vizsgálatok kérdésével behatóan foglalkozzanak s ez volt a papirosvizsgáló intézetek keletkezésének alapja.

Mint minden kezdet, úgy ez is sok nehézségbe ütközött. A Németországban 1886-ban felállított első „szabványok” a gyakorlatban nehezen keresztülvihető feltételekhez voltak kötve és a papirosgyárosok részéről heves ellenzésre talált. A megszokott gyártási módon változtatniok kellett, a mi tőlük idő és pénzbeli áldozatot követelt, ennek természetes következménye viszont a már megszokott árak változtatása lett, mi aztán a fogyasztóknál szült visszatetszést. Így természetesen sok idő kellett hozzá, míg végre hosszas tanácskozás és feliratok folytán a dolog annyira megérett, hogy végre 1892 január 1-én a hivatalos használatra szánt papirosok vizsgálatára vonatkozó új feltételek életbeléphettek.

Nálunk a kir. József-műegyetem technológiai tanszékének egykori tanára, Pilch Ágoston, a magyar mérnök- és építész-egylet egyik ülésén már 1882-ben rámutatott a papirosok vizsgálatának fontosságára s jelenlegi utóda, Rejtő Sándor*) több ezerre menő kísérlettel egybekapcsolt beható tanulmánya alapján megállapította azt a vizsgálati rendszert, melyet a m. kir. technológiai iparmúzeum a gyárosokkal folytatott tanácskozások után hivatalos vizsgálataihoz módszerül elfogadott. Magyarországon ugyanis 1892-ben a m. kir. Kereskedelemügyi Miniszter a m. kir. Technológiai iparmúzeumon papirvizsgáló állomást létesített.

Papirvizsgáló állomásunk intenzívebb működése csak 1897-ben vette kezdetét, amikor ugyanis az akkori kereskedelemügyi m. kir. Miniszter a Technológiai múzeum felterjesztését magáévá téve, a fennhatósága alatt álló összes hivatalokra kötelezővé tette a papirosvizsgálatot s elrendelte, hogy csak oly papirost szabad használni, mely az 1896.

*) Lásd „A papiros tartóssága” és „Utmutatás a magánosok részére a papirosvizsgálatok végzésére” című műveit).

évben kibocsátott rendelettel jóváhagyott szabályzatban előírt feltételeknek mindenben megfelelő.

A papiros tartósságának megvizsgálására követendő eljárás megállapítása végett mindenek előtt meg kellett állapítani azokat a tényezőket, melyek arra befolyással bírnak. Ilyenek elsősorban a papirosban felhasznált anyagok. A len- és kenderrongyból például sokkal tartósabb papirost lehet készíteni, mint bármi más anyagból. Az olyan papiros, mely tisztán len- vagy kenderrongyból készül, sokkal tartósabb mint az, mely hasonló eljárás mellett készítve ezen anyagok mellett szalmát, cellulózát vagy köszörült fát is tartalmaz.

Ezért a papirosvizsgálatnál eleinte a főszűrt a papiros anyagának megállapítására fektették s azt tartották legjobb papirosnak, melyben legtöbb len- vagy kenderrongy anyag volt. Később azonban kitért, hogy a papiros jószágára nem csupán az anyag bír befolyással, hanem annak feldolgozása is. Így például a szakértelem nélkül, hiányos eszközökkel és gondatlanul feldolgozott rongyanyag gyakran silányabb gyártmányt nyújtott, mint a szakértelemmel, tökéletesebb eszközökkel és nagyobb gondnal feldolgozott kevesebb jó anyag, mint aminő például a cellulóza. Ezért a göröcsövi vizsgálat mellett a papirost szakítópróbának is alávetették és mivel a szakítóerő mellett a papiros nyúlása is fontos szerepet játszik a papiros tartósságára, szakítóereje mellett ennek *szakítónyúlását* is figyelembe vették s a kedvezőbb ítélet arra mondatott ki, amelyik ugyanazon szakítóerő mellett nagyobb nyúlással bírt.

Mivel azonban a papiros szakítóereje annak vastagságával és szélességével arányosan növekszik, Hartig tanár javaslatára a *szakítóhosszúság* váltotta föl a szakítóerőt, mely fogalom alatt a papirosnak azt a hosszúságát értik, melynek súlya a szakított darabot elszakítaná.

A *szakítóhosszúság* és *szakítónyúlás* mellett a papiros *gyűrhetőségét* is megvizsgálták, mely vizsgálat lényege abból áll, hogy a papirosból egy félívnyi terjedelmű darabot kézzel bizonyos ideig összegyűrnek. Az a papiros, mely ezen művelet alatt kevésbé rongyolódik össze, a gyűrést jobban kiállotta és gyűrhetőbbnek jeleztetik.

Igen fontos szerepet játszik továbbá a papirosvizsgálatokban a papirosban levő köszörült fa (lignin) jelenlétének konstatálása, mert kitünt, hogy az olyan papiros, melyben köszörült fa van, ha kezdetben még oly nagy szakítóhosszúsággal bír is, a levegőn rövid idő alatt elveszti tartósságát s csakhamar teljesen használhatatlanná válik. Az ily lignintartalmú papirost azért csakis rövidebb ideig használendő nyomtatványokhoz, mint aminők pl. a hírlapok, hirdetések és az ehhez hasonló célra szolgáló napinyomtatványok.

Ugyanezen okból szükséges, hogy a papirosból annak fehéritésére használt klór és szabad sav gondosan eltávolíttassék, mert ezen anyagok a papirost lassankint elpusztítanak. Ezért a szabad sav és klór jelenlétének megállapítását szintén fel kellett venni a vizsgálati módok közé.

Végre, mivel a papiros súlyszerinti elárúsítása általánossá vált, a súly mesterséges növelésére különböző ásványi anyagot kezdtek használni, mi egyrészt szükséges ugyan a szálak közeinek kitömésére, de ha túlzott mértékben használjuk, csak a fölösleges súlyt növeli. Ezért bevették a papiros hamutartalmának megvizsgálását is.

Ezekén kívül kiterjesztették még a papiros megvizsgálását az enyvezésre és az itatóspapirosok itató- vagyis szívóképeségére is.

Ezen vizsgálatok gondos keresztülvitele annak, ki benne jártassággal és szakértelemmel bír, elég megbízható alapot nyújt a papiros minősége fölötti ítékezésre. A külföldön általában ezen eljárások segítségével végzik a papirvizsgálatokat.

Nálunk, mint fentebb említém, Rejtő tanár javaslatára a dynamometrikai vizsgálat más alapon nyugszik. A szakítóerő és a szakítónyúlás különválasztott elbirálása ugyanis nem nyújt mindenkinek határozott támpontot a vélemény nyilvánítására, mert a nyúlás nem áll mindig egyazon arányban az erővel, némely papiros kezdetben erősebben nyúlik, a másik pedig a szakítás végén nyúlik nagyobb mértékben, miért is célszerűbbnek mutatkozott, a szakítóhosszúság és szakítónyúlás különválasztott fogalmak helyett, melyeknek csak a végértékeivel számolhatunk s a közbe-

Ez az ív papíros $G = 67.2 \text{ gr/m}^2$ súlyú.

$M = 3.52 \text{ mkg/m}^2 = 52.5 \text{ mkg/kg}$.

Ligninmentes.

Jósági osztálya V/a.

eső erőváltozásokat figyelmen kívül kell hagynunk, a kettőnek a szakító munkában egyesített fogalmát a vélemény nyilvánítására alapul venni, mely kifejezésben az összes változások érvényesülhetnek.

A mechanikai munka fogalma alatt ugyanis az erőnek azt a hatását értjük, melyet bizonyos úton való haladása alatt kifejt; mennyiségének megmérésére egységül a méter-kilogrammot használjuk, mely kifejezésben a méter a megtett utat, a kilogramm pedig az erő mértékegységét jelenti, e két mértékegységnek egymással való szorzata nyújtja a munkaegységet.

A papiros igénybevétele alkalmával nem teszünk egyebet, mint annak anyagrészecskéit egymáshoz való helyzetükből kimozdítjuk, ámde ezen anyagrészecskék ezen törekvésünk ellen bizonyos erővel, az úgynevezett belső vonzó erővel és az egymás között fellépő sűrűlő erővel védekeznek, ellenállnak, hogy tehát legyőzhessük őket, ellenállóképességüknek megfelelő külső erőt kell alkalmaznunk. Addig, míg ez a külső erő a belső erők értékének végső határát el nem éri, az anyagi részecskék csak kis mértékben távolodnak el egymástól s az erő levétele után ismét visszatérnek előbb elfoglalt állásukba s azt, ha az erő bizonyos határt túl nem lépett, igen kis, gyakorlatilag meg nem mérhető különbséggel el is foglalják. Ha azonban ezen erőt újra, többször ismételve, számtalanszor engedjük reá működni, végre a belső részecskéket összetartó belső erő annyira meggyengül, hogy a papiros már ezen kis erő alkalmazása mellett is elszakad. Miután pedig ezen külső erő minden egyes alkalmazása mellett bizonyos utat hagyott hátra, tehát bizonyos mechanikai munkát végzett, melylyel szemben a belső erőnek is hasonló értékű munkát kellett kifejtetni, lassankint felemészti az anyagrészecskéket összetartó belső erő munkaképességét.

Amely anyagnál többször kell ezen külső munkamennyiséget alkalmaznunk, míg végre az anyag szétszakad, az bizonyára több belső munkaképességgel, tehát nagyobb tartóssággal rendelkezik és így jobb és értékesebb, mint az, melynek hasonló területmennyiségében kevesebb munka van lekötve.

Hogy mennyi munka van bizonyos anyagban felhalmozva, azt azáltal állapíthatjuk meg, hogy a külső erőt addig fokozzuk, míg a benne levő összes munkát fel nem emésztí, azaz míg a tárgy el nem szakad.

Miután, mint a fentebbiekből kitűnik, a tárgy csak addig vehető igénybe, míg a benne felhalmozott munka fel nem használtatott, ezen munka megállapításával a papiros tartóságának megítélésére a legjobb alapot nyertük, olyant, mely mindenki által könnyen használható számokban adja meg az adatot, melynek alapján a különböző papirosok anyagát összehasonlíthatjuk.

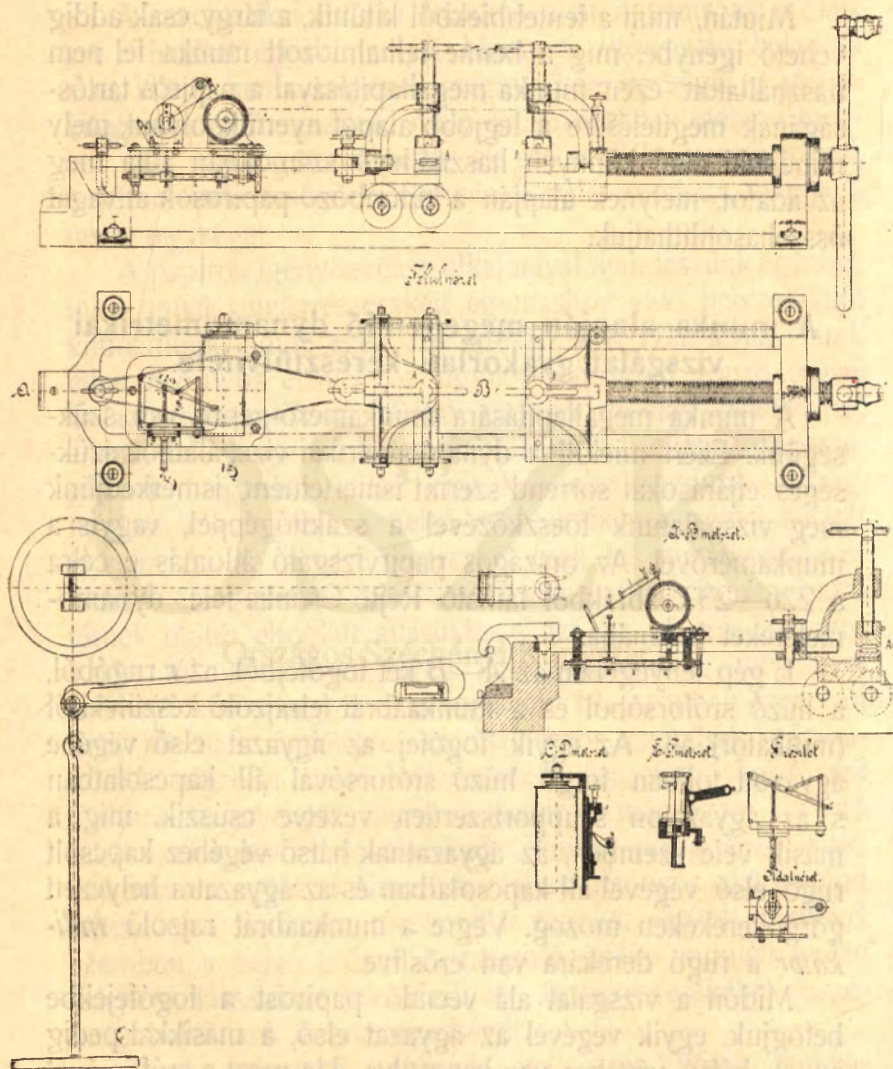
A munka alapján megejtendő dynamometrikai vizsgálat gyakorlati keresztülvitele.

A munka megállapítására munkamérő-gépre van szükségünk. Ezért mielőtt a dynamometrikai vizsgálatához szükséges eljárásokat sorrend szerint ismertetném, ismerkedjünk meg vizsgálatunk főeszközével a szakítógéppel, vagyis a munkamérővel. Az országos papírvizsgáló állomás e célra a 226—233. ábrákból látható Rejtő-Csonka-féle dynamometereket használja.

E gép lényegében az $A-B$ két fogófejből, az r rugóból, a húzó sróforsóból és a munkaábrát felrajzoló készülékből (indikátor) áll. Az egyik fogófej az ágyazat első végébe ágyazott tokban forgó húzó sróforsóval áll kapcsolatban s az ágyazaton szupportszerűen vezetve csúszik, míg a másik vele szemben, az ágyazatnak hátsó végéhez kapcsolt rugó első végével áll kapcsolatban és az ágyazatra helyezett görgőkerekeken mozog. Végre a munkaábrát rajzoló *indikátor* a rugó derekára van erősítve.

Midőn a vizsgálat alá veendő papirost a fogófejekbe befogjuk, egyik végével az ágyazat első, a másikkal pedig annak hátsó végéhez van kapcsolva. Ha most a sróforsóval összekapcsolt fejet lassan húzni kezdjük, a papirossal együtt mindkét fej közeledik a sróftok felé. A közeledés azonban nem egyenlő. A rugóval kapcsolt A fej közeledése a rugó megnyúlásával egyenlő, az orsóval kapcsolté pedig a rugó és a befogott papiros megnyúlását teszi ki. E két köze-

ledés különbsége adja a befogott darab megnyúlását, mely egyszermind a fogófejeknek egymástól való távolodását is képviseli.



226—233. Rejtő-Csonka-féle papírszakító gép szerkezeti rajza.

A rugó alakja közepén kihajló hosszúkás keret, mely nyúlása közben közepén keskenyedek, vagyis midőn a géppel kapcsolatban álló két vége egymástól távolodik, két

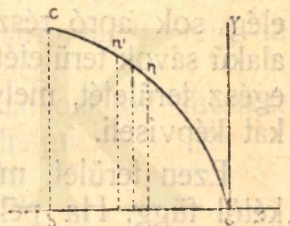
oldala ezen hosszabbodásnak megfelelő arányban közeledik egymáshoz és miután az egyik oldal a munkaábra felvételére szolgáló papírhengert, a másik pedig az ábrát rajzoló írón mozgó karjait hordja, e két rajzoló eszköz ellenkező irányban fog haladni s az írón a hengerre tekert papirosra a henger alkotójában egyenes vonalat rajzol. Ezen vonal a rugó meghosszabbodásával arányos hosszúságot nyer és miután a rugót a befogott papiros húzza, egyszersemind annak szakítóerejét szolgáltatja. Ha most már a papiros-tartó hengert valamely finom drótszál segélyével úgy kapcsoljuk a sróffal kapcsolt fejhez, hogy az haladása közben a papiroshengert megfelelően fordíthassa, akkor a ceruza kilengése közben mindjobban eltér a henger alkotójától s egy folytonosan hajló görbe vonalat fog rajzolni, melynek minden egyes magasabban fekvő pontja távolabb esik az alkotótól és a kiindulási pontban arra merőlegesen húzott alapvonaltól, mely két vonal a mérésére alapul szolgáló derékszögű tengelyrendszert alkotja.

A megrajzolt görbe egyes pontjainak legrövidebb távolsága az alkotótól szolgáltatja a papiros nyúlását, az o ponton arra merőlegesen húzott vonaltól való legrövidebb távolsága pedig a papiros húzására fordított erő értékét.

Az így megrajzolt ábrából tehát bármikor könnyen lemérhetjük az elszakított papiros szakítóerejét és szakítónyúlását, ha a görbe vonal legmagasabb pontját az alkotóra vagy a kiindulási ponton át arra merőlegesen húzott alapvonalra átvetítjük.

Legyen például az 234. ábrában o a ceruza kiindulási pontja, y az o ponton keresztülhúzott alkotó, x pedig az ugyanott arra merőlegesen húzott alapvonal és oc a ceruza által megrajzolt görbe, b pedig a görbe legmagasabb pontjának az x alapvonalra vetített vetülete.

Akkor ob lesz a papiros szakítónyúlása, bc pedig annak szakítóereje.



234. ábra.

A papiros húzása közben kifejtett erő $o c$ görbe vonal által képviselt törvény szerint változik és a kezdő o értéktől a végső $b c$ értékig végtelen sok értéket vesz fel és az $o b$ nyúlás minden egyes pontjának más értékű erő felel meg. Így például az $o m$ nyúlást $m n$ erő létesítette, az $o m_1$ -et pedig az $m_1 n_1$ erő. Ha már most az $m m_1$ úton kifejtett munkát keressük, az $m m_1$ utat meg kell szoroznunk az $m n$ és $m_1 n_1$ erők közép arányosával, mely, ha az $m m_1$ utat elég kicsinyre vesszük, hogy $n n_1$ görbét egyenesnek tekinthessük $\frac{m n + m_1 n_1}{2}$ által fejezhető ki. E

szerint tehát lesz $\frac{m n + m_1 n_1}{2} \times m m_1$, mely nem egyéb,

mint az $m m_1 n n_1$ trapéz területe. Ha már most $o b$ nyúlást elég sok apró részre osztjuk s a fölibük rajzolt trapézalakú sávok területét összegezzük, megkapjuk az $o c b$ ábra egész területét, mely a papiros elszakítására fordított munkát képviseli.

Ezen terület munkaértéke a rugó és a nyúlás mértékétől függ. Ha például a rugó a ceruzát 1 kg -nyi erő hatása alatt 1 mm -re lendíti ki, a nyúlási vonal hosszúsága pedig a szakított papiros tényleges nyúlásával egyenlő, akkor a munkaábra egy mm^2 területe $1 \text{ kg} \times 0.001 \text{ méter} = 0.001$ méterkilogramm munkával egyenlő értékű, ha pedig a rugó a ceruzát 1 kg -nyi erő hatása alatt $k \text{ mm}$ -re téríti ki, úgy hogy az erőt jelző vonal minden mm hosszúságú része $\frac{1}{k}$ kilogrammot képvisel, akkor a munkaábra minden

mm^2 -nyi területe $\frac{1}{k} \cdot 1 \times 0.001 = \frac{0.001}{k}$ méterkilogramm

munkát képvisel. Ugyanilyen szerepe van az ábra munkaértékében a felrajzolt és valóságos nyúlás áttételi számának is és így, ha az indikátor-készülék a nyúlást kétszeres értékben rajzolja, akkor a munkaterület egy mm^2 -e az első esetben

$\frac{0.001}{2} = 0.0005$, a másodikban pedig $\frac{0.001}{2k} = \frac{0.0005}{k}$

méterkilogramm munkát nyújt.

A munkaábra területének kiszámítása.

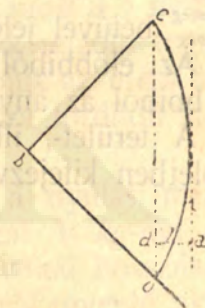
A terület meghatározásának többféle módja van. Ezek közül legcélszerűbben használhatjuk a polár-planiméterrel (lásd 235. ábrát) való meghatározási módot, mert ez minden számítás nélkül, az ábrának egyszerű körülkerítése által megadja a kívánt területet.

Ha azonban polár-planiméterrel nem rendelkezünk, használhatjuk a Simpson-féle területszámítást, vagy ami még egyszerűbb, a munkaábrát felosztjuk a 236. ábra szerint két részre, úgy hogy az egyik rész $ocbo$ háromszöget, a másik pedig oco görbe vonallal határolt területet szolgáltatja.

A háromszög területét úgy nyerjük, ha ob alapvonalat



235. ábra.
Sarkos területmérő.



236. ábra. Merev papíros
munkaábrája.

megszorozzuk bc magassággal és e szorzatot osztjuk kettővel. A görbe vonal által határolt terület pedig megközelítőleg egy parabola területével egyenlő, melyet úgy nyerünk, ha oc vonallal da ívmagasságot szorozzuk és ennek $\frac{2}{3}$ részét vesszük. E két terület összege nyújtja a munkaábra F területét. Képlettel kifejezve lesz:

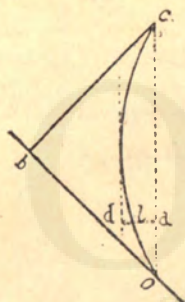
$$F = \frac{ob \times be}{2} + (oc \times da) \frac{2}{3}$$

Oly esetben, midőn a vizsgált anyag nagyon nyúlós, a munkaábra a 237-ik ábrából látható alakot nyeri s ilyenkor a parabola területét a háromszög területéből le kell vonnunk.

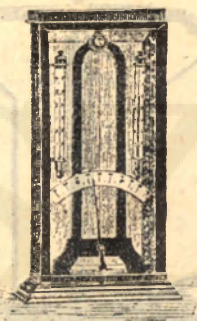
A papiros dynamometrikai vizsgálatának sorrendje.

A papiros kiszabása.

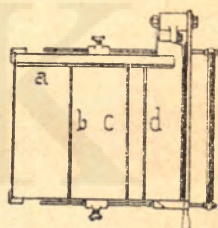
Mielőtt a papiros kiszabásához és súlymegállapításához foglalkoznánk, gondoskodnunk kell, hogy a vizsgálószoba levegőjének hőfoka 18 Celsius, nedvessége pedig 55—60% között legyen, mert más nedvességi viszonyok mellett eltérő eredményt kapunk. E célra használjuk a száraz és nedves Celsius hőmérőket, kapcsolatban a Jelinek-féle táblázattal, melynek segítségével könnyen megállapítható a szoba levegőjének nedvességi foka. Ugyane célra használ-



237. ábra. Erős nyúlású papiros munkaábrája.



238. ábra. Koppe-féle hajszál hygrometer.



239. ábra. Vágóólló a papiros kiszabására.

ható a 238. ábrabeli Koppe-féle percentes hajszál hygrometer is, mely egy hajszál-hygrometerrel van egybeszerelve.

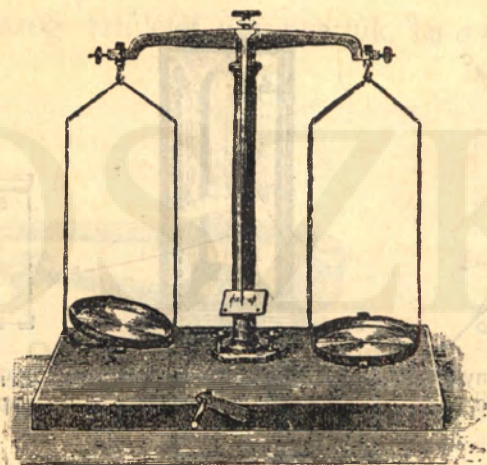
A vizsgálat céljára elég jó átlagot kapunk, ha a papirosból hosszanti és keresztirányban három-három, tehát összesen hat darabot szakítunk.

Miután a papirost rendesen a gépirányhoz párhuzamosan és ahhoz merőlegesen hajtjuk össze, az ívek hossz- és keresztiránya egyszersmind a gépirányt vagy az arra merőleges keresztirányt is szolgáltatja, ezért a darabok kimetszését ezen irányokkal párhuzamosan végezzük.

A kimetszéshez, azaz levágáshoz egy kisebbfajta közönséges lemezpapir-ollót használunk (239. ábra), melynek lapján a metsző éltől a szakítandó papiros szélességének pontosan megfelelő távolságban 2—3 mm-nyire kiálló párkányléc

foglal helyet, egy másik ily lécz valamivel beljebb, a szakítandó darab pontos hosszúságának megfelelő távolságban van elhelyezve.

Mielőtt a szakítandó darabokat levágnánk, húzzunk a papirosív hosszában néhány párhuzamos vonalat, hogy a levágott darabok irányát mindig felismerhessük és jelöljük meg az ívet felső sarkában folyó számmal; ugyanezen számot a lemetszett darabok szélén is felírjuk, hol azonban mellé mindegyik darabra egy jelzőbetűt is írunk és pedig az *abc* első három betűjét az egyik irányra, a második



240. ábra. Mérleg a papiros lemerésére.

hármát *déf*-et pedig a másik irányra használjuk megkülönböztetésül. A szakítást betűrendben végezzük, hogy bármikor feltalálhassuk a nyert diagrammnak származó lapját.

Az országos papírvizsgáló-állomáson a szakítandó darabok szélességét és hosszát Rejtő javaslatára egyaránt 100 *mm*-re választottuk és a hosszához a befogás céljára még 50 *mm* adunk, úgy hogy a szakítás céljára mindkét irányban három 100 *mm* széles és 150 *mm* hosszú darabot vágunk le. A levágott 6 darab területe tehát összesen $6 \times 0.01 \times 0.15 = 0.09 \text{ m}^2$ lesz. Ezt a m^2 -kénti súly megállapításának megkönnyítése végett egy 100 *mm* hosszú és

dítjuk.*) Ezzel felrajzoltuk a ceruza kiindulási pontjainak megfelelő alapvonalat, az úgynevezett null-vonalat. Ennek megtörténte után a papirhengert a dróttal kissé előrefordítjuk, nehogy a ceruza emelkedni kezdjen, mielőtt a henger mozdulni kezd. Erre a húzósróf lassú egyenletes fordításával megkezdjük a szakítást.

Az első darab elszakítása után az előbb leírt módon egymásután befogjuk a többi, a papirhengert minden következő darab után a húzódrótszállal kissé előbbre fordítjuk, hogy a diagrammok egymás mellé kerüljenek;**) midőn már mind a hat minta szakítását befejeztük, az indikátor hengeréről lehúzzuk a munkaábrák papirosát, egy kéziollóval a ragasztás mellett szétvágjuk s feljegyezzük reá a rugó és nyulás áttételi számát, a szakított darab területét, annak m^2 -kénti súlyát és a papiros származására vonatkozó egyéb fontos adatainkat, úgy a mint azt a 342-ik ábrából látható munkalap mutatja.

Ezt a papirost aztán, mely most már az elszakított darabok munkaábráit egymás mellé helyezve magán hordja, kiterítjük a rajztáblára s a változó erőket jelző görbe legfelső pontját két háromszög segítségével gondosan levetítjük az alapvonalra. Ez a vetítővonal adja a szakító erőt s egyszersmind bezárja a munkaára területét, melynek értékét most már akár a sarkos területmérővel, akár pedig a fentebb leírt módon, egy háromszög és egy parabolára osztva számítás útján megállapíthatjuk. Ha ez megvan, kiszámítjuk a) képlet segítségével a m^2 -kénti munkát és ebből b) képlettel a kg -kénti munkamennyiséget.

Ezen értékeket azután, bizonyos sorrendet követve feljegyezzük a diagrammpapiros egyik szabadon hagyott helyére oly módon, hogy a nagyobb munkát tartalmazó irány számértékei egy vízszintes vonal fölött, a kisebb munkát tartalmazó irányéi pedig alatta foglaljanak emelkedő nagyságuk szerint sorakozva helyet, olyanformán, mint ezt

*) A beállítás megkönnyítése céljából célszerűk a fogó fejek első beállítása után a húzósróf állását egy rögzítő tokkal biztosítani.

**) A henger elfordításának megkönnyítésére a húzósróf végét egy rugós kilincscsel rögzített visszafelé elfordítható koronghoz kötjük.

a 241. ábrában az országos papírvizsgáló-állomáson 443. szám alatt vizsgált papirosnak minta gyanánt idecsatolt munkalapján látjuk.

A papiros anyagjósági fokozata.

Minthogy a gyakorlati életben használt papiros ma már igen sokféle célt szolgál, nagyon különböző minőségű papiros van használatban, némely célra igen silány minőségű papiros kielégíti a hozzáfűzött követelményeket, más célra ellenben a lehető legjobb tulajdonságokkal kell azt felruháznunk, hogy céljának tökéletesen megfelelhessen. A legsilányabb anyagból készült papiros például alig 5—6 méterkilogramm munkát tartalmaz kilogrammonként, míg a legjobb anyagból készült finom papirosok 250—300 méterkilogrammot is tartalmaznak ugyanazon súlyegységben. Ezért könnyebb elbírálás szempontjából célszerűnek mutatkozott az összes használatban lévő papirosokat, anyagjóságuk szerint bizonyos szűkebb határok közé szorítva, fokozatos csoportokba osztani.

Rejtő Sándor a használatban levő papirosokat „A papiros tartósságának megállapítása” című munkájában 1-től 10-ig terjedő 10 minőségi fokozatba osztotta és egyszersmind, hogy a minőségi fokozatokat a célnak megfelelően megválaszthassuk, táblázatban adja meg azon határértékeket, melyek között a papiros az eddig ismert céloknak megfelel.

A papirosok minőségi fokozata egyes osztályának határértékeit az alanti táblázat tünteti föl:

Jósági osztály	.	II.	IIIa.	IIIb.	IVa.	IVb.	Va.	Vb.	VI.	VIb.	VIIa.	VIIb.	VIII.	IX.	X.
M_{kg}^{mkg}	300-201	200-136	131-113	112-91	90-79	78-61	60-51	50-41	40-32	31-28	27-22	21-18	18-12	12-8	8-5

Ezen táblázat segítségével most már a *b)* képlettel kiszámított munkaértékek alapján könnyen megállapíthatjuk, hogy a megvizsgált papiros anyagjósága hányadik fokozatba való.

Az ítélet kimondásakor a főszlyt mindig a legkisebb értékekre fektessük s ha a papiros egyenlőtlen, mindig

abba a csoportba osztjuk, amelyikbe a legkisebb szám alapján kerül, ha azonban a papiros egyenletes, vagyis a különböző irányban történt szakítások eredményének legkisebb számértékét a legnagyobb ennek 1·2 — 1·5-szeresével nem lépi túl, akkor az ítéletet a középérték alapján mondhatjuk ki.

Az osztályszám megállapítására megnézzük, hogy mekkora eltérés van az ugyanazon irányban történt szakítások értékü között, ha 50%-nál nem nagyobb akkor a 6 értéket összeadjuk és az eredményt osztjuk 6-al vagyis megállapítjuk a szakítások középértékét ezt elosztjuk a papiros m^2 súlyával és a nyert számnak megfelelő csoportot felkeressük a táblázatban annak a csoportnak fejszáma adja meg a papiros jósági osztályát.

A lignintartalom megállapítása.

Ezután következik a papirosnak lignintartalmára vonatkozó megvizsgálása.

A papiros lignintartalmának kimutatására több olyan folyadékvegyülettel rendelkezünk, mely a papirosban levő lignint megfesti. Ezek közül legalkalmasabb a Wiesner-féle phloroglucin, mely a phloroglucin néven kapható sárgás pornak alkohol és tömény sósav keverékéből áll. Előállítására veszünk 2 gr phloroglucint, ezt 25 cm^3 alkoholban feloldjuk s 5 cm^3 tömény sósav hozzáadása után erősen összerázzuk. Ezt az így nyert világos-sárgásszínű folyadékot aztán jól záró sötétkékszínű üvegbe zárjuk s a világosság ellen védendő sötét helyen tartjuk, nehogy bomlást szenvedjen.

Ebből a folyadékból az üveg dugaszát képező gummi-labdával felszerelt üvegszippantóval néhány cseppet ejtünk a vizsgálandó papirosra, mely azt, ha lignintartalmú, gyorsan vörösre festi, ha pedig ligninmentes, szintelenül hagyja.

E vizsgálat a papiros lignintartalmának mennyiségére is enged némi következtetést, amennyiben a vörös szín annál sötétebb lesz, minél több lignin van a papirosban. Schopper lipcsei műszerész készített olyan táblázatot, mely 10 külön-

bőző színárnyalatot tartalmaz s az egyes árnyalatoknak megfelelő lignintartalom $\%$ -át mutatja.

Ezenkívül gyakrabban használják még a szénsavas anilinoldatot, mely a lignint élénk sárgára festi. Ennek készítésére 4 gr szénsavas anilint (anilinszulfát) 40 gr lepárolt vízben oldunk, mely oldat szintelen folyadékvegyületet ad; a világosság behatása alatt szintén gyorsan bomlik s ibolyaszínűvé lesz, mindamellett még ilyen állapotban is használható.

A többi folyadékot a gyakorlatban ritkán használják.

E vizsgálatok eredményét aztán szintén feljegyezzük a papirosra.

Ha olyan papirosban találunk 3 $\%$ -nál több lignint, mely különben a benne felhalmozott munka alapján a VIb-ik fokozatnál jobb fokozatba kerülne, csak a VIb-ik fokozatba osztjuk, de megjegyezzük a bizonyítványban, hogy lignintartalmánál fogva VIb. Ezen intézkedés azért vált szükségessé, mert a jó minőségű fiatal fából készült lignintartalmú papiros új állapotában gyakran nagyobb munkamennyiséget is tartalmaz, ámde aránylag rövid időn a levegő behatása alatt sokat elveszít belőle.

Ha a papirosban 3 $\%$ -nál több fehérítetlen cellulóze vagy másodrendű, ligninreakciót adó cellulóze van, akkor ezt ha Vb-nél jobb, „*lignintartalmánál fogva Vb. osztály*”-ba osztjuk; míg ha ennél silányabb megtartja eredeti osztályát.

Ezzel azokat a vizsgálatokat, melyek okvetlenül szükségesek, hogy a papiros jósági fokozatát megállapíthassuk, befejeztük. A nyert adatokat folyószám alatt elkönyveljük s a munkalapot keltezéssel, aláírással és a folyószámmal ellátva egy ráragasztott megvizsgált papiroslappal együtt megőrzés végett elteszszük, hogy az adatok esetleg felmerülő vitás kérdések eldöntése végett bármikor ellenőrizhetők legyenek.

Ha a papirost valamely mintával való összehasonlítás végett vizsgáljuk, akkor ezen vizsgálatok mellett még a papiros anyagelosztását és színét is megfigyelés alá vesszük, hogy megfelel-e a minta színének és anyagelosztásának.

Ezen vizsgálatok eredményeit az országos papírvizsgáló-állomás igazolványon közli a vizsgálat megrendelőjével.

A papiros szakítóhosszúságának megvizsgálása.

Németországban, Ausztriában és a Svájcban a papiros dynamometrikai vizsgálatát, mint már említettük, a szakítóhosszúság és szakító nyúlás alapján végzik.

Erre a célra a Hartig-Reusch-, a Wendler- és a Schopper-féle szakítógépeket használják. Ezen gépek közül az első kettő rugóval, a Schopper-féle pedig súlyterheléssel működik.

Ezen gépek főbb részeit a befogó, a szakító és az erőmérőkészülékek képezik, melyek egy közös deszkalapra erősített ágyazaton foglalnak helyet.

A Hartig-Reusch-féle szakítógép.

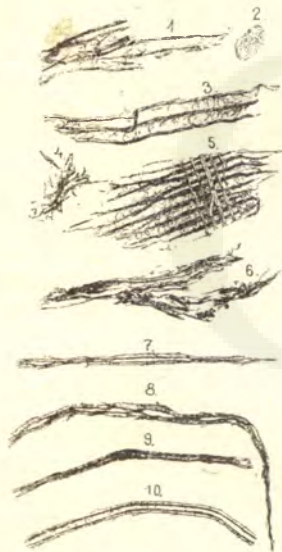
A szakítandó darabot, melynek hosszát Martens javaslatára 18 *cm*, szélességét pedig 15 *mm*-ben állapították meg, *a* és *b* szorítófejek közé csíptetik. Ezen fejek fogó ágainak belső része hullámos és puha bőrrel van bélelve, hogy a papirost erősen megfogják és meg ne sértsék. A *b* fejet (242. ábra) *B* kocsiszerkezet rugóhoz köti össze, a másik pedig a hátsó fejjel áll kapcsolatban.

Az *F* rugó szakítás közben a szakító erőnek megfelelő mértékben széthúzódik, a *B* kocsi pedig a rajzoló írónnal együtt a papiros nyúlásának megfelelő hosszúságban követi *F* rugó első végét, mialatt a ceruza felrajzolja a papiros nyúlását és miután *F* rugó hátsó vége a *C* húzósróffal kapcsolt helyen *H* és *I* fogasrúddal a kocsi oldalára szerelt fogaskereket forgatja, mely forgása közben a ceruzát lefelé tolja, minek következtében a ceruza *P* papírlapon lefelé haladva felrajzolja a rugó nyúlásának megfelelő erővonalat. A ceruza ezen egy időben történő függőleges és vízszintes haladása egy görbe vonalat eredményez, mely a papiros szakító munkájának egyik határvonalát képezi. Ezen görbe legmélyebb pontjának függőleges összerendezője adja a szakító erőt, a vízszintes pedig a szakító nyúlást.

A munkavonal felvételére szolgáló tábla vízszintesen tetszés szerint elmozdítható, miáltal ugyanarra a lapra több ábrát rajzoltathatunk egymás mellé.

1—6. Kőszörült fa.

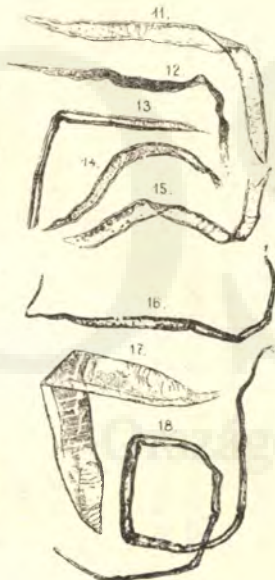
(1. és 3. fasejtek, 5. fasejt bélcsatornával, 4. és 6. laza rostdarabok; 2. egy likacsos edény törmeléke.



7—10. Juta.
(Különböző hánccsejtek.)

11—15. Tülevelőfacellulóza.

(Különféle fasejtek).



16—18. Nyirfacellulóza.
(16. és 19. fasejtek, 17. cső-edény).

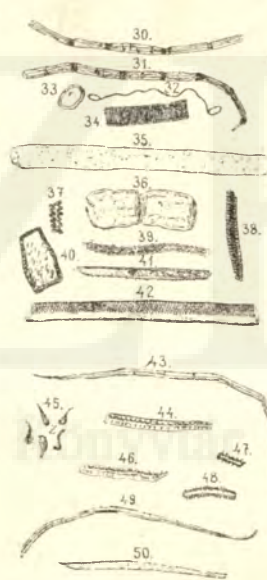
19—23. Nyárfacellulóza.

(19. és 22. edények, 20., 21. és 23. fasejtek).



24—29. Pamut.
(Különböző rostok).

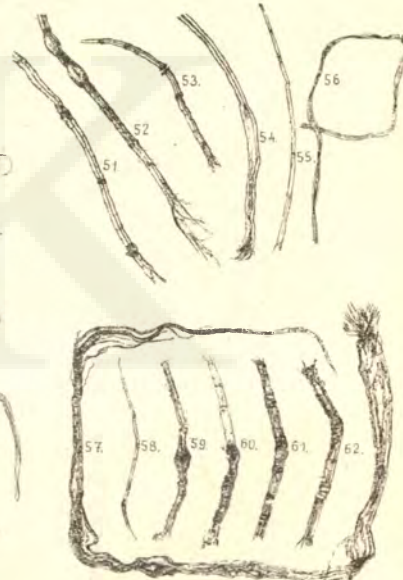
30—42. Szalmacellulóza.
30—31. hánccsejtek, 33. (r) egy gyűrűs edénynek láncszeme, 32. és 34. spirálisok, 35—36. parenchymsejtek, 37., 39. és 41. epidermis sejtek, 38. és 40. sklerenchym elemek, 42. edény.



43—50. Esparta-(Alfa)-cellulóza.
43. és 49. hánccsejtek, 44. és 46. sklerenchymelemek, 45. (z) fogacsok, 47—48. epidermis-sejtek, 50. edény.

51—56. Len.

(Különböző rostok).



57—62. Kender.
(Különböző rostok).

A rugók erőmértékének megállapítására és a rugónak időnkénti ellenőrzésére a 244. ábrában vázlatosan feltüntetett készüléket használják; melyben a 242-ik ábrabeli hátsó A bak helyét k szögemelyű foglalja el, úgy hogy függőleges karjával a szakítandó tárgy befogására való hátsó a szájjal áll kapcsolatban, vízszintes karja pedig a rugó feszültségének mérésére való súlyokat tartja.

A papíros befogása és szakítása.

A szakítás e gépen következő módon hajtható végre. Midőn a szakítandó darabokat lemetszettük, a gép kocsiját O csapszeggel rögzítjük, az A bakot pedig eltoljuk annyira, hogy a fogószájak szélei éppen $0.18\ m$ távolra álljanak egymástól, mely célra az ágyazaton megfelelő jelzést találunk, amely mellé a bak szélét állítjuk. Ezután befogjuk a szorítófejekbe gyengén a papírszeletet úgy, hogy kissé kifeszüljön s erre meglazítjuk az A bakot s egy kissé előre toljuk b fej felé és a szorítófejeket kellően megszorítjuk.

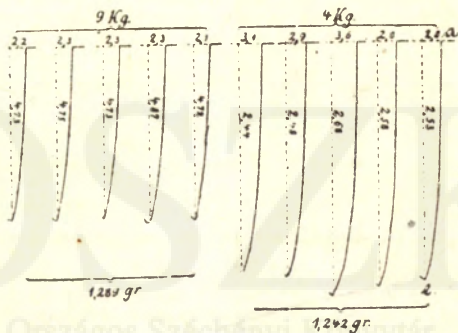
Ezután hozzányomjuk a ceruzát az írólaphoz és a rugót megfeszítjük; ezzel megrajzolódik a függőleges nulla-vonal. A vízszintes nulla-vonalat nem húzzuk meg előre, mivel a ceruza nem áll meg a kocsi minden állásában ugyanazon helyen. Ezt a nulla-vonalat minden papírszelet szakításakor akként állítjuk elő, hogy a papírost kezdetben kissé meglazítjuk a fogófejek összébbtolásával, úgy, hogy a ceruza, mielőtt a szakítandó szelet megfeszülne, egy rövid, vízszintes vonalat rajzol. A szakítás megkezdése előtt kivesszük O szeget és a fogókapcsot ráfektetjük a fogasrúd fogaira, hogy a szakításkor a rugót visszaugrani ne engedje és bekapcsoljuk a húzóorsó E tokját. Ezután az orsó lassú, egyenletes forgásával megkezdjük a szakítást. Minél lassabban és minél egyenletesebben forgatjuk az orsót, annál tökéletesebb eredményt nyerünk.

Midőn a papíros elszakadt, levesszük a ceruzát a tábláról, a kocsit visszatoljuk, úgy hogy o szeget beletehessük a helyére, a kapcsot kiemelve a rugót visszaeresztjük.

A szakítóhosszúság kiszámítása.

Az elszakított szeleteket közvetlenül a fogófejek mellett levágjuk s a készüléket a következő szelet szakítására igazítjuk be. Ha a szelet nem szakad legalább egy centiméterre a fogófejektől, új szeletet szakítunk helyette, mert ily esetben nincs kizárva, hogy befogáskor a papirosszelet esetleg megsérült.

Egy vizsgálathoz úgy a gép-, valamint a keresztirányban is 5 darabot szakítunk egyazon szállítmányból s az ezekből nyert értékek középarányosát vesszük az ítélet



245. ábra. Hartig-Reusch-féle szakítógéppel rajzoltatott munkaábrák.

alapjául, hogy a papirosban levő egyenlőtlenégeket minél tökéletesebben eloszthassuk.

A 245-ik szövegábra a Hartig—Reusch-féle gép által egymás mellé rajzolt diagrammok képét láttatja. A keresztirányt 4 kg-mos, a gépirányt pedig a 9 kg-mos rugó szakította. Az *a* kezdő és az *e* végső pontját a görbének hegyes tűvel megjelöljük s az elsőt vízszintesen, a másodikat pedig függőlegesen levetítjük.

Ezen két vetítővonal metszőpontjának az *a* bekezdő pontból való távolsága szolgáltatja az elszakított szelet nyúlását, míg az *e* végpontból való távolsága ugyanannak szakítóerejét. Mindkét hosszúságot a számukra megállapított mérőpálcával mérjük, melyek az illető vonalak értékeit $\%$ -ban illetve kg-mokban adják meg.

A lemetszett szeleteket, mindkét irányban külön, pontosan lemérjük s a nyert súly ötödrészét vesszük egy szelet súlyának.

A nyert értékeket a szakítóhosszúság kiszámításához szükséges középértékek könnyebb megállapítása végett a következő táblázatban foglaljuk össze:

Vizsgálati eredmények.

Gépirány				Merőleges irány			
Szelet száma	Szakító-erő kg	Szakító-nyúlás $\%$	Súly gr	Szelet száma	Szakító-erő kg	Szakító-nyúlás $\%$	Súly gr
1	4.72	2.1		1	2.53	2.8	
2	4.87	2.3		2	2.58	2.8	
3	4.13	2.3		3	2.68	3.6	
4	4.75	2.3		4	2.48	2.9	
5	4.73	2.2		5	2.44	3.1	
Összesen	23.20	11.2	1.290	Összesen	12.71	15.2	1.242
Középérték	4.64	2.2	0.258	Középérték	2.54	3.0	0.248

Ezen középértékű adatokból a szakítóhosszúságot következő arányossági számításból nyerjük:

$$l : g = x : p,$$

melyben l a szakított szelet hossza, g ennek súlya, p pedig a szakítóerő. Ebből a képletből a szakítóhosszúság

$$x = \frac{l}{g} \times p,$$

vagyis szóval a szakítóhosszúságot úgy nyerjük, ha a szakított darab hosszát osztjuk saját súlyával és ezen eredményt megszorozzuk az elszakításra fordított erővel.

Igy például a fentebbi táblázatból vett eredmények szerint lenne a gépirány szakítóhosszúsága

$$Xg = \frac{0.18}{0.258} 4640 = 3238 m,$$

a merőleges irány ellenben

$$X_m = \frac{0.18}{0.248} 2540 = 1844 \text{ m.}$$

A középértékű szakítóhosszúságot pedig ezen két értéknek középarányosa szolgáltatja, így lesz:

A középértékű szakítóhosszúság

$$\frac{X_g + X_m}{2} = \frac{3238 + 1844}{2} = 2540 \text{ m}$$

Ugyanígy a középértékű nyúlás

$$\frac{ny + ny}{2} = \frac{2.2 + 3.0}{2} = 2.6\%$$

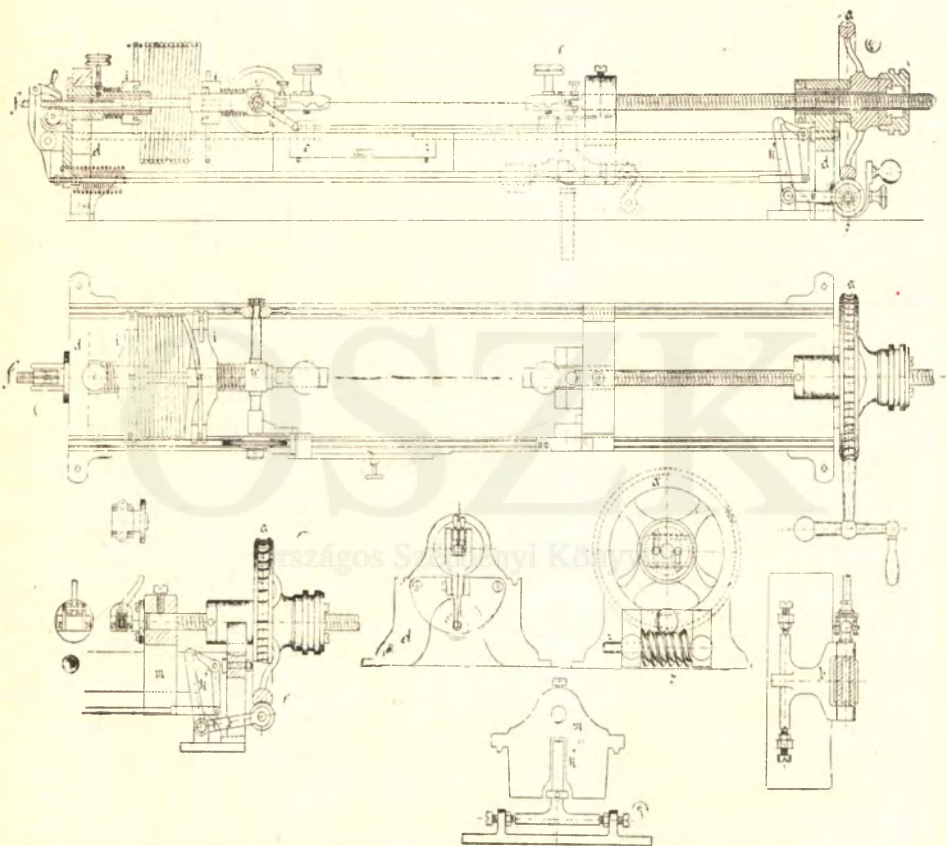
A Wendler-féle szakítógép.

A 182-ik oldalon a 246—253-ikig terjedő ábrákból a Wendler-féle papírszakítógépet látjuk. Ezt a gépet a Hartig-Reusch-féle gép módosítása gyanánt tekinthetjük. Itt a papirosszalagokat ugyanúgy mint amott, bőrrel bélelt pofák közé szorítjuk, s az *a* csavarkerék agyába illesztett sróftokba kapaszkodó sróffal húzzuk, míg a másik szorító pofa az *i*—*i* sróftokkal kapcsolatos tekercsrugóval van összekapcsolva. Úgy, hogy a tekercsrugó baloldali vége a gép hátsó *g* álványába ágyazott hüvelyre van erősítve, tehát fix helyzetben marad, míg a jobboldali vége a szakítás alkalmával a hátsó fogópofát tartó *w* fejjel együtt halad előre, s a rugót a papír szakítóerejének megfelelően szétfeszíti.

Ez a *w* fej mozgása közben *h* nyúlvánnyal a gép oldalára erősített *ó r* mérce mellett *ó* fejet előre tolja, *ó* fej egy hosszú rúdnál fogva összeköttetésben áll a jobboldali fogófej mellett elhelyezett *b* beosztott mérőléccel, mely mozgása közben ily módon a hátsó fejjel együtt mozog. Közvetlen e mellett a fej mellett látunk a sróffal kapcsolatos fogófej tartójához erősítve egy vonással megjelölt lapot. Ez a lap a jobboldali fogófejjel együtt mozog, tehát a mellette levő beosztott léchez képest sebesebben halad és megadja az osztott lécen a papiros szakítónyúlását, míg

a szakítóerőt h kar által előre tolt o fej az or osztó lécen mutatja, melynek osztása mindig a rugó erősségének megfelelően van megválasztva.

Hogy a rugó, a papiros elszakadása alkalmával a kocsit hirtelen vissza ne ránthassa, a fogófej szára f fogas rúddá



246—253. ábra. Wendler-féle papírszakító gép.

van kiképezve, a hátsó hüvelyen keresztül nyúlik s ott fogával két különböző hosszúságú kilincshez akad. Ezek a kilincsek egy kétkarú emeltyűre vannak erősítve, melynek lenyúló ága összeköttetésben áll a gép alsó részén végighúzódó hosszú rúdnál fogva jobboldalt egy körmös szög-emeltyűvel. Amely szög-emeltyű a sróf mozgására való s

végtelen csavar ágyazásaként szolgáló *b k* szögemeltyű felső végéhez támaszkodik, s a végtelen csavart felszorítja az *a* csavarkerék fogába. Amikor a papiros elszakad, akkor az *f* fogasrúd az imént említett összeköttetésénél fogva megelőzi a *k* kart kitámasztó szögemeltyűt, úgy, hogy annak vége a *k* emeltyű kampója alá kerül, mire az *s* végtelen csavar súlyánál fogva kiesik az *a* csavarkerék fogából és a forgatást a szakadás pillanatában automatikusan be-
szünteti.

A végtelen csavart kézzel, esetleg hidraulikus vagy elektromos motorral is hajthatjuk.

A papirosgyártás vegyészeti része.*)

Fehérítés.

Általában véve a rongyokat erős lúggal (nátronlúggal, szódával, esetleg mésszel nyomás és gyakori mozgatás mellett) főzik, amely a cellulózát kísérő anyagokat részben oldja, részben átváltoztatja. A színes anyagokat, festőanyagokat ellenben klórmésszel szokták fehéríteni. A klórmész itt jól használható, mivel a cellulóza a klór hatását jól bírja, föltéve, hogy a klórmeszet ésszerűen használjuk és a fehérítés befejezése után arról gondoskodunk, hogy klór a papiros anyagában ne maradjon vissza, mivel az úgy magában véve, valamint a belőle képződő sósav hatásánál fogva a cellulózát — hidrocellulóza képződése folytán — elmállasztja. A klórmész roncsoló hatásának legjobban ellentáll a gyapot, kevésbé ellentálló a len és a kender; a jutát klórmésszel egyáltalában nem volna szabad fehéríteni, aminthogy a textiliparban a juta fehérítésére klórmész helyett is mindenkor klórnátront (Javell-lúgot) használnak. A klórmeszet akként készítik, hogy oltott mészen klórgázt vezetnek keresztül. Hatásos alkotórésze *Lunge* szerint a $\text{Ca} \begin{smallmatrix} \text{OCl} \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$ alkotású vegyület. Összetétele azonban igen változó; emiatt és mivel vízszívó tulajdonságainál fogva kisebb-nagyobb vízmennyiségeket is tartalmaz, a bevásárlásnál

*) Klemp Gusztáv felső ipariskolai igazgatótól.

a hatásos klórt, azaz azt a klórmennyiséget, amely belőle kiszabadítható és ennél fogva értékesíthető, meg kell határozunk. A klórmész fehér por vagy nyirkos tömeg; klórszagú, mivel már a levegő széndioxidja is nedvesség jelenlétében klórt szabadít fel belőle. Fokozott mértékben áll be ez a klórfejlődés, ha erősebb savakat (sósav, kénsav stb.) alkalmazunk. Fehérítő hatása is ezen a tulajdonságán alapszik, mert a fejlődő klórgáz az, amely fehérit. Ha azt akarjuk, hogy a klórozás a fehérités során kárt ne tegyen a papiros anyagán, akkor a klórmészből teljesen víztiszta oldatot kell készítenünk, mely szilárd részekről mentes; mert ott, ahol szilárd klórmészrészecske kerül a papiros anyagára, erősebb a hatás, amely az anyagot gyengíti, úgy hogy az szilárdságából veszít. A klórmeszet külön erre a célra való malmokban őröljük, azután sűrű kendőbe burkolva a folyadékba akasztjuk. Ezt csak híg oldatban szabad használni. A hatás meg lesz így is, csak arról gondoskodjunk, hogy a papiros anyagát előzetesen jól megtisztítsuk a rajta levő ragasztó és burkoló anyagoktól, amelyek mázként, védőréteggént fődik a rostokat és így a klór behatását megakadályozzák. A fehérités céljaira 40 gr. klórmeszet oldanak fel egy liter vízben és ezt az oldatot a papiranyag közé öntik, azután óvatosan, adagonként savat adnak hozzá; ez lehet sósav is, de rendszerint kénsavval dolgoznak. Használhatunk azonban kénsav helyett szénsavat vagy organikus savakat is. Noha a papiros-gyárakban a klórmész az általánosan szokásos fehéritő szer, helyette más fehéritő anyagok is kínálóznak. Ilyen pl. a klórnátron (Javell-lúg), amely a klórmeszet a textil fehéritő gyárakban is mindjobban kiszorítja. Mióta az elektromosság minden téren hódít, az elektromos úton előállított fehéritő szerek is mindinkább előtérbe lépnek. Úgy *L' Hermite*, valamint *K. Kellner* az elektromos áram segítségével különböző fémkloridokból fejlesztenek klórt. Klórmagnézium-oldatokból az elektromos pozitív sarkon klór és alklorössav ($HClO$), az elektromos negatív sarkon magnéziumoxid képződik.

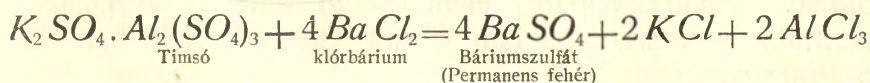
A klórt a papirosanyagból ki kell mosni. Annak megállapítására, vajjon a klórt teljesen kimostuk-e, a papiros-

anyagának egy mintáját jódkáliumos keményítőpapirossal vizsgáljuk, amely megkékül, ha még klór van jelen. A savas hatást kongópapirossal állapítjuk meg (L. papirosvizsgálat.)

A klór és sav eltávolításának fontosságát már hangoztattuk. Hogy semmi klór vagy szabad sav ne maradjon a papirosban, leghelyesebben cselekszünk, ha a papiros anyagát vízzel mosás után még híg szódaoldattal és alkén-savas nátrium (thiosulfat) oldatával mossuk.

A legideálisabb fehéritő anyag kétségkívül az ozon. *M. Villon* a dinámógéppel fejlesztett elektromos áramot induktorról transzformálja és a készülékbe lehűtött oxigént vezet, amelyet a gép ozonizál. Az ozonizáló gép lényegében véve egy üveglapokkal kibélelt faszekrény, válaszfalakkal felszerelve, amelyek magassága a szekrényével azonos, szélessége ellenben 3—4 *cm*-rel kevesebb. A szekrényt ólomdarabokkal, vagy retortaszénnel töltik meg és üvegakadályokat állítanak az áramló oxigén útjába, hogy minél hosszabb utat kelljen leírnia. Az ózon készítése ma már nem okoz nagy költséget. 1900 óta sok helyütt fertőzött vizet tisztítanak elektromos úton előállított ózonnal. (Lilleben erre a célra egy *Marmier* és *Abraham* szerkezetű ozonizáló készüléket tartanak állandóan üzemben.)

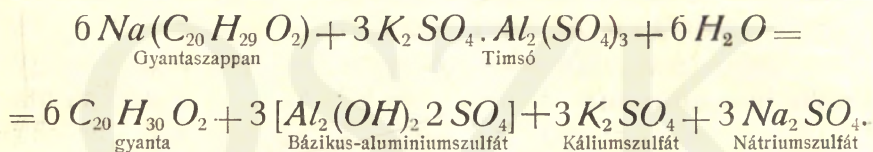
Fehéritésnek nevezik még azt az eljárást is, amidőn a papirosba kékítő festéket, ú. m. ultramarint vagy megfelelő színű (kék és ibolyás) kátrányfestékeket kevernek, abból a célból, hogy a papirosnak a gyantázástól származó sárgás színét eltüntessék. Sokszor a papirosba oly anyagokat adnak, amelyek nemcsak a fehér színt emelik, hanem azonkívül töltelékül szolgálnak, azaz a papiros likacsait eltömik; mint aminők a kaolin (china-clay), a súlypát és a permanens-fehér ($Ba SO_4$). Ezt az utóbbit gyakran a hollandiban levő papiranyagban csapják le úgy, hogy a hollandiba klórbáriumot és timsót adnak:



Noha a papiros ezektől a töltelékanyagoktól síma felületűvé lesz, másrészt csak káros hatást gyakorolhatnak a papiros jószágára, amennyiben a szilárdságát csökkentik.

Enyvezés.

Az az anyag, mely a papirosrostok víztelenítése után hátramarad, likacsos, nedvszívó, itatóspapiros. Ebből oly papiros, melyen írni, rajzolni lehet, úgy lesz, ha a pórusait betöltjük, a rostokat összetapasztjuk. Az enyvezésnek két módja van aszerint, amint a papiros anyagát akkor enyvezzük, mielőtt még papirost csináltunk belőle, vagy akkor, mikor már kész, ívformája van. Előtérben áll a gyantával való enyvezés, amely a papirosanyagnál általánosan szokásos és elég régi, amennyiben *M. F. Illig* már 1806-ban találta fel. Ha a gyantákat lúgokkal elszappanosítják, akkor gyantaszappan (*Würster* szerint szilvinsavas nátrium) keletkezik, amely a papiros anyagába fölös timsóval keverve következőleg elbomlik:



Ezen egyenletek értelmében a papirosnak illetően enyvezésénél a papiros anyagában gyanta és bázisos aluminiumszulfát válik le. Emellett az ilyen módon enyvezett papiros kevés gyantasavas aluminiumot is tartalmaz, amely nagyobb mennyiségben csak akkor keletkezhetik, ha a gyantához képest kevés timsót használtunk. A bázisos aluminiumszulfát és a gyantasavas aluminium jelenlétéről azért kell tudomást vennünk, mivel ezek a sók a festőanyagokkal szemben lakkot képező párok gyanánt szerepelnek, azaz a papiros festésénél fontos hivatást teljesítenek.

Meg kell jegyeznünk, hogy az enyvezéshez kétféle gyantaoldatot szoktak használni, t. i. *a)* az úgynevezett barna enyvét, amely elnevezés közömbös, (neutrális), vízben oldható gyantaszappant jelent és *b)* fehér enyvét, azaz neutrális gyantaszappanban finom emulzió alakjában elosztott gyantát.

A gyantaszappant bárki maga készítheti, mert a gyanta (kolophonium) igen könnyen elszappanosítható. Az elszappanosításhoz nem kell lúgot használni, megteszi az

olcsóbb szóda is, mivel a gyanta szabad savból áll és így karbonátokkal (szénsavas sókkal) is elszappanosítható.

100 s. r. gyantához elméletileg közel 37 s. r. kalcinált szóda kell. Az enyvhez többnyire kevés keményítő csirizt kevernek, amelylyel azt akarják elérni, hogy a gyanta kiválását lassítsák és részecskéinek összetapadását megakadályozzák. A papirosanyagot a hollandiban enyvezik, amelybe az enyvezéshez valókat vagy egymásután, vagy váltakozva adagolják. A gyantás enyvezés a papiros egész tömegében egyformán el van oszolva és átfogja az egyes rostszálakat. Ezzel szemben az enyvezés ama módszerénél, amelynél a kész íveket enyvezik és amihez többnyire állati enyvot használnak, az enyv a papiros felületét vonja csak be, innen könnyű szerrel levakarható.

A festés.

Itt eltekintve a kész papirosok festésétől, mint ahogy a reagens papirosokat, transparens papirosokat, virág készítéséhez való papirosokat szokásos festeni, csupán a papírpép festésével óhajtunk foglalkozni. Ezt az anyagot rendszerint vagy a hollandi készülékben közvetlenül, vagy pácolás után festik. Az e célra használt pácok közül a legfontosabb a timsó és az ehhez közel álló alaminiumsulfát, továbbá az ónsó ($\text{Sn Cl}_2 + 2 \text{H}_2 \text{O}$) és a különböző vassók (szulfátok nitrátok, acetátok, faecetsavas vas); ezekkel sötétebb színeket kapunk. A krómsókat pácokul, de festékkomponensül is használjuk, különösen ólomsókkal vegyítve, amelyekkel krómsárga, krómnarancs és veres színű festékek keletkeznek. Egyébként segítőanyag még a gyantaszappan, meg a rézsulfát, továbbá a borax, ecetsav stb. Hajdanában a papiros festésére csaknem kizárólag földes és egyéb anorganikus festékeket, nemkülönben növényi és állati származású festőanyagokat, valamint lakkokat is használtak. Ma, midőn a külföld óriási kátrányfestékgyárai teljesen megfelelő festékeket bocsátanak forgalomba, inkább ezeknek adnak elsőséget, mert ezek szebbek, fényesebbek és alkalmazásuk egyszerűbb, a festék pedig jobban áthatja a rostokat. Ami pedig az állandóságukat illeti, annak az elő-

ítéletnek, hogy a kátrányfestőanyagok (vagy helytelenül anilinfestékek) nem eléggé állandók, régóta nincs már semmi alapja, sőt a kátrányfestőanyagok között akárhány van olyan, amely a természetes (növényi) festőanyagokat állandóság dolgában felülmulja. Viszont azonban az is igaz, hogy a földes és egyéb anorganikus festékek a legállandóbbak, miért is, ha nagy tartósságra törekszünk, inkább ezeket választjuk.

Sárga színű papiroshoz legjobb az ólomkrómat, amelynek előállítására céljából a papiros anyagába előbb ólomcukrot, azután káliumbikromat-oldatot adunk. De megtehetjük azt is, hogy a festéket külön készítjük, t. i. a króm és ólomsók meleg oldatát külön edényben keverjük egymással, a nyert csapadékot pedig kimossuk és azután teszszük a hollandi készülékbe. Sárga színt pikrinsavval, naftalinsárgával, chinolingelb-bel (*B*)*, auraminnal (*B*) (*H*), azoflavinnal (*B*), metanilgelb-bel (*B*) (*H*), Papiergelb-bel (*B*) (*H*), Orange N.-nel (*B*), chrysoidinnal (*B*) (*H*), Orange R. O.-val (*B*), Orange II.-vel (*B*) (*H*), Echtreingelb-bel C. H. O. (*H*), Dianilgelb-bel (*H*), Victoriangelb-bel (*H*), Dianilorange-zsal (*H*), Papierorange-zsal 00 (*H*) nyerünk. Növényi festékek közül használhatjuk a quercitront, orleanst stb.

Sárgásbarna színű papirost a vasoxid-hidrátokkal nyerünk.

Barna színű papiros előállítására legalkalmasabb a catechu, amely káliumbikromattal alkalmazható, továbbá rézszulfáttal, vassókkal és timsóval is; ezek a sók pácok gyanánt szolgálnak.

A kátrányfestőanyagok közül barna színeket adnak: a Bismarckbarna (*H*), a Vesuvinek (*H*, *B*), a Cachoubarna (*H*), a Dianilbarna (*H*), a Dianil-echtbraun (*H*), a Pyramin orange 3. G. (*B*), a Thiazin-braun G. (*B*) stb.

Vörös festékek a vasoxidok (haematit, okrák, terra Sienna stb.) és a karmin; a kátrányfestékek közül pl. a safraninek (*B*) (*H*), a Baumwollscharlach (*B*), az Echt-

*) Megjegyzés: (*B*) jelenti a Badische Anilin- und Soda-Fabrikat Ludwigs-hafen a/Rh.; (*H*) jelenti a Meister, Lucius és Brüning-féle r. t. gyárát. Höchst a/M.

scharlach (*B*), a Neubordeaux (*B*), az Eosinek, pl. Erythrin, Eosin, Erythrosin, Phloxin, Rhodamin (*B*) (*H*), a Fuchsin (*B*), a Papierscharlach (*H*), a Brillant-crocein (*H*), az Echtroth A. (*H*) stb.

Kék színeket a következő festékekkel állíthatunk elő: Ultramarin, a különböző cianvasfestékek (pl. Berlini kék, Párizsi kék stb.), amelyeket igen gyakran a papirosgyárban a megfelelő componensekből (vassókból, sárga és vörös vérlúgsóból) a gyárak maguk készítenek. A kék és a papirosfestésre alkalmas ibolyaszínű és kék kátrányfestőanyagoknak a száma igen tekintélyes; ilyenek pl.: a Methylviolet (*B*, *H*), Krystallviolet (*B*, *H*), Säure-violet (*B*, *H*), Marineblau (*B*, *H*), Viktoriablau (*B*, *H*), Methylenblau (*B*, *H*), Nilblau (*B*), Methylwasserblau (*B*), Wasserblau (*B*, *H*), Reinblau (*B*, *H*), Papierblau (*B*, *H*), Alkeliblau (*B*, *H*), Echtblau (*B*), Kaiserblau (*H*), Opalblau (*H*), Methyblau (*H*) stb.

Zöld színeket a sárga és kék színű festékeknek keverése eredményez. Ha kátrányfestőanyagokat akarunk egymással keverni, arra kell figyelniünk, hogy csak hasonló természetűek kerüljenek össze. Különösen arra kell ügyelniünk, hogy a bázikus festékeket a többiekkel össze ne keverjük. (A bázikus festékeket arról ismerjük fel, hogy ezeknek oldatában a csersavak csapadékot idéznek elő; ilyenek pl. az auraminek, a Bismarckbarna, a Vesuvinek, a cachoubarna stb.) Közvetlenül zöld színek nyerhetők pl. a következő kátrányfestőanyagokkal: Diamantgrün (*B*), Neptungrün S. (*B*), Malachitgrün (*H*), Brillantgrün (*H*), Dianilgrün (*H*).

A szürke és fekete papirosokat többnyire kék fakivonatokkal, réz-, króm- vagy vassóknak, illetőleg csersavoldatoknak segítségével festik. A kátrányfestékek közül erre a célra a következők kínálóznak: Kohlschwarz (*H*, *B*), Diamantschwarz (*H*), Direktschwarz (*H*), Nigrosin (*H*, *B*), Carbonschwarz (*H*), Baumwollschwarz (*B*).

A kátrányfestékekkel való festés igen egyszerű. Első dolgunk a festőanyagot feloldani, amire nagy gondot kell fordítanunk. Leghelyesebb, ha az oldást forró vízzel eszközöljük; csak az auramint nem szabad 80° C-nál maga-

sabb hőfokon feloldanunk. Az úgynevezett bázikus festékek feloldásához (amelyek oldatában a csersav csapadékot okoz) ha az oldó víz kemény, kevés ecetsavat adunk. Szabály az, hogy több különböző festéknek alkalmazása esetén minden egyes használt festéket külön-külön oldjuk és egyenkint adjuk a hollandi gépbe; bázikus festékeket a többiekkel egyidejűleg használni nem szabad. A festékmennyiség természetesen a szín sötétsége szerint változó; 100 kg. légszáraz papirosanyagra hozzávetőleg 500 g.—3 kg. festék szükséges. A festésnél adalékul gyantaszappant és kénsavas alumíniumot szoktunk használni.

A papirosnak górcsővi és kémiai vizsgálata.

A górcsővi vizsgálatnál többnyire elégséges, ha a papiros gyártásához használt három főcsoportot egyenkint fel-találjuk. Ezek: a *köszörült fa*, a *cellulóza* és a *rongyanyag*. Különösen fontos a köszörült fa kimutatása, mivel ez lignintartalmánál fogva bomlékony és így a papiros tartósságát csökkenti. Annak megállapítása, vajjon a papirost milyen főnemből, milyen fajta cellulózából és miféle rongyokból (gyapot, len, kender, juta stb) készítették, a górcsővi vizsgálatban való nagyobb fokú jártasságot igényel és emiatt az efféle vizsgálatokat illetőleg megfelelő részletesebb szakmunkákra utalunk. (Rejtő: Papírvizsgálat). A faanyagot fehér papirosokban különböző vegyszerekkel mutathatjuk ki, amelyek közül leginkább a *Wiesner* ajánlotta phloroglucint szoktuk használni. Készítése a következő: 2 g phloroglucint 25 cm³ alkoholban oldunk fel és ehhez az oldathoz 5 cm³ tömény sósavat keverünk. A frissen készített oldat gyengén sárgás színű, de a levegőn és a fényen csakhamar elbomlik. Ennek a folyadéknak minden cseppje fatartalmú papirosra, a fatartalom szerint többé-kevésbé élénk piros foltot okoz. Ez a kísérlet azonban tévedésre is adhat okot, mivel egyes festékek, amelyeket a papirosanyagba keverni szoktak, a fenti vegyszerrel szintén megvörösödnek. Azért ilyen esetekben, főleg színes papirosok vizsgálatánál a górcsővi vizsgálat el nem maradhat. A górcsővi vizsgálat azzal kezdődik, hogy a papiros fel-

szeletelt darabjait 4 0/0-os natronlúggal (úgynevezett normalis lúggal) közel $\frac{1}{4}$ óráig melegítjük, azután $\frac{1}{4}$ 0/0-ra felhígítva főzzük. A papiros eme kezelés mellett meglazul, úgy, hogy drótszítán való szűrés, alapos kimosás után üveg- vagy porcellángyöngyökkel, illetőleg gránátokkal dugaszos üvegbe téve és $\frac{1}{2}$ '-ig alaposan rázva, az egyes szálak különválnak egymástól. A pépet ismét a drótszítára öntjük, ahol a víz róla lecsurog. A további vizsgálat-hoz leghelyesebben klórcinkjódoldat használható, amelyet következőleg készíthetünk: 200 gr klórcinket feloldunk 100 gr. vízben és ehhez az oldathoz olyan jódoldatot adunk, amely 50 gr vizet, 1 gr jódot és 21 gr jódkáliumot tartalmaz. (Ezt az oldatot különben Schopper-nél Leipzigban készen kaphatjuk.) Az előkészített tömött papírpépből most a mikroszkópiai vizsgálatoknál használt tűvel megfelelő mennyiséget kiszedünk, a tárgylemezen szétziláljuk, angol vastag itatós kéregpapirossal óvatosan leszárítjuk, azután egy cseppet a fenti klórcinkjódoldatból rácseppentve, a fődőlemezkevel lefödjük és a górcsővel megnézzük. Ekkor a *farészek sárgaszínűek, a cellulóza kék színűek, a rongyrészek pedig rózsaszínűeknek* mutatkoznak.

Magától értetődik, hogy nemcsak ezt a színkülönbséget, hanem a szálacskák szövettani szerkezetét is meg kell figyelniük.

A papirosgyártásához használt anyagoknak górcsővi képe a következő jellemző különbségeket mutatja:

1. *Köszörült fa.* Legjellemzőbbek a fasejtek; ezek vékonyfalú sejtek, amelyeken pórusok, likacsok látszanak. Ezek mellett a fa felismerésére szolgálnak a bélsugarak, azaz rácsozatszerű sejtek, amelyek a középből kiindulva csillagszerűen kifelé haladnak.

2. *Cellulóza.* Miután a cellulózát fából gyártják, természetes, hogy a cellulózán hasonló részeket látunk, mint magán a fán. A fára, különösen a tűlevelűekre jellemző bélsugár-sejtek többnyire hiányoznak, de a pórusok láthatók. A lombos fákból nyert cellulózát jellemzik a többnyire igen jól látható csöedények, amelyeken számos pórus mutatkozik.

Különleges és jellemző képet ad a *szalma-cellulóza*. Elsősorban feltűnnek a felbőr (epidermis) vastagfalú

sejtjei, amelyek a széleken hullámos fogazatot mutatnak; ezek mellett hosszú, vékony, szabályos növéssű háncssejteket látunk, amelyeknek közepén, a szál vége felé egyre szűkülő hosszcsatorna húzódik végig. Jellemző még a szál vastagodásai is, amelyek rövid közökben egymásután következnek. Ezek a vastagodások a sejt belseje felé nyúlnak, minek folytán a belső csatorna ezeken a helyeken összefűzöttnek látszik. A háncssejtekből számos pórus látszik, sötét vonalak képében. A szalmában az említetteken kívül még vékonyfalú parenchymsejtek fordulnak elő; ezek a végükön legömbölyített, néha csaknem köralakú, néha hosszúka, apró pórusokkal ellátott sejtek, amelyeknek fontossága a göröcsövi vizsgálat szempontjából abban kerekendő, hogy a szalmacellulózának az alfa- vagy espartó-cellulózától való megkülönböztetésére szolgálnak; az utóbbi ugyanis ilyen parenchym-sejteket nem tartalmaz. Igen gyakoriak még a vékonyfalú, csőszerű szitaszövetek, vagy edények (Netzgefässe), amely sejteknek a falát számos gömbölyű vagy bevágásszerű pórus szeli át. A spirális edények ellenben ritkábbak és a megmunkálásból kifolyólag szétfertve, gilisztákra emlékeztető hosszú fonalak képében mutatkoznak. Ugyanez áll a gyűrűs edényekre is, amelyek szintén többnyire különváltak. Igen jellemzők még az erősen megvastagodott sklerenchym elemek.

Az *alfa* vagy *espartó* cellulóza a gramineákhoz tartozó, Spanyolországban és Északafrikában előforduló két faja a göröcső alatt a szalmacellulózához meglepően hasonlít, miért is ezeknek az egymástól való megkülönböztetése fölötte nehéz. A háncssejtje a szalmához képest feltűnően rövid; az epidermis sejtek és a sklerenchym elemek képe teljesen egyezik a szalmáéval. Megkülönböztetésre szolgálhatnak azonban a fogacskák, amelyek a levelekről származnak; ezek az alfabapirosban meglehetősen számmal és igen különböző alakban fordulnak elő, néha rövid és köpcös, néha hosszú és hegyes vagy horogszerűen áthajlított testcskéik formájában. Már szó volt arról, hogy az alfa-anyagból a parenchym-sejtek teljesen hiányoznak.

Rongyanyagok. Pamut vagy gyapot. A *Gossypium*-félék magjait burkoló szálakat, a gyapotszálakat általában véve

Ennek az ívnek a papirosa a „Zágrábi Papirgyár R.-T.” gyárában készült.

$G = 109 \text{ gr/m}^2$. $M = 8.16 \text{ mkg/m}^2 = 74.4 \text{ mkg/kg}$.

Ligninmentes.

Jósági osztálya IV/b.

jellemzi az, hogy a száron csavarodás látszik. A papirosból származó gyapotszálakon azonban ez a csavarodás alig figyelhető meg, mivel a papiros készítésénél és a görcsövi vizsgálatához való előkészítésénél, lúggal való főzése közben eme különben jellemző tulajdonság eltűnik. Dacára annak, a pamut a többi rongyszálaktól könnyen megkülönböztethető, mivel főleg azok a csomósszerű vastagodások, amelyek a lent és kenderet jellemzik, nincsenek meg rajta. Rendkívül jellemzők még a csíkok, amelyek a sejten rácsozathoz hasonló rajzok képében mutatkoznak. A megkülönböztetést megkönnyíti még az is, hogy a gyapotszál átmérője nagyobb és a szál belső hosszcsatornája, a lumen is jóval szélesebb szokott lenni, mint a lené és a kenderé.

Len. A lenalinum usitatissimum hánccsejtjeiből áll. Ez a legértékesebb papirosanyag, amelyből a legfinomabb papirosok készülnek. A szál maga hosszú; keskeny lumenje többnyire csak sötét fonálnak látszik, helyenkint el is tűnik egészen és különösen jellemzők a sejtfalnak gyakori vastagodásai, csomói. A sejtfalat számos likacs, pórus töri át, amelyek sötét vonalak alakjában látszanak.

Kender. A Cannabis sativa hánccsejtjei az összes nálunk használatban levő papiroskészítésre szolgáló nyersanyagok közül a legerősebbek, miért is oly papirosokhoz használják, amelyekről kiválóan nagy szilárdságot, munkabírást követelnek. A kenderszál görcsövi képe a megtévesztésig hasonlít a lenszál képéhez, emiatt e kettőnek egymástól való megkülönböztetése a legnehezebb feladatok egyike, amelyeket a papirosvizsgálat keretében meg kell oldani, sőt van eset rá, hogy a kérdés eldöntése teljesen lehetetlen. A különbség a két szál között mindössze az, hogy a kenderszál csatornája (lumenje) valamivel szélesebb és hogy a sejtfal hosszirányú csíkokat mutat. A szálak eredetének felismerése végett a szál végeit szoktuk fölkeresni, mert ezek a kendernél és a lennél lényegesen különböznek egymástól; a lenszál vége ugyanis hegyes, lándzsaszerű, holott a kenderszál vége villaszerűen kettéhasadt és tompa. Csakhogy a papirosból készített görcsövi készítményekben ezeket a végeket csak nagyritkán találjuk meg.

A juta. A különböző corchorus fajok hánccsejtjei szolgál-

tatják az anyagot kevésbé finom, de szilárd papirosok készítésére. Ezeket a görcsövi leletnél arról ismerjük fel, hogy a sejtek falvastagsága rendkívül változó, helyenkint a fal igen vékony és rögtön utána megvastagodik annyira, hogy a sejt csatornája csak vékony vonalként látszik, vagy helyenkint egészen eltűnik. Némelyik sejtnél ez a jellemző tünet kevésbé feltűnő, sőt előfordul az is, hogy a sejtet a görcső alatt nagyobb hosszban kell megfigyelnünk, hogy a falvastagság eme váltakozását lássuk. Likacsok és csomók a jután is fordulnak elő ép úgy, mint a len- és a kenderszállakon.

A szabad klór és a sav kimutatása. Ha a papirosból a klórt és a savat kellően ki nem mostuk, akkor ezek hatására hidrocellulóza képződik; az ilyen papiros szilárd-sága csakhamar csorbát szenved, idővel szétmállik, sőt az írás is elfakul rajta. Ezen oknál fogva a papirost sav- és klórtartalmára is meg kell vizsgálnunk. A *klór* kimutatására következőleg járunk el: A papirost felszeleteljük, a szeleteket vízen húzzuk át és azután fölváltva jódkálium keményítő-papirosokkal rétegezve felrakjuk. Az egészet üveglemezzel fődjük, amely nehezekül szolgál és közel egy óra hosszat vesztég hagyjuk. Ha a papiros klórt tartalmazott, akkor a jódkálium keményítőpapiroson kékes foltok keletkeznek, mivel a klór a jódkáliumból jódot szabadít fel, amely a keményítőt kék színűre festi:



A szabad sav kimutatására a kongoveres nevű festéknek azt a tulajdonságát használjuk, amelynél fogva ezt a vörös festéket a savak megkékítik. A papirosra alkalmazva következőleg járunk el: A papirosnak lehetőleg nagy mennyiségét lehetőleg kevés tiszta, savmentes destillált vízzel közel egy óra hosszat melegítjük, a vizet leöntjük és egy darabka kongopapirost dobunk bele; ha ez megkékül, akkor a papiros szabad savat tartalmazott.

Annak megállapítására, vajjon a papirost *jól enyvezték-e*, elégséges vastagon író, rondírásra szolgáló tollal több, egymást keresztező, vastag vonást húzni és megnézni azt, hogy a vonás a papiros túloldalán átütött-e? Abban az

esetben, ha a tinta áthatott a papiroson, még pontosabb vizsgálatot ejtünk meg, hogy tévedés ne fordulhasson elő. Ez az eljárás a következő: Készítünk oly neutrális vasklorid-oldatot, amely 1.531% vasat tartalmaz és ezt egy pipettába töltjük, amely az asztallaptól 10 cm magasságban van. A papirosnak egy darabját a pipetta alá tesszük, egy csepp vasoldatot engedünk reá esni és annyi másodpercig hagyjuk rajta, ahány grammot nyom a papiros négyzetméterenként. Ezen idő múlva a cseppnek azt a részét, amely nem hatolt a papiros belsejébe, leitatjuk és hasonló módon még néhány vaskloridfoltot állítunk elő és most a papiros túloldalát spongyával vizes tanninoldattal mázoljuk be. Ha a papiros enyvezése nem volt megfelelő, akkor a papiroson ott, ahová a vascseppeket csepegtettük, fekete (tinta) foltok keletkeznek.

OSZK

Országos Széchényi Könyvtár

Papirosanyag, papiros és papirosárúkból külkereskedelmi forgalmunk az 1908-ik évben a következő táblázatból tűnik ki:

B e h o z a t a l 1908. é v b e n			K i v i t e l 1908. é v b e n		
	q	kor. értékben		q	kor. értékben
Papirosanyag {	összesen --- --- ---	47.190 1,165.995	Papirosanyag {	összesen --- --- ---	421.596 8,531.370
	Ausztriából... --- ---	46.775 1,145.473		Ausztriába --- --- ---	197.400 4,158.363
Lemezek {	összesen --- --- ---	127.367 2,570.070	Lemezek {	összesen --- --- ---	21.854 431.718
	Ausztriából... --- --- ---	126.066 2,467.942		Ausztriába --- --- ---	15.650 311.675
Papiros {	összesen --- --- ---	447.025 17,565.202	Papiros {	összesen --- --- ---	83.776 3,408.807
	Ausztriából... --- --- ---	442.291 17,051.329		Ausztriába --- --- ---	59.582 1,986.494
Papirosárú {	összesen --- --- ---	73.853 11,587.770	Papirosárú {	összesen --- --- ---	12.040 1,652.682
	Ausztriából... --- --- ---	70.170 10,721.506		Ausztriába --- --- ---	9.102 1,325.014
Összes behozatal {	összesen --- --- ---	695.475 32,893.237	Összes kivitel {	összesen --- --- ---	539.270 14,025.897
	Ausztriából... --- --- ---	685.314 31,387.210		Ausztriába --- --- ---	281.737 7,782.786

Magyarországon van jelenleg körülbelül 32 papirosgyár, mely összesen évente körülbelül 500.000 q papirost gyárt.

Tartalomjegyzék

Bevezetés	1
A nyersanyag feldolgozása	3
A papiroskészítés régi módja	4
A papiros mai gyártási módja	5
A rongyvágás és a hozzávaló vágógépek	8
A másodporolás és ennek gépei	12
A rongy főzése és a rongyfőző-készülékek	15
Az anyag mosása és foszlatása	20
A mosódob	29
A mosóvíz szűrése	29
Az anyag fehéritése	30
A felpép vizének eltávolítására való módok	33
A pótanyagok előkészítése	35
A papirosnövények szervezete, a cellulóza és a lignin	36
A faanyag papirossá való felhasználásának módjai	38
A fapapiranyag mechanikai gyártása	39
A fa megválasztása és előkészítése	40
A fafeldolgozás sorrendje	41
A facsiszoló-gépek	45
A köcsörült faanyag osztályozása	52
A csiszolt fa durvarészeinek finomítása	54
A faanyag vizének eltávolítása	55
A gőzölt papiranyag készítése	62
A sejtanyag vagy cellulóza	68
Szulfitecellulózagyártás	69
A fa előkészítésére való munkálatok	69
A papirosanyag gyártása szalmából	77
A szalma-anyagból készült papiroslemez gyártása	78
A finomabb szalmapapiros gyártása	79
A szalmacellulóza	82
Az egészpép elkészítése	89
Az egészpép hollandi	90
A kész papírpép további feldolgozása	96
A papirosgépek	107
Az anyag vezetése a szítaszövetre	111
A papirospép szárító része	120
A száraz sajtolás, vágás és gombolyítás	130
Hengeres gombolyító	135
A papirosnedvesítőkészülék	139
A fényező kalanderek	140
A fényező kalander szalagpapiroshoz	144
A papiros feldarabolása	150
A sajtológépek szerkezete	154
A papiros vizsgálata	158
A munka alapján megejtendő dynamometrikai vizsgálat gyakorlati keresztül- vitele	163

A munkaábra területének kiszámítása	168
A papiros dynamometrikai vizsgálatának sorrendje	169
A papiros kiszabása	169
A papiros anyagjósági fokozata	173
A lignintartalom megállapítása	174
A papiros szakítóhosszúságának megvizsgálása	176
A Hartig-Reusch-féle szakítógép	176
A papiros befogása és szakítása	178
A szakítóhosszúság kiszámítása	179
Vizsgálati eredmények	180
A papirosgyártás vegyszeti része	183
Fehérités	183
Enyvezés	186
A festés	187
A papirosnak görcsövi és kémiai vizsgálata	190
Papirosanyag, papiros és papirosárúkból külkereskedelmi forgalmunk az 1908-ik évben.	197



