

Fabrykacja błonnika drzewnego siarkowego (celulozy sulfitowej).

(Tabl. XXVII).

Ponieważ zapotrzebowanie na szmaty, przy ciągle zwiększającym się zapotrzebowaniu papieru, przewyższało ich produkcję, przeto okazała się potrzeba wyszukania takich surogatów, któreby mogły je zastąpić i których cena nie byłaby większą od kosztów półmiazgi ze szmat lnianych, lub bawełnianych.

Pierwsi badacze w tym kierunku zwracali uwagę na najrozmaitsze produkty rolne, robili próby, ale skoro przekonano się, że kosztowna przeróbka danego materiału i straty na samym materiale nie dają dobrych rezultatów, zwrócono się wyłącznie do drzewa i słomy; otrzymano masę drzewną, tartą mechanicznie (Prz. Tech. 1889, zes. X i XI) i masę słomową (Prz. Tech. 1875, kwiecień, str. 209), t. j. materiały, które mogą być przy wyrobieniu papieru do szmat dodawane, ale nie mogą stanowić osnowy jego. Szukano zatem osnowy, a przekonawszy się, że można usunąć z drzewa materię inkrustacyjną, t. j. krochmal, gumę i żywicę, zaczęto gotować drzewo oczyszczone i porąbane na kawałki w sodzie gryzącej i otrzymano pierwszy błonnik, czyli celulozę sodową. Włókna, otrzymane tym sposobem, własnościami swymi podobne są do włókien ze szmat i dają się z łatwością bielić.

Inżynier angielski LEE pierwszy otrzymał w r. 1869 patent na przygotowanie błonnika drzewnego sodowego i urządził szereg fabryk tego rodzaju w Anglii, Szwecji i Niemczech. Fabryki niemieckie początek miały bardzo trudny, powszechnie bowiem fabrykanci papieru nie dowierzali, aby bez szmat obejść się było można. W r. 1875 utworzył się pierwszy związek fabrykantów błonnika drzewnego sodowego i od tego czasu datuje się rozpowszechnienie tej fabrykacji. U nas, w Królestwie, zaczęto bardzo oględnie używać błonnika przed 20 laty.

Ze jednak gotowanie w sodzie gryzącej niszczyło odziaływa na wytrzymałość włókien, zaczęto więc szukać nowych sposobów i zastosowano do gotowania siarczek sodu. System ten nie rozpowszechnił się jednak, więc zwrócono się do kwasu siarkawego, o którym już wiadano od dawna, że działa, jako środek bieliący włókna słomy. Pierwszym, który praktycznie zastosował kwas siarkawy do wyrobienia błonnika, był Amerykanin TILGHMAN. W Europie pierwsze zasługi w tej gałęzi przemysłu położył Szwed EKMAN, głównym jednak twórcą zupełnie udoskonalonej fabrykacji jest prof. dr. ALEKSANDER MITSCHERLICH z Freiburga w Badenii.

Wynalazek ten wywołał wiele naśladownictw. Zaczęto wprowadzać różne zmiany, zasadą gotowania pozostał jednak kwas siarkawy i jego sole. Obecnie w użyciu są 4 metody zasadnicze: 1) MITSCHERLICH. Wiórki drzewne są parzone 2—3 godz. w poziomo leżących, nieruchomych wurnikach, a następnie gotowane około 30 godzin pod ciśnieniem 2—4 atm. w ługu kwasu siarkawego. Po skończonym gotowaniu otrzymuje się błonnik w postaci długich, mocnych włókien z połyskiem jedwabistym. 2) RITTER-KELLNER. Wiórki drzewne sypią się do pionowo ustawionego wurnika, przyczem bez żadnych przygotowań puszcza się żywą parę, a skoro temperatura dosięgnie 120—140° C., zamyka się jej dopływ, aby wiórki poddać jeszcze działaniu ługu kwasu siarkawego przez 2—3 godz. Włókna, otrzymane tym sposobem, są wprawdzie miększe i słabsze od włókien MITSCHERLICH'A, ale że dają się łatwo bielić, więc system ten znalazł bardzo szerokie zastosowanie. O ile włókna błonnika MITSCHERLICH'A zbliżone są do włókien szmat lnianych, o tyle włókna RITTER-KELLNER'A podobne są do bawełny. 3) GRAHAM. Wiórki gotują się najpierw w otwartych wurnikach pod działaniem soli kwasu siarkawego, a następnie pod ciśnieniem w kwaśnych solach kwasu siarkawego, do których doprowadza się wolny kwas siarkawy. 4) FLÖDQUIST. Wiórki gotują się w kuli-

stych wurnikach w kwasie siarkawym, przepuszczanym przez kości odtłuszczone.

Najodpowiedniejszym drzewem do wyrobienia błonnika jest sosna; jodła i świerk również się nadają; próby z innymi gatunkami drzewa nie dały dobrych rezultatów. Wyjątkowo, do specjalnych celów, np. do papierów drukowych, kiedy wymagana jest znaczna nieprzezroczystość, używa się błonnika z drzewa topolowego. Przy wyborze drzewa największą trzeba zwracać uwagę, aby nie zawierało dużo żywicy. Najlepszy błonnik, ale zawierający w sobie punkciki żywicy, traci na wartości, ponieważ papier z niego wyrobiony pokryty jest czarnymi punkcikami o przezroczu przeświecającym, które stanowią właśnie żywicę z błonnika. Następnie należy wybierać drzewo nie zamłode, najmniej 60, a najwięcej 80 lat mające, nie robaczywe, nie zezerniałe i mało sękatę. Drzewo przeznaczone do wyrobienia błonnika, należy zaraz po ścięciu obdrzeć z kory i, nie bacząc na znaczne wydatki, należy mieć jaknajwiększy zapas drzewa w kłocach, bo tym sposobem staje się ono podatniejszym przy gotowaniu.

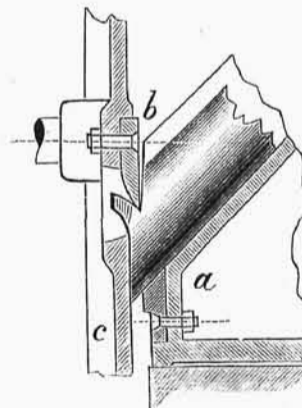
Oprócz drzewa do fabrykacji błonnika potrzeba siarki i wapieni do wyrobienia ługu.

Siarkę sprowadzają fabryki błonnika z Sycylii z okolic Girgenti. Wapienie otrzymują się z okolic górzystych w Badenii, pod Wiedniem, Weimarze i w wirtemburskim Cannstadt. Z naszych wapieni najlepszym okazał się kielecki.

Na ogólnym rysunku fabryki błonnika (tabl. XXVII) pokazany jest plan i przecięcie *ab* pieców do topienia siarki i wież do otrzymywania ługu, w którym się wiórki drzewne gotują. Piece zaopatrzone są w misy płaskie, na których się siarka topi i odpowiednie urządzenie rurowe do chłodzenia wodą. Gazy, od spalania siarki powstałe, przechodzą przez rury żelazne do wspólnego zbiornika ołowianego, ochłodzonego ze wszystkich stron wodą, skąd przez rury wchodzi do wież 1,5 m średn. i około 35 m wysokości. Wieże (zrobione z klepek drewnianych, pościąganych obręczami żelaznymi, jak zwykle kadzie bednarskie) napełnia się wapieniem, przez który od dołu do góry przechodzi gaz spalanej siarki, a od góry do dołu sączy się woda, przyczem tworzy się ług, który ze zbiorników pod wieżami pompuje się do wurników cylindrycznych, pokazanych w przekrojach i planach *cd* i *ef*. Działanie powyższe zgryza wapień od spodu, co powoduje obsuwanie się ich ku dołowi, napełnianie świeżych kamieni odbywa się od góry, wymiana zaś wszystkich wapieni nowymi uskutecznia się mniej więcej raz na miesiąc. Aby zwiększyć w wieżach ciąg gazów spalanej siarki, używa się pomocy komina fabrycznego, przyczem wierzchnią część wieży łączy się rurami z dołem komina.

Opisawszy pobieżnie przygotowanie wszystkich materiałów surowych, potrzebnych do otrzymania błonnika, przechodzimy teraz do opisu biegu fabrykacji.

Drzewo obdarte z kory oczyszcza się i rąbie na wiórki. Maszynę do cięcia wiórków, czyli rąbalnię (n. Hackmaschine) przedstawia szkic oboczny, w którym *a* stanowi podstawę, niby kowadło, do wkładania całych kłoców, lub pieńków drzewa, *b* przedstawiają noże, umieszczone w szybko obracającej się tarczy *c*. Plan i przekrój *cd* (tabl. XXVII) uwiadcniają warsztat do rąbania drzewa na wiórki, oraz ich przewożenie i oczyszczanie. Od czystości wiórków zależy czystość błonnika, należy



zatem i w samym drzewie wywiercać sęki, do czego służy świder mechaniczny, taki sam, jaki się używa przy fabrykacji masy drzewnej (Prz. Tech. 1889, zesz. X i XI) i z wiórków wybrać ręcznie i mechanicznie zczerniałe drzewo. Pochyłe taśmy ruchome przewożą wiórki z rąbalni do szarpaczy (n. Schleudermühle), umieszczonych pod ścianą na dole warsztatu. Bębny z kilkoma rzędami mijających się kołców żelaznych, czyli szarpacz, obracając się bardzo szybko, szarpie wiórki na drobne kawałki. Elewator prowadzi wiórki z szarpacza na I piętro do wiejaka (n. Holzstäuber), t. j. bębna stożkowego, obciążonego sitem drucianem. Kurz i drobne kawałki porąbanych sęków odsiewa się z wiórków przez sito wskutek obrotu bębna, zaś względnie oczyszczone wiórki spadają na ruchomą taśmę bez końca, wolno (10—12 m. min.) obracając się na wałkach. Robotnice, stojące z obydwóch stron taśmy 10 m. dł. i 1 m. szer., przebijają rękami wiórki, wybierając sęki i brudy. Elewator prowadzi czyste wiórki do koryt drewnianych, umieszczonych nad warnikami. Akeyjne Tow. fabryki maszyn w Bautzen (Saksonia) wykonywa powyższe urządzenie, które w ostatnich czasach ulepszył fabrykant błonnika i papieru w Merseburgu, K. DIETRICH. Zamiast szarpacza i elewatorów DIETRICH zbudował przyrząd podobny do dużej pompy odśrodkowej (centryfugalnej) i nazwał go „Patent-Raspler-Exhaustor“. Przyrząd zaopatrzony jest w noże okrągłe, które równomiernie ściągają wiórki, jak gruby pilnik stolarski i skrzydełka, które, bardzo szybko obracając się, porywają i wdmuchują wiórki do rury blaszanej 400 mm średn., prowadzącej nad dach fabryki. Wysokość podnoszenia się wiórków dochodzi do 30 m, co przy systemie gotowania błonnika według metody RITTER-KELLNER'A, t. j. w pionowo ustawionych kotłach 10—12 m wysokości i 4—5 m średnicy, stanowi ważne udogodnienie i znaczną oszczędność na czasie i robociznie.

W przecięciach i planach *cd* i *ef* pokazane są warniki do gotowania błonnika według systemu MITSCHERLICH'A. Warniki te budowane są zwykle 10—12 m dług. i około 4 m średn.; za materiał służy doskonała blacha żelazna 18 mm grub., nitowana lub spawana; warniki spoczywają na odpowiednich silnych podstawach. Zwykle 1 warnik mieści w sobie 100 m³ drzewa i 60 m³ ługu kwasu siarkowego 3—7° Bé., który bardzo silnie nadgryza żelazo. Wiele kłopotów mieli pierwsi fabrykanci błonnika z powodu tego utrudnienia, więc uciekano się nawet do miedzi, lecz okazała się zbyt kosztowną, dopiero MITSCHERLICH praktycznie rozwiązał tę kwestję, wykładając całą warnik wewnątrz blachą ołowianą 5—10 mm grub., przy starannem lutowaniu pojedynczych arkuszy na złączeniach. Praca ta należy do trudnych, więc niektórzy robotnicy fabryk błonnika wyłącznie się oddali tej specjalności i z tego się tylko utrzymują. Obecnie bardzo dużo namnożyło się sposobów (i patentów) wykładania warników, przyczem wyrabiają masę, w której skład wchodzi: cement, glina ogniotrwała, szkło wodne, azbest i t. p.; cement portlandzki jednakże okazał się najlepszym i największe ma obecnie zastosowanie. Dobre rezultaty okazały się przy stosowaniu cegiełek fasonowych z niepalonej, lecz tylko wysuszonej gliny, według patentu Wentzel-Schlump'a w Wiedniu. Oddzielne cegiełki łączą się za pomocą mialkiej gliny tegoż rodzaju, jak i cegiełki, zaprawionej szkłem wodnem. Według patentu Parlington-Kellaer'a warnik starannie się wewnątrz czyści i suszy, a następnie wylepia mieszaniną mialkiego łupku z cegłą mieloną i szkłem wodnem; po wyschnięciu pierwszej warstwy, około 15 mm grubej, nakłada się druga, w której skład wchodzi: mialki łupek, sproszkowane szkło, cement i szkło wodne. Warniki do błonnika zaopatrzone są w łatwo zamykane włązy, umieszczone u góry i u dołu; do dogodnego badania zawartości, temperatury i ciśnienia służą specjalnie zbudowane przyrządy. Wpuszczanie pary do warnika odbywa się za pomocą rurek (35 mm średn., 7 mm grub. ścianek) z ołowiu twardego. Ponieważ przy ładowaniu, wypróżnianiu i czyszczeniu warnika rurki ołowiane łatwo się uszkadzają, więc okrywa się je płaszczami miedzianymi.

Wiórki z koryt sypie się do warników przez górne włązy, przyczem robotnicy ręcznie tak je rozkładają, aby cały warnik do samej góry szczelnie był jednostajnie zapełniony, następnie zamyka się włązy górne, otwiera kran, umieszczony na dole warnika i puszcza parę. Parzenie przez 2—3 godziny ma na

celu wypędzenie powietrza z drzewa i uczynienie go porowatym, aby ług mógł dobrze wiórki przeniknąć. Po zamknięciu dolnego krana, puszcza się ług do warnika, co trwa 1½—2 godzin. Ług powinien wiórki zupełnie pokryć, w przeciwnym bowiem razie następuje częściowe t. zw. zwęglenie, które psuje całą zawartość warnika. Aby z tego powodu strat poważnych uniknąć, jeżeli zwłaszcza wiórki są suche, t. j. ług chciwie pochłaniające, niektórzy jeszcze raz jeden włązy górne otwierają, aby się przekonać, czy wszystko jest w porządku. Właściwe gotowanie, po zamknięciu wszystkich otworów, odbywa się wolno, przyczem temperatura stopniowo się wznosi, a skoro dosięgnie po mniej więcej 30 godzinach około 125° C., gotowanie jest ukończone. Jeżeli błonnik ma być wytrzymały i nie służyć do bielenia, lecz do przerabiania wprost na papier, to wiórki gotuje się w niższej temperaturze i ciśnieniu, oraz w słabszym ługu, jeżeli zaś nie o wytrzymałość błonnika idzie, ale o jego podatność do bielenia, wtedy gotowanie musi być krótsze, a temperatura i wytrzymałość ługu większa. Największą sztuką gotowania jest przygotowanie błonnika, który musi być dobrze wybielony i posiadać przytem wytrzymałość znaczną. Nie wiele fabryk zagranicznych umie taki błonnik wyrabiać. Według dokonanych analiz ługu przez prof. d-ra HARPF'A i prof. KIRCHNER'A można zestawzić następującą tabelkę:

	HARPF	KIRCHNER
% SO ₂ wolny	1,128 — 2,251	1,760 — 3,104
„ „ „ związany	0,698 — 1,565	1,026 — 1,720
„ SO ₃ „	0 — 0,176	0 — 0,090
„ CaO „	0 — 1,079	0,898 — 1,420
„ MgO „	0 — 0,021	0 — 0,11

Bardzo mały % SO₃ tłumaczy się tem, że trzeba by bardzo długo powietrze przez roztwór kwasu siarkowego prowadzić, aby pewną część SO₂ w SO₃ utlenić, w wieżach zaś ług nie styka się z powietrzem, lecz z kwasem siarkawym w postaci gazu, który bardzo mało wolnego tlenu zawiera.

Po skończonem gotowaniu, gazy i gorący plyn, barwy ciemno-brunatnej, wypuszcza się, przez ugotowaną zaś miazgę przepuszcza się wodę, a następnie zawartość warnika wyrzuca się do dużych skrzyń, wyłożonych cegiełkami z gliny wypalanej, polewanemi. Podczas przenoszenia miazgi z warnika, czuć się daje zapach siarki, mający własność środka leczniczego dla chorych na płuca i oskrzele (co niejednokrotnie było dowiedzionem). Piszący niniejsze słowa sam na sobie doświadczał dobrych skutków wdechania takiego powietrza, choć na razie, prawie że dusił się i dostał ataku bardzo silnego kaszlu.

Czyszczenie i gotowanie drzewa powoduje straty. Według prof. KIRCHNER'A są one następujące: obdzieranie z kory 3,5%, piłowanie na klocki 2,8%, oczyszczanie z sęków 0,05, sortowanie ręczne na taśmie bez końca 6,0%, odpadki 0,85, gotowanie w ługu 43,4%.

W planie i przecięciu *ef* pokazane są przyrządy do dalszego przerabiania ugotowanej miazgi, która po wyjściu z warnika przedstawia pozbijane kłęby. Do przemycania i rozdrabniania miazgi na włókna służy przyrząd zbudowany pierwotnie przez techników DIETZ'A i RUDOLFA WAGNER'A w fabryce maszyn pod firmą „Wagner i Sp.“ w Cöthen-Anhalt i wielokrotnie już ulepszany. Przyrząd przedstawia skrzynię drewnianą 6 m dług., 1½ m szer. i 1½ m wysoką, w której obracają się w jednym kierunku 2 wały drewniane z kłami, również drewnianymi. Wały obracają się z szybkością 60 obr. na min. i przy silnym dopływie wody, rozdrabniają włókna. Z powyższego przyrządu, nazywanego „separator“, pompy ciągną miazgę do drugiego przyrządu, umieszczonego w sali przyległej do warników. Przyrząd ten podobny jest do separatora, różni się tylko tem, że nie 2, lecz 1 wał z kłami posiada; tu następuje dalsze rozdrabnianie i pranie miazgi, która w dalszym ciągu płynie do głębokich skrzyń drewnianych z rozdzielczymi ścianami i piasecznikami, o długości 12 m. Te piaseczniki są to płaskie skrzynie drewniane z przegródkami i progami. Celem powyższego jest oczyszczenie miazgi z drobnych sęczków, piasku i brudów. Do ostatecznego oczyszczenia miazgi służą okrągłe rawki systemu CHR. WANDEL'A w Reutlingen, które przepuszczają tylko czystą, jednostajnej grubości miazgę, a zatrzymują gruzły, resztki sęczków i t. p. Rawki WANDEL'A są to cylindry 1,5—2 m dług., około 0,6 m średn., z blachy mosiężnej lub miedzianej, z podłużnemi szparkami 0,5 mm szer. W obydwóch dnach znajdują się otwory,

zaopatrzone w dławnice. Cylindry, umieszczone w skrzyni drewnianej, obracają się na osi wolno bez trzęsienia; miazga wpływa do skrzyni, przechodzi przez szparki (mające niekiedy kształt półokrągły, patent WAGNER'A) do wnętrza cylindra, a wypływa bocznymi otworami do wspólnego zbiornika, sęczki zaś, supły i t. p., nie mogąc przecisnąć się do środka cylindra z powodu swej wielkości, spadają na dno skrzynki, skąd przez otwór, u dołu umieszczony, co pewien czas na zewnątrz są wypuszczane. Rawka WANDEL'A najwięcej się w fabrykach błonnika rozpowszechniła, jest bardzo praktyczna, zajmuje mało miejsca i tanio kosztuje, używane są także rawki syst. GOULD'A, WHITE'A i WOGG'GO.

Czerpak lub pompa prowadzi zupełnie oczyszczoną miazgę do kadzi maszyny papierniczej ciągłej (plan i przecięcie *gł.*).

Błonnik drzewny, czy to w stanie surowym, czy też wybielonym, papiernie kupują jako tekturę w rolach lub arkuszach. Ogólnie w sprzedaży znajduje się błonnik suchy, względnie zawierający 5—15% wilgoci, na żądanie jednak fabryki dostarczają go w stanie wilgotnym, t. j. zawierającym około 50% wody; taki błonnik łatwiej się w holendrach przerabia, ale przewóz drożej kosztuje i tektura wilgotna łatwiej przy przewozie ulega zabrudzeniu, aniżeli sucha. Do wyrobu służy maszyna papiernicza ciągła, bardzo podobna do zwykłej maszyny, wyrabiającej papier (Przeł. Techn., 1899, z. XII); niektórzy używają górnego sita (Przeł. Techn., 1901, № 43). Maszyna do błonnika różni się od maszyny do wyrobu papieru tem, że grubsze i ordynarniejsze, niż do papieru, sito bez końca nie trzęsie się w kierunku poprzecznym, między wycieczkami (n. Gautschpresse) a pierwszą prasą, oraz że między pierwszą i drugą prasą umieszczone są zwijacze, jeżeli błonnik ma być nie zupełnie wysuszony, lecz zawierać 25—50% wilgoci; nadto cylindry suszące, poruszane tylko z jednego miejsca, ugrupowane są symetrycznie, t. j. dolne i górne umieszczone są w jednakowych odstępach, wreszcie nie używa się wcale gładników, ale natomiast używa się wałka drewnianego, nabitego kołkami żelaznymi, który, obracając się, robi we wstędze tektury nieduże dziury, a to dla uniknięcia nieporozumień przy cieniu. Niekiedy cylindry suszące ustawia się w dwie grupy, aby dać możność w przejściu między nimi ustawienia ławki, na której siedzą robotnicy i wyrwywają rękami podczas biegu wstęgi tektury większe i łatwo widoczne zanieczyszczenia. Maszyny do błonnika robią się zwykle 2 m szer. roboczej.

Winda, umieszczona między parterem i I piętrzem hali *gł.*, służy do przewożenia błonnika do wykończalni, gdzie się go jeszcze raz, po przekrajaniu na arkusze, przegląda i sortuje, oraz pakuje w bele. Bele błonnika surowego owijają się w arkusze błonnika najgorszego gatunku i ściąga drutem, obręczami żelaznymi lub grubym sznurem, błonnik zaś bielony owija się starannie w płachty dżutowe. Pakowanie w bele dogodniejsze jest dla fabryk papieru, niż nawijanie w role, zwykle 2 m szerokości.

Fabrykę błonnika, przedstawioną na tablicy XXVII, wybudowała i urządziła znana fabryka maszyn papierniczych H. FÜLLNER'A w Warmbrunn na Śląsku. Wydajność wynosi około 20 000 kg na dobę, przyczem zużywa się około 4 m³ wody na min. Pięć kotłów parowych rurkowo-kornwalijskich po 200 m² powierzchni ogrzewalnej, przy ciśnieniu 8 atm., dostarcza pary do celów fabrykacyjnych i do poruszania silnicy głównej około 400 koni par., silnicy do dynamo-maszyny (światło i przeniesienie siły), silnicy do poruszania maszyny papierniczej i pompy syst. WORTHINGTON'A.

Do bielenia błonnika drzewnego używa się chlorku wapnia. Niekiedy zalecane bywa używanie środków ułatwiających bielenie, np. kwasu siarczanego, jednakże proste podgrzanie parą miazgi błonnikowej najlepsze zwykle daje rezultaty. Jeżeli fabryka wyrabia nie tylko błonnik w stanie surowym, jak wyżej, lecz i błonnik bielony, to pompy prowadzą błonnik z rawek nie wprost do kadzi maszyny papierniczej, lecz do osobnego budynku, w którym mieści się holender blichowy, najczęściej według systemu NACKE w Coswig (Prz. Tech. 1898, Nr. 24), a dopiero z tego holendra miazga puszcza się do kadzi maszyny papierniczej. Błonnik, przeznaczony do bielenia, ma wygląd buro-ziemisty, który żółknie bardzo prędko, skoro polany zostanie roztworem chlorku wapnia; jest to cecha charakterystyczna łatwości i podatności do bielenia. Jeżeli błonnik czerwienieje, trudno się wtedy bieli.

Czysta woda potrzebna jest do wyrobu błonnika wogóle, przy wyrobie zaś błonnika bielonego należy mieć wodę studzienną (artezyjską), miękką lub rzeczną, doskonale cedzoną przez cedzidła żwirkowe. Bez czystej wody, ani białego papieru, ani białego błonnika osiągnąć nie można.

Papiernie, fabryki masy słomowej, a szczególnie fabryki błonnika drzewnego, mają wiele trudności i kłopotów ze ściekami fabrycznymi. Do najzjadliwszych należą ścieki z ostatnio wymienionych fabryk, zawierają bowiem w sobie: kwas siarkawy i siarczany, wapno, magnezję, chlor i t. p., znajdują się również włókna, wogóle przedstawiają ciecz brunatną o ciężarze właściwym przeszło 1, a wypuszczone do rzeki niszczą roślinność, ryby, raki i t. p. Każda fabryka błonnika musi mieć wielki osadnik, a oczyszczona woda zlewa się przez umyślnie urządzone przelewy. W osadnikach odbywa się przemytem zubożenie (neutralizowanie), zwykle według systemu prof. d-ra WICHELHAUS'A, przyczem używa się wapna, jako odczynnika. Działanie chemiczne jest zależne tu od czasu, względnie od wielkości osadników, przyczem oczyszczone zlewy winny być bardzo rozcieńczone czystą wodą.

Przemysł błonnika drzewnego stanowi obecnie potężną gałąź w Europie i Ameryce. W Niemczech statystyka podaje następujące dane: w r. 1875 było fabryk 13, w 1880—16, w 1885—45, w 1893—67 a w 1898 pracowało 71 fabryk z około 300 wami, przy produkcji około 300 000 t rocznie. Największa i najlepsza fabryka „Waldhof“, pod Mannheimem, wyrabia około 48 000 t rocznie, przy 9 milionach marek kapitału zakładowego, dając zwykle 18% dywidendy, produkując między innymi gatunkami błonnika bardzo biały do wyrobu papierów listowych i brystoli na bilety wizytowe, dla fotografów i t. p. W Szwecji i Norwegii pracuje 62 fabryk, w Stanach Zjednoczonych Am. Płn. 77, w Austrii 36 (w Galicyi, pomimo doskonałego drzewa i czystej wody, ani jedna), w Szwajcaryi—7, w Finlandyi ciągle się ten przemysł rozwija i nowe fabryki powstają. Pomimo obfitości dobrego drzewa, mało jest rozwinięty przemysł błonnika w Państwie Rosyjskiem; najwięcej fabryk (5 czy 6) znajduje się w prowincjach nadbałtyckich, do których należy filia fabryki „Waldhof“ w Pernau pod Rygą. W Królestwie Polskiem jest jedna tylko fabryka I. i M. CASSIRER'ów z Berlina we Włocławku; fabryka, bardzo kosztownie i zbyt koźownie urządzona, mieści się nad samą Wisłą, skąd czerpie wodę do swych celów, cedząc ją przez kilkanaście cedzideł syst. „Louis Schröter“ z Rappen. Cedzidła te przedstawiają wielkie kadzie murowane lub żelazno-cementowe, napełnione do połowy żwirkiem; woda cedi się od góry do dołu, czyszczenie zaś odbywa się od dołu do góry wodą pod ciśnieniem, przyczem zapuszcza się żelazne kły wewnątrz żwirku, a przy energicznym ich poruszaniu za pomocą osobnego przewodu (transmisji), oczyszcza się cedzidło bardzo prędko. Fabryka otrzymywała pierwotnie łąg do gotowania według syst. „Golzern-Nodari“, t. j. bez wież, obecnie przeszła na system wieżowy, w pracy niniejszej opisany. Do gotowania bezpośredniego, t. j. według syst. RITTER-KELLNER'A służy 2 wielkie pionowe wami, do których wiórki prowadzi opisany ekshaustor DITTRICH'A. Jedna wielka maszyna papiernicza służy do wyrobu tektury, którą fabryka wyrabia w stanie surowym i bielonym (w jednym, ogromnych rozmiarów holendrze blichowym syst. „Nacke“). Oprócz kotłów parowych, przewodów i urzędzenia do światła elektrycznego, wszystkie maszyny sprowadzone zostały z zagranicy. Oprócz dyrektora i majstrów, fabryka CASSIRER'ów zatrudnia wyłącznie krajowców. Drzewo sprowadzają przeważnie z Litwy.

Zależnie od rodzaju papieru, do jakiego się błonnik drzewny używa, spotykamy w handlu następujące gatunki:

1) Bardzo biały, o dużej, średniej lub małej wytrzymałości włókien, do wyrobu papierów na księgi handlowe, czyli rejestrowych, listowych handlowych i lepszych zwyczajnych, brystoli czyli papierów sklepanych z dwóch do sześciu arkuszy na bilety wizytowe i t. p. (przeważnie z domieszką szmat lnianych i bawełnianych).

2) Średnio biały, o średniej wytrzymałości do wyrobu papierów piśmiennych średniego gatunku (np. kancelaryjnych) i drukowych (przeważnie z domieszką masy słomowej i odpadków papierowych, oraz szmat bawełnianych).

3) Surowy (do przerabiania wprost na papier), od którego wymaga się jasnej, możliwie białej barwy, o dużej lub

średniej wytrzymałości, do wyrobu papierów drukowych na gazety, piśmiennych gorszych, t. zw. conceptów, lepszych pakowych i t. p. (przeważnie z domieszką masy drzewnej, tartej mechanicznie).

4) Surowy średniej wytrzymałości, z wielką podatnością do bielienia (dla papierni, które same sobie błonnik bielą; zastosowanie jak pod 2).

5) Surowy, specjalnie przeznaczony do wyrobu papieru naśladowującego pergamin (o czym poniżej).

6) Surowy, ciemnej lub jasnej barwy, o bardzo dużej wytrzymałości włókien, do wyrobu lepszych papierów pakowych.

7) Z drzewa topolowego, do wyrobu papierów ilustracyjnych drukowych (z domieszką szmat bawońnianych).

8) Surowy, zanieczyszczony przez wiórki, korę, wapno i t. p., czyli gatunki II i III do wyrobu papierów pakowych w gorszym gatunku.

Z błonnika drzewnego wyrabiają się również najrozmaitsze produkty, do których należy papier naśladowujący pergamin, o którym wspomnieliśmy powyżej w punkcie 5.

Jeżeli w holendrze z dużym walcem i tępyimi nożami mielemy, a właściwie tylko rozbijamy mocny, specjalnie ugotowany błonnik drzewny z wodą, przy dodaniu kleju żywicznego i alunu (a niekiedy i gliceryny) przez czas możliwie długi, natenczas otrzymamy jednostajną, tłustą miazgę, z której wyrabia się papier (ważący około 40 g/m²) odporny na działanie wody i tłuszczów. Jeżeli tenże papier bardzo mocno kilka razy przesatynujemy na ciężkich kalandrach z ogrzewanymi wewnątrz wałkami z twardego surowca i bardzo twardeymi wałkami papierowymi, natenczas otrzymamy papier przezroczyły, zastępujący pergamin roślinny, a znacznie od niego tańszy. Zwyczaj ten produkt ma odcień szaro-żółty i używa się w ogromnych ilościach za granicą (u nas, niestety, zawijają w sklepach tłuste produkty spożywcze w zwyczajny szary, a czasem w biały papier przesiąkliwy) do zawijania masła, wędlin, cygar i t. p. Jeżeli papier pergaminowy wyrobimy z białego błonnika, wtedy otrzymujemy materiał na koperty dla fotografów; jest to wielkie ułatwienie w wydawaniu publiczności fotografii, jeżeli podobiznę danej osoby, bez wyjmowania z koperty, można dobrze widzieć. Papier pergaminowy wyrabia się również w różnych barwach, a po wyciśnięciu na nim rozmaitych wzorów, jak np. gwiazd, kwiatów i t. p., na specjalnych do tego wałkach stalowych z odpowiednim rysunkiem, otrzymujemy ładny i efektowny materiał na ozdobne torebki do cukierków, wyrobów galanteryjnych i t. p. Papier, naśladowujący pergamin, pod względem chemicznym jest zbliżony do pergaminu roślinnego, ponieważ błonnik przez długie i wolne mielenie, przechodzi częściowo w hydrocelulozę.

Przepuszczając cienki, nieklejony papier z błonnika drzewnego przez zgęszczony roztwór chlorku cynku i nawijając na żelazny wałek do grubości 10 mm, otrzymujemy sztuczny kauczuk (n. Vulkan, Hartfiber) w postaci tektury. Po zdjęciu tektury z wałka, należy ją wymyć i wysuszyć przez kilka tygodni w przewiewnym miejscu. Za pomocą roztworu chlorku cynku skleja się tekturę na żadaną grubość, a otrzymane tym sposobem bloki, dają się piłować, świdrować i krajać. Sztuczny kauczuk może być giętki lub twardy, daje się barwić na czarno, szaro lub czerwono, jest odporny na działanie tłuszczów, wilgoci, amoniaku i eteru, nie pali się, znosi ciśnienie i jest sprężysty. Amerykańska firma „Hard Fibre Company, Newark“ wyrabia z tego produktu klapy do pomp, krawki uszczelniające do rur, koła pasowe tarciove, kółka zębate i t. p. przedmioty, zastępujące wogóle kauczuk, gumę i skórę.

Jeżeli błonnik czyli celulozę sodową włożymy do kadzi z mieszałkami, dodamy 1½ raza tyle wody ile sama celuloza waży i będziemy ją długo mieszać, wtedy otrzymamy żółty, bardzo gęsty płyn, zawierający 10—16% t. zw. wiskozy (n. Viscose), mającej zastosowanie w przemyśle tkackim do usztywniania bawełny i wełny i robiącą tkaniny nieprzemakalnemi. Używa się też jako zasada (bajca) do barwników anilinowych i do klejenia miazgi papierowej na pewne gorsze gatunki papieru. Klejenie wiskożą ma nadawać papierowi większą sztywność i sprężystość, a ponieważ żółci się przytem miazgę, więc do wyrobu białych, dobrych gatunków nadawać się nie może. Jeżeli gotowy papier zakleimy wiskożą (jak to się czyni przy powierzchniowym klejeniu, klejem zwierzęcym), natenczas staje się odpornym na działanie nie tylko zimnej ale i ciepłej wody. Klejenie wiskożą odbywa się w papierniach: „Hugohütte“ na Śląsku pruskim i „Frantschach“ w Karyntyi, które wyrabiają specjalne papiery pakowe pod nazwą: „Smallhands“, „Sealings“, „Kraftmanilla“ i t. p.

Wiskoza, domieszana do barw olejnych, tworzy lakiery, które nadają przedmiotom z metalu, drzewa lub kamienia matowy odcień, nie dający się zmyć. Wiskoza, rozwałkowana na taflach szklanych, daje cienkie płytki przezroczyście i bardzo twarde, mające najrozmaitsze zastosowania do przedmiotów, gdzie idzie o zastąpienie np. szkła, łatwo się tłukącego.

Jeżeli wiskożę połączymy z gliną, drzewem tartem na proch, lub tlenkiem cynku, wtedy otrzymuje się t. zw. wiskoid w postaci masy rogowej, służącej do wyrobu ręczek do parasoli, rurek, guzików, instrumentów chirurgicznych i t. p.

Wiskoza służy również do otrzymywania sztucznego jedwabiu, który odznacza się bardzo wytrzymałością, połyskami włóknami, kureczy się w wodzie, pochłania wilgoć w wyższym stopniu, niż jedwab naturalny, palny jest tak samo jak bawełna, waży gatunkowo około 10% więcej, niż naturalny. Wytrzymałość na zerwanie w sztucznym jedwabiu jest mniejsza, działanie barwników nie zmniejsza jego wytrzymałości, z powodu jednak swej łamliwości nie może być używany np. na suknie damskie, używa się jednak do upięknień przy materiałach meblowych, frankach, na wyroby pasmanteryjne i t. p. Zasadą zatem otrzymania sztucznego jedwabiu jest celuloza, którą należy wprowadzić do roztworu i z tegoż roztworu otrzymać włókna.

Do osiągnięcia roztworu używa się tlenku miedziowoamonowego (n. Kupferoxyd-ammoniak), przyczem działanie odbywa się dosyć prędko: celuloza z początku pęcznieje, potem staje się podobną do rzadkiego ciasta, a wreszcie zupełnie się rozpuszcza, poczem roztwór zostaje przecięsnięty przez małe otwory i tężejąc, tworzy włókna. Tę ideę miał już RĚAUMUR, a w r. 1855 wydano pierwszy patent ANDEMARS'OWI w Lozannie. Hrabia CHARDONNET otrzymał patent w r. 1888 na wyrób sztucznego jedwabiu na zasadzie tworzenia się włókien z wełny kolodionowej. Obecnie według tej metody czynne są następujące fabryki: w Besançon (Francya), Spreitenbach (Szwajcaryja), Wolston (Anglia), Niedermorschweiler pod Mylą, w Belgii jest też czynną jedna fabryka, a kierownikiem jej jest polak.

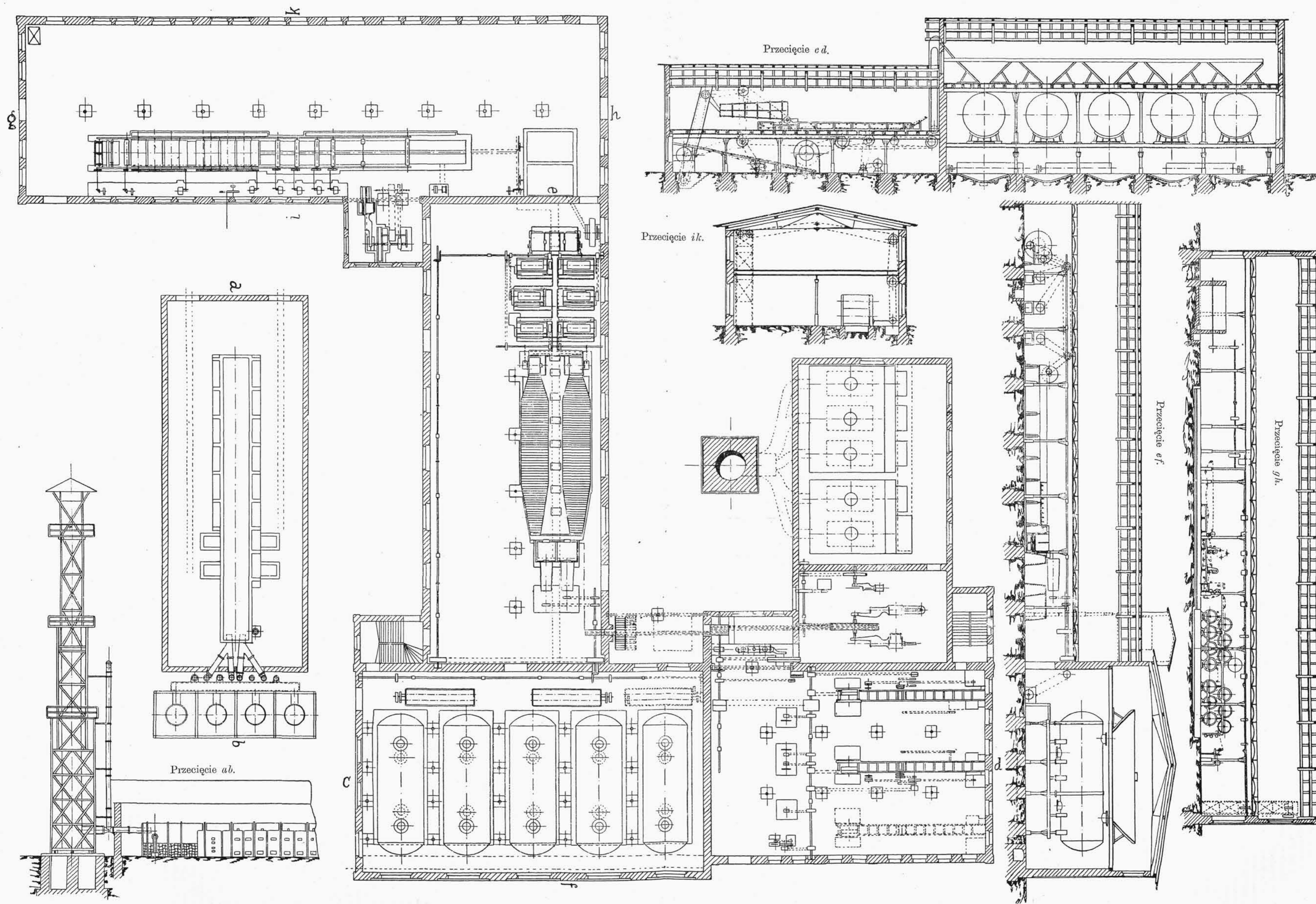
Patent otrzymywania sztucznego jedwabiu z roztworu celulozy otrzymał PAULY w r. 1897, według tego sposobu pracuje fabryka w Akwizgranie. Szczegółowy opis produktów z celulozy znajduje się w pracy d-ra BORNE-MANN'A: „Ueber Cellulose und neuere Umwandlungsprodukte derselben“, do praktycznego zaś studyowania tego przedmiotu należy zachęcić młodych naszych chemików. Pole do dalszego studyowania tego przedmiotu jest też otwarte, idzie bowiem o wynalezienie łatwego i taniego sposobu otrzymywania tkanin z drzewa, zamiast z lnu, bawełny, drutu i t. p.

Fabryki błonnika drzewnego pracują, jako oddzielne zakłady przemysłowe, lub też w połączeniu z papierniami, zdarza się bowiem, że fabryka błonnika większe osiąga zyski, jeżeli sama przerabia swój produkt na papier (zwykle lepszy pakowy i naśladowujący pergamin), albo też papiernie nie kupują błonnika od obcych fabryk, lecz same go sobie wyrabiają.

Ogromny rozrost fabryk błonnika wywołał potrzebę kształcenia specjalnych techników, że jednak fabrykacja błonnika tak ściśle związana jest z papiernictwem, przeto większość gruntownie wykształconych techników papierniczych zna też i fabrykację błonnika (a także masy słomowej i drzewnej, tartej mechanicznie). Na kursach specjalnych dla papierników przy Muzeum Przemysłowym w Wiedniu wykładają obok papiernictwa i fabrykację błonnika, a każda prawie fabryka maszyn papierniczych wyrabia również i maszyny do fabrykacji błonnika.

Do niedawna jeszcze, fabrykacja błonnika stanowiła rodzaj tajemnicy, obecnie, tak jak i w papiernictwie są wprawdzie sekrety fabrykacyjne, rzecz już jednak została opublikowana i opisana w następujących dziełach: „Technologie der Papierfabrikation“ Kirchner'a (obecnie wychodzi), „Praktisches Handbuch der Papierfabrikation“ Hoffmann'a i „Cellulosefabrikation“ Schubert'a. Oprócz tego we wszystkich cza-

Do art. W. Cichockiego: „Fabrykacja błonnika drzewnego siarkowego“.



sopismach papierniczych podawane są artykuły o błonniku drzewnym, swego własnego organu ta gałąź przemysłu jeszcze nie posiada.

Urządzeniem kompletnych fabryk błonnika zajmują się następujące fabryki maszyn w Niemczech: H. Füllner, Warmbrunn, Śląsk; Tow. akc., dawniej Wagner i Sp. Cöthen, Anhalt; Bracia Hemmer, Neidenfels, Pfalz; Bracia Bellmer, Niefern, Baden; „Germania“ Chemnitz; Tow. akc., dawniej Goetjes i Schulze, Bautzen, Saksonia; G. D. Bracher, Hanau.

Warniki do gotowania błonnika budują: Wagner i Sp.

Cöthen; Lothringer Werke, Siegen; Julius Pintsch, Berlin (warniki spawane); K. i Th. Möller, Brackwede, Westfalia i kilka innych.

Ceny błonnika obecnie są mniej więcej następujące: błonnik surowy zwyczajny 4½ kop. za 1 funt, bł. bardzo wytrzymały — 5 kop., bł. bielony średni—6 kop., bł. bielony przedni 7—8 kop., bł. topolowy—6 kop.

Cło na błonnik zagraniczny wynosi obecnie 60 kop. od puda.

Władysław Cichocki, techn. pap.

RÉSAL O MOSTACH.

(Dokończenie; p. № 32 r. b., str. 396).

Znaczną niedogodność stanowi obowiązkowe stosowanie nitów, przy łączeniu sztuk walcowanych cienkich. Nitowanie, system łączenia blach niedoskonale i wadliwy, jest jakby kulą u nogi inżyniera, a dla mostów czynnikiem słabości i nietrwałości. Hutnik mógłby już dostarczać sztuk ciężkich i grubych, ważących do 10 t, kutych lub lanych; nie można jeszcze łączyć ich na miejscu budowy spajaniem, któreby było dostatecznie wytrzymałe i nie przedstawiało niebezpieczeństwa naruszenia metalu. Wynalazek podobny przekształciłby przemysł i przypisał skrzydła inżynierowi, przyniósłoby obecnie ciężarem nitów.

Czy ziści się to marzenie? Może elektryczność, spożytkowana jako źródło ciepła, przyniesie nam jeszcze i tę niespodziankę. Wiele innych wynalazków, poczytywanych za niemożliwe, urzeczywistniono w ubiegłym stuleciu. Powiększenie wytrzymałości stali, stosowanej do budowy, wynalezienie praktycznego i skutecznego sposobu spajania oddzielnych sztuk na miejscu budowy, są przecież wymaganiami *à priori* mniej fantastycznymi od tych, jakie urzeczywistnili wynalazcy telefonu, telegrafu bez drutu i promieni ROENTGEN'A. Jak na teraz więc nie można zakreślać granic przyszłemu rozwojowi budowy żelaznych, nie wiedząc jakie jeszcze wynalazki przyniesie może hutnictwo. Zaznaczono wyżej dwa, nader pożądane; ale mogą być dokonane inne, nieprzewidywane dotychczas, a dostarczające nowych równie ważnych czynników postępu w budowie mostów metalowych.

Role, jakie tu przypadają w udziale, z jednej strony inżynierowi, z drugiej hutnikowi, a nawet z trzeciej publiczności lub właścicielowi mostu, określa wzór:

$$\pi = \frac{A(p + s)l}{R - Al}$$

w którym π oznacza ciężar metra bieżącego głównego wiązania, pomijając sztuki dodatkowe, podtrzymujące pokład mostu, oraz wiązania pomocnicze, usztywniające cały ustrój i przeciwdziałające wiatrom, tak jedne jak i drugie niezależne od otworu. Zmienne w tem równaniu są:

l — rozpiętość,

p — ciężar sztuk pobocznych, pokładu i wiązań usztywniających,

s przedstawia udział publiczności lub właściciela mostu; jest to obciążenie próbne, odpowiednio zwiększone, gdy chodzi o uwzględnienie nierównego rozkładu ciężarów stałych lub szybkości ruchu ciężarów ruchomych. Współczynnik A określa rolę inżyniera, stając się tem mniejszym, im więcej wydoskonalał typ ustroju został wybrany, im lepiej ustosunkowano ogólne wymiary, wystudowano szczegóły, oraz im większa oszczędność kosztów urzeczywistniona została bez naruszenia wytrzymałości. Wreszcie R jest to w kilogramach na milimetr kwadratowy możliwa praca metalu, czyli tak zwana granica bezpieczeństwa. Jeżeli np. sztuka żelaza pęka przy próbie pod działaniem 24 kg/mm², to przy zestawianiu projektu przyjmuje się dla bezpieczeństwa najwyższą pracę 6 kg. Otóż R oznacza właśnie owe 6 kg. Przy stali złownej, wytrzymałszej i giętszej, pęknięcie następuje pod działaniem 42 lub 46 kg i przyjąć można $R = 12$ kg. Jeżeli więc A wyraża udział inżyniera, to R przedstawia udział hutnika. Inżynier dąży do zmniejszenia współczynnika A , hutnik zaś do powiększenia liczby R .

Gdybyśmy wzięli osie współrzędnych prostokątnych na płaszczyźnie i odcinali jako odcięte wartości l , a jako odpo-

wiednie rzędne wartości π , otrzymalibyśmy hyperbolę z asymptotą pionową określoną równaniem:

$$R = AL,$$

gdzie L oznacza ostateczną granicę rozpiętości przy danym typie ustroju mostu i danym metalu. Przy rozpiętości L różne części belki, pod własnym tylko jej ciężarem pracują już na samej granicy bezpieczeństwa. Jakkolwiek małym będzie ciężar dodatkowy $p + s$, to zawsze granica R zostanie przekroczoną i warunkom bezpieczeństwa nie stanie się zadość. Tak więc przy danym typie ustroju i danym metalu, granica otworu odpowiada granicy sprężystości metalu w belkach głównych, pracujących tylko pod działaniem własnego ciężaru. Granica ta zatem nietylko nie może być przekroczoną, ale nawet osiągniętą.

Inż. RÉSAL podaje przykład następujący. Obstalowano u konstruktora wielki most o rozpiętości 150 m. Konstruktor ów budował już jeden most o rozpiętości 60 m, który zachowuje się dobrze i pragnąłby zastosować do otrzymanego obstalunku ten sam typ ustroju. Ale w takim razie ciężar metra bieżącego się powiększy. Proponuje więc towarzystwu drogi żelaznej, które dało obstalunek, aby zmniejszono ciężar oznaczony dla prób. Towarzystwo się nie zgadza. Wtedy inżynier powiada sobie: starajmy się wygrać coś na obciążeniu stałym, w miejsce sklepień z cegły i żwiru pod podkładami zastosujemy podkład z drzewa i podkłady podłużne pod szynami. Obciążenie stałe odrazu zmniejszy się znacznie i pierwsza hyperbola zastąpiona zostanie drugą, położoną niżej. Ulga będzie cenna, zwłaszcza dla wielkich rozpiętości, bo dla małych wzmiankowane krzywe wypadają tak blisko jedna drugiej, że dla osiągnięcia mizernego wyniku nie opłacają się nowe próby rachunkowe. W tym przypadku, powiększenie ciężaru mostu zbyt małą odgrywa rolę i więcej chodzić powinno inżynierowi o prostotę ustroju.

Ale gdy zmniejszenie obciążenia stałego nie wystarcza i gdy otwór dany zbliża się do granicy, odpowiadającej typowi ustroju, jaki miano na myśli, wtedy uciec się wypada do wyboru innego typu. Inżynier rozporządza tu licznymi środkami i p. RÉSAL, jako dowód łatwości rozwiązania kwestyi, przytacza przykład z własnych obliczeń. Gdy R wyrażone jest w kilogramach na milimetr kwadratowy, to liczba A może się zmieniać między 0,03 a 0,015. Skoro inżynier wybierze system najprostsz, a zarazem najcięższy belki prostej, o przęsłach niezależnych jedno od drugiego, mającej stałą wysokość, równą 1/10 otworu, jak zwykła belka w budownictwie, to będzie $A = 0,03$; gdy przeciwnie ucieknie się do typu ulepszonego Cantilever, jak w moście na zatoce Forth, to $A = 0,015$ i urzeczywistniona oszczędność będzie znaczną. Ciężar mostu zmniejszy się równocześnie w stosunku znacznie większym. Dla dwóch powyższych typów otrzymał inż. RÉSAL przy rozpiętościach:

	50 m	150 m	200 m
dla pierwszego typu ciężary w kilogramach na metr bieżący:	3300	30 000	∞
a dla drugiego	1400	6000	10 000.

W miarę więc wzrostu otworu, wzrasta konieczność uciekania się do typów więcej udoskonalonych. Typy pierwotne, wystarczające przy małych otworach, stają się niemożliwymi przy wielkich.

Gdyby wreszcie inżynier doszedł do wniosku, że nawet przy najmniejszym współczynniku $A = 0,015$, niepodobna dla

danego otworu zbudować mostu z żelaza walcowanego, gdyż ten otwór jest większy od granicy $L = \frac{R}{A}$, — wtedy nie pozostaje mu nic innego, jak zwrócić się do hutnika z zapotrzebowaniem innego metalu. Jeżeli hutnik będzie w stanie dostarczyć mu takiego metalu, przy którym R może być zdwojone, to inżynier mieć będzie granicę L dwa razy większą i otrzyma możliwość projektowania mostu o danym otworze. To też np. projekt mostu na zatoce Forth, jaki został wykonany, byłby niemożliwym kilka lat przedtem, gdy materiały, z którego most wykonano, nie istniał jeszcze. Przy stosowaniu żelaza pudlowanego, można było zaledwie zbudować most tego systemu o rozpiętości 400 m, podczas gdy dla stali zlewnej, która wtedy właśnie wchodziła w użycie, granica L wynosi 800 m, a inżynierowie doszli do 500 m, co stanowi wcale piękny wynik, gdyż przy tak znacznych otworach, ciężar metra bieżącego bardzo szybko wzrasta.

Z powyższego wypada wniosek: że postęp w budowie mostów metalowych leży w ręku hutnika. Inżynierowi znane są granice, między którymi zmienia się A , lecz nieznanne mu są postępy, jakie może jeszcze uczynić metalurgia. Doszedł dotąd do otworu 500 m, ale gdy mu hutnik dostarczy metalu o wytrzymałości praktycznej $R = 36 \text{ kg/mm}^2$, wtedy z łatwością i bez powiększenia kosztów budowy, będzie mógł projektować mosty o rozpiętości 1500 lub 1600 m.

Inż. RÉSAL zatrzymuje się jeszcze nad mniemaną zasadą podobieństwa, na którą powoływano się niekiedy, jakby na rzecz dowiedzioną. Jeżeli mamy most dobrze zaprojektowany, to powiększając proporcjonalnie, w jednakim stosunku, wszystkie jego wymiary, długość, szerokość i wysokość każdej części składowej, otrzymamy zupełnie podobny most większy. Zdawałoby się, że most ten będzie miał też samą wytrzymałość, co i pierwszy, a tymczasem tak nie jest. Sprowadzałoby się do bowiem do stosowania wzoru:

$$\pi = \frac{A(p+s)l^2}{R},$$

który nie stanowi już równania hyperboli, ale paraboli, a zestawiony na podstawie doświadczeń z mostami średnich rozpiętości, nie może być stosowany ani do małych, ani do wielkich rozpiętości. Dla tych ostatnich, wzór powyższy prowadzi do absurdu, wykazując, że belka może dźwigać obciążenie stałe $p+s$ wtedy, gdy pod działaniem własnego tylko jej ciężaru wszystkie jej części ponoszą już naprężenie przekraczające granicę R .

W końcu rozberra inż. RÉSAL kwestyę estetyki mostów. Utrzymują niektórzy, że brzydota jest chorobą nieuleczalną, wadą organiczną ustrojów metalowych, że budowla tego rodzaju, choćby najlepiej wystudowana i obliczona, będzie zawsze wstrętą. Upředzenie to niesłuszne, gdyż ustroj z metalu, tak dobrze jak z kamienia, może zadowolnić smak estetyczny ogółu. Przytem ustroje z metalu niedawno rozpoczęły swą karyerę, a w dziale sztuki postępy nie następują tak szybko, jak w dziale umiejętności, bo sztuka nie ma zasad bezwzględnych. Nie wystarcza tu nauka i wykształcenie smaku; trzeba jeszcze, chcąc zbudować rzecz piękną, znaleźć środki zapewniające powodzenie, a to nie zawsze jest łatwym. Pomijając wchodzące w zakres architektury ozdoby, gzymsy, barwy i t. p., inż. RÉSAL dąży do wykazania, jak ważną jest tu rola inżyniera, jak głównie od niego zależy uczynienie ustroju, stanowiącego istny las pojedynczych sztuk, budowlą piękną lub brzydką, jak w wielu razach jego to wina, że wrażenie, jakie sprawia budowla, nie jest zadawalniające.

Twierdzą niektórzy, że wszelki ustroj metalowy, jeżeli tylko został dobrze obliczony i wystudowany, jest już pięknym sam przez się, — ale zdanie to jest mylnem. Ustroj z metalu, jaknajstaranniej obliczony, czyniący zadość wszelkim przepisom nauki i techniki, może być brzydkim, jeżeli inżynier nie starał się przy projektowaniu uczynić go pięknym. Inż. RÉSAL daje w tym względzie kilka wskazówek, zasadniczych i niezbędnych.

Widzimy często w budowlach żelaznych znaczną liczbę sztuk, rozłożonych w różnych kierunkach, tworzących całość zagmatwaną i dla profanów niezrozumiałą. Otóż pierwsza wskazówka polega na rozdzieleniu różnorodnych sztuk na grupy, złożone z takich, które odgrywają jednaką rolę w ustroju i są do siebie podobne. Każda taka grupa sztuk,

rozciąganych lub ściskanych, do siebie podobnych, tworzyć powinna pewnego rodzaju wiązkę geometryczną. Jeżeli sztuki te położone są w jednej płaszczyźnie, starać się trzeba umieszczać je równolegle, lub symetrycznie, doprowadzać do jednego punktu, lub kierować wzdłuż stycznych do jednej krzywej ciągłej. Gdy leżą w różnych płaszczyznach, rozrzucone w przestrzeni — i wtedy jeszcze tworzyć winny wiązki geometryczne: kierunki wszystkich tych sztuk, np. słupów filarów mostowych z metalu, schodzić się winny w jednym punkcie, albo stanowić tworzące regularnej powierzchni, ostrokągu lub walca, paraboloidy lub hyperboloidy.

Najmniej wykształcony widz posiada narzędzie oceny nader delikatne, a mianowicie oko. Stanąwszy przed budowlą, człowiek prosty pomyśli: jak te sztuki dobrze są rozłożone. Gdy się go zapytamy, czy ma pojęcie o geometrii, odpowie: „nie, ale przecież dobrze widzę“. Skoro tylko wszystkie części składowe tworzą pewien system geometryczny, każdy patrzący odczuwa pewną harmonię i most zostanie zrozumianym przez prostaka. Przeciwnie, w braku klasyfikacji sztuk i geometrycznego składu, budowla przedstawiać się będzie chaotycznie i niezrozumiale. Aby więc budowla z metalu była piękną, winna przedewszystkiem stanowić ugrupowanie pojedynczych części w pewną liczbę wiązek, które widzowi najmniej wyrobionemu pozwolą odrazu zdać sobie sprawę z kształtu ogólnego i odczuć rolę, jaką każda sztuka odgrywa.

Drugą wskazówką, ważną a nieraz lekceważoną, stanowi warunek, aby uwidocznione było znaczenie sztuk, jednej względem drugiej. Przypuśćmy, że patrzący zapyta: „Jaką to ważną rolę musi odgrywać ten pas szeroki“, a otrzyma odpowiedź: „Nie, to jest tylko cienka blacha, pracująca nierównie mniej od sztuki sąsiedniej, o przekroju dwuteowym lub skrzynkowym“. Wtedy patrzący może słusznie powiedzieć: „Sądzę według tego co widzę, skoro to sztuka mniej ważna, to pocóż zrobiono ją tak szeroką“.

Otóż inżynier nie ma prawa podkreślenia w ten sposób sztuk pobocznych z uszczerbkiem głównych części składowych szkieletu budowli. Te ostatnie winny być przedewszystkiem uwidocznione. Role główne występować muszą przed figurantami. Należy przeto, gdy potrzeba, rozszerzać w elewacji sztuki główne, aby je więcej uwidoczniać, a zwięźać te, które przedstawiają mniejsze znaczenie. Jakkolwiek dogodną dla tych ostatnich byłaby blacha płaska, nie należy jej używać, gdyby miały wypaść zbyt szerokimi. Byłoby to ważne wykroczenie przeciw estetyce, którego uniknąć łatwo, mając do rozporządzenia sztuki metalu o różnych przekrojach, pozwalające na ustosunkowanie w elewacji, szerokości sztuk proporcjonalnie do ich znaczenia. Inżynier przeto, obliczywszy przekroje pojedynczych sztuk, winien jeszcze dobrać starannie szerokość, jaką każda z nich ma posiadać na elewacji mostu.

Ustroj żelazny posiada znaną sprężystość, pod własnym ciężarem odkształca się i ugina. Linie proste rysunku krzywią się w naturze, spód belek się wygina. W niektórych razach odkształcenia te nie szkodzą wyglądowi budowli, ale w innych psują wrażenie, sprawiają, że budowla przedstawia się jakby w złym stanie wytrzymałości, linie się wyginają lub załamują. Inżynier powinien przewidzieć wszystkie te ruchy i zmiany, obliczyć odkształcenia pionowe, a w razie potrzeby wygiąć odwrotnie spód belki prostej, lub powiększyć strzałkę łuku. Kiedy zaś ma to uczynić a kiedy nie? Kto mu na to odpowie? Nikt! Jestto kwestya sztuki i trzeba albo widzieć dobrze, albo uznać się za niezdolnego do osiągnięcia powodzenia w tym zakresie. Inżynier RÉSAL spotykał nieraz budowle z metalu o złym wyglądzie i powiada, że dopiero po długim i mozolnem rozpatrywaniu dochodził do wykrycia przyczyn tego wyglądu, polegających na odkształceniach sprężystych, mało pochwytanych dla oka, a jednak znoszących całą harmonię ustroju.

Trzeci punkt, zarówno ważny dla metalu, jak i dla kamienia, polega na konieczności wyrównywania złudzeń optycznych. Oko stanowi przyrząd bardzo ścisły, ale ma ten niedostatek, że obrazy tak się w niem odkształcają, iż np. dla wywołania obrazu linii pionowej, trzeba nieraz przedstawiać linię pochyłą. Ażeby w oku wytworzył się obraz regularny, trzeba niektóre szczegóły budowli uczynić z umysłu nieregularnymi. Kwestya dość delikatna! I tak, aby otrzy-

mać w oku linię prostą, trzeba ją nieraz wykreślić jako krzywą, gdyż nie pomoże ściśle wykazanie narzędziem poziomniczem, że jest jaknajprostszą, — dla oka może ona na zawsze pozostać krzywą. A że w sztuce jedynym sędzią jest oko, to ono zawsze mieć będzie rację. Inżynier powinien to przewidzieć i dzieło swe odpowiednio zabezpieczyć.

Wspaniałe budowle Aten, kopiowane wiernie przez Rzymian, wyszły w kopiach jakoś inaczej, mniej pięknie, nieraz prawie brzydko. Szukano przyczyny i znaleziono, że w kolumnadzie, gdy wszystkie słupy są ściśle jednakie i w równych ustawione odległościach, to oko otrzymuje obraz odkształcony i kolumnada staje się brzydką. To też budowniczo greccy powiększali lub zmniejszali odległości między kolumnami, co uchodziło niepostrzeżenie a wykazaniem zostało dopiero przez ściśle pomiary. Tak samo w budowlach z metalu, ażeby duże sztuki wyglądały jako równe, np. dwa słupy, trzeba często dać jednemu półtora raza większą szerokość niż drugiemu, gdyż jest znacznie wyższy. Gdy więc jaka sztuka jest bardzo długa, należy zwiększyć jej szerokość, aby się nie przedstawiała zbyt wąską; sztukę pionową wypadnie pochylić, wszystko zaś zależy nietylko od niej samej, ale od sztuk sąsiednich, których wygląd oddziałują na pierwszą. Tak samo widzimy mur, który się wydaje pochylonym, a którego powierzchnia jest jednak ściśle pionową. Pochodzi to stąd, że powierzchnia gruntu pod murem ma spadek i że trze-

ba powierzchnię muru umyślnie odchylić od pionu, aby mur otrzymał wygląd, sprawiający wrażenie stałości i bezpieczeństwa.

Wskazówki to interesujące, ale ogólnikowe i mgliste. Stawia się kwestya, jak je stosować w sposób pewny. Niestety, wychodzi się tu z zakresu umiejętności a wkracza w dziedzinę sztuki, gdzie każdy kierować się musi własnym poglądem. Jeden, przy znajomości zasad, tworzy wadliwie, — inny, nie znając ich, dochodzi instynktownie do pożądanego wyniku. Najważniejszym jest, aby inżynier nie pomijał tych kwestyi i starał się rozwiązać je w sposób, na jaki mu pozwala jego smak estetyczny. Tym zaś, którzy przeciwko budowlom z metalu występują z zarzutem brzydoty, odpowiedzieć można: że jeżeli wydają się one brzydkimi, dowodzi to tylko, że ci, którzy je projektowali, nie mieli poczucia piękna. Są jednak tacy, którzy je posiadają i których współudział przy sporządzaniu projektów może być cennym. A choćby i za lat pięćdziesiąt inżynierowie nie doszli jeszcze pod tym względem do pożądanego wyniku, to nie należy zapominać, że architektura kamienna rozwijała się i doskonalila przez dwadzieścia wieków. Postępy umiejętności mogą być szybkie, nieraz nagłe; postępy sztuki są powolne, potrzebują stuleci, aby zakiełkować i wejść na drogę rozwoju.

— * —

Przeгляд wynalazków, ulepszeń i robót celniejszych.

ELEKTROTECHNIKA.

Nowe żarówki. Główną przyczyną drożyzny światła elektrycznego jest mała wydajność lamp elektrycznych, a przede wszystkim żarówek, w których ciałem świecącym jest rozpalona nić węglowa. Nowe żarówki pochłaniają średnio po 3,5 wata¹⁾ na świecę; w miarę zużycia wydajność znacznie spada i po kilkuset godzinach palenia lampy potrzeba już na świecę 4,5—5 a nawet więcej watów. Jeden koń parowy może zasilać 11—15 lampek szesnastoświecowych, zależnie od lepszych lub gorszych urządzeń. Oczywiście jest rzeczą, że, gdybyśmy posiadali lampy większej wydajności, to światło elektryczne byłoby tańsze, gdyż najprzód do pewnej ilości lamp wystarczałyby mniejsze niż obecnie maszyny i akumulatory, jak również słabsze przewodniki, powtórne koszty eksploatacyi, t. j. amortyzacya, wydatki na paliwo, smar i t. p., byłyby mniejsze.

Przez długi czas nie robiło się nic prawie celem podniesienia wydajności żarówek, a wszystkie usiłowania fabrykantów i wynalazców dążyły jedynie do zmniejszenia kosztów fabrykacyi i ceny sprzedażnej. Są wprawdzie na rynku żarówki t. zw. małowatowe, zużywające na świecę wszystkiego 2,5 a nawet tylko 2 waty, niestety jednak lampki te zachowują swą piękną własność nie dłużej, niż w ciągu kilkunastu a najwyżej kilkudziesięciu godzin palenia się, a po tym czasie wydajność ich spada nawet niżej od wydajności żarówek zwykłych. Nie wynika stąd, aby żarówka z nicią węglową nie mogła być udoskonaloną pod względem wydajności. Już od dawna znana jest rzeczą, że możliwym jest budować ekonomiczne a zarazem trwałe żarówki pod warunkiem dokładnego wykończenia i dobrego rozrzedzenia powietrza; lampki takie jednak byłyby znacznie droższe od dzisiejszych²⁾. Doskonaleniu się żarówek w tym kierunku stanęło na przeszkodzie z jednej strony niesumienne współzawodnictwo, z drugiej zaś bezkrytyczne zachowanie się publiczności, która żąda przedewszystkiem wyrobów tanich, chociażby tę tanią opłaciła w następstwie poważnymi stratami.

Lampa Nernst'a, wynaleziona mniej więcej przed czterema laty, będzie, według wszelkiego prawdopodobieństwa, stanowiła epokę w historii żarówek. Jest ona wprawdzie dotychczas, pomimo usiłowań całego legionu wynalazców, przyrzędem nietrwałym i dość niepraktycznym, a skutkiem tego

¹⁾ 1 wat = $\frac{1}{736}$ k. p.

²⁾ Cena zwykłych żarówek wynosi od dłuższego czasu 20 do 27 kop. Temu lat kilka pojawiły się na krótko na rynku żarówki Desaymar istotnie ekonomiczne i trwałe. Różniły się one od zwykłych, zdaje się, tylko dokładnym wykończeniem, pomimo to żądano za nie po 1 rub. 50 kop. do 1 rub. 80 kop.

mało się stosunkowo rozpowszechnia; okazała ona jednak dowodnie, że w dziale żarówek pozostaje jeszcze bardzo wiele do zrobienia i skierowała na to zaniebane pole wielu pracowników. Obecnie z różnych stron dochodzą wieści o nowych wynalazkach, usiłowaniach i pomysłach, i można się spodziewać w najbliższej przyszłości ważnej ewolucyi w kierunku ulepszenia światła elektrycznego.

Najbliższą wykończenia praktycznego zdaje się być lampa Auer'a von Welsbach. Różni się ona tem tylko od zwykłej żarówki, że nić jej jest zrobiona nie z węgla, lecz z osmu, metalu ciężkiego i rzadkiego. Według danych wiarygodnych, posiada ona zalety bardzo cenne. Zużywa wszystkiego 1,5—1,8 wata na świecę, jest bardzo trwałą, gdyż przepala się dopiero przy napięciu blisko dwa razy wyższym od normalnego, może palić się 1400—1500 godzin, przyczem wydajność jej pozostaje prawie bez zmiany. Zdaniem mojem, w żarówce tej tkwią jednak dwie ważne wady. Przedewszystkiem cena jej będzie prawdopodobnie wysoka, chociażby ze względu na bardzo wysoką cenę osmu; powtórne wskutek niewielkiego oporu osmu w stosunku do węgla nie będzie można prawdopodobnie robić lamp osmowych do napięć wyższych. Dotychczas udało się robić takie żarówki najwyżej do 50 woltów. Ta ostatnia okoliczność, jeżeli nie zostanie usunięta, bardzo ograniczy pole zastosowań lampy Auer'a. Wiadomą jest rzeczą, że i żarówki węglowe do niskich napięć, a więc z grubemi niciami, mogą być tanie, trwałe i stosunkowo ekonomiczne. Pomimo to żarówki takie znajdują niewiele zastosowań; jakaś firma francuska opracowała cały system urządzeń elektrycznych, obliczonych na zastosowanie lampek niskiego napięcia, i prowadziła na Wystawie Paryskiej żywą propagandę w tym kierunku, o ile mi jednak wiadomo, bez wyraźnego skutku. W warunkach dzisiejszych żarówka osmowa może znaleźć szersze zastosowanie jedynie do oświetlania powozów kolejowych, gdzie z natury rzeczy muszą być stosowane napięcia niskie, i gdzie z drugiej strony wysoka wydajność, zmniejszając ciężar i wymiary bateryi akumulatorów, jest okolicznością rozstrzygającą.

Niebezpieczniejszym współzawodnikiem żarówki węglowej będzie prawdopodobnie lampa Crawford-Voelker'a, której nić składa się z węgla tytanu (carbure de titanium) lub uranu. Wydajność jej jest znacznie mniejszą od wydajności lampy osmowej, gdyż na jedną świecę wychodzi 2,5 wata w początku palenia się, 2,5 po 500 godzinach i 3,3 po 1000 godzinach. Jednakże lampa ta stanowi znaczny postęp względem zwykłej żarówki węglowej, gdyż zużywa o jakie 30% mniej energii od tej ostatniej. Ceną zaletą żarówek Voelker'a jest ta okoliczność, że dają się one stosować do wysokich napięć;

podobno już dotychczas zbudowane zostały lampy aż do 500 woltów.

Żarówki osmowe i tytanowe nie ukazały się dotychczas na rynku, ma to jednak nastąpić w najbliższym czasie.

Na zupełnie nowym i bardzo obiecującym pomysłe oparą jest lampa Cooper-Hewitt'a, która wszakże nie wyszła dotychczas, o ile sądzić można, poza okres prób laboratoryjnych. Ciałem promieniującym jest tu gaz, mianowicie para

rtęci, rozżarzona pod działaniem prądu. Egzemplarz, okazany na posiedzeniu Electrical-Society w New-Yorku, świecił przy 115 woltach i zużywał 2,8 ampera, dając 700 świece, t. j. zużywał wszystkiego 0,46 wata na świecę. Światło miało być nader przyjemne. Lampy Hewitt'a są podobno prawie niezniszczalne, co zresztą jest dość prawdopodobne, ze względu na ich szczególną zasadę.

Z. S.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Komunikacje. Pociągi wykwinne (train de luxe) będą zaprowadzone od r. 1905 z Moskwy do Irkucka. Prędkość tych pociągów ma wynosić 60 i 50 wiorst na godzinę, wskutek czego cała podróż z Moskwy do Irkucka wymagać będzie dni 5, gdy obecnie trwa dni 8. Pociągi te mają wychodzić z Riaziańska przez Riazsk, Batraki, Czelabińsk. Kierunek ten jest o 100 wiorst krótszy aniżeli przez Tułę. Do pociągów, o których mowa, Towarzystwo międzynarodowe przygotowuje specjalne powozy wykwinne, w których zastosowane być mają wszystkie udoskonalenia współczesne.

(Z. D., № 24 r. b. str. 232)

Przemysł i handel. Znaczenie Turkiestanu pod względem przemysłowym i handlowym. Od czasu jak przez zbudowanie dr. ż. Zakaspijskiej, Azja środkowa stała się dostępną, zwracano wielokrotnie uwagę na znaczenie Turkiestanu pod względem przemysłowo-handlowym. I słusznie, gdyż Turkiestan z przyległymi obszarami Azji środkowej posiada nie tylko doskonałą glebę ale i dawną bardzo kulturę, co po przeprowadzeniu drogi żelaznej, nadaje tym krajom pierwszorzędne znaczenie ekonomiczne.

Niektóre dane cyfrowe, poniżej przytoczone, dotyczące produkcji Turkiestanu, zaczerpnięte są z odczytu wygłoszonego niedawno w Petersburgu, w Towarzystwie popierania przemysłu i handlu.

Główne bogactwo mineralne kraju Zakaspijskiego stanowi sól, której rocznie dobywa się około miliona pudów (= 16 380 t). Następnie idzie nafta, dobywana w ilości około 100 000 pud. (= 1 638 t) rocznie. W mniejszych ilościach dobywają się: gips, siarka, saletra, asfalt, węgiel brunatny i t. d. W rolnictwie pierwsze miejsce zajmują plantacje bawełny, obejmujące około 8 000 dziesiątyn (= 8 736 ha) i dające około miliona pudów rocznego wywozu.

W okręgu Samarkandzkim znajdują się oprócz soli, węgiel i marmur, lecz grube ich pokłady bardzo mało dotychczas są wyzyskane. Bogate pokłady grafitu, ołowiu i siarki oczekują również eksploatacji. Plantacje bawełny rozwijają się pomyślnie; roczny wywóz wynosi około miliona pudów. W pełnym rozwoju znajduje się też hodowla jedwabników. Produkcja wina wynosi 70000 wiader (= 861 000 l) i niezawodnie się z czasem podniesie, gdyż klimat tamtejszy jest nader sprzyjający uprawie wina.

W okręgu Syr-Darya plantacje bawełny obejmują 25 000 dziesiątyn (= 26 800 ha), a wywóz wynosi 3 1/2 miliona pudów (= 57 330 t) rocznie. W ostatnich czasach zrobiono próby uprawy buraków cukrowych, które dały niezwykle dobre rezultaty.

W okręgu Ferghanu uprawia się wyborowy gatunek bawełny, której wywóz się rocznie około 6 milionów pudów (= 98 280 t) wartości 45-60 milionów rubli.

Okręg Semireczyński jest śpiączką Azji środkowej, co o tyle jest pomyślnem, że uprawa bawełny wypiera w innych okolicach prawie całkowicie uprawę zboża.

Rozwojowi handlu w krajach, o których mowa, sprzyja to, że dr. ż. Zakaspijska, obecnie nazwana Średnio-Azjatycką, która dotychczas służyła głównie do celów strategicznych, zamienia się stopniowo i dość szybko na drogę handlową wielkiego znaczenia.

Handel Korei. Dr. ż. Syberyjska i Mandżurska, oraz wielki wpływ polityczny Rosyji na dalekim Wschodzie, powinny sprzyjać rozwojowi stosunków handlowych z Cesarstwem Korei. Z tego względu ciekawymi są następujące dane o handlu zewnętrznym Korei. Dowóz wynosił w r. 1900:

	Wartość w jenach (1 jena = 88 kop.)	
Perkaliki japońskie i angielskie	3 201 573	
Flanela	14 636	
Wata	226 803	
Węgiel kamienny	74 892	
Mąka pszenna	58 676	
Nafta	518 853	
Nici	192 994	
Ubrania gotowe	108 360	
Szkoło do okien	10 617	
Zapalki	155 417	
Lekarstwa	72 366	
Porcelana	50 224	
Tytni	148 106	
Cukier	85 971	
Wino	124 642	

Jak widzimy, wiele z tych artykułów nadaje się do wywozu z Rosyji. Obecnie handel zewnętrzny Korei znajduje się w ręku trzech państw, a mianowicie:

	r u b l e	
Japonia	8 241 296	7 232 416
Chiny	2 581 404	1 968 650
Rosyja Azjatycka	117 460	238 801

10 940 460 9 439 867
Korea wywozi: złoto, ryż, pszenicę, groch, bydło i skóry.
(T. p. g. № 162 r. b.) ar.

Wiadomości techniczne. Ciąg sztuczny za pomocą ciśnienia wiatru. Ciąg sztuczny, w celu powiększenia ilości dopływającego powietrza pod ruszty, bywa wywołany albo przez zwiększenie ciśnienia powietrza pod rusztami, albo też, przez wysysanie produktów spalania z kanałów dymowych, inaczej przez zmniejszenie w nich ciśnienia powietrza. W pierwszym wypadku służą wentylatory i dmuchawki parowe, w drugim - także dmuchawki albo ekshaustory; w każdym razie, część wyprodukowanej w kotle pary zużyta jest na wywołanie ciągu, a zwiększona wytwórczość pary przez ciąg częściowo tylko zwiększa sprawność kotła. Voet osiąga ciąg sztuczny bez pomocy pary tak, że całe zwiększenie produkcji pary idzie na korzyść zwiększenia sprawności kotła. Urządzenie polega na tem, że powietrze wtłacza pod ruszty siła wiatru. Szczelnie zamknięte pomieszczenie pod rusztami połączone jest z jedną lub wieloma rurami, sięgającymi otwartego powietrza i kończącymi się u góry kłapami; okrągły pionowy otwór tych rur stawia się przeciw kierunkowi wiatru, przytem urządzone są one tak, że automatycznie przyjmują pożądaną kierunek. Znany zakład „Werft Conrad“ w Haarlemie stosuje to urządzenie z wielkim powodzeniem tak dla kotłów stałych, jak i okrętowych. Szczegółowo odpowiedniemu okazało się to na statkach parowych, gdzie stwierdzono oszczędność na węglu, dochodzącą do 24,5%.

(Glas. An. f. G. u. I., № 12 r. b., str. 241.) Cz. S.

Lak japoński jako środek na rdzę. Ze wszystkich, dotychczas używanych środków na rdzę, najlepszy jest pokost, składający się z oleju lnianego i minii. Słyszymy jednak nieraz w ostatnich czasach, że laki japońskie służą również do ochrony od rdzy, ponieważ stawiają wielki opór gorącu, wilgoci, kwasom, działaniu wrzącej wody, roztworom alkalicznym i słonym, w szczególności zaś także w wodzie morskiej. Laki te sporządza się z soku drzewa „Rhus vernicifera“, które hodują Japończycy w różnych okolicach swego kraju. Usiłowano to drzewo hodować także gdzieś indziej i napotykały się nawet już w Niemczech, czy jednak drzewo to będzie mogło się tam utrzymać i czy nie utraci swych własności, to przyszłość dopiero okaże. Niebielony czarny lak zwie się „Roiro-Uruszi“ i sporządza się z soku surowego. Gorszy gatunek t. z. „Jeszime-Uruszi“ otrzymuje się przez rozmiękanie kilkumiesięczne gałązek drzewa w wodzie i ogrzewanie następne. Czysty Uruszi stanowi ciągnącą się masę koloru szarego. Czyste odmiany laku mają także właściwy sobie zapach. Po nasmarowaniu płytylakiem, ten ostatni zmienia swą barwę, przechodząc w głęboko ciemno-brunatny kolor i dając połyskującą, nieprzezroczystą powłokę, która odznacza się niesłychaną odpornością na wszelkie chemiczne wpływy i wysokie stopnie ciepłoty. Laki japońskie stawiają silny opór nawet najsilniejszym kwasom, roztworom solnym i alkalicznym, działaniu zimnej i gorącej wody, a nadto woda morska i wpływy atmosferyczne nie działają na nie wcale. Marynarki wszystkich państw zaprowadziły powłoki lakowe na żelaznych dnach swoich okrętów, a również niemieckie zarządy kolejowe, polakowały na próbę swe wozy kolejowe. Szczególniej nadają się laki japońskie do powlekania tych części żelaza, które wystawione są na działanie dymu, par kwaśnych lub wysokiej ciepłoty, a w szczególności do powlekania kotłów lokomotyw.

(Techn. industr. Rund. 1902, 4; Czas. Techn. № 14, str. 200.)

Środek na kamień kotłowy. Willi Kunert w Kolonii n/R. opatentował w Niemczech jako środek na kamień kotłowy zwyczajny pumeks, który wrzucony w wielkości orzecha do wody w kotle, wraz z nią odbywa obieg wody i zapobiegać ma osadowi twardego, skorupiastego kamienia kotłowego (pat. niem. № 113 420).

(Czas. Techn. № 14, str. 200.)

Wystawy. Na Wystawie powszechnej w St. Louis w r. 1903 ma być zbudowane miasto wzorowe, ze wszelkimi komunikacjami podziemnymi i nadziemnymi, z gmachami publicznymi i domami mieszkalnymi, wszelkimi urządzeniami, mającymi na celu dobro publiczne i zdrowotność, wygodę i bezpieczeństwo: brukami najrozmaitszych typów, kanalizacją, wodociągami, posterunkami straży ogniowej, mostami, wiaduktami, telegrafami, telefonami, fabrykami, magazynami, teatrami, restauracjami, szkołami, zakładami gimnastycznymi. Ma to być nie tylko zachętą do zwiedzania Wystawy lecz i nauką, jak budować należy obecnie miasta nowe i jakie udoskonalenia wprowadzać w miastach istniejących.

(Z. d. № 22/23 r. b., str. 224.)

Jubileusze. Jubileusz 25-letniego istnienia obchodzi w roku bieżącym Krakowskie Tow. Techniczne. Uroczysty obchód odbędzie się w Krakowie d. 7 i 8 września r. b.

Szkolnictwo techniczne. Rektorem szkoły Politechnicznej we Lwowie na rok naukowy 1902/3 został wybrany profesor zwyczajny mechaniki i teorii maszyn, redaktor „Czasopisma Technicznego“, Tadeusz Fiedler.