

PRZEGLĄD PAPIERNICZY

ORGAN CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU PAPIERNICZEGO

ORAZ

STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW PRZEMYSŁU PAPIERNICZEGO
W POLSCE

Redakcja: Łódź, Piotrkowska 64. Centralne Laboratorium Celulozowo-Papiernicze tel. 259-71
Administracja: Warszawa, Czackiego 3/5. Naczelna Organizacja Techniczna tel. 89510-16

Nr 1

Styczeń 1950

Rok VI

TREŚĆ

	Str.
Inż. CZESŁAW ŁACHECKI	
Zadania przemysłu papierniczego w planie 6-letnim	1
Mgr BRUNON JAMER	
Papiarówka	3
Inż. ANDRZEJ WINCZAKIEWICZ	
Ocena przydatności kaolinu dla przemysłu papierniczego	14
Inż. WOJCIECH GALLAS	
Urządzenia flotacyjne do oczyszczania wód odciekowych	17
Usprawnienia:	
Pomysł przeszywania zużytych sit	26
Przebudowa kosza wyspowego przy piecu do prażenia pipytu	26
Inż. LUDWIK ŁASZKIEWICZ	
Usuwanie sadzy z ekonomizerów kulkami	27
Przegląd literatury:	
Papiery wodoszczelne z surowców krajowych	28
Sprawozdanie z konferencji redakcji „Prze- glądu Papierniczego” i „Papiernika” z czytel- kami w Katowicach dn. 7 grudnia 1949 r.	30
Komunikaty	III

Cena egzemplarza zł 120

Z dniem 1 stycznia 1950 r. wydawnictwo „Przeglądu Papierniczego” i „Papiernika” przejęła Naczelna Organizacja Techniczna — Administracja Czasopism Technicznych.

Przejęcie papierniczych czasopism technicznych przez NOT stanowi fragment szeroko zakrojonej akcji centralizowania administracji czasopism technicznych w jednej komórce organizacyjnej przy najbardziej do tego zadania powołanej instytucji tj. Naczelnej Organizacji Technicznej.

Akcja ta przyczyni się wydatnie do obniżenia ogólnych kosztów wydawniczych polskiej prasy technicznej jako całości, odciąży stowarzyszenia branżowe lub instytucje od konieczności prowadzenia specjalnych działów administracji periodyków i niewątpliwie w rezultacie usprawni rozprowadzenie pism i rozszerzy zasięg ich wpływów.

Dzięki zmianie wydawcy zespoły redakcyjne „Przeglądu Papierniczego” i „Papiernika” zwolnione będą od wnikania w sprawy administracyjne i uzyskają warunki bardziej sprzyjające pracy nad podniesieniem poziomu i polepszenia treści pism.

Wspólna Redakcja „Przeglądu Papierniczego” i „Papiernika” pozostaje w dalszym ciągu w Łodzi i mieści się jak dotychczas w Centralnym Laboratorium Celulozowo - Papierniczym przy ul. Piotrkowskiej 64, tel. 259-71.

Od dnia 1 stycznia 1950 r. Administracja „Przeglądu Papierniczego” i „Papiernika” mieści się w Warszawie przy ul. Czackiego 3/5, w siedzibie Naczelnej Organizacji Technicznej, tel. 895-10 — 16.

Zamówienia na prenumeratę i wszelką korespondencję dotyczącą spraw administracyjnych należy kierować pod adresem Administracja Czasopism Technicznych, Warszawa, ul. Czackiego 3/5. Tamże nabywać można pojedyncze egzemplarze pisma, począwszy od Nr styczniowego 1950 r.

NOT Administracja Czasopism Technicznych posiada konto bankowe: NBP Oddział Główny W-wa Nr 1095.

Przegląd Papierniczy

Nr 1 (72)

Warszawa-Łódź, styczeń 1950

Rok. VI

Inż. CZESŁAW ŁACHECKI

33:676

Zadania przemysłu papierniczego w planie 6-letnim

Plan 3 letni był i dla przemysłu papierniczego planem odbudowy gospodarczej. W okresie tym największy wysiłek skierowany był na odbudowę zniszczonych wojennych na bazie fabryk dawnych i istniejących maszyn i urządzeń. Osiągnięcia tego okresu, nacjonalizacja i zorganizowanie przemysłu na nowych podstawach gospodarki planowej stworzyły podstawę do wykonania zadań stojących przed przemysłem papierniczym w rozpoczynającym się planie 6 letnim.

Plan 6 letni stanowi w naszej gospodarce punkt zwrotny. Po raz pierwszy w Polsce rozbudowuje się przemysł w tak olbrzymiej skali i po raz pierwszy ta rozbudowa jest kierowana bilansem potrzeb narodu, a nie bilansem zysków wkładanego kapitału.

U progu planu 6 letniego — mimo podwyższenia przedwojennej produkcji papieru liczonej na głowę ludności — papier jest produktem deficytowym i będzie nim jeszcze przez szereg lat dopóki tempo wzrastającej produkcji nie pozwoli dogonić wzrastającego zużycia. Mamy do odrobienia na tym odcinku zaległości wielu lat przedwojennych kiedy zużycie papieru wynosiło rocznie na głowę.

w Polsce ok. 6 kg
w Czechosłowacji 14 kg
we Francji 20 kg
w Niemczech 35 kg

toteż zadania stojące przed przemysłem papierniczym są bardzo poważne.

Wartość produkcji przemysłu papierniczego stanowi ok. 2,5% wartości całego przemysłu. W roku 1955 udział ten wzrośnie, gdyż wskaźnik wzrostu produkcji przemysłu papierniczego (tab. 1) jest wyższy niż przeciętny wskaźnik dla całego przemysłu polskiego.

Tabl. 1

Wskaźniki wzrostu wartości produkcji w planie

	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955
1. Ogółem . . .	100	124	131	145	164	203	243
2. Półprodukty . . .	100	107	121	141	171	250	316
3. Papier . . .	100	114	119	130	150	183	223
4. Tektura . . .	100	121	129	132	152	178	228
5. Przetwórstwo . . .	100	146	155	170	180	205	230
6. Produkcja uboczna . . .	100	106	142	182	200	308	398

Przyrost wartości produkcji wzrasta bardzo silnie zwłaszcza w dalszych latach 6-letki, znowu znacznie przekraczając średni wskaźnik całego polskiego przemysłu.

W latach 1950 i 1951 przybędzie nam zaledwie jedna maszyna papiernicza oraz jedna celulozownia, które znajdują się w odbudowie. Toteż w tych latach konieczne będzie jak najdalej idące wykorzystanie rezerw produkcyjnych, skrócenie postojów, opracowanie planów produkcyjnych tak, by zapewnić możliwie jednorodną produkcję zwłaszcza większych maszyn — a równocześnie ograniczyć jak najsilniej wszelkie zmiany planu. Już plan 1950 roku będzie coraz ściślej i dokładniej precyzował zadania stawiane fabrykom — tak, że zaczną one pracować wg planu — a nie jak dotychczas według zleceń centrali handlowej nie dających możliwości zaplanowania gramatury, jakości itp.

Konieczne będzie przeprowadzenie w jak najkrótszym czasie tych usprawnień i przeróbek maszyn i urządzeń, które zapewnią powiększenie produkcji i konieczne będzie również baczne zwrócenie uwagi na urządzenia energetyczne w bardzo wielu fabrykach stare, w złym stanie bez dostatecznych rezerw.

Uruchomienie pierwszych nowych dużych papiernic nastąpi w 1952 r. Rok ten zapoczątkuje właściwą rozbudowę przemysłu papierniczego. Rozbudowa ta pójdzie dwiema drogami: przez modernizację i rozbudowę fabryk istniejących oraz przez budowę nowych fabryk.

Podstawę i drogowskaz dla inwestycji stanowi plan techniczny ze swymi wskaźnikami technicznymi i ekonomicznymi.

W fabrykach istniejących musimy przede wszystkim usunąć wąskie gardła w łańcuchu produkcyjnym ograniczające dziś produkcję. Skończymy z deficytem produktów. Przestaniemy wozić ścier, zwiększając ścieralnię tam gdzie są niewystarczające. Wykorzystamy możliwości rozbudowy istniejące w szeregu fabryk.

Wreszcie będziemy modernizować istniejące maszyny i urządzenia. Dziś fabryki nasze są jeszcze bardzo słabo zmechanizowane, niedostatecznie zelektryfikowane. Zamiierzamy wprowadzić automa-

tyczne regulatory masy, hydropulpery i mielenie ciągłe. Wybudować nowoczesne wyławiacze włókna.

Przewidujemy, że zmniejszymy straty włókna w ścierze, celulozie, papierze i tekturze, tak, że w 1955 r. uzyskamy oszczędności około 100.000 ton papierówki w stosunku do strat obecnych.

Musimy rozwiązać sprawę mechanizacji korowania i wyzyskiwania odpadków — musimy wydawnie zmechanizować transport wewnętrzny i wyładunek surowców. Wprowadzimy spalanie ługów pocelulozowych wykorzystując ciepło do wytwarzania pary. Będziemy w znacznie wyższym stopniu niż dotychczas wykorzystywać wszystkie produkty uboczne także i w kierunku produkcji dotychczas niewyrabianych drożdży, czy kwasów tłuszczowych i żywicznych.

Równocześnie rozpoczniemy akcję komasacji i likwidacji fabryk małych nieekonomicznie pracujących i mienających się do poprawy. Mamy dziś fabryki w budynkach spękanych i zupełnie nieodpowiednich, bez bocznicy, z kotłami po 40 lat pracy. Istnieją niestety wypadki, że koszt produkcji ścieru, czy tektury w niektórych fabrykach jest wyższy niż celulozy.

Znaczne kwoty będą również zainwestowane na poprawę warunków bezpieczeństwa i higieny pracy oraz na budownictwo mieszkaniowe.

Zdolność produkcyjna nowych papierni budowanych w planie 6 letnim przekroczy łączną zdolność produkcyjną wszystkich dzisiejszych polskich papierni. Daje to najlepszy obraz ogromu zadań, które przemysł papierniczy ma wykonać w tak krótkim czasie.

Fabryki te będą częściowo oparte o fabryki uruchomione na skutek działań wojennych, częściowo zaś będą to fabryki zupełnie nowe. Fabryki te zostaną wyposażone w nowoczesne, duże, szybkie maszyny. Produkcja jednej nowej papierni na papier rotacyjny wyniesie dwie trzecie całej obecnej produkcji papieru rotacyjnego. Papiernie te będą składać się z dokładnie dobranych ogniw łańcucha produkcyjnego ścieru — celulozy — papieru. Będą one produkować masowo jednolity typ papieru wykorzystując na miejscu półprodukty, unikając w ten sposób tak bardzo dziś powszechnego suszenia i transportu celulozy. W fabrykach tych będziemy w dużym stopniu po raz pierwszy w Polsce korzystać z transportu wodnego surowców, a zwłaszcza papierówki. W fabrykach tych będą wykorzystane jak najdalej produkty uboczne. Przy dużej mechanizacji fabryki te nie tylko będą zatrudniać stosunkowo mniej pracowników, ale i stworzą tym pracownikom dobre warunki pracy, ograniczając do minimum ciężką pracę fizyczną. Fabryki nowe będą związane z bazą surowcową, mając w bezpośrednim zapleczu obszary leśne o dostatecznej ilości papierówki, podczas gdy dziś szereg dużych fabryk stoi w obszarach bezleśnych, tran-

sportując papierówkę z odległości nawet wielu setek kilometrów.

Przemysł papierniczy skupiony jest dziś w południowo - zachodniej części kraju. W wyniku rozbudowy będzie on rozmieszczony znacznie równomierniej na terenie kraju, w połączeniu z głównymi ośrodkami zużycia papieru.

Dziś głównym surowcem maszyn jest świerk, podczas gdy w lasach mamy pięciokrotnie więcej sosny niż świerku. I na tym odcinku przemysł nasz się przestawi, zużywając pod koniec planu 6 letniego, więcej sosny niż świerku (tab. 2).

Tab. 2.

Wskaźniki zużycia papierówki

	1949 r.	1955 r.
zużycie papierówki	100	300
w tym świerk	75	125
„ „ sosna	25	175

W związku z tą zmianą poważnym problemem do rozwiązania będzie bardzo poważny wzrost zużycia soli Glauberskiej.

Bardzo znacznie wzrośnie zużycie makulatury — zwłaszcza w miarę postępu jej sortowania. Nasuwa się tu również bardzo poważny problem jej odbarwienia.

Olbrzymią wagę dla przemysłu papierniczego ma sprawa budowy maszyn papierniczych.

Planujemy wykonanie w kraju większości papiernic, które będą uruchomione w planie 6 letnim. Od terminowości i jakości ich wykonania będzie zależało wykonanie planu. Zadania stojące przed fabryką maszyn papierniczych są bardzo poważne. Pierwszy krok został zrobiony, — została uruchomiona maszyna III w Jeziornej — odbudowana i uzupełniana przez zakłady budowy maszyn papierniczych.

Mamy zapewnioną w kraju produkcję filców — problemem otwartym jest jeszcze sprawa sit papierniczych.

Duże zadania stoją przed nami na odcinku prac badawczych.

Wobec konieczności oszczędzania świerku stoi przed nami zagadnienie użycia białego ścieru sosnowego — oraz jak najdalsze zastąpienie celulozy siarczynowej, celulozą siarczanową. W toku są badania nad zastosowaniem szybko rosnącej topoli, zamiast świerku.

Musimy opracować bielenie celulozy siarczanowej — dotąd u nas nieprodukowanej.

Podobnie stoi sprawa hydrolizy wstępnej. Dużo pracy trzeba jeszcze włożyć dla dobrego opanowania produkcji celulozy słomowej.

Problemem do opracowania jest również zastosowanie mas półchemicznych — które pozwoliłyby zaoszczędzić duże ilości papierówki.

Bardzo ważnym problemem będzie również sprawa szmat z dodatkiem sztucznych włókien.

Bardzo ważną gałęzią, bo obejmującą ok. 1/3 przemysłu papierniczego jest przetwórstwo — wyroby z papieru i tektury oraz materiały biurowe. Fabryki przetwórcze są przeważnie małe, wyposażone w stare maszyny — często z napędem ręcznym lub nożnym, mieszczą się w całkiem nieodpowiednich budynkach. Mimo to produkcja przetwórcza stale wzrasta, wobec stałego przesuwania się ciężaru, i na tym odcinku na przemysł państwowy. Przewidujemy, że w przetwórstwie nastąpi w planie 6 letnim poważna przebudowa.

Nastąpi to przede wszystkim przez uporządkowanie profilu produkcyjnego i specjalizację fabryk. W zasadzie produkcja zmienna (sezonowa) wymagająca dużego wkładu pracy ręcznej, a mało maszynowej powinna być przejęta przez przemysł miejscowy. Produkcja wyrobów, w których poważniejsze znaczenie ma druk — będzie przejęta przez przemysł graficzny.

W naszym przemyśle pozostaną przede wszystkim wyroby masowe (opakowania z tektury lub tektury falistej) — oraz z papieru (zeszyty, koperty, worki, torby itp.) oraz papiery uszlachetnione. Przetwórstwo zostanie w zasadzie powiązane bezpośrednio z wytwórstwem — a więc fabrykami papieru i tektury. Dla opakowań nie dających się składać do transportu — będą wykonywane wykroje w fabryce tektury, a tylko spinanie będzie odbywać się na miejscu zużycia. Pozwoli to wyko-

rzystać odrazu na miejscu odpadki i da oszczędności na kosztach transportu.

Produkcja materiałów biurowych — objęta jest również przez przemysł papierniczy — mimo całkowitej odrębności technologicznej. I tu zamierzamy przeprowadzić specjalizację — koncentrując w poszczególnych fabrykach jednorodną produkcję — gdy dziś np. fabryka ołówków produkuje równocześnie meble, stalówki, pineski itp.

Specjalizacja pozwoli wyodrębnić fabryki czyste technologicznie — osobno branży chemicznej (jak atrament, farby itp.) — osobno metalowej (stalówki, powielacze itp.) — wreszcie osobno ołówki.

Produkcja materiałów biurowych, a zwłaszcza ołówków będzie silnie rozbudowana — rozpocznie się też produkcję ołówków mechanicznych.

Przewidujemy wreszcie, że daleko posunięta mechanizacja, którą wprowadzi przebudowa przemysłu — a przede wszystkim umasowienie i pogłębienie ruchu współzawodnictwa, poszerzenie usprawnień i racjonalizatorstwa robotniczego i podniesie tak silnie wskaźnik wydajności pracy, że pozwoli na zwiększenie zatrudnienia zaledwie o 50% na koniec planu 6 letniego.

Niesłuchanie ważną sprawą będzie szkolenie fachowców przygotowanych nie tylko technicznie, ale w pełni świadomych swych zadań w budowie nowego ustroju.

Jak widać zadania stojące przed nami są duże. Wykonamy je tylko łącząc wszystkie siły w zespołowym wysiłku całej załogi świadomej, że wykonując plan 6 letni przemysłu papierniczego, daje swój wkład w budowę fundamentów socjalizmu w Polsce.

Mgr BRUNON JAMER

634.95:661.713.120:676.103.02

Papierówka

I. Wstęp

Drewno jest podstawowym surowcem włóknistym przemysłu celulozowo-papierniczego, surowcem niejednorodnym o własnościach wahających się w bardzo szerokich granicach mimo, że ciężar właściwy i elementarny skład chemiczny samej substancji drzewnej (bez wody i powietrza) jest prawie zawsze ten sam u wszystkich gatunków drzew.

Znajomość budowy anatomicznej, składu chemicznego, własności fizycznych drewna, jak również znajomość wymiarów komórek drzewnych

i struktury ich ścianek jest warunkiem sine qua non do zrozumienia procesów i zmian morfologicznych zachodzących w czasie rozwłókniania i delignifikacji drewna, oraz podczas przerobu mas celulozowych na papier lub estry i etery celulozy. Znajomość ta ułatwi nam właściwe i racjonalne zużytkowanie tak cennego surowca włóknistego.

Wartość produktów głównych otrzymanych z papierówki jest wysoka i wzrasta w zależności od ich wydajności i stopnia uszlachetnienia. Widać to wyraźnie z poniższego zestawienia (tablica nr I).

Tablica nr 1.

Ze 113*) kg papierówki z korą (loco las) wartości 240 zł otrzymuje się 100 kg papierówki (loco fabryka) przygotowanej do przerobu

wartości ca 700 zł, (wskaźnik wzrostu wart.) = 2,9

Z tej ilości można wyprodukować bezpośrednio lub pośrednio:

albo 85 kg ścieru brązowego	" " 1350 " " " " = 5,6
" 95 " " białego	" " 1500 " " " " = 6,3
" 50 " masy celulozowej papierniczej siarczanej nie bielonej	" " 1600 " " " " = 6,7
" 40 " masy celulozowej papierniczej siarczanej bielonej	" " 1700 " " " " = 7,1
" 55 " masy celulozowej papierniczej siarczynowej nie bielonej	" " 1750 " " " " = 7,3
" 35 " masy celulozowej włókienniczej siarczanej uszlachetnionej	" " 1750 " " " " = 7,3
" 50 " masy celulozowej papierniczej siarczynowej bielonej	" " 1800 " " " " = 7,5
" 47 " masy celulozowej włókienniczej siarczynowej	" " 2100 " " " " = 8,8
" 80 " papieru rotacyjnego	" " 2500 " " " " = 10,4
" 81 " tektury brązowej	" " 3000 " " " " = 12,5
" 50 " papieru bezdrzewnego	" " 3500 " " " " = 14,6
" 42 " sztucznego włókna ciętego	" " 15000 " " " " = 62,5
" 40 " " jedwabiu wiskozowego	" " 21000 " " " " = 87,5
" 45 " " " octanowego	" " 41000 " " " " = 171,0

II. Zarys historyczny

Dla papiernictwa wiek 19 należy do okresu rozkwitu i największej wynalazczości. Zastosowanie maszyny papierniczej — wynalezionej w roku 1799 przez Francuza Ludwika Roberta — przyczyniło się w połowie XIX wieku do dwu a nawet trzykrotnego zwiększenia produkcji papieru u wszystkich cywilizowanych narodów Europy, co z kolei zmusiło umysły do znalezienia nowych źródeł surowców włóknistych, gdyż ilości szmat i odpadków włókienniczych nie zaspakajały zapotrzebowania papiernictwa. Częściowe rozwiązanie problemu surowcowego osiągnięto po wynalezieniu przez tkacza Kellera metody ścierania drewna, całkowite zaś po wynalezieniu i udoskonaleniu przez chemików (Tilghmana, Ekmana, Mitscherlicha, Kellera) chemicznego sposobu produkcji mas celulozowych z drewna.

Od tego czasu drewno staje się podstawowym surowcem włóknistym dla przemysłu celulozowo-papierniczego, a przemysł najkorzystniejszym odbiorcą drewna. Z drugiej strony losy papiernictwa coraz silniej wiążą się z losami gospodarki leśnej, bo równolegle ze wzrostem produkcji papieru wzrasta zapotrzebowanie na papierówkę, tak że już z początkiem XX wieku dostawa surowca staje się niepokojącym problemem dla krajów mało zalesionych. W szczęśliwym pod tym względem położeniu znajdują się kraje Skandynawskie, Kanada, Z.S.R.R. i U.S.A. Posiadają one największą ilość lasów iglastych i dlatego też należą do przodujących w produkcji papieru.

nawskie, Kanada, Z.S.R.R. i U.S.A. Posiadają one największą ilość lasów iglastych i dlatego też należą do przodujących w produkcji papieru.

III. Zastosowanie, straty przy korowaniu i struganiu oraz zużycie papierówki w mp na jedną tonę masy włóknistej.

Papierówką nazywamy, niezależnie od gatunku drewna, okorowane wyżynki strzały, nadające się do wyrobu:

ścieru brązowego i białego, zwanego błędnie masą lub miazgą drzewną,
mas półchemicznych,
mas celulozowych.

Ponieważ te ostatnie służą nie tylko do wyrobu papieru lecz także do produkcji jedwabiu sztucznego i pochodnych celulozy, termin papierówka nie jest zupełnie ścisły.

Pod nazwą drewno rozumiemy miąższ pni, korzeni i gałęzi drzew i krzewów po usunięciu kory. Nas interesuje przede wszystkim drewno pni drzew iglastych i liściastych. Wybór gatunku drewna zależy od zasobów stojących do dyspozycji, rodzaju przerobu i wymaganych własności gotowego produktu. Do wyrobu ścieru, mas półchemicznych i celulozowych papierniczych stosuje się papierówkę gatunków drzew dających włókno najdłuższe i najlepiej spilśniające się. Do produkcji zaś mas celulozowych przeznaczonych do dalszej chemicznej przeróbki używa się gatunków dających masę celulozową o odpowiednim składzie i własnościach chemicznych.

*) Ilość surowca i produktów rozumie się w przeliczeniu na materiał bezwzględnie suchy.

Wybór metody roztwarzania chemicznego lub rozwłókniania mechanicznego zależy przede wszystkim od własności chemicznych drewna.

W Europie produkuje się ścier biały w 80% ze świerku i jodły, pozostałe 20% przypadają na sosnę, topolę, lipę i brzozę. Do wyrobu ścieru brązowego używa się przeważnie sosny z dodatkiem do 25% świerku lub jodły, do produkcji mas półchemicznych świerku, jodły, sosny i osiki. Masy celulozowe papiernicze wyrabia się ze świerku, jodły, sosny oraz w małych ilościach z topoli, buku i brzozy, masy zaś włókiennicze ze świerku, jodły, sosny i buku.

Straty przy korowaniu zależą od ilości kory i sposobu korowania, ilość kory zaś od klimatu, wieku i gatunku drzewa; poza tym w jednym i tym samym pniu od wysokości. Ilość kory świerka waha się od 7 do 18%. Nasz górski świerk posiada przeciętnie 7 do 12% kory, czyli średnio około 10%. Sosna posiada więcej kory a mianowicie 8 do 30%; nasza zaś przeciętnie 8 do 18%, czyli średnio około 13%.

R. Trendelenburg (I) Obliczył straty powstałe przez usunięcie kory. Wynoszą one (w stosunku do drewna niekorowanego):

przy korowaniu 7%
 przy struganiu na czerwono 10%
 przy struganiu na białe 15%

Zestawił on również tablicę przeliczeniową dla świerka (tablica nr II), wykazującą zależność między mp a m³ drzewa niekorowanego, korowanego, struganego na czerwono i białe.

Przy opracowaniu tablicy przyjęto:

długość okraglaków . . = I m,
 średnica = 13 do 15 cm,
 I mp = 0,75 m³,
 ilość kory = 10%.

Tablica nr II

Drzew. świerk. nie korowane		Drzew. świerk. korowane		Drzew. świerk. strugane na czerwono		Drzew świerk. strugane na białe	
mp	m ³	mp	m ³	mp	m ³	mp	m ³
1,030	0,750	0,930	0,698	0,900	0,695	0,850	0,638
1,333	1,000	1,240	0,930	1,200	0,900	1,133	0,850
1,075	0,806	1,000	0,750	0,968	0,726	0,914	0,685
1,433	1,075	1,333	1,000	1,290	0,968	1,218	0,914
1,111	0,833	1,033	0,775	1,000	0,750	0,944	0,708
1,481	1,111	1,377	1,033	1,333	1,000	1,259	0,944
1,176	0,882	1,094	0,820	1,059	0,794	1,000	0,750
1,568	1,176	1,458	1,094	1,411	1,059	1,333	1,000

Ścisłe obliczenie zużycia papierówki w mp na I t wyprodukowanej masy włóknistej jest bardzo trudne a udaje się tylko na podstawie wieloletnich statystyk. Ze statystyk prowadzonych w kilku fabrykach środkowo-europejskich przed drugą wojną światową i w pierwszym jej roku wynika, że średnie zużycie papierówki w mp/t bez-

względnie suchej masy włóknistej wynosi od 3,7 dla ścieru białego do 10 dla masy celulozowej uszlachetnionej. Tablica nr III wyszczególnia średnie zużycie papierówki dla poszczególnych mas włóknistych, obliczone na podstawie wyżej wspomnianych statystyk.

Tablica nr III.

Gatunek drewna	Rodzaj masy włóknistej	Zużycie pa- pierówki w mp i masy włóknist.
świerk, jodła, osika	m. cel. pap. siarczyn. nb.	6,4
" " "	m. cel. pap. siarczyn. biel.	7,0
" " "	m. cel. włók. siarczynowa	7,4
" " sosna	m. cel. pap. siarczan. nb.	7,0
" " "	m. cel. pap. siarczan. biel.	8,7
" " "	m. cel. włók. siarczan. uszl.	10,0
" " "	ścier biały	3,7
" " "	ścier brązowy	4,1

Powyższe cyfry są średnimi a minima i maxima mogą być dosyć odległe, bo mp jest jednostką miary mało obiektywną. (O jednostce miary będzie mowa w ustępie VII).

IV. Budowa anatomiczna.

Przy badaniach makroskopowych pnia, zwanego w rosnącym drzewie strzałą, posługujemy się dwoma zasadniczymi przekrojami:

przekrojem poprzecznym w którym słoje roczne przedstawiają pierścienie koncentryczne,
 i przekrojem podłużnym promieniowym, czyli przełupem przez środek pnia wzdłuż średnicy. Na przekroju tym słoje roczne widoczne są jako linie równoległe.

Na przekrojach odróżniamy:
 korę,

miazgę (cambium) zwaną również tkanką tworzącą,

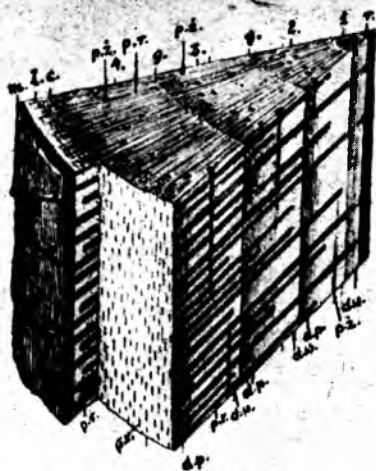
biel (alburnum) ze słojami rocznymi,
 twardziel (duramen) ze słojami rocznymi
 oraz rdzeń.

Kora jest zwykle najgrubsza i najbardziej chropowata u odziomka (np. u sosny, świerku, jodły, brzozy, topoli) a z wysokością pnia grubość jej maleje. Składa się ona z łyka i martwicy. Przyrost drewna w drzewie odbywa się przez podział komórek miazgi (tkanki tworczącej), która odkłada na zewnątrz łyko, a do wewnątrz drewno. Wczesną wiosną powstaje drewno o cienkich ściankach komórek z szerokim przewodem wewnętrznym tzw. **drewno wczesne**, późną wiosną, latem i wczesną jesienią zaś drewno o grubych ściankach komórek z wąskim przewodem wewnętrznym tzw. **drewno późne**. W związku z tym powstaje co rok szeroki jasny pierścień drewna wczesnego obok ciemniejszego i węższego pierścienia drewna póź-

nego. Razem tworzą one słoje rocznego przyrostu. Na podstawie ilości słoików rocznych można więc łatwo określić wiek drewna, z ich szerokości zaś można wnioskować o warunkach w jakich drzewo rosło. Szeroki słoik świadczy o dobrych, wąski zaś o złych warunkach.

Rysunek I. przedstawia:

- u góry przekrój poprzeczny,
- z prawej strony przekrój podłużny,
- r = rdzeń,
- 1, 2, 3, 4, = cztery słoje kolejnych rocznych przyrostów,
- d. w. = drewno wczesne,
- d. p. = drewno późne,
- c = cambium czyli miazga,
- ł = łyko, m = martwica,
- p. ż. = przewody żywiczne,
- p. r. = promienie rdzeniowe.



Rys. 1. Wycinek pnia czteroletniej sosny wg Strasburgera Kultur der Gegenwart. 4:1.

Na przekroju drzew starszych (powyżej 30 do 40 lat) widać nieraz część wewnętrzną mniej lub więcej ciemno zabarwioną i twardszą zwaną twardzielą oraz część zewnętrzną mniej twardą i jaśniejszą zwaną bielem.

Twardziel powstaje pod wpływem starzenia się wewnętrznych części pnia, polegającym na wysychaniu oraz wydzielaniu żywic, gum drzewnych i garbników. Dlatego twardziel jest zwykle ciemniejsza niż biel i zwykle trudniej się roztwarza lub rozwłóknia. Szeroki biel i wyraźną twardziel widać u sosny. U niektórych gatunków jak np. świerk, jodła, lipa, topola, buk, różnica barwy między bielem a twardzielią jest nieznaczna.

Rdzeń jest często niewidoczny, czasem zaś przedstawia cienki słup w środku pnia. Z rdzenia wy-

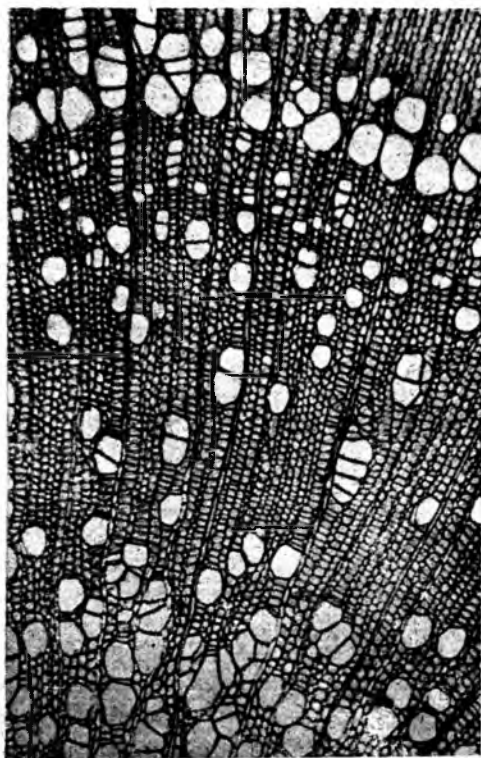
chodzą promienie rdzeniowe które widać na przekroju podłużnym promieniowym, jako paski prostopadłe do osi pnia. Promienie rdzeniowe łączą się z kanałami żywicznymi, przebiegającymi równoległe do osi pnia. Taka budowa tłumaczy, dlaczego przy skaleczeniu drzewa wypływa tak duża ilość żywicy, oraz którą wypływa żywica z drewna w czasie jego składowania.

Pod mikroskopem widać, że drewno przedstawia spłot komórek różnego kształtu, które zależnie od funkcji i przeznaczenia dzielą się na:

- przewodzące (prozenchymatyczne),
- wzmacniające (sklerenchymatyczne),
- pryswajające (gromadzące, spichlerzowe, parenchymatyczne).

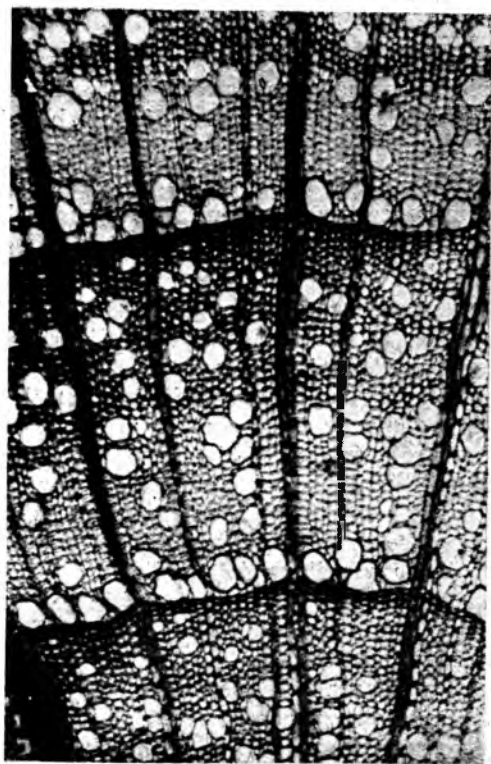
Komórki przewodzące przedstawiają u drzew liściastych szerokie, cienkościenne otwarte rurki zwane naczyniami właściwymi lub tracheami. Biegają one równoległe do osi pnia i służą do przewodzenia soków. W czasie mechanicznego rozwłóknienia drewna lub mas celulozowych ulegają łatwo uszkodzeniu.

Naczynia właściwe są charakterystyczną cechą anatomiczną drewna liściastego. Są one zaopatrzone w okienka (jamki) w swoisty sposób ułożone. Na podstawie kształtu okienek, ich rozmieszczenia w komórce, oraz ułożenia samych komórek można wnioskować o gatunku drzewa. Na przekroju poprzecznym topoli występują przeważnie dwa naczynia właściwe obok siebie, na przekroju zaś buku zwykle pojedynczo.



Rys. 2. Przekrój poprzeczny drewna osikowego. 110:1.

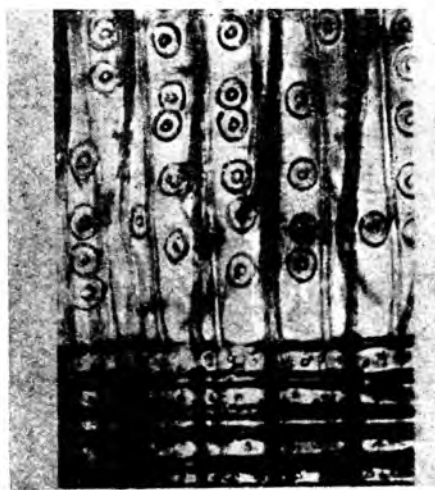
Okienka naczyń topoli i osiki ułożone są gęsto obok siebie na kształt szachownicy i to w tych miejscach w których stykają się ze sobą dwa na-



Rys. 3. Przekrój poprzeczny drewna bukowego. 110:1.

ka są większe i uszeregowane w dwóch lub trzech rzędach. Naczynia właściwe buku posiadają małe wąskie okienka (na kształt szczelin), rzadko i nieregularnie rozmieszczone. Okienka naczyń brzozy są bardo małe i występują w dużej ilości.

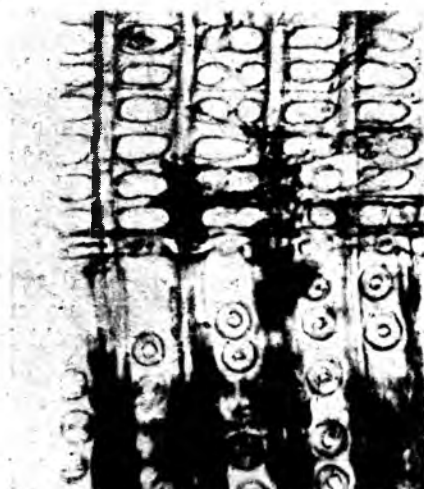
Komórki przewodzące drzew iglastych nazywają się tracheidami. Są to cewki biegnące równolegle do osi pnia, znacznie dłuższe i węższe niż trachee, zamknięte na końcach i zaopatrzone w okrągłe, prostokątne i szczelinowe okienka. Okienka okrągłe posiadają obwódki i stanowią charakterystyczną cechę komórek przewodzących wszystkich drzew iglastych. U świerku i jodły okienka posiadają kształt okrągły i szczelinowy u sosny natomiast okrągły szczelinowy i prostokątny. Okienka prostokątne występują w miejscach łączenia i krzyżowania się tracheid z komórkami promieni rdzeniowych. Okienka szczelinowe są ściśnięte wskazują na spiralną budowę komórek.



Rys. 5. Tracheidy świerku z okrągłymi okienkami oraz promienie rdzeniowe. 200:1.



Rys. 4. Naczynia właściwe osiki. 100:1.

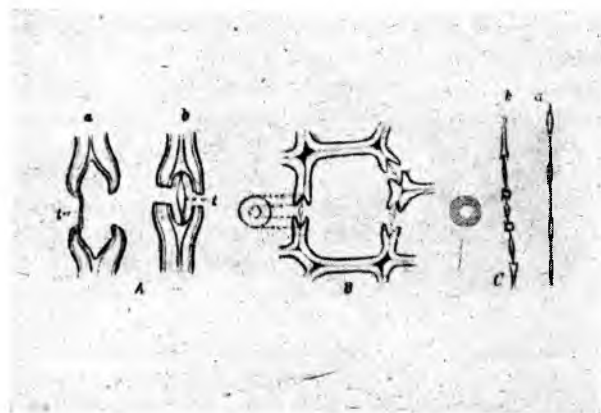


Rys. 6. Tracheidy sosny z okrągłymi i prostokątnymi okienkami. 200:1.

czynia. W miejscach skrzyżowania naczyń właściwych z komórkami promieni rdzeniowych okien-



Rys. 7. Tracheidy świerku z okienkami szcelinowymi.
175:1.



Rys. 8. Przekroje okienka: A a = ścianka komórki drewna wczesnego z zatycką t, A b = ścianka komórki drewna późnego z zatycką t, B = przekrój poprzeczny tracheidy.

Okrągłe okienka z obwódkami posiadają w środku zatyckę (torus). Zatycką ta nieszczelnie zamyka okienka tracheid świerku, jodły i bielu sosnowego, szczelnie natomiast zamyka okienka tracheid twardzieli sosnowej. To ostatnie jest wg Kollmanna (2) jedną z przyczyn z powodu której twardziel sosnowa — mimo wstępnej ekstrakcji — bardzo trudno roztwarza się ługiem siarczynowym.

Komórki wzmacniające zwane sklerynchymatycznymi lub drzewnymi reprezentują u drzew liściastych grubościennne krótkie cewki kształtu wrzecion zamknięte na końcach. Biegają one równoległe do osi pnia i otaczają naczynia właściwe. Zajmują one około 50% objętości tkanki drzewnej.

U drzew iglastych funkcję komórek wzmacniających spełniają równocześnie komórki przewodzące (tracheidy). Stanowią one główną masę drewna (około 90% obj.). Tracheidy świerku, jodły i sosny posiadają w porównaniu z komórkami

wzmacniającymi innych gatunków drzew znacznie cieńsze ścianki i są dłuższe. To właśnie jest przyczyną, że świerk, jodła i sosna są najcenniejszym surowcem włóknistym do wyrobu mas celulozowych papierniczych i ścieru.

Komórki przyswajające zwane też gromadzącymi, spichlerzowymi lub parenchymatycznymi występują u drzew iglastych i liściastych a dzielą się na:

gromadzące drzewne ułożone dookoła naczyń i gromadzące rdzeniowe ułożone prostopadle do osi pnia (tworzące wyżej wspomniane promienie rdzeniowe).

Komórki gromadzące są jedynymi komórkami żyjącymi w drewnie (za wyjątkiem komórek budujących się) i zawierają żywą plazmę. Występują one w samym drewnie w bardzo małych ilościach obficie natomiast w łyku i miazdze. Są one krótkie cienkościenne i w czasie roztwarzania drewna a zwłaszcza podczas mycia mas celulozowych zostają w większej części usunięte. Jest to zresztą korzystne, bo komórki rdzeniowe drzew iglastych zawierają najwięcej żywicy. Analizy mas celulozowych włókienniczych, przeprowadzone w 1938 roku we Włocławku wykazały, że komórki rdzeniowe zawierają 5% żywicy i tłuszczów, gdy tymczasem cała masa celulozowa zawierała zaledwie 0,6%. Przeciętne procentowe objętości jakie zajmują poszczególne rodzaje komórek w drewnie drzew iglastych i liściastych zestawiono w tablicy nr IV (3).

Tablica nr IV.

Rodzaj komórek	% objęt. w drewnie	
	iglastym	liściastym
Przewodzące, trachee, naczynia właściwe		20
Wzmacniające, drzewne . .		49
Przewodząco-wzmacniające, tracheidy	91	—
Gromadzące drzewne . .	2	13
Gromadzące rdzeniowe . .	6	18
Z przewodów żywicznych . .	1	—
razem	100	100

V. Wymiary komórek (włókien).

Z budowy anatomicznej drewna widać, że komórki, zwane językiem papierniczym włóknami (pod nazwą włókien drzewnych należy rozumieć wyswobodzone komórki tkanki drzewnej) są różnych wymiarów nie tylko u poszczególnych gatunków drzew, lecz nawet w jednym i tym samym pniu. Szczegółowe badania morfologiczne wykazały:

Długość komórek z tego samego pnia wzrasta w każdym następnym słoju rocznym aż do czasu, kiedy drzewo uzyska swój najwyższy wzrost.

Komórki bielu są znacznie dłuższe od komórek twardego.

Komórki drewna wczesne są znacznie szersze i posiadają cieńsze ścianki niż komórki drewna późnego.

Przeciętna długość komórek wzrasta do pewnej wysokości pnia, ażeby następnie zmaleć.

Drewno wolno rosnące posiada dłuższe i węższe komórki niż szybko rosnące.

To ostatnie jest przyczyną dlaczego papierówka skandynawska jest gęstościasta i daje masę celulozową o wysokich własnościach wytrzymałościowych.

Z powyższego widać jak trudno ustalić wymiary komórek chociażby dla jednego gatunku drzewa. Ogólnie można jednak przyjąć, że średnia długość komórek drzew liściastych wynosi około 1 mm, iglastych zaś około 3 mm.

W tablicy V. zestawiono na podstawie literatury (4) wymiary komórek najbardziej interesujących nas drzew.

Tablica nr V.

Gatunek drzewa	Długość komórek w mm		Szerokość komórek w mm		Grubość ścianek komórek w mm	
	maks.	min.	maks.	min.	maks.	min.
Iglaste:						
świerk . .	3,8	2,6	0,070	0,025	0,007	0,002
jodła . .	3,5	2,6	0,045	0,025	0,006	0,002
sosna . .	3,4	2,6	0,075	0,030	0,008	0,002
Liściaste:						
topola . .	1,7	0,8	0,046	0,020	0,005	0,0015
brzoza . .	1,6	0,8	0,040	0,014	0,007	0,0030
b.k . .	1,6	0,7	0,025	0,015	0,010	0,0045

Wymiary komórek mają bardzo ważne znaczenie nie tylko teoretyczne ale i praktyczne. Decydują one o przydatności surowca włóknistego do wyrobu mas papierniczych. Od długości i szerokości włókien oraz od grubości ich ścianek zależy zdolność spłśniania się materiału włóknistego i własności wytrzymałościowe tworzyw włóknistych z nich wyprodukowanych. Ogólnie można powiedzieć (5): Im większa jest średnia długość komórek (surowca włóknistego) i im większy jest stosunek średniej szerokości komórek do grubości ich ścianek, tym lepszy stanowi surowiec do wyrobu mas papierniczych. Dlatego też do wyrobu mas papierniczych nadaje się bardziej drewno drzew iglastych niż liściastych, z liściastych zaś najlepiej topola a najgorzej buk.

Różnorodność komórek i ich wymiary są prawie bez znaczenia dla jakości mas celulozowych włókienniczych, ponieważ podczas przerobu na jedwab zachodzą tak silne zmiany morfologiczne, że pierwotny ich kształt i wymiary nie mogą mieć wpływu na własności mechaniczne gotowego produktu.

VI. Struktura ścianki komórkowej i zmiany morfologiczne komórek zachodzące w czasie przerobu papierówki i mas celulozowych.

Jak wiadomo, komórka drzewna powstaje przez podział komórek tkanki twórczej (miazgi). Nowo powstała komórka składa się początkowo z cienkich membran, które jednak szybko grubieją z powodu narastania nowych warstw, powodując przez to niejednorodność ścianki komórkowej a tym samym warstwową jej budowę. Według współczesnych poglądów (6) tkanka drzewna składa się z dwóch zasadniczych elementów a mianowicie z:

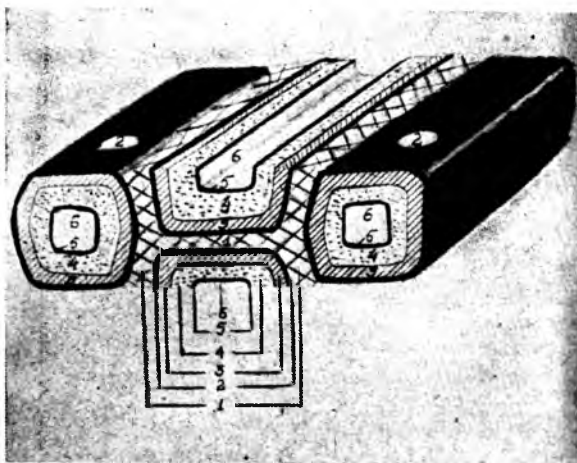
komórek

i blaszki między komórkowej (lameli).

Ścianka komórki drzewnej składa się z kolei z:

Błony pierwotnej i uwarstwionej ścianki wtórnej.

Blaszka (lamela) międzykomórkowa (rys. 9) wypełniająca przestrzeń między komórkami, powstała z podziału komórek tkanki twórczej a składa się z izotropowego lepiszcza sklejającego sąsiadujące ze sobą komórki. Głównym składnikiem blaszki jest lignina. W skład blaszki wchodzi prawdopodobnie i związki pektynowe. Na blaszkę międzykomórkową narasta błona pierwotna. Składa się ona z micel celulozy, hemiceluloz i ligniny. Błona pierwotna stanowi zewnętrzną powłokę wyodrębnionej komórki a w swej funkcji technologicznej odpowiada naskórkowi włókna bawełny (7) i (8).



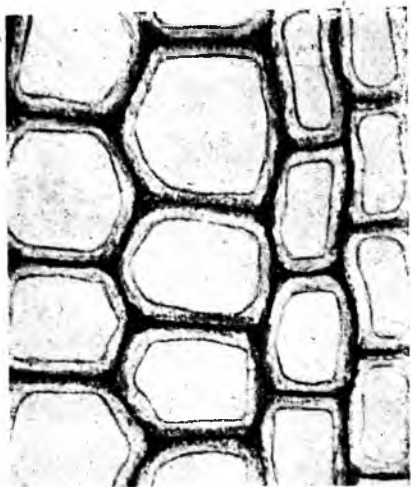
Rys. 9. Schemat struktury ścianki komórkowej. 1 = blaszka międzykomórkowa, 2 = błona pierwotna, 3 = zewnętrzna warstwa ścianki wtórnej, 4 = środkowa warstwa ścianki wtórnej, 5 = wewnętrzna warstwa ścianki wtórnej, 6 = przewód komórkowy czyli lumen.

Z błoną pierwotną łączy się ścianka wtórna w skład której wchodzi 3 warstwy: zewnętrzna, środkowa i wewnętrzna (9). Wewnętrzna graniczy z przewodem komórkowym i nazywana jest lamelą trzeciorzędową (10). Środkowa z nich jest najgrubsza.

Warstwy te posiadają strukturę spiralną a przez chemiczne a następnie mechaniczne działanie rozpadają się na pasemka lub pojedyncze fibrylle, czyli cienkie niteczki o grubości 0,5 do 1 mikrona. W poszczególnych warstwach obiegają one spiralnie oś komórki. W jednej warstwie są one prawo w drugiej zaś lewobrzeżne. Fibrylle należy uważać za najmniejsze elementy budowy komórki widzialne pod mikroskopem. Składają się one z micel celulozy oddzielonych od siebie hemicelulozami i ligniną. Dlatego też chętnie stosuje się porównanie drewna z żelbetonem w którym pręty żelaza mają obrazować micelle celulozy, cement zaś ligninę i hemicelulozy. Taka budowa drewna bardzo utrudnia chemiczne oddzielenie celulozy od ligniny zwłaszcza przez to, że lignina i jej związki łatwo kondensują pod wpływem kwasów. Ma to miejsce przy roztrzawaniu drewna metodą siarczynową a uwidacznia się bardzo jaskrawo w tak zwanych czarnych gotowaniach.

Dla lepszego naświetlenia budowy anatomicznej tkanki drzewnej i struktury ścianek komórkowych celowym będzie zapoznanie się ze zmianami morfologicznymi zachodzącymi w czasie procesu delignifikacji drewna i mielenia (miażdżenia) uwolnionych od ligniny komórek.

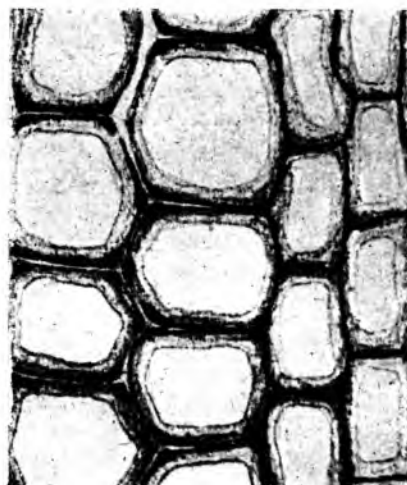
W czasie roztrzawania cienkich skrawków drewna świerkowego ługiem siarczynowym zachodzą ciekawe zmiany morfologiczne dające się obserwować pod mikroskopem po wybarwieniu preparatów floroglucyną. W surowym drewnie blaszka międzykomórkowa zabarwia się wyraźnie na kolor ciemnoczerwony, ścianka wtórna natomiast na jasnoczerwony (rys. 10).



Rys. 10. Przekrój poprzeczny drewna świerkowego. 420:1.

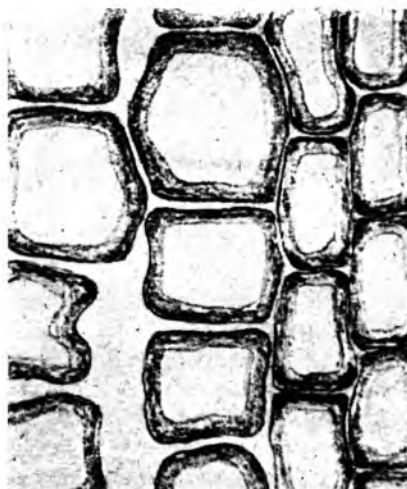
Po kilku godzinach roztrzawania — nazwijmy to fazą pierwszą — zaczyna się proces delignifikacji drewna wczesnego, rozpuszcza się częściowo lignina blaszki międzykomórkowej co uwidacznia się przez powstawanie rynienek między komórkami (rys. 11). W tym stadium komórki drewna wczesnego

pozostają jeszcze spojne ale już z częściowo rozpuszczoną blaszką, barwiącą się pod wpływem floroglucyny na kolor jasno czerwony. Kró-



Rys. 11. Początek roztrzawania drewna świerkowego, powstawanie rynienek między komórkami. 420:1.

ko potem lignina blaszki międzykomórkowej rozpuszcza się prawie zupełnie a pozostają tylko koreczki z ligniny, wiążące ze sobą komórki w narożnikach.

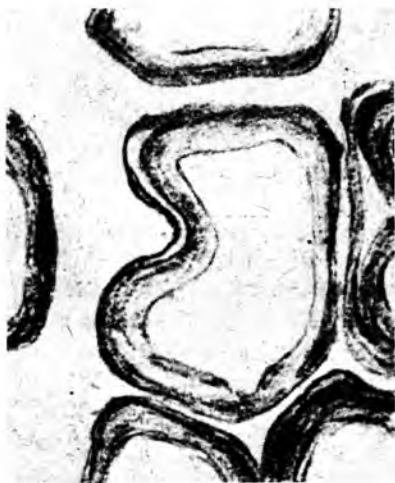


Rys. 12. Roztrzawanie drewna świerkowego, oddzielanie się komórek przyrostów wiosennych. 420:1.

W następnej fazie roztrzawania, komórki drewna wczesnego oddzielają się od siebie, blaszka między komórkami drewna późnego rozpuszczają się a ścianki komórek jaśnieją (rys. 12). W narożnikach komórek zostają silnie zdrewniałe miejsca barwiące się na ciemnoczerwono. Pozostają one do końca warzenia i mogą być usunięte przez proces bielenia.

Oddzielone (wyswobodzone) komórki drewna wczesnego zachowują jeszcze swój pierwotny

kształt i pewną stabilność dzięki dużej zawartości inkrustów. $\text{ZnCl}_2 + \text{J} + \text{KJ}$ nie barwi je jeszcze na niebiesko.



Rys. 13. Roztwarzanie drewna świerkowego, komórki tracą swój pierwotny kształt, błona pierwotna oddziela się od ścianki wtórnej. 900:1.

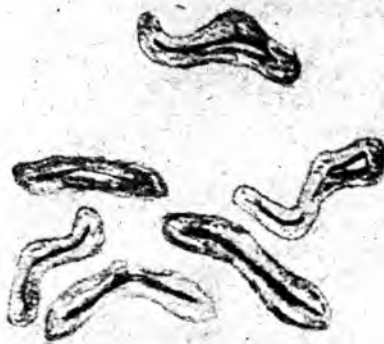
W ostatniej fazie roztwarzania zachodzą po kolei następujące zmiany. „wyswobodzenie” komórek drewna późnego, zapadanie (zniekształcenie) komórek drewna wczesnego potem późnego (rys. 13 i 14), ażeby pod koniec tej fazy przybrać kształty widoczne na rys. 15. Zdeformowane komórki wykazują reakcję celulozową.



Rys. 14. Roztwarzanie drewna świerkowego, wyswobodzone komórki tracą swój pierwotny kształt. 420:1.

Pod koniec roztwarzania oddziela się przeważnie błona pierwotna od ścianki wtórnej (rys. 13). Zjawisko to tłumaczy Brixler (11) w następujący sposób: Ścianka wtórna kurczy się z powodu rozpuszczenia się z niej ligniny, przez co powstaje wolna przestrzeń między błoną pierwotną a ścianką wtórą. Błona pierwotna jest wg Kerra i Baileya (6) bardzo odporna na działanie środków delignifikujących i tylko nieznacznie zmienia swój kształt mimo usunięcia z niej ligniny. Pod wpły-

wem alkaliów pęcznieje silnie ścianka wtórna, błona pierwotna natomiast mało. W konsekwencji czego ścianka wtórna rozszerza się w kierunku środkowym, przewód komórkowy zwęża się a przekrój poprzeczny komórki przybiera kształt koła.



Rys. 15. Przekrój poprzeczny włókien masy celulozowej otrzymanej z drewna świerkowego metodą siarczynową. 420:1.

Zapadanie się komórek pod koniec roztwarzania kwaśnego i pęcznienie ścianki wtórnej podczas roztwarzania alkalicznego jest powodem charakterystycznych różnic obrazów mikroskopowych mas celulozowych siarczynowych i siarczanowych wybarwionych $\text{ZnCl}_2 + \text{KJ} + \text{J}$. Różnice te polegają na tym, że włókna siarczynowe są często zgięte, pofałdowane i skrecone oraz nierówno i mniej intensywnie wybarwione (ciemna siatka na tle włókien), włókna zaś siarczanowe są proste intensywniej i równomiernie wybarwione (12). Wyżej wspomniana różnica kształtu przekrojów włókien celulozowych tłumaczy również większą pulchność masy celulozowej siarczanowej od siarczynowej.



Rys. 16. Włókna masy celulozowej siarczynowej z oddzielającą się błoną pierwotną pod wpływem mielenia. 210:1.

Przyjrzymy się pod mikroskopem zmianom morfologicznym zachodzącym w czasie mielenia włókien mas celulozowych siarczynowych. Przez bardzo łagodne mielenie napęczniałych włókien, rozluźniona w procesie roztwarzania błona pierwotna zostaje rozdarta i oddzielona od ścianki wtórnej (rys. 16). Oddzielona błona pierwotna ulega często rozdarciu na strzępki różnej wielkości. Ścianka wtórna rozpada się różnie, w zależności od stopnia jej delignifikacji i sposobu mielenia. Pod wpływem silnego miażdżenia mas celulozowych słabo roztworzone włókna pękają na taśmy nie ulegając wcale defibrylacji. Przez łagodne miażdżenie mas o wysokim stopniu roztworzenia (bielonych), następuje najpierw rozluźnienie warstw ścianki wtórnej i fibryll, potem rozczesanie warstw ścianki wtórnej na fibrylle lub pęczki fibryll. Jedno i drugie nie zachodzi wzdłuż całej długości włókna lecz zwykle tylko do pewnego miejsca.

Są to miejsca silniejsze bardziej zwarte i zementowane przez pozostałe inkrusty. Śluz powstający podczas mielenia nie stanowi koloidalnej masy bez struktury (13) lecz składa się z drobnych strzępków błonki pierwotnej, i fibryll.

VII. Własności fizyczne

Ciężar objętościowy

Ciężar objętościowy papierówki wpływa na czas roztwarzania lub parowania drewna, zużycie energii przy ścieraniu, wydajność mas celulozowych i ścieru, oraz na własności wytrzymałościowe mas włóknistych.

Odróżniamy ciężar objętościowy drewna świeżego od bezwzględnie suchego; pierwszy wyraża ilość gramów suchej substancji zawartej w 1 cm³ drewna świeżego, drugi zaś ilość gramów suchej substancji zawartej w 1 cm³ bezwzględnie suchego drewna. Mnożąc ciężar objętościowy przez 1000 otrzymamy kilogramy drewna zawarte w 1 m³.

Ciężar właściwy samej substancji drzewnej (bez powietrza i wody) wynosi dla wszystkich gatunków drzew 1,56, jedynie drewno silnie nasycone żywicami i tłuszczami posiada nieco niższy ciężar właściwy. Ciekawym jest, że z tak równej pod względem ciężaru właściwego substancji powstaje drewno o różnych ciężarach objętościowych, wahających się w granicach od 0,31 do 0,76 g/cm³.

Ciężar objętościowy zależy od:

- Procentowej zawartości ścianek komórkowych,
- " " drewna późnego,
- ilości słoików na 1 cm
- i względnej grubości ścianek komórkowych.

Powyższe czynniki zależą od gatunku drzewa, warunków klimatycznych i siedliska. Ciężar objętościowy drewna liściastego za wyjątkiem topoli jest naogół większy od iglastego. Nie istnieją zresztą ostre granice ciężaru objętościowego między poszczególnymi gatunkami drzew (tablica VI) (14).

Tablica nr VI.

Gatunek	Ciężar objętościowy w g/cm ³		
	min.	maks.	średnio
Jodła	0,30	0,54	0,42
Świerk	0,31	0,55	0,43
Sosna	0,31	0,70	0,52
Osika	0,35	0,55	0,45
Brzoza	0,51	0,75	0,60
Buk	0,56	0,76	0,70

Z ciężarem objętościowym ściśle wiąże się słoistość. Im więcej słoików mieści się na 1 cm, tym wyższy jest ciężar objętościowy, tym wyższa jest zawartość celulozy, w jednostce objętości a tym samym, tym większa jest wydajność masy celulozowej. Wynosi ona od 140 do 220 kg z 1 m³ dla siarczynowej, dla siarczanowej zaś od 150 do 210 kg/m³. Ciężar objętościowy wpływa pozbawia na szybkość impregnacji. Jeżeli określimy szybkość impregnacji dla drewna gęstościowego jako 100, to dla rzadkościowego wyniesie on 180. Dlatego też dla papierówki gęstościowej o wysokim ciężarze objętościowym należy stosować łagodniejsze krzywe gotowania niż dla rzadkościowej.

Równoczesne roztwarzanie drewna o bardzo różnych ciężarach objętościowych prowadzi do małej wydajności, niejednolitego i mało wartościowego produktu. Dlatego należy przeróbkę rozdzielać na gęsto i rzadkościową i każdą osobno roztwarzać.

Z ciężarem objętościowym ściśle wiąże się także twardość drewna, która posiada ważne znaczenie przy ścieraniu drewna surowego. Wpływa ona bowiem na zużycie energii i na jakość ścieru w tym sensie, że ze wzrostem twardości zwiększa się zużycie energii przy jednoczesnym zwiększeniu się ilości mączki (frakcji niewłóknistej) w ścierze. Do wyrobu ścieru białego najlepiej nadaje się drewno rzadkościowe (ale zdrowe) o mało wahającym się ciężarze objętościowym. Przy produkcji ścieru brązowego, gdzie drewno przed ścieraniem zostaje parowane, ciężar objętościowy nie wpływa na zużycie energii i jakości ścieru, ponieważ przez odpowiednie prowadzenie procesu parowania drewna możemy je doprowadzić do odpowiedniego stopnia rozluźnienia tkanki drzewnej. Należy jednak stosować okrągłaki o mało wahającej się średnicy. Sama jednak wydajność tak ścieru brązowego jak i białego z mp zależy od ciężaru objętościowego papierówki.

Z powyższego widać jak wielką niedorzecznością jest przychodowanie i rozchodowanie papierówki w jednostkach przestrzennych. W celulozowniach i ścieralniach z wysoko postawioną kontrolą techniczną oblicza się zużycie papierówki w tonach bezwzględnie suchego drewna. Ponieważ jednak miarą handlową i fabryczną u nas jest mp, bieżące oznaczenie ciężaru objętościowego posiada znaczenie zasadnicze i podstawowe dla kontroli produkcji i wydajności.

Zawartość wody

Ilość wody zawarta w drewnie zostaje wyrażona albo jako procent bezwzględnie suchej masy drewna,

na, albo jako procent wilgotnej masy drewna wg równań:

$$(A) \% \text{ zawartości wody} = \frac{\text{zawarta ilość wody w gramach} \times 100}{\text{ciężar wilgotnego drewna w g}}$$

$$(E) \% \text{ zawartości wody} = \frac{\text{zawarta ilość wody w gramach} \times 100}{\text{ciężar bezwzględnie such. drewna w g}}$$

Wzór (A) stosuje się w Ameryce, wzór (E) zaś często w Europie (15). Ponieważ istnieje różnica liczbowa w procentowej zawartości wody obliczonej wg wzoru (A) i (E) wobec tego celem uniknięcia nieporozumień, będę podawał wilgoć drewna obliczoną obydwojma sposobami, przyczem sposobem (A) na pierwszym, sposobem zaś (E) na drugim miejscu w nawiasie.

Wilgoć zawarta w drewnie dzieli się na wodę wolną i adsorbowaną. Wolna znajduje się w przewodach komórkowych i jest głównym składnikiem soków. Ta mechanicznie zamknięta woda znajduje się przeważnie w bielu, w twardzieli jest jej bardzo mało. Ilość wody wolnej zależy od objętości wolnej przestrzeni w komórkach tzn. im bardziej gęstszoiste jest drewno tym mniej zawiera wody wolnej. Woda adsorbowana znajduje się w ściankach komórkowych i blaszce. Powoduje ona zjawisko pęcznienia a w razie jej usuwania zjawisko kurczenia się drewna. Drewno świeże, otrzymane przez wyrobienie pnia tuż po ścięciu drzewa zawiera w przypadku drzew iglastych w Polsce od 40 (28,5) do 170 (63,8) %, u liściastych od 35 (26) do 130 (56,5) % wilgoci zależnie od gatunku, siedliska i ciężaru objętościowego (bezwzględnie suchego) drewna. Zależność wilgoci od ciężaru objętościowego wykazują wyniki otrzymane przez Enerotha (16), zestawione w tablicy nr VII.

Tablica nr VII.

Gatunek drewno	Ciężar obję. bezw. such. drewn. w g/cm ³	Zawartość wody w %	
		(A)	(E)
Sosna	0,375	205	67
Sosna	0,408	177	64
Sosna	0,500	100	50
Sosna	0,602	34	25
Świerk	0,370	226	69
Świerk	0,414	165	63
Świerk	0,503	91	48
Świerk	0,533	36	26
Osika	0,508	123	55

Wahania zawartości wody w drewnie świeżym zależnie od pory roku są nieznaczne i wynoszą około 10%. Duże natomiast zachodzą wahania w zawartości wody bielu i twardzieli świeżego drewna. Biel zawiera wagowo ca 2/3 wody. Zawartość wody twardzieli wynosi u sosny 15 do 35% u świerku 20 do 45% wagi świeżej twardzieli. Dlatego też ze wzrostem ilości twardzieli w drewnie obniża się wilgoć drewna.

Ze ściętego i okorowanego drewna woda wolna wysycha łatwo, przy czym przy 30 (23) % wilgoci drewno osiąga punkt nasycenia włókien, gdzie już pozostaje tylko woda adsorbowana. Przy wysychaniu wody do zawartości 30 (23)% nie zachodzi zmiana objętości, przy dalszym natomiast wyparowaniu wody poniżej punktu nasycenia włókien drewno kurczy się. Kurczenie nie zachodzi jednak równo we wszystkich kierunkach.

W kierunku stycznym do przekroju poprzecznego = 8 — 10%,
w kierunku prostym do osi pnia = 3 — 4%,
w kierunku podłużnym równoległe do osi pnia = 0,1%.

Papierówka o zawartości wilgoci 28 (20) do 30 (23) % nazywa się przeschniętą lub powietrzno suchą. Procentowa zawartość wilgoci drewna przeschniętego zależy od temperatury i względnej wilgotności powietrza. Nieraz spotykamy się w literaturze z terminem „drewna przesuszonego“, chodzi w tym wypadku o papierówkę magazynowaną na składach zbyt długo (2 i więcej lat) a przerabianą w okresie suchych gorących miesięcy letnich. Papierówka taka zawiera poniżej 28 (20) % wody i straciła część wody adsorbowanej, przez co ścianki komórkowe rogowacieją i tracą do pewnego stopnia zdolność wchłaniania wody i pęcznienia (histereza). Roztwarzanie takiej papierówki prowadzi do otrzymania produktów mniej wartościowych zwłaszcza jeżeli chodzi o ścier i masy celulozowe nie bielone siarczynowe. Korowana papierówka wysycha na wolnym powietrzu do zawartości 30 (23) % wody w przeciągu trzech miesięcy letnich, nie korowana zaś schnie o jeden rok dłużej.

Ciężar 1 m³ papierówki przeschniętej waha się w szerokich granicach jak to widać z tablicy nr VIII. (17).

Tablica VIII.

Gatunek drewna	Waga 1 m ³ papierówki przeschniętej w kg
Świerk	420 do 480
Sosna	430 „ 550
Osika	490 „ 630
Buk	610 „ 740

Do przerobu używa się przeważnie papierówki przeschniętej.

Ma to dodatnie i ujemne strony. Do dodatnich należą:

Równomierna wilgotność drewna; stosunkowo małe i jednakowe rozcieńczenie ługu warzelnego przez wodę zawartą w drewnie; większa równomierność otrzymanych mas celulozowych; mniejsza zawartość żywic zwłaszcza szkodliwych w masie celulozowej otrzymanej metodą siarczynową.

Do ujemnych należą:

Większe zużycie energii przy rąbaniu lub ścieraniu drewna; ścier zawiera mniej śluzu, przez co posiada niższe własności wytrzymałościowe; masy celulozowe posiadają wyższy iloczyn pergaminowania.

Celem uniknięcia szkodliwego wpływu przesuszenia drewna na proces ścierania i gotowy ścier, moczy się drewno w wodzie pod próżnią przed ścieraniem.

(dalszy ciąg nastąpi)

LITERATURA

- (1) H. Wenzl: *Holzforschung* 1 (1947) str. 117
- (2) Kollmann: *Technologie des Holzes*, Berlin 1932 str. 9.
- (3) Kollmann: *Technologie des Holzes*, Berlin 1932 str. 18.
- (4) E. Hägglund: *Holzchemie*, Leipzig 1939.
- (5) B. Jamer, *Przegląd Papierniczy* 4 (1948) str. 4.
- (6) T. Kerr and J. W. Bailey, *Journal of the Arnold arb.* 15 (1934) Nr 4 str. 327—349.
- (7) C. Cramer, *Journal für praktische Chemie* 73 (1858) str. 1—64.
- (8) C. Correns, *Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik* 23 (1892) str. 254—338.
- (9) R. Freudenberg, *Holz als Rohstoff* (1934) str. 100.
- (10) H. Bucher und L. P. Widerkehr-Scherb: *Morphologie und Struktur von Fasern*, Zürich 1947 str. 12.
- (11) A. L. M. Brixler, *Paper Trade Journal* 107 (1938) Nr 15 str. 29—40.
- (12) B. Jamer, *Przegląd Papierniczy* 4 (1948) str. 3.
- (13) G. Schwalbe, *Der Papierfabrikant* 25 (1927) str. 481—485.
- (14) E. Hägglund: *Holzchemie*, Leipzig 1939 str. 27.
- (15) B. J. *Przegląd Papierniczy* 4 (1948) str. 75.
- (16) Eneroth: *Handbok i Skogsteknologi*, Stockholm 1922 str. 80.
- (17) E. Hägglund: *Natronzellstoff*, Berlin 1926 str. 29.

Centralne Laboratorium Celulozowo-Papiernicze

Komunikat Nr 8

(Seria A)

Inż. ANDRZEJ WINCZAKIEWICZ

676.102.36

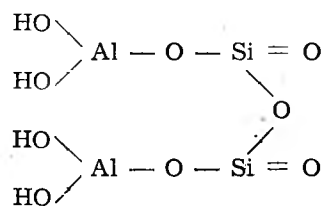
Ocena przydatności kaolinu dla przemysłu papierniczego

Najczęściej stosowanym w przemyśle papierniczym wypełniaczem jest kaolin. Jest to minerał — produkt wietrzenia skał, zawierających skalenie. Właściwie kaolin powstaje na skutek kaolinizacji, która różni się od pokrewnego jej wietrzenia atmosferycznego tym, że żelazo będące w skałach nie wydziela się w postaci tlenku, lecz wraz z innymi zasadami przechodzi do roztworu i bywa wypłukiwane przez wody bagienne oraz wody zawierające dwutlenek węgla.

Minerał wydobyty z ziemi zostaje poddawany oczyszczeniu przez szlamowanie, elektroosmozę, w niektórych wypadkach przez mielenie na sucho. Zależnie jednak od pochodzenia geologicznego i spo-

sobu oczyszczania zawiera kaolin rozmaite domieszki, jak resztki skalenia, piasek kwarcowy, mikię, węglan wapnia i inne.

Głównym składnikiem kaolinu jest kwas glinokrzemowy o wzorze sumarycznym $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, któremu przypisuje się dzisiaj następującą budowę:



Wzorowi temu odpowiada skład: 46,4% SiO_2 39,7% Al_2O_3 , 13,9% H_2O . Kaoliny używane w papiernictwie mają zwykle skład: 46 — 50% SiO_2 , 34 — 40% Al_2O_3 , 12 — 14% H_2O konstytucyjnej i 2 — 4% zanieczyszczeń. Ciężar właściwy 2,3 — 2,6 g/cm^3 .

Kaolin zawiera cząsteczki o wymiarach 0,1 do 100 μ (niekiedy do 300 μ). Dla celów papierniczych najbardziej pożądanym jest kaolin o drobnych cząsteczkach 0,1 — 50 μ . Kaolin taki jest tłusty t. zn. po zmieszaniu z wodą daje masę plastyczną.

Oglądane pod mikroskopem cząsteczki kaolinu przedstawiają się jak drobne, nieco nieregularne kuleczki.

Barwa kaolinu zmienia się zależnie od zanieczyszczeń. Bywa biała, białokremowa, żółtawa, różowa, zielonkawa.

Najbardziej pożądana jest barwa biała. Zdarza się, że barwa kaolinu jest fałszowana przez dodatek barwników mineralnych lub organicznych. W ostatnich czasach stosuje się w Ameryce bielenie kaolinu przy pomocy gazowego SO_2 .

Jeżeli chodzi o ocenę przydatności kaolinu do celów papierniczych, to najważniejsze są następujące oznaczenia:

1. zawartość wilgoci,
2. ciężar właściwy,
3. straty prażenia,
4. białosć,
5. wielkość cząsteczek,
6. zanieczyszczenia solami żelaza.

Oznaczenia wymienione pod nr 1, 3, 6 zostały opracowane przez Sekcję Metod Analitycznych w postaci norm nr I/39A, I/39B, I/39C.

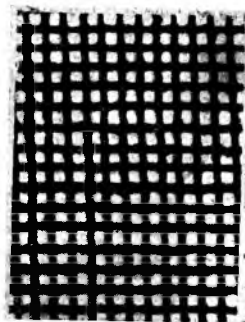
W najbliższym czasie ukażą się drukiem 3 normy analityczne nr I/39D, I/39E, I/39F, które pozwalają ocenić praktycznie kaolin pod względem wielkości cząsteczek.

Pierwsza z norm pod tytułem „Analiza sitowa kaolinu” podaje jak oznaczyć gruboziarniste zanieczyszczenia kaolinu. Do tego celu wykorzystany został znormalizowany aparat szwedzki H.S. służący zwykle do analizy ścieru. Analiza wykonywana na tym aparacie jest analizą sitową na mokro. Niekiedy proponuje się stosowanie analizy sitowej na sucho. Wydaje się jednak, że wszędzie tam, gdzie kaolin używany jest w postaci zawiesiny wodnej — a więc również w przemyśle papierniczym — stosowanie analizy sitowej na sucho jest niesłuszne. W wodzie bowiem ulegają rozdrobnieniu większe cząstki kaolinu, które przy analizie na sucho pozostawałyby nawet na rzadkim sicie, co daje fałszywy obraz.

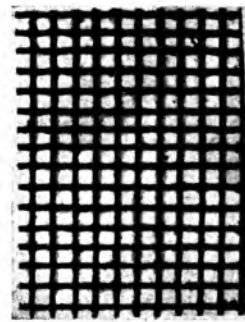
Ponadto analiza sitowa na sucho obarczona jest szeregiem systematycznych błędów. Dlatego o wiele racjonalniejszą wydaje się analiza sitowa na mokro.

Do analizy tej stosuje się przede wszystkim sito typu DIN 1171 (10000 oczek/ cm^2), szerokość oczek 0,06 mm). Na takim sicie pozostają wszystkie cząstki, które ogólnie można określić jako gruboziarniste zanieczyszczenia kaolinu. W wypadkach specjalnych, gdy kaolin jest wyjątkowo gruboziarnisty można przeprowadzić równolegle analizę na sicie o 3600 oczek/ cm^2 (szerokość oczek 0,1 mm). Pamiętać jednak należy, że oznaczenia przeprowadzone na tym sicie nie są miarodajne, gdyż dają jednakowe wyniki dla różnych gatunków kaolinu.

Ogromne znaczenie posiada sprawdzenie wymiarów oczek sita. Zdarza się bowiem, że dwa sита o jednakowej liczbie oczek na cm^2 posiadają inne wymiary oczek, co w konsekwencji prowadzi do otrzymania różnych wyników analizy sitowej. Sprawdzić można wymiary oczek albo przy pomocy lupy włókienniczej, albo robiąc zdjęcie sita w odpowiednim powiększeniu. Dla ilustracji podaję dwa zdjęcia sit. Każde w nich posiada jednakową ilość oczek na cm^2 równą 10000. Jednak na skutek różnych wymiarów oczek badany kaolin dawał na sicie nr 1 pozostałość 4%, na sicie nr 2 pozostałość 0,5%.



Rys. 1.



Rys. 2.

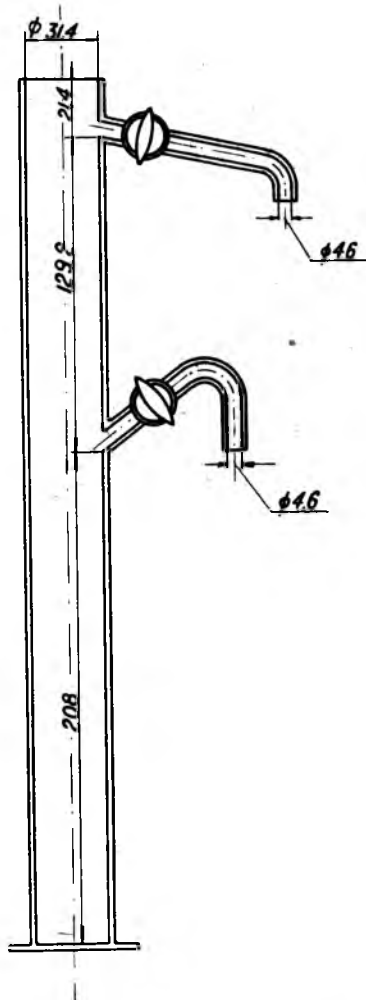
Określenie bezwzględnej wielkości cząsteczek kaolinu oraz procentowej zawartości cząsteczek o różnych wymiarach jest ogromnie trudne i niedokładne.

Proponowano wiele metod, z których każda ma pewne wady. Z metod tych — zdaje się żadna — nie przyjęła się jako metoda fabryczna. Najczęściej stosuje się metodę pławienia Sutermeister'a wymagającą dużo czasu i również niedokładną.

W ślad za T. Ederem wprowadzamy oznaczenie liczby koloidowej i liczby peptyzacji badanego kaolinu.

Liczba koloidowa jest to procentowa zawartość cząsteczek kaolinu, które po 2 godzinnej sedymentacji w specjalnym cylindrze (rysunek poniżej) 5% zawiesiny kaolinu w wodzie destylowanej o pH 6 — 7 pozostają w zawieszynie na wysokości 10 cm (objętość międzykranowa cylindra).

Liczba peptyzacji natomiast jest to procentowa zawartość cząsteczek kaolinu, które po 2 godzinnej sedimentacji w specjalnym cylindrze 5% zawiesiny kaolinu w wodzie destylowanej zadanej



Rys. 3.

określoną ilością szkła wodnego (0,5 ml szkła wodnego o ciężarze wł. 1,384 g/cm³ rozcieńczonego wodą do 5 ml) pozostają w zawiesinie na wysokości 10 cm (objętość międzykranowa cylindra).

Szczególne znaczenie ma właśnie liczba peptyzacji. Według Edera kaoliny dają się scharakteryzować zależnie od liczby peptyzacji następująco:

Liczba peptyzacji Charakterystyka kaolinu

LP < 20% — chudy, nie nadaje się do celów papierniczych

LP > 40% — tusty, nadaje się do celów papierniczych

LP > 70% — specjalnie tłusty (ceramiczny), nadaje się do celów papierniczych.

Liczba koloidowa LK może być mniejsza, co najwyżej równa liczbie peptyzacji danego kaolinu. Im więcej dodano do kaolinu środków koagulujących, tym mniejsza jest liczba koloidowa w porównaniu z liczbą peptyzacji.

Dla przykładu podaję wyniki analiz przeprowadzonych w CLCP odnośnie trzech gatunków kaolinu. Wyniki te zostały ujęte w tabelkę

Nazwa kaolinu	Pozostałość na sicie DIN 1171	Pozostałość po pławieniu wg Sutermeistera	Liczba koloidowa	Liczba peptyzacji
Kaolin niemiecki (Saksonia)	0,15 %	8,80 %	1,7 %	62 %
Kaolin czeski	0,13 %	2,98 %	30,4 %	42,0 %
Kaolin czeski (Nove Sedlo)	0,15 %	0,62 %	50,6 %	56,5 %

Z zestawienia tego widać, że przeprowadzenie analizy sitowej, oznaczenie liczby koloidowej i peptyzacji daje pełniejszy obraz kaolinu, aniżeli oznaczana dotychczas t.zw. pozostałość po pławieniu wg Sutermeister'a. Jeżeli pozostałe oznaczenia nie budzą zastrzeżeń, można powyższe kaoliny uznać za zdadne do celów papierniczych.

L i t e r a t u r a :

1. G. Tschemak — F. Becke — Podręcznik mineralogii — Warszawa 1931.
2. P. Goldsmid — La Papeterie — rok 1948 nr 2 str. 34
3. T. Eder — Wochenblatt für Papierfabr. r. 1938 nr. 43 str. 879
4. A. Winczakiewicz — Przegląd Papierniczy rok 1949 nr 10 str 193.

SPROSTOWANIE

W 12 (71) „Przeglądu Papierniczego“ z grudnia 1949 r. zostały pominięte znaki klasyfikacji dziesiętnej przy poszczególnych artykułach.

Poniżej podajemy tytuły artykułów oraz odpowiednie znaki klasyfikacyjne:

Inż. Ludwik Łaszkiewicz — Aparat Elmendorfa, jego zastosowanie i wzorcowanie	676 : 53
Inż. Czesław Pustelnik i inż. Andrzej Winczakiewicz — Zastosowanie żywic melaminowych do wyrobu papierów wodotrwałych	676 : 48
Inż. Stefan Prym — Na marginesie gospodarki drzewnej w Zakładach Przemysłu Materiałów Biurowych w Łodzi	634 : 98

Antoni Lewandowski — Na przełomie ruchu racjonalizatorskiego w przemyśle papierniczym	676 : 331
Przemysł graficzny w ZSRR	655
Bibliografia bieżącej literatury papierniczej	01
Wpływ czerwieni w drewnie na bieleńcie ściery	634.104 : 676 : 15
Wpływ twardości wody na klejenie	676.104.8 : 676.102.375
Wpływ twardości wody na barwienie	676.104.8 : 676.102.35
Skrócenie czasu warzenia w metodzie siarczynowej przez dodatek zemulgowanych węglowodorów parałficznych	661.713.216 : 547

Urządzenia flotacyjne do oczyszczania wód odciekowych

W S T Ę P.

Zagadnienie oczyszczania wód odciekowych w przemyśle papierniczym posiada duże znaczenie z dwóch zasadniczych powodów: pierwszym jest podniesienie ekonomii pracy zakładu, drugim zaś higiena rzek, do których są kierowane odcieki z fabryk papierniczych. Polski przemysł papierniczy musi oszczędnie gospodarować posiadanymi surowcami i dlatego ograniczenie strat wszelkich surowców staje się jedną z naczelnych wytycznych. Należy zaznaczyć, że właśnie w przemyśle papierniczym straty te mogą być znacznie zmniejszone drogą wyłowienia z wód odciekowych zarówno włókien jak też wypełniaczy czy chemikali.

Nieraz straty surowców poszczególnych fabryk są tak znaczne, że należy postawić pod znakiem zapytania rentowność zakładu. Wielkość strat oraz ich przyczyny można ustalić z dość dużą dokładnością. Na podstawie obserwacji i spostrzeżeń Instytutu papierniczego w Darmstadzie, dokonanych w fabrykach wielu krajów ustalono przeciętne ilości strat. Do spostrzeżeń tych autor dorzuca swoje obserwacje z terenu szeregu fabryk Polski. Straty te są cyfrowo biorąc bardzo różnorodne, zależnie od szeregu okoliczności i wahają się przy źle działających urządzeniach od 4 do 12%, użytych do fabrykacji surowców.

Wielkość strat zależy od wytworu papierowego, pracy maszyny, sposobu i stopnia wykorzystania wód odciekowych oraz od urządzenia do odzyskiwania surowców.

Naogół można przyjąć, że ze względu na ekonomię pracy zakładu, straty surowców do 3% są dopuszczalne.

Zagadnieniem drugim również bardzo ważnym dla gospodarki ogólnopństwowej jest higiena wód rzecznych i jeziornych, do których zakład kieruje swoje wody odciekowe. Zostało dowiedzione, że zawarte w wodach odciekowych włókna jak też chemikalia zanieczyszczają wody rzeczne i jeziorne niszcząc faunę i florę wodną oraz obniżając wartość wody poniżej płynącej, używanej do celów konsumpcyjnych lub też przemysłowych.

Istnieją przepisy prawne regulujące ten stan rzeczy; naogół papiernicy uważają, że ilość zawieszin zawarta w wodach odciekowych, w przeliczeniu na ilość odcieku wypuszczanego do rzeki winna dać maksymalne straty produkcji 3%. Wartość ta jednak jako zależna od szeregu czynników, jak rodzaj produkcji i związany z tym stopień

obracania wodą, rodzaj i praca urządzeń do odzyskiwania surowców i oczyszczania odcieków, może być mniejszą rzędu ułamka procentu.

SPOSOBY ZMNIEJSZANIA STRAT.

Istnieją dwa zasadnicze sposoby zmniejszania strat surowców odpływających z wodami odciekowymi:

- 1) ponowne użycie wód odciekowych
- 2) odzyskiwanie surowców w specjalnych urządzeniach.

Sposób pierwszy polega na tym, aby użyć ponownie jak największe ilości wód odciekowych, traktując je jako tzw. wody obrotowe, kierując je jako odciek z fabryki wody zawierające niewielkie ilości surowców. W ten sposób można w pokaźny sposób ograniczyć straty surowców, wypuszczanych z wodami odciekowymi i zmniejszyć zanieczyszczenie wód rzecznych.

Szczytowym stopniem rozwoju tej koncepcji był system wód zamkniętych. Przy starannym oddzielaniu odcieków z różnych punktów maszyny papierniczej i ponownym użyciu ich w wielu punktach, zarówno poza systemem jak i we wcześniejszych stadiach produkcji, było możliwym zmniejszyć do minimum straty surowców. W wielu przypadkach czyniono to, obywając się bez jakichkolwiek wyławiaczy.

Dodatkowa korzyścią takiego sposobu postępowania jest obniżenie kosztów własnych przy zasilaniu fabryki wodą świeżą.

Uświadczanie, aby przez odpowiednie wykorzystanie wód odciekowych używanych w systemie zamkniętym, obniżyć straty surowca nie są nowe, ponieważ datują się z ostatnich lat wieku ubiegłego.

Teoretycznie także rozwiązanie wyglądałoby na idealne, jednak badając bliżej tę sprawę, znajduje się cały szereg wad.

Ażeby można było pracować systemem zamkniętym, trzeba posiadać olbrzymie zbiorniki retencyjne do wód odciekowych. Jako rezultat obracania dużymi ilościami wód odciekowych, straty przy zmianach gatunku i koloru są bardzo duże, a więc system ten nie nadaje się dla fabryk, które pracują z częstymi zmianami gatunku i koloru wytworu. Niepożądane może się okazać nadmierne skracanie włókna w holendrach, zasilanych wyłącznie wodą obrotową.

System wód zamkniętych wymaga długich rurociągów, dużej ilości pomp i wielkich zbiorników. Wywołuje on nieraz zakłócenia produkcyjne, np.

wahania gramatury na skutek wyłącznego używania wód odciekowych. Przy papierach najlepszych i dobrych gatunkowo system wód zamkniętych nie może być stosowany, ponieważ wpływa on ujemnie na jakość wytworu. Jedynie w przypadku ustalonej i niezmiennącej się produkcji można się obyć bez dużych zbiorników wody obrotowej.

Praktyka wykazała, że wykorzystanie wód odciekowych, jako tzw. woda obrotowa, daje się wykonać w pewnym jedynie określonym stopniu, ponieważ powstaje niebezpieczeństwo pogorszenia gatunku papieru na skutek wzbogacenia wód fabrykacyjnych rozpuszczonymi chemikaliami, a także przez osiadanie wewnątrz przewodów rurowych i zbiorników szlamu i śluzu. Powstaje wówczas dokuczliwe zatykanie szpryc i rozpylaczy, co nie gwarantuje pewności ruchu. Znaczenie zwalczania osadów szlamu i śluzu w przewodach, rurowych celulozowni i papierni jest bardzo poważne, o czym, świadczy pokaźnych rozmiarów literatura techniczna istniejąca na ten temat.

Przy określaniu granicy w ilości powtórnie używanych wód odciekowych, a stąd ilości wody świeżej, należy opierać się na wymaganiach, jakie stawia gatunek i czystość wytworu oraz na koniecznej pewności ruchu. Przykładowo można powiedzieć, że granice ilości używanej wody fabrykacyjnej świeżej są dużej rozpiętości, mianowicie od 100 l/1 kg dla papierów pakowych aż do 1000 l/1 kg dla papieru najlepszego, bibułki papierosowej czy też celulozy bielonej; do tego dochodzą pewne ilości wód obrotowych, które można łatwo ustalić drogą obliczeniową w oparciu o charakterystykę pracy maszyn, urządzeń produkcyjnych i procesu technologicznego.

Sposób drugi odzyskiwania surowców z wód odciekowych za pomocą specjalnych wyławiaczy stosuje się zazwyczaj razem z poprzednią metodą i jako jej uzupełnienie. Sposób ten polega na przepuszczaniu nadmiaru wód odciekowych nie użytych jako obrotowe, przez specjalne urządzenia, w których następuje odzyskanie surowców i skierowanie ich z powrotem do produkcji. Wody wypuszczane z wyławiaczy do rzek lub jezior winny zawierać jak najmniejsze ilości zawiesin, mieszczące się w dopuszczalnych granicach ze względu na ekonomię pracy zakładu jak też higienę wód rzecznych.

Zazwyczaj wystarcza fizykalne oczyszczanie wód odciekowych jedno, dwu lub nawet trzystopniowe, zależnie od rodzaju zawiesiny, wielkości rzeki zbierającej odcieki oraz regionalnych wymagań czystości. W przypadku specjalnie wysokich wymagań odnośnie czystości odcieków prowadzonych do rzeki, probowano od szeregu lat uzupełniać fizykalne oczyszczanie wód w sposób biologiczny.

Istnieje szereg doświadczeń, dokonanych przez Grafa w specyficznych warunkach pracy papierni. Ustalił on jednak, że hydro-biologiczne oczyszczanie wód odciekowych przeważnie nie udaje się.

Powodem tego jest bardzo wolny rozkład czystej celulozy pozbawionej ligniny, który dokonuje się w wodzie powoli w czasie około jednego roku.

Według Brechta trudno jest zająć stanowisko w tej sprawie i zastosować odpowiednie środki przyspieszające, ponieważ nie jest jeszcze wyjaśnione, czy zagadnienie polega na procesie działania bakterii, czy też na działaniu czysto fizyko-chemicznym.

Oprócz tak długiego okresu rozkładu istnieje niebezpieczeństwo zatrucia podglebia i wód zaskórnych.

Reasumując należy stwierdzić, że sposób ten nie nadaje się do oczyszczania wód odciekowych z papierni w skali przemysłowej.

Odzyskiwanie surowców i oczyszczanie wód odciekowych, dokonywane środkami fizykalnymi można osiągnąć rozmałą drogą; dlatego istnieje szereg metod i opartych na nich urządzeń według poniższego zestawienia:

- 1) metoda filtrowania
- 2) „ wirowania
- 3) „ osiadania (sedymentacji)
- 4) „ unoszenia (flotacji).

Do pierwszej grupy należą urządzenia takie jak bębny i odwadniarki, filtry komórkowe, filtry Füllner'a i ostatnio wyprowadzany filtr Waco. Zasada działania tych urządzeń jest taka sama: woda zawierająca zawieszinę surowców płynie na cylinder obciążony sitem lub filcem, przesącza się przez oczka tkaniny, na której osiadają warstwowo wyłapanie surowce. Warstwę wyłapanego surowca zbiera się z sita lub filcu przy pomocy pras lub skrobaka. Zasadniczą wadą tego sposobu jest to, że woda odciekowa dla dobrego filtrowania musi być dostatecznie bogata we włókna, posiadając zawiesiny włóknistej co najmniej 250 mg/l, gdyż właściwą warstwę filtrującą stanowi osiadłe włókno. Wody odciekowe zawierające mniej niż 250 mg/l włókna w tego rodzaju filtrach oczyszczają się źle. Naogół przyjmuje się, że urządzenia filtrujące pracują ze sprawnością około 60%.

Wyjątek powinien stanowić, znany w kraju dotychczas z opisów filtr Waco, który jest zaopatrzony w warstewkę filtrującą celulozy, utworzoną na sicie.

Sądząc po wynikach, urządzenia bębnowe stosowane w kraju dają słabe oczyszczanie wód odciekowych i mogą być traktowane jako jeden ze stopni, lub też jako urządzenia pomocnicze.

Do drugiej grupy należą specjalne bębny wirujące, oddzielające zawiesinę z wód odciekowych na zasadzie wykorzystania siły odśrodkowej. Znany jest cały szereg patentowych konstrukcji, których praca nie spotkała się jednak z uznaniem praktyków i dlatego są one bardzo rzadko używane.

Do trzeciej grupy należą urządzenia pracujące na zasadzie osiadania (sedymentacji); są to tak zwane osadniki i odstojniki. Są one budowane w różnej formie. Najstarszą postacią jest skrzynia prostopadłościenna z szeregiem otworów na dnie. Formą często spotykaną są osadniki podłużne z mechanicznym, ciągłym usuwaniem surowca wyłapanego. Najczęściej spotyka się osadniki kształtu stożkowego, których istnieją rozliczne typy i konstrukcje.

Jednak działanie ich sprowadza się zawsze do tej samej zasady, wykorzystywania różnicy ciężkości zawiesziny surowców i wody.

Włókna i surowce inne jako cięższe od wody, przy odpowiednim zmniejszeniu szybkości przepływu opadają na dno wyławiaczy, skąd są zbierane i przekazywane przeważnie w sposób ciągły do produkcji.

Działają tutaj nie tylko siła ciężkości, lecz także i tarcie cząsteczek surowca o dno, które powoduje, że opadanie odbywa się tu bardzo wolno. Stąd duże znaczenie czynnika czasu i znaczne wielkości tych urządzeń sięgające nieraz 400 m³ przy osadnikach stożkowych, zaś przy osadnikach podłużnych niejednokrotnie przekraczające 1000 m³. Urządzenia te wymagają dużo miejsca, często wewnątrz budynków.

Zagadnieniem specjalnym jest tutaj zależność sprawności urządzenia od odpowietrzania wody odciekowej. Odpowietrzając dobrze wodę odciekową można powiększyć sprawność wyławiacza o 50%. Sprawność wyławiacza zależy także pośrednio od temperatury i kwasowości wody odciekowej. Schiess ustalił, że optimum pracy wyławiacza stożkowego leży przy 45°C i pH = 5,5 — 7,0.

Ustalił on także szereg funkcjonalnych zależności między sprawnością osadnika stożkowego a ciężarem gatunkowym i ilością zawiesziny surowców włóknistych i innych.

Należy tu także wspomnieć o odstojnikach, budowanych w postaci dołów różnego kształtu przeważnie o dużych pojemnościach, w których wody odciekowe pozostają przez pewien czas, osadzając surowce, przy czym masa wyłapana jest z nich zazwyczaj okresowo i ręcznie usuwana; nieraz praktykuje się wymywanie masy strumieniem wody.

Odstojniki odkryte lub kryte, budowane w zagłębieniach ziemnych, stanowią zazwyczaj, ostatni stopień oczyszczania wód odciekowych z fabryk papierniczych, zanim zostaną one wypuszczone do rzeki.

Urządzenia pracujące na zasadzie unoszenia (flotacji) stanowią osobny i pokaźny rozdział.

Sposób ten polega na tym, że wody odciekowe poddaje się nasyceniu powietrzem, lub innym gazem, co powoduje unoszenie cząstek surowca i wpływanie ich na powierzchnię zbiornika, skąd masa jest usuwana za pomocą pomp lub też przez rynnę przelewową.

Już Arledter w roku 1912 stosował napowietrzanie przepływającej wody odciekowej powietrzem sprężonym w kompresorze. W podobny sposób postępował dr. Watzinger, który opatentował w Austrii specjalne urządzenie nazwane jego nazwiskiem. Wyławiacze typu Watzinger'a są nieraz używane do odzyskiwania włókien z wód odciekowych ścieralni (Włocławek, Klucze). Odciek podlega nie tylko napowietrzeniu przed pompą wirnikową, spełniającą dodatkową rolę mieszaka, lecz także zakwaszeniu n.p. kwasem siarkowym, celem stworzenia optymalnych warunków unoszenia.

Urządzenie składa się z wydłużonej skrzyni drewnianej, lub murowanej od góry otwartej; surowiec wyłapany, jest zgarniany wędrującymi w górze listwami. Jest ono podobne do wyławiacza typu Sveen — Pedersen, pokazanego na rysunku nr 1, jest jednak od niego prostsze.

Filtr Watzinger'a wydaje się dobry do stosowania w ścieralni, ponieważ jest niewielki, tani w budowie, łatwy w obsłudze. Przykładowo można podać, że w ścieralni o produkcji 16 do 18 t/24 godz. ścieru białego, bezwzględnie suchego, ustawia się urządzenie Watzinger'a o wymiarach: szerokość 1800 mm x wysokość 1000 mm x długość 12000 mm.

Przy dobrym i fachowym nadzorze wyławiacz ten powinien dobrze spełniać swoje zadanie. Czynniki sprzyjające właściwej pracy jest stosunkowo mały ciężar właściwy włókna ścieru, zawartość pewnej ilości żywicy działających pianotwórczo i brak jakichkolwiek wypełniaczy czy chemikaliów o większym ciężarze gatunkowym. Jako ujemną okoliczność należy przytoczyć podwyższoną temperaturę wód odciekowych na skutek pracy ścieraka na ciepło, co przeciwdziała dobremu napowietrzaniu i nasyceniu powietrzem odcieku kierowanego do wyławiacza.

W czystym papiernictwie sposób wyżej opisany dopiero wówczas zyskał uznanie, gdy przekonano się, że celem właściwego skupienia się cząstek surowca i jego unoszenia musi być stosowany odpowiedni dodatek substancji, które powodują koagulację, wywołują mocne pienienie się wody i zmniejszenia napięcia powierzchniowego cieczy. Zawieszona w postaci kłaczkowatej zapewnia pęcherzykom powietrza odpowiednią powierzchnię przyłączenia.

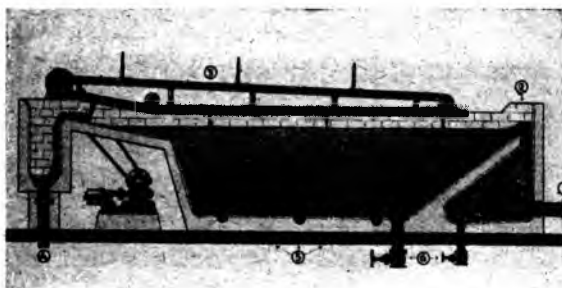
Jako czynnika pianotwórczego używa się zazwyczaj kleju żywicznego, zaś jako czynnika koagulującego siarczanu glinu.

Na powyżej opisanych zasadach zbudowano w Skandynawii urządzenia unoszące, typu Sveen-Pedersen Adka, a ostatnio Savalla, zaś w Niemczech fabryka budowy maszyn Wolff w Buckau skonstruowała otwarte urządzenie unoszące typu Wolf.

Z tymi urządzeniami, pracującymi na zasadzie unoszenia, chcę zapoznać bliżej czytelnika.

WYŁAWIACZ TYPU SVEEN - PEDERSEN.

Urządzenie to jest pokazane na rysunku nr. 1. Składa się ono z prostopadłościowego zbiornika, otwartego od góry. Woda odciekowa jest wstępnie przygotowana przez dodatek roztworu kleju i chemikaliów, napowietrzona i dobrze zmieszana w pompie wirnikowej. Dalsze mieszanie następuje w specjalnym cylindrze mieszającym. Przy rozprężaniu się powietrza wtłaczanego do wody następuje przywieranie drobnych pęcherzyków do cząstek surowców włóknistych i wypełniaczy, pomagając im unosić się na powierzchnię.



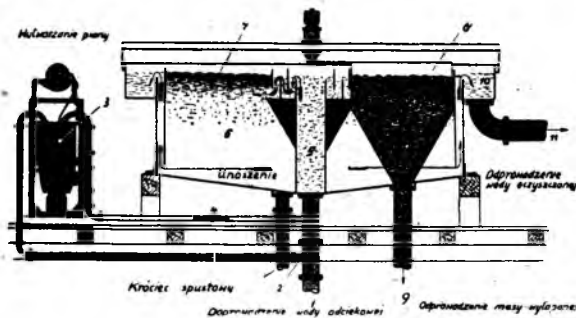
Rys. 1. Wyławiacz typu Sveen-Pedersen

W urządzeniu tym nasycanie powietrzem odbywa się przy nadciśnieniu, natomiast rozprężanie odbywa się do ciśnienia atmosferycznego. Masa wyłapaną, unoszącą się na powierzchni wody, jest zgarniana listwami, wolno poruszającymi się nad skrzynią wyławiacza, do rynny odprowadzającej. Przekrój wyławiacza wymierza się w ten sposób, aby minutowa szybkość przepływu wody odciekowej wynosiła około 2 metry. Rysunek nr 1 pokazuje wyławiacz pracujący na opisywanej zasadzie. Dopływ wody odpowiednio przygotowanej odbywa się rurą 1, poczym wznosi się ona w górę, przepływa przez nastawialny przelew 2 do zbiornika, gdzie zaczyna się proces wyławiania surowców i oczyszczania wód odciekowych. Wyłowiony surowiec gromadzi się na powierzchni wody, skąd jest zgarniany specjalnymi zgarniaczami 3 do rury zbiorczej 4. Woda sklarowana wypływa ze zbiornika otworami 5. Do mycia wyławiacza służą rury i wentyle 6.

Literatura niemiecka podaje, że bardzo pożądanym jest dodatek roztworu kleju nieżywniczego, lecz zwierzęcego — skórnego w postaci 0,05% roztworu, dodawanego w normalny sposób, którego koloidalno - chemiczne działanie jest bardziej energiczne.

WYŁAWIACZ TYPU WOLF.

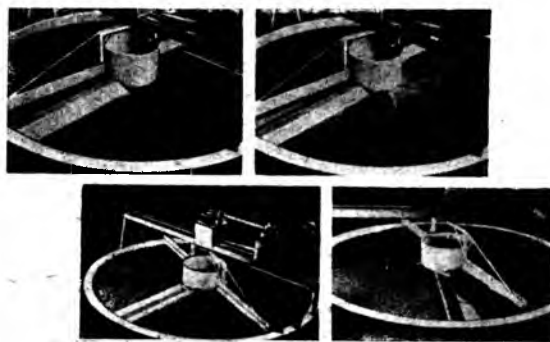
Ten typ urządzenia obrazuje rysunek nr. 2 i nr 3. Wyławiacz składa się z otwartego zbiornika zazwyczaj wykonanego ze stali.



Rys. 2. Wyławiacz typu „Wolf“

Woda odciekowa jest doń doprowadzana rurą (1); część tej wody jest odprowadzana boczną rurą (2) do mieszaka (3) tworzącego pianę. Do mieszaka doprowadza się także roztwór kleju, chemikalia

oraz powietrze. Po gruntownym wymieszaniu piana jest przekazywana rurą (4) do przestrzeni (5), gdzie następuje gruntowne wymieszanie jej z wodą odciekową tłoczoną do góry. Stamtąd odciek dostaje się do właściwej przestrzeni unoszenia (6), gdzie przy zmniejszonej szybkości przepływu następuje wypływanie cząstek surowca na powierzchnię cieczy, znajdującą się pod ciśnieniem atmosferycznym. Surowiec wyłapany układa się na powierzchni wody w grubej warstwie (7), która jest zbierana za pomocą obrotowego zgarniacza do rynny odprowadzającej (8), skąd rurą (9) następuje odprowadzenie masy z aparatu. Woda, tzw. sklarowana, podąża przelewem (10) do rury odprowadzającej (11).



Rys. 3. Poszczególne fazy uruchamiania wyławiacza typu „Wolf“

Traktowanie wstępne wody odciekowej w mieszaku urządzenia opiera się na ogólnych zasadach, jakim podlega praca urządzeń unoszących, która winna być poddawana stałej kontroli wielkości pH, celem utrzymania jej w optymalnej wartości (patrz rozważania przy urządzeniu typu Adka).

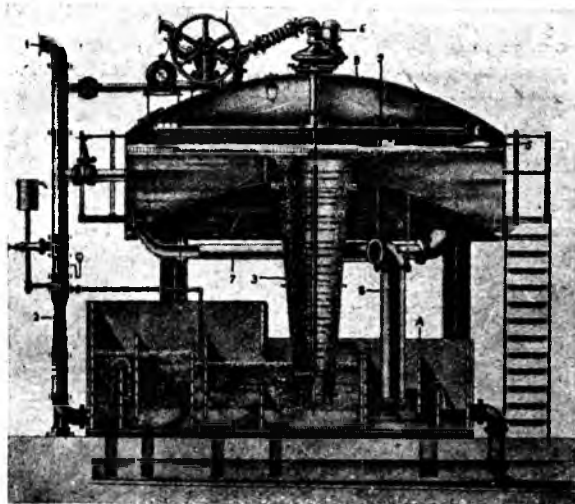
Dwa powyżej opisane wyławiacze są w Polsce mało znane. Wyławiacza typu Sveen-Pedersen autor w Polsce nie widział, zaś wie o istnieniu zdekompletowanego wyławiacza typu Wolf w fabryce kartonów ze ścieru brązowego w Kolonowskiej na Śląsku Opolskim.

WYŁAWIACZ TYPU „ADKA“

Nazwa tego urządzenia pochodzi od połączonych pierwszych sylab imienia i nazwiska konstruktora, inżyniera Adolfa Karlströma. Rysunek nr 4 pokazuje konstrukcję wyławiacza Adka najczęściej spotykaną w Polsce.

Wyławiacz ten pracuje na zasadzie wykorzystania zjawisk czysto mechanicznych, a także w części chemicznych, dlatego że zjawisko unoszenia cząstek surowca drogą napowietrzenia wody odciekowej jest spotęgowane przez dodatki chemikali, dzięki czemu nawet najdrobniejsze cząsteczki surowców o koloidalnym rozproszeniu mogą być wyłapane. Zjawisku unoszenia cząstek surowca sprzyja podciśnienie panujące w zbiorniku ponad wodą i wy-

noszące do 2,5 m H₂O. A więc zasada działania wyławiacza jest oparta na zjawisku szybkiego unoszenia się, przy zmniejszonym ciśnieniu cząstek surowca, zawieszonych w cieczy, z przyklepionymi do nich pęcherzykami powietrza. Konstruktor budując wyławiacz oparł się na prawie fizycznym, że rozpuszczalność gazów w wodzie maleje przy zmniejszającym się ciśnieniu.



Rys. 4. Urządzenie unoszące typu „Adka”

Normalnie w urządzeniu otwartym typu unoszącego bąbelki powietrza są stosunkowo duże i pomimo dodatków chemicznych ich zdolność przylegania i unoszenia cząstek surowca jest niewielka. Dopiero na skutek zmniejszenia ciśnienia nad wodą odciekową następuje wydzielanie się części powietrza, które pod ciśnieniem atmosferycznym rozpuściło się w cieczy w postaci drobniutkich pęcherzyków.

Różnicę pomiędzy wielkością bąbelków powietrznych, tworzących się przy zmieszaniu powietrza z wodą pod ciśnieniem atmosferycznym, oraz wydzielających się pod próżnią z wody nasyconej powietrzem, można łatwo zaobserwować w rurze próbnej z czystą wodą.

W przeciętnej wodzie odciekowej z maszyny papierniczej cząsteczki masy są tak małe, że nawet te małe pęcherzyki nie mogą do nich przylgnąć. Przykładowo można podać, że krótkie włókienka i cząsteczki wypełniaczy n.p. kaolinu, mogą być rzędu kilkudziesięciu mikronów. To tłumaczy konieczność dodawania do wody odciekowej chemikaliów koagulujących, jak siarczanu glinu, a czasem także sodu kaustycznego; klej żywiczny lub też skórny zwierzęcego pochodzenia stanowi dodatkowy środek pianotwórczy, zmniejszający napięcie powierzchniowe cieczy, oraz stanowiący czynnik zwiększający przyczepność pęcherzyków powietrza do skupień surowca. Odnosnie pracy wyławiacza Adka narzuca się konieczność ustalenia drogą obserwacji optymalnych warunków i wpływu temperatury oraz środków pianotwórczych na sprawność aparatu w różnorodnych warunkach produkcyjnych.

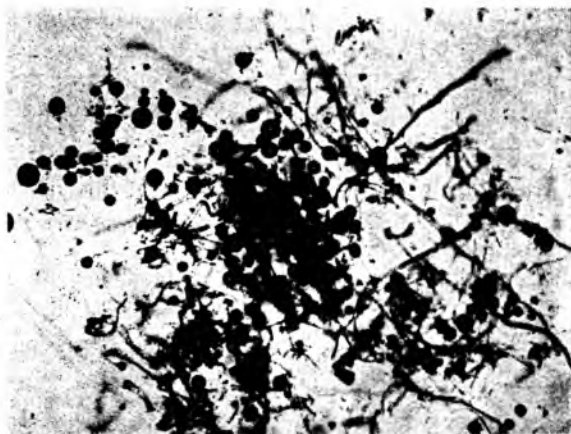
Rysunek nr 5 pokazuje wygląd powierzchni odcieku w wyławiaczu Adka; powierzchnia ta pokryta jest cząstkami surowca i szeregiem pęcherzyków powietrza, które dopomogły masie wydostać się na powierzchnię.

Aparat Adka (patrz rys. nr. 4) składa się z dwóch zasadniczych części: skrzynki odpowietrzającej A i zbiornika odcieku B, w którym odbywa się właściwy proces unoszenia surowca.

Woda odciekowa prowadzona od maszyny papierniczej płynie rurą 1, przepływa przez injektor 2, gdzie następuje napowietrzenie i dostaje się do skrzynki odpowietrzającej, w której następuje wydalenie nadmiaru powietrza, które nie przywarło do skupień masy.

Oczywiście, że dodawanie chemikaliów następuje przed napowietrzeniem wody odciekowej, co odbywa się w sposób ciągły przy użyciu odpowiednich dozowników.

Poprzez kanał odciek podąża do rury 3, przez którą dostaje się do zbiornika zasadniczego, w którego górnej części panuje podciśnienie. Podciśnienie to jest wytwarzane przez pompę ssącą 4, która często służy także do usuwania wyłapannej masy poprzez ssawkę 5, obracającą się wolno od napędu 6. Zgarniacz 9 kieruje wyłapaną masę w stronę ssaw-



Rys. 5. Obraz powierzchni cieczy w wyławiaczu Adka

ki, ułatwiając tym pracę. Ssawka i zgarniacz obracają się na wspólnym ramieniu robiąc ok. 1 obrotu na minutę.

W dolnej części zbiornika zbiera się woda sklarowana, która odprowadzana rurą 7 i 8 podąża do kanału zbiorczego.

Masa wyłapaną o stężeniu zazwyczaj około pięć razy większym w stosunku do wody odciekowej, naturalnie przy założeniu wysokiej sprawności urządzenia, przeważnie jest kierowana w sposób ciągły do masy przed maszyną papierniczą, ponieważ stężenia te są zbliżone.

Nadmiar pian w zbiorniku A jest usuwany specjalną rurą przez injektor który je z powrotem wtłacza do wody.

Odnosnie ilości chemikalii, jakich potrzebuje wyławiacz, Brecht i Kirchner podają poniższe zestawienie:

Rodzaj	Zużycie chemikalii	
	w kg na 100 m ³ odcieku	w kg na 1 to. wytworu
Żywica . . .	1	1,1
Siarczan glinu .	2,9	3,2
Soda kaustyczna	0,2	0,24

Katalogi i prospekty głoszą, że wyławiacz Adka może osiągnąć sprawność 99,8%. Należy przypuszczać, że jest to istotnie możliwe w przypadku optymalnych warunków pracy urządzenia. Na temat sprawności wyławiacza można przytoczyć szereg danych z literatury jak też spostrzeżeń poczynionych u nas w kraju.

Doświadczenia Brechta wykazały, że sprawność wyławiacza typu „Adka” jest bardziej zależna od obciążenia ilościowego aparatu, niż to powszechnie przypuszczają praktycy.

Ujmując wyniki powyższych doświadczeń w formę liczbową, stwierdzamy, że aparat typu „Adka” o średnicy 5000 mm, osiąga optymalną sprawność przy ok. 1200 litrach na minutę, przy 1500 litrach na minutę wykazał obniżenie sprawności o 9%, zaś przy 1600 litrach na minutę sprawność spadła o 25%, wykazując ostrą progresję spadku przy dalszym zwiększeniu obciążenia.

Literatura niemiecka podaje, że sprawność wyławiacza Adka waha się nieraz znacznie, zależnie od gatunku włókna i ilości wypełniaczy, a więc od gatunku wytworu papierowego; nie bez wpływu jest także rodzaj papieru (gramatura). Zależność tę podaje poniższe zestawienie:

GATUNEK PAPIERU	Ciężar g m ²	Zawartość popiołu %	Sprawność wyławiacza %
Piśmienny-bezdrzewny	66	13–14	98,9 do 99,
Piśmienny-bezdrzewny	60	14	99,4 do 99,5
Specj. drukowy-bezdrz.		21	96,4 do 97,4
Specj. drukowy 1/4 klejony		32	95,4 do 98,8

Należy zaznaczyć, że w czasie prób ilość masy zawarta w wodach odciekowych, przekazywanych do wyławiacza, wahała się od 1234 do 2589 mg./litr, przy czym ilość surowca mineralnego stanowiła od 45 do 70% podanych ilości. Brecht dokonał szeregu doświadczeń nad pracą „Adki”, zmieniając zawartość popiołu od kilku do 25%, przy czym osiągnięte wyniki charakteryzowały się sprawnością 99,4% przy małej zawartości popiołu, oraz 78,9% przy maksymalnej jego zawartości; sprawność średnia wypadła 93,4%.

Różnice osiągniętych wyników obrazuje poniższe zestawienie:

N A Z W A	Przy klejeniu żywicznym	Przy klejeniu zwierzęcym
Ilość substancji suchej (włókna + wypełniacza)		
woda z pod sita	5075 mg/l	4165 mg/l
woda dopływowa do wyławiacza . .	2103 „	1661 „
woda sklarowana	170 „	19 „
masa wylapana	9200 „	8000 „
kanal odpływowy	378 „	54 „
Ilość wody		
woda dopływowa do wyławiacza . .	166 m ³ /godz	465 m ³ /godz.
woda sklarowana	133 „	132 „
masa wylapana	33 „	33 „
kanal odpływowy	167,5 „	165 „
woda produkcyjna wg licznika . . .	255 „	253 „
Ilość strat surowców (włókna + wypełniacza)		
w wodzie sklarowanej	543 kg/24 godz.	60 kg/24 godz.
z przelewu przed Adką i mycia sit .	977 „	154 „
w kanale odpływowym	1520 „	214 „
w stosu ku do produkcji około 46.000 kg/24 godz.	3,17%	0,44%
sprawność wyławiacza	91,8 %	98,8 %

Z powyższych cyfr wynika, że:

1. woda z pod sita zawiera około 20% mniej włókna i wypełniaczy w przypadku stosowania kleju zwierzęcego, niż przy kleju żywicznym, co należy wytłumaczyć koagulacyjnym działaniem kleju zwierzęcego podczas przepływu masy na sicie maszyny papierniczej.
2. Również woda dopływowa do wyławiacza w przypadku stosowania kleju zwierzęcego zawiera o ca. 20% mniej włókna i wypełniaczy, niż przy kleju żywicznym, co wynika i potwierdza punkt 1.
3. Dobre unoszące działanie kleju zwierzęcego w samym wyławiaczu objawia się znikomą ilością substancji suchej w wodzie sklarowanej.
4. Dodawanie kleju zwierzęcego zwiększyło sprawność wyławiacza do 98,86%.
5. Ogólne straty włókna i kaolinu przy stosowaniu kleju żywicznego są ca. siedem razy większe, niż przy stosowaniu kleju zwierzęcego, co wynika:
 - a) z gorszej sprawności wyławiacza,
 - b) z większego przelewu wody przed wyławiaczem,
 - c) z większej i nadmiernej ilości piany w wodzie dopływowej do wyławiacza.

Należy przypuszczać, że wyniki powyżej opisane byłyby lepsze, oraz ilości zużywanego kleju byłyby mniejsze, gdyby wyławiacz nie był przeciążony. Obecna Dyrekcja Techniczna Włocławskiej Fabryki Celulozy i Papieru zmieniła ten stan rzeczy na właściwy i obecnie Adka o średnicy 6500 mm otrzymuje właściwą ilość wód odciekowych, co wynosi 1500 l/min., a więc najwyżej 90 m³/1 godzinę.

Byłoby bardzo pożądane, aby fabryka zaopatrzyła się obecnie w klej skórny pochodzenia zwierzęcego, celem dokonania doświadczeń w optymalnych warunkach pracy wyławiacza.

Ponieważ sprawność wyławiacza jest zależna od ilości wód doń przesyłanych, podaję niżej zestawienie wydajności aparatów, zależnie od średnicy zbiornika, z tym jednak zastrzeżeniem, że są to wartości orientacyjne i przybliżone, mogące służyć z powodzeniem do ustalenia dokładnych wydajności poszczególnych aparatów, celem prowadzenia ich pracy w warunkach optymalnych.

Wyławiacz Adka	
Średnica mm	Wydajność l/min.
2000	450
2500	575
3000	700
3500	800
4000	925
4500	1050
5000	1150
5500	1275
6000	1375
6500	1500

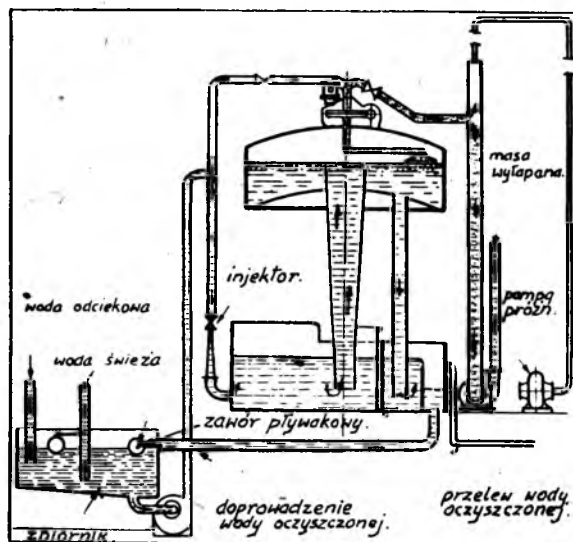
Zarówno literatura jak też praktycy zwracają uwagę nie tylko na ilość wód, lecz także na stałość ich dopływu. Niezależnie od wahań sprawności wyławiacza, należy przypuszczać możliwość wahań gramatury i suchości wytworu papierowego, jako wynik nierównych ilości masy i wody, podawanych przed maszyną z wyławiacza, zasilanego w sposób nierównomierny. Dlatego w przypadku braku odpowiednich urządzeń (kadki z przelewem, zawory itp.) gwarantujących równomierność dopływu wód do wyławiacza, bezpieczniej jest skierować masę wyłapaną do kadzi mieszającej, lub też do kadzi maszynowej, ewentualnie poprzez bęben zagęszczający, ze względu na dość małe stężenie około 0,5 do 2%.

Zagadnienie to ma szczególnie doniosłe znaczenie tam, gdzie ze względu na wymagania stawiane wytworowi i rodzaj maszyny, instaluje się regulatory stężenia i ilości masy; wówczas to masa z wyławiacza powinna bezwzględnie łączyć się z głównym strumieniem masy przed regulatorem stężenia i ilości, a nigdy za nim, idąc z biegiem podawania.

Na temat dążenia do równomiernego obciążania wyławiacza można przytoczyć cały szereg prób i udoskonaleń. Jedna z firm angielskich reklamuje urządzenie pokazane na rysunku nr 6.

Wyławiacz zaopatrzony jest w dodatkowe urządzenie, które za pomocą pływaków reguluje dopływ wody do aparatu, stwarzając w ten sposób pewną równomierność obciążenia. W zbiorniku wody odciekowej znajdują się dwa zawory pływakowe: jeden do wody świeżej i drugi do wody sklarowanej. W przypadku zbyt małej ilości wód

odciekowych, poziom wody w zbiorniku przed pompą obniża się, na skutek czego zaczyna działać zawór pływakowy wody sklarowanej, dopełniając zbiornik. Działanie tego zaworu pływakowego nie wystarcza i w przypadku ubytku wody odciekowej, przekraczającego 12,5% normalnej ilości, zaczyna działać zawór pływakowy drugi dopuszczając wodę świeżą do zbiornika.



Rys. 6. Wyławiacz A d k a w jednym z ostatnich wykonan

Regulacja ilości wody w przypadku nadmiaru nie przedstawia trudności. Powyżej opisane urządzenie pozwala na łatwe i szybkie przepłukanie wnętrza wyławiacza w przypadku zmiany koloru.

Operacja ta zazwyczaj trwa krótko; wg Brechta czas przejścia na inny kolor przy aparacie typu „Adka” średnicy 5000 mm wynosi od 14 do 30 minut. Przejście z produkcji papieru drzewnego na bezdrzewny wymaga więcej czasu, zazwyczaj powyżej 24 minut.

W konkluzji swoich badań nad pracą „Adki”, Brecht podkreśla zależność sprawności aparatu także od wartości zawiesiny w wodach odciekowych. Doświadczenia swe oparł on na obserwacji produkcji szerokiego wachlarza wytworów białych i kolorowych jak też drzewnych i bezdrzewnych. Praca obserwowanej papiernicy odbywała się w ten sposób, że woda odciekowa, przeznaczona do oczyszczenia była kierowana najpierw do małego stożka, który spełniał rolę zasobnika i mieszalnika w przypadku większej ilości braku, idącego z wyżymaka; zadaniem stożka było wyrównywanie stężenia wód oczyszczanych. Woda z dołu stożka, była przekazywana za pomocą pompy poprzez iniektor do Adki. Masa wyłapaną w „Adce” była przekazywana do skrzynek regulacyjnych masy przy kadziach maszynowych, zaś woda oczyszczona do kanału. Masę wyłapaną można było kierować do urządzenia bębnowego typu „Wagner”, co było praktykowane przy zmianie gatunku. Przelew nadmiarowy ze stożka kierowany był na ten sam

bęben, co umożliwiało prosty sposób wyłączenia z pracy „Adki”. W okresie obserwacji zakres stężenia wód odciekowych wynosił 0,08% do 0,28%, co jak stwierdził Brecht, powodowało wahania sprawności aparatu. Optymalną sprawność obserwowano przy stężeniach wód odciekowych 0,10 do 0,20%; już przy zawartości zawiesin 0,28% sprawność wykazywała spadek o 12% w stosunku do optymalnej wartości.

Zdaniem autora myśl przewodnia wysunięta przez Brechta jest niewątpliwie słuszna, lecz rozwiązanie konstrukcyjne niewłaściwe, ponieważ nie zapewniało ono jednakowego stężenia wód odciekowych w optymalnych granicach. Lepszym rozwiązaniem byłoby osobne prowadzenie braku z wyzymaka do kadzi mieszających, lub na bęben Wangnera, względnie ustawienie bębna jako pierwszy stopień oczyszczania wód; bęben taki zatrzymywałby okresowy nadmiar masy, dostającej się do wód odciekowych jako brak z wyzymaka.

Odnosnie sposobu usuwania wyłapanej masy i wytwarzania podciśnienia wewnątrz zbiornika, widać także dążność do ulepszenia dotychczasowego stanu rzeczy.

Na rysunku nr 6 wyławiacz Adka zaopatrzony jest w pompę próżniową, która usuwa z wnętrza wyławiacza powietrze i masę wyłapaną; powietrze podąża górą do pompy próżniowej, zaś masa opada do osobnej pompy którą jest podawana do miejsca przeznaczenia. Rozwiązanie takie może dać większą równomierność pracy wyławiacza.

Wyławiaczy typu Adka znajduje się w Polsce cały szereg; pracują one w rozmaitych warunkach produkcyjnych papierniczych i nągół dobrze spełniają swe zadanie. Ogólna opinia polskich papierników głosi, że jest to wyławiacz dobry, lecz bardzo kapryśny. Zdanie to jest uzasadnione, zważywszy ile warunków musi być spełnionych, aby praca wyławiacza osiągnęła swoje optimum.

WYŁAWIACZ TYPU SAVALLA.

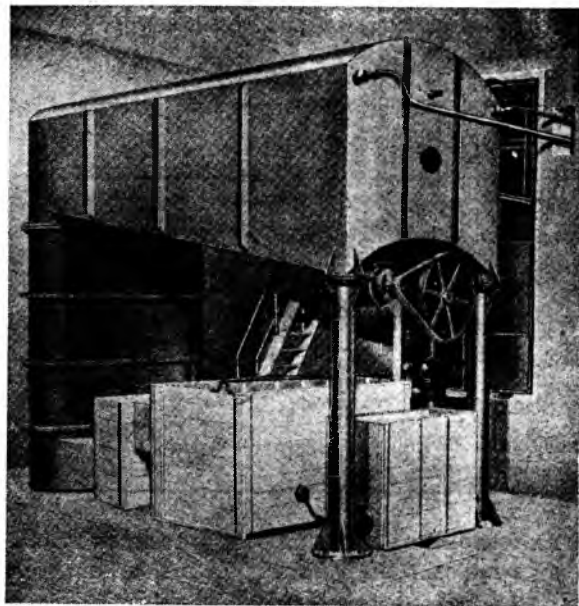
Wyławiacz typu Savalla niedawno dopiero ukazał się w przemyśle papierniczym i jest mocno reklamowany przez wytwórnie produkujące te urządzenia. Nazwa jego pochodzi od połączenia dwóch słów angielskich: „save all”, co w przekładzie oznacza „oszczędza wszystko” i co ma podkreślić niezawodność działania urządzenia.

Wyławiacz Savalla pracuje na tych samych zasadach co Adka, różni się od tego ostatniego kształtem i sposobem zgarniania masy wewnątrz zbiornika.

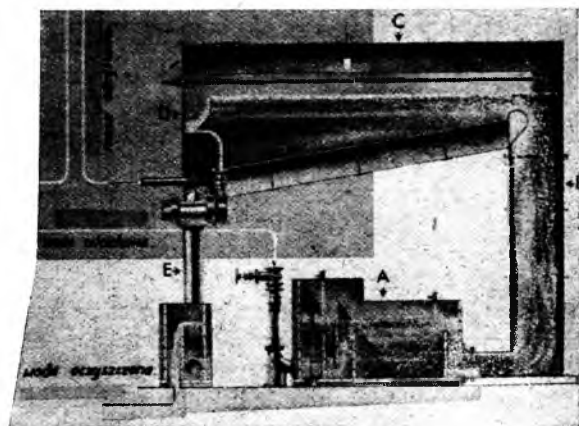
Rysunki 7 i 8 pokazują wyławiacz Savalla w widoku i przekroju.

Prospekty i katalogi podkreślają większą łatwość w umieszczaniu wyławiacza w stosunku do aparatu Adka, n.p. obok maszyny papierniczej, co jest uzasadnione; jeśli rzucimy okiem na dalej załączoną tablicę, to zobaczymy, że szerokości aparatu są nieduże.

Woda odciekowa, spreparowana jak w Adce, podąża przez injektor do kadki odpowietrzającej A (rysunek nr 8), skąd przedostaje się pionową rurą B do zbiornika C, w którym nad powierzchnią wody panuje podciśnienie do około 2,5 m słupa wody. Surowiec, który wypłynął na powierzchnię wody, przelewa się przez próg do rynny zbiorczej D, skąd za pomocą pompy próżniowej, umieszczonej poniżej, podąża do maszyny. Woda sklarowana płynie poprzez rury E do skrzynki wypływowej.



Rys. 7. Ogólny widok wyławiacza typu Savalla



Rys. 8. Wyławiacz Savalla w przekroju

Rura natryskowa, umieszczona wewnątrz zbiornika, zabezpiecza ścianki przed zanieczyszczeniem cząstkami przywierającej do nich masy.

W przypadku niedostatecznego działania natrysków na ścianki wewnętrzne zbiornika, tworzą się zeszytyniałe skupienia masy, które odrywając się okresowo, utrudniają normalny przepływ masy przez próg do rynny zbiorczej.

Jak widać z powyższego opisu wyławiacz Savalla różni się tylko konstrukcyjnie od Adki, zaś zasady pracy, a także obsługi, są te same. Oczywiście

plusem tego nowego rozwiązania konstrukcyjnego jest brak części ruchomych wewnątrz aparatu, co prowadzi do większej pewności ruchu urządzenia.

Przy wyławiaczu Savalla, podobnie jak przy urządzeniach Adka, zwrócić trzeba baczność uwagę na równomierność dopływu wody i odpowiednie obciążanie ilościowe. Zastrzegając się odnośnie ścisłości danych, podaję poniżej zestawienie orientacyjnych wydajności wyławiacza Savalla, zależnie od jego wielkości.

Typ	Długość mm	Szerokość mm	Wysokość mm	Wydajność l/min.
O	3500	1600	3750	700
I	4000	1850	3750	800
II	4250	2100	3800	900
III	5000	2500	4150	1050
III $\frac{1}{2}$	5500	2800	3950	1200
IV	6000	3300	4350	1350

Wielkości są podane według firmy Leje-Thurne.

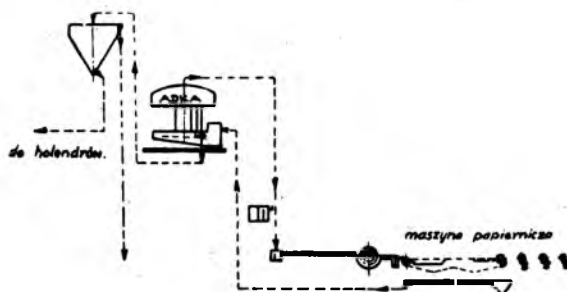
Podane w powyższej tabeli wydajności są ustalone z dużym przybliżeniem na podstawie porównania z czynnymi pojemnościami urządzeń unoszących typu „Adka”, przy założeniu, że stosunek powierzchni do pojemności czynnej jest korzystniejszy w aparacie „Savalla” o około 75%. Jest bardzo prawdopodobne, że podane wartości będzie można powiększyć, bardziej obciążając instalowane urządzenia typu „Savalla”, jednak można to będzie uczynić dopiero po okresie praktycznych obserwacji i ustaleniu optymalnych warunków pracy urządzenia i jego maksymalnej sprawności.

Szereg wyławiaczy Savalla jest już sprowadzony do Polski i będzie ustawiony w najbliższej przyszłości.

UWAGI OGÓLNE O WYŁAWIACZACH SUROWCÓW.

Zazwyczaj trudno jest ustalić bezwzględne kryterium przydatności takiego czy innego wyławiacza w specyficznych warunkach produkcyjnych. Często się zdarza, że produkcja danej maszyny przedstawia obszerny wachlarz, co w efekcie daje znaczne zróżniczkowanie ilości wypełniaczy jak też ciężaru gatunkowego surowca włóknistego. W takim przypadku trudno jest ustalić, jakie urządzenie winno być ustawione, celem oczyszczania wód odciekowych i odzyskiwania surowców: pracujące na zasadzie osiadania czy też unoszenia. I dlatego zagranicą praktykuje się w takich przypadkach dwustopniowe oczyszczanie wód odciekowych; zazwyczaj spotyka się posobnie ustawione wyławiacze, pracujące na zasadzie osiadania i unoszenia,

n.p. jako pierwszy stopień wyławiacz Adka, zaś drugi stopień stożek. Taki układ pokazuje rysunek nr 9.



Rys. 9. Układ dwustopniowego oczyszczania wód odciekowych

Według pokazanego układu masa wylapana w Adce jest przekazywana na maszynę papierniczą, natomiast woda sklarowana jest poddawana powtórnemu oczyszczaniu drogą sedymentacji w wyławiaczu stożkowym, z którego masa odzyskana podąża do holendrów, natomiast woda z przelewu, już dostatecznie oczyszczona, wypuszczana jest do kanału i rzeki.

Układ taki wydaje się idealnym rozwiązaniem zagadnienia, istotnie podnoszącym ekonomię pracy fabryki i dającym gwarancję utrzymania w czystości rzeki. Ze względu na periodyczność poboru wody do holendrów i wynikające stąd wahania ilości odpływających wód sklarowanych, postawienie urządzenia unoszącego w pierwszym stadium wydaje się całkiem uzasadnione.

Oczywiście, że w przypadku ustalonej produkcji o niewielkim zróżnicowaniu rodzaju i gatunku, można przypuszczać, że jeden stopień odzyskiwania surowców, przy założeniu nienagannie działającego wyławiacza, może być wystarczający.

Obserwując papiernie krajowe widzi się, że wody odciekowe traktowane są wstępnie w różnego rodzaju wyławiaczach, zaś przeważnie są przepuszczane w drugim stopniu przez odстойniki, gdzie gromadzi się wylapana masa z całej fabryki, a więc różnych maszyn papierniczych i często także ścieralni czy celulozowni, dając masę bardzo pośledniego gatunku, nadającą się do wyrobów gorszego gatunku papierów pakowych. Zazwyczaj odстойniki są odkryte, co powoduje zanieczyszczanie masy wylapanej kurzem, pyłem węglowym, sadzami, piaskiem itp. i jeszcze większe obniżenie jej wartości. Dużą wartością odстойników jest jednak zmniejszenie zanieczyszczania wód rzecznych i jeziornych.

W przypadku istnienia lub instalowania wyławiacza typu unoszącego przy maszynie papierniczej, przy której brak z wyżymaka nie jest odprawiany osobno, lecz łączy się z wodami odcieko-

wymi, jest bardzo pożądane, aby odciek był traktowany wstępnie na wyławniczu filtrującym — bębnowych, które wyrównywałyby zmienne stężenie wody przekazywanej w stopniu dalszym do Adki, Savalla, czy innego wyławnicza unoszącego.

Układ taki powinien dać w wyniku mniejsze straty surowców, lepsze oczyszczenie odcieku, a także winien powiększyć równomierność obciążenia wyławnicza unoszącego w sensie równomiernej zawartości zawieszin masy, przy niewielkich stosunkowo kosztach instalacji i ruchu.

Usprawnienia

Zenon Kiermasz, Włocławek

Pomysł przeszywania zużytych sit

Pomysł dotyczy okresu używalności sit maszyn odwadniających celulozę siarczynową. Sita te podlegają najczęściej uszkodzeniom na złączach; po uszkodzeniu sito, jako niezdatne do dalszego użytku, było usuwane i wymieniane na nowe. Ob. Kiermasz Zenon, jako kierownik wytwórni celulozy w Fabryce Celulozy i Papieru we Włocławku wpadł na pomysł przeszywania ręcznego zużytych sit, celem powtórzenia ich użytkowania. Zmniejszona długość sita po przeszyciu jest wyrównana odpowiednim przesunięciem wału czołowego (piersiowego) w części sitowej.

Przeprowadzone próby wykazały, że użyteczność sit przesytych jest jeszcze bardzo znaczna, wyrażająca się pracą od kilkunastu do kilkudziesięciu dni pracy tak, jak to obrazuje poniżej załączona tablica.

Tablica nr. 1.

Nr przesytego sita	Czas pracy sita po przeszyciu		Koszt przesytego sita w 1946 r. Zł
	dni	godzin	
37.663	31	744	1.400
001	14	336	1.400
37.662	55	1.320	1.400
37.404	31	744	1.400
17.089	30	720	2.800
002	31	744	1.400
razem	192	4.608	9.800
średnio	32	770	—

Uwzględniając, że średnia ilość godzin pracy poszczególnych sit na dwóch obserwowanych odwadniarkach, wynosiła w tym okresie 1528 godzin, stwierdzić należy, że wydajność sit wzrosła o ca 100%.

Obserwacje były czynione w okresie jednego roku i w tym czasie zaoszczędzono osiem sit, które należałoby zużyć, nie stosując opisywanego przeszywania sit już zużytych.

Zamieszczona poniżej tablica, obrazuje wartość oszczędności, jakie zostały osiągnięte drogą przeszywania sit, na dwóch odwadniarkach celulozy w okresie rocznym.

LITERATURA:

- 1) Brecht Walter und Schiess Rolf „Untersuchungen an Modellen von Trichter — Stofffängern“ 1939 r.
- 2) Brecht W., Eberstadt L., Kilpper W. „Untersuchung einer Flotations — Stofffängers“ Der Papier — Fabrikant Nr. 49, 1935 r.
- 3) Kirchner Ulrich „Ratgeber für den Betrieb“ 1942 r.
- 4) Hoyer Fritz „Neuzeitliche Papiererzeugung“ 1938 r.
- 5) Paper Trade Journal 4. 3. 1937 r.
- 6) Paper Trade Journal nr. 11 1949 r. „Sveen Pedersen Savealls in Board, Mills and Re-use of Water“.
- 7) Pacific Pulp and Paper Industry 15, 31—33 (1941 r.) (wg. Svensk Papperstidning t. 49. nr. 6, 31 3. 1940 r.) „Chemische traktowanie wód ściekowych“.

Tablica nr. 2.

Wymiary jednego sita m	Powierzchnia sita w m ²	Cena sita za m ² zł	Cena sita do odwadniania celulozy zł	Ilość zaoszczędzonych sit rocznie	Oszczędność w roku zł
17,10x2,30	39,33	1000*)	39.330*)	8	314 640*)

*) ceny dotyczą 1946 r.

Nie ulega wątpliwości, że powyżej opisane usprawnienie jest dowodem pomysłowości, oraz inicjatywy, które w połączeniu z odpowiednią realizacją pomysłu dały rezultaty bardzo dodatnie.

Jan Nowicki, Włocławek

Przebudowa kosza wyspowego przy piecu do prażenia pipyru

Usprawnienie dotyczy przebudowy kosza wyspowego przy piecu do prażenia pipyru we Włocławskiej Fabryce Celulozy i Papieru. Piec do prażenia pipyru był wybudowany przed wojną w/g patentu inż. Kuhn'a. W podobnym wykonaniu znajduje się u nas w kraju cały szereg pieców do prażenia pipyrtów, w wytwórniach celulozy siarczynowej.

Kosz wyspowy pieca do prażenia pipyru stanowi zasobnik surowca dozowanego w sposób ciągły do przestrzeni gdzie odbywa się prażenie.

Kosz taki posiada ruchomą zasuwę, służącą do regulacji ilości pipyru, dozowanego do przestrzeni prażenia. Pipyrt po zesunięciu się z kosza wyspowego zostaje zabrany przez specjalny zgarniacz, sztywno zamocowany na ruchomym ramieniu.

Działanie opisywanego urządzenia zawiodło w przypadku drobnego i mokrego pipyru, pochodzenia szwedzkiego, który powodował zakłócenia w pracy, powstałe na skutek zatrzymywania się surowca na pochylonych ściankach kosza i na zasuwie. Stan taki narzucił konieczność postawienia dodatkowo jednego robotnika, którego zadaniem było obsypywanie pipyru ze ścian i zasuw kosza za pomocą drążka. Pomysł ob. Nowickiego radykalnie zmienił stan rzeczy, usuwając przytaczane trudności. Ob. Nowicki zbudował kosz wyspowy o ściankach pionowych, do których mokry pipyrt nie przywiera, osuwając się równomiernie na dno kosza, bez potrzeby dodatkowych i pomocniczych czynności. Pipyrt, dozowany obecnie w sposób równomierny, dostaje się pod odpowiednim kątem, warunkującym ilość zgarnianego surowca.

Obserwowane wyniki pracy nowego kosza wyspowego są bardzo dobre, przy czym urządzenie działa istotnie całkowicie automatycznie.

Inż. LUDWIK ŁASZKIEWICZ

621.18

Usuwanie sadzy z ekonomizerów kulkami

Części stałe zawarte w gazach spalinowych, osiadając na powierzchniach omywanych przez spaliny, są poważną przeszkodą w sprawnej pracy urządzenia kotłowego. Puszysta warstwa sadzy i popiołu stwarza doskonałą izolację. Ciepło z trudnością przenika do środka powierzchni ogrzewalnej i gazy nie zdążą oddać ciepła podgrzewanej wodzie lub powietrzu, unosząc je niewykorzystane z sobą do atmosfery. Zjawisko to najdotkliwiej daje się odczuć przy pracy przegrzewacza pary i ekonomizera.

Konstruktorzy usiłowali w różny sposób rozwiązać zagadnienie oczyszczania powierzchni ekonomizerów i podgrzewaczy powietrza i w użyciu znajduje się mnóstwo różnorodnych urządzeń. Można je z grubsza podzielić na działające okresowo lub stale oraz zdmuchujące i usuwające naloty mechanicznie.

Ostatnio weszło do ruchu w przemyśle skandynawskim (szwedzkim) nowe urządzenia oczyszczające. Zasada jego działania polega na mechanicznym oczyszczaniu powierzchni za pomocą kulek stalowych, które pod działaniem siły ciężkości spadają na elementy grzejne i uderzając o ich powierzchnię oczyszczają z naleciałości.

Urządzenie jest proste, pozbawione skomplikowanych mechanizmów i części poruszających się w wysokiej temperaturze, tak że należy przypuszczać, że będzie w ruchu niezawodne przy długim czasie pracy.

Rysunek przedstawia to urządzenie w ujęciu schematycznym.

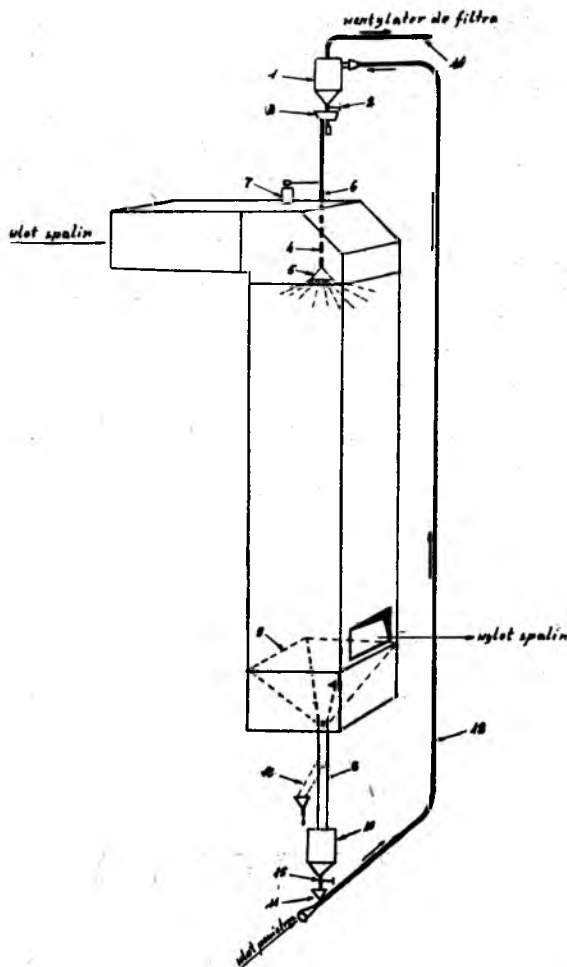
Ze zbiornika (1) kulki są doprowadzane rurą do aparatu rozdzielczego (3). Przed tym aparatem znajduje się urządzenie (2) regulujące dopływ do niego ilości kulek. Aparat rozdzielczy jest poruszany silnikiem za pośrednictwem przekładni ślimakowej. Z kolei kulki dostają się poprzez rurę do rozsiewacza (4). Rozsiewacz składa się z rury, wykonanej z materiału ognioodpornego, na końcu zgiętej pod kątem około 100° i zaopatrzonej na dolnym końcu w spłaszczony stożek (5), który jest wyrzutnią kulek.

Rozsiewacz obraca się dookoła swojej osi pionowej, umocowany w łożysku. (6).

Uruchamiany jest silnikiem elektrycznym (7) prądu zmiennego o mocy ca. 0,25 KM poprzez przekładnię ślimakową oraz przekładnię z pasków klinowych.

Obracający się rozsiewacz rozrzuca kulki równomiernie po całym przekroju kanału spalinowego. Średnica kulek jest różna, a zatem i ciężar jest różny. Dlatego otrzymuje się równomierny rozrzut na całą powierzchnię. Kulki bowiem spadają w różnej odległości od rozsiewacza, w zależności od swego ciężaru. W ten prosty sposób cała powierzchnia przekroju kanału spalinowego jest obrzucana kulkami.

W czasie spadania kulki uderzają o powierzchnię grzejną i oczyszczają ją z naleciałego osadu.



Poniżej ekonomizera czy też podgrzewacza znajduje się kosz zbiorczy (9) dla kulek. Przewodem (8) odprowadzane one są do zbiornika (10), a stąd do zasilacza (11), który z kolei kieruje je do rurowciągu (12). Kosz posiada przewód (13), służący do usuwania kulek z urządzenia. Rurowciągiem (12) o średnicy ca 100 m/m są kulki wraz z osadem usuniętym z powierzchni ekonomizera zasysane i podnoszone na wysokość kotła do zbiornika (1), który jest cyklonem. Tutaj następuje oddzielenie się kulek od popiołu. Kulki idą z powrotem do obiegu, a popiół jest dalej wyciągany wentylatorem (14) i tłoczony do filtra. Czynnikiem unoszącym kulki i popiół jest świeże powietrze.

W stałym obiegu znajduje się około 1.500 kg. kulek. Szybkość ich obiegu jest regulowana specjalnym urządzeniem (2) oraz urządzeniem (15) przy zasilaczu.

Moc pobierana przez to urządzenie jest niewielka. Silnik do napędu rozsiewacza kulek ma moc 0,25 KM. Urządzenie wyciągające składa się z dwóch wentylatorów turbinowych (exhausterów), ssącego i tłoczącego, zaopatrzonych w dwa nieza-

leżne silniki elektryczne o łącznej mocy 9 KM. Rozdzielacz jest zaopatrzony w silnik o mocy 0,15 KM, zatem łączna moc silników wynosi 9,4 KM.

Urządzenie to zastosowano w przemyśle celulozowym przy kotłach parowych, opalanych zagęszczonym ługiem powarzelnym siarczanowym, inaczej zwanych kotłami sodowymi.

Spaliny zawierają części stałe, które są chemicznymi związkami używanymi ponownie do produkcji. Stąd zaistniała konieczność starannego wyłowienia ich ze spalin. Części stałe pod postacią jednolitej skorupy osiadają na chłodniejszych, powierzchniach, którymi są rury ekonomizera, czy też podgrzewacza powietrza.

Usuwanie tych nalotów napotykało dotychczas na duże trudności na skutek ich przylepności. Stosowano mianowicie zmywanie ich wodą, co powodowało termiczne naprężenia w urządzeniach i na skutek tego częste uszkodzenia oraz straty ciepłe.

Ponadto wyżej wspomniany sposób oczyszczania powierzchni grzejnych zmuszał podczas czyszczenia do kierowania spalin bezpośrednio do komina, co dawało straty zarówno ciepłe jak i w ilości chemikalii wycofanych z obiegu.

Stałe i równomierne oczyszczanie powierzchni grzejnych przy pomocy kulek daje możliwość utrzymania przekroju kanałów spalinowych o niezmiennym prześwicie, co jest ważną zaletą ruchową. Znikają bowiem szczyty obciążenia i pobór mocy przez wentylatory ciągu jest stały. Wynoszą one w zaokrągleniu 30 KM. Odliczając moc potrzebną do uruchomienia urządzenia 10 KM, oszczędność mocy wyniesie 20 KM.

Najważniejszą zaś zaletą jest utrzymywanie produkcji pary na jednakowym poziomie. Stałe wzrastające zanieczyszczenie powierzchni grzejnych powodowało zmniejszenie ilości wytwarzanej pary.

Przy systemie oczyszczania kulkami niedogodność ta znika. Jak praktyka wykazała kocioł o wydatku ca 20 t/h dał w ciągu doby o 10 to pary więcej aniżeli przy przemywaniu wodą. Jest to zwiększenie jego wydajności o 2%.

Ponadto chemikalia pod postacią pyłu są brane do dalszej produkcji, co jest wielkim udogodnieniem ruchowym.

Również praca filtra oczyszczającego gazy spalinowe jest równomierna, co powoduje zwiększenie się jego sprawności, a tym samym zmniejszenie poboru mocy.

Powyżej opisana metoda odznacza się prostotą urządzenia. W sferze wysokich temperatur znajduje się minimalna część urządzenia. Urządzenia napędowe są proste i nie wymagają pieczołowitej opieki. Stąd można przypuszczać, że okres jego pracy bez napraw będzie długi, a tym samym koszty eksploatacji będą niskie. Również pewność ruchu tego urządzenia na skutek jego prostoty jest duża.

Należy przypuszczać, że zastosowanie tego sposobu do oczyszczania ekonomizerów i podgrzewaczy powietrza przy kotłach węglowych, opalanych paliwem o niskiej temperaturze topliwości popiołu byłoby celową inowacją.

Dotychczasowe doświadczenia ruchowe wykazują niezawodność i prostotę obsługi.

PRZEGLĄD LITERATURY

S. NITSCHÉ

676.48

Papiery wodoszczelne z surowców krajowych

Papir a celuloza, 4, Nr 7-8, 15 (1949)

Nowoczesna technika pakowania kładzie wielki nacisk na wodoszczelność papieru. Według starszych metod osiągnąć wodoszczelność papieru w ten sposób, że przeprowadzano impregnację bezpośrednio w holendrze, albo też nasyć go gotowy papier za pomocą roztworów odpowiednich ciał w rozpuszczalnikach organicznych.

Artykuł niniejszy przedstawia nową metodę produkcji papierów wodoszczelnych, opracowaną oraz stosowaną przez fabryki należące do Południowo - Czeskiego Zjednoczenia Papierniczego. Metoda ta daje duże oszczędności gdyż składniki impregnujące stosuje się w emulsji. Potrzebny do tego celu emulgator wyrabia się z utlenionego smołu (oleju tallowego), który otrzymuje się z ługów odciekowych przy produkcji celulozy siarczanowej.

Metoda ta, chroniona trzema czeskoślowskimi patentami, znalazła również zastosowanie w innych dziedzinach przemysłu papierniczego np. przy produkcji sznurków do snopowiązałek, tkanin papierowych itp. Metoda ta usuwa braki znanych dotąd metod impregnacji.

Artykuł niniejszy w końcowej swej części przedstawia sposoby badania papierów impregnowanych oraz podaje wyniki tych badań.

Większą część towarów pakuje się w papier. Jest rzeczą zrozumiałą, że papier służący do pakowania mu-

si posiadać takie własności, aby zapakowany towar był chroniony przed różnymi szkodliwymi wpływami zewnętrznymi. Chodzi tu głównie o wpływy atmosferyczne, jak: deszcz śnieg — ogólnie mówiąc wilgoć. Od niektórych materiałów do pakowania wymagamy, aby nie tylko były odporne na wpływy atmosferyczne, ale równocześnie aby dostatecznie przepuszczały powietrze. Postulat ten stawiamy zwłaszcza odnośnie worków papierowych a to dlatego, aby nie było trudności podczas ich napełniania przy pomocy automatów. Dalej jest rzeczą ważną, aby i inne wyroby z papieru jak: przedza papierowa, sznurki do snopowiązałek, tkaniny papierowe były odporne na wpływy atmosferyczne; dzięki temu oczywiście cena ich znacznie wzrasta.

Metody, za pomocą których można uczynić papiery odpornymi na wpływy atmosferyczne jak i wodoszczelnymi, można podzielić na dwie grupy. Do pierwszej grupy należą metody, za pomocą których impregnację przeprowadza się bezpośrednio w holendrze, do drugiej grupy należą te metody, za pomocą których nasyca się gotowe już papiery.

Stosując metody należące do pierwszej grupy, dodaje się do holendra ciała hydrofobowe, jak woski, żywice, parafiny, cerezyny itp. (w pewnych wypadkach również żywice syntetyczne) w postaci delikatnej zawiesiny a następnie strąca się je na włóknie. O ile

rolę dyspergatorów pełnią mydła wyższych kwasów tłuszczowych, tracą się je w postaci soli glinowych. Metoda nadawania papierem odporności na wpływy atmosferyczne, w której impregnację przeprowadza się bezpośrednio w holendrze, wydaje się na pierwszy rzut oka bardzo prosta, wymaga jednakże większych kwalifikacji od załogi i posiada tą ujemną stronę, że zużywa się więcej surowców pomocniczych, niż w metodzie nasycania papierów gotowych.

Impregnowanie papieru, które przeprowadza się w ten sposób, że nasycą się bądź gotowy papier, bądź papier, który przechodzi do partii suchej papiernicy, mimo iż wydaje się bardziej skomplikowana, to jednak jest ekonomiczniejsza, jeżeli chodzi o zużycie surowców impregnujących. Wspomniana metoda impregnacji może być przeprowadzona w ten sposób, że surowca impregnującego używa się w stanie roztopionym, jak np. przy parafinowaniu, bądź też w stanie płynnym, gdy surowiec impregnujący jest rozpuszczony w rozpuszczalniku organicznym. Obydwie metody są wprawdzie dobre, ale nieekonomiczne, ponieważ wymagają stosunkowo dużej ilości materiału a poza tym regeneracja rozpuszczalnika nie jest prosta i wymaga skomplikowanego urządzenia. W związku z tym przeprowadzono próbę zastąpienia wodnych zawiesin ciał hydrofobowych, ich emulsją. Ta metoda postępowania posiada dużo możliwych modyfikacji. Wszystkie one polegają na tym, że przy pomocy emulgatorów, a więc soli kwasów sulfonowych, produktów kondensacji kwasów tłuszczowych itp. tworzy się emulsję z wosków, żywic i podobnych ciał. Otrzymane w ten sposób emulsje zostają naniesione na wstęgę papieru za pomocą odpowiednich urządzeń.

Przeprowadza się to bądź przez zanurzenie, bądź za pomocą szczotek, wałków nadawczych, lub też za pomocą natryskiwaczy. Przy pomocy tych urządzeń można impregnować papier jednostronnie albo też dwustronnie, przy czym jest obojętne, czy impregnuje się gotowy papier, czy też impregnuje się papier podczas jego wytwarzania, lecz wtenczas, kiedy znajduje się już w stanie podsuszonym. Jest rzeczą zrozumiałą, że przy tych metodach impregnacji zużywa się mniej surowców, gdyż stosuje się je tylko powierzchniowo. Dzięki temu nie powstają straty na materiałach impregnujących, które mają miejsce przy metodzie impregnowania w holendrze.

Dotychczas znane metody impregnowania za pomocą emulsji wykazują jednak pewne braki, których przyczyny łatwo można zrozumieć. Znanie dotychczas emulsje stosują emulgatory, które po wysuszeniu powłoki w niej pozostają. Jest to całkowicie zrozumiałe, gdy sobie uświadomimy, że chodzi tu zawsze o emulsję rodzaju emulsji oleju w wodzie. Składniki olejowe np. parafina, woski i inne zostają przy pomocy emulgatorów rozpuszczonych w wodzie subtelnie rozproszone, a otrzymane cząsteczki zostają następnie otoczone błonką emulgatora. Ta błonka składa się więc z ciał hydrofilnych, których stężenie podczas suszenia bardziej jeszcze wzrasta. Dlatego jest zrozumiałe, że warstewki (filmy), zawierające emulgatory, pod wpływem wilgoci znów pęcznieją i mogą być całkowicie albo częściowo wyługowane. Naturalnie, że z powodu tego wartość impregnowania się zmniejsza.

W fabrykach należących do Południowo - Czeskiego Zjednoczenia Papierniczego udało się opracować metodę ruchową, dzięki której wymienione braki można całkowicie usunąć. Impregnowania przeprowadzone wg nowej metody są równie dobre jak impregnowania przeprowadzone za pomocą prawdziwych roztworów wosków i parafiny w rozpuszczalnikach organicznych (np. benzyny i benzenu). Surowce służące do impregnacji papieru musiały dawniej importować z zagranicy. W wyniku opisanych prac nad przyrządzeniem emulsji udało się uszlachetnić produkt uboczny przy produkcji celulozy siarczanowej do tego stopnia, że można go użyć jako głównego składnika do sporządzania mieszanin impregnujących.

Przy przyrządzaniu wspomnianej emulsji postępuje się następująco: przyrządza się zasadniczą emulsję tłuszczową, żywic albo wosków, zwłaszcza wosku montanowego i węglowodorów, za pomocą emulgatora przyrządzonego w oparciu o sól amonową kwasu organicznego, zawartego w utlenionym smoleju (oleju tallowym). Do tego dodaje się sól takiego metalu, który w reakcji podwójnej wymiany z solami amonowymi wymienionych ciał daje błonki termoplastyczne albo topniejące w wyższej temperaturze. Napęczniałe włókna chłoną emulsję. Reakcja podwójnej wymiany następuje po wysuszeniu, ew. w partii suchej maszyny papierniczej. Opisane metody są chronione trzema czechosłowackimi zgłoszeniami patentowymi, które wiążą się z trzema dalszymi zgłoszeniami, chroniącymi pewne zjawiska przewodnie.

Teoretyczne wyjaśnienie tych metod produkcyjnych jest przedmiotem głębszych badań i zostanie prawdopodobnie opublikowane ze wszystkimi szczegółami.

Poza użyciem do własnych potrzeb można zaopatrywać w stężoną emulsję pozostałe fabryki czechosłowackiego przemysłu papierniczego. Ewentualnie można również pomyśleć o eksporcie papieru impregnowanego i środków impregnujących. Środki impregnujące, które nie są przeznaczane do zaspokojenia własnych potrzeb, trzeba dostarczać w stanie stężonym, choćby ze względu na koszt transportu, oraz dlatego, aby odbiorca mógł sobie przyrządzić taką emulsję, jaka najbardziej odpowiada jego wymaganiom. Jest rzeczą zrozumiałą, że przy produkcji można jak najdalej brać pod uwagę życzenia odbiorców.

Stężone emulsje rozrabia się w ten sposób, że miesza się je najpierw z małą ilością wody a następnie rozcieńcza do żądanej koncentracji. Przyrządzony w ten sposób roztwór należy przecedzić przez gęste sito i można go użyć do impregnacji. Przeprowadza się ją za pomocą zwykłych urządzeń nadawczych jak: maszyny do kolorowania, zbiorniki z kąpielą impregnującą, wałki nanoszące lub natryskiwacze. Po wysuszeniu papieru na gorącym cylindrze wytworzy się na papierze wodoodporna warstewka (film), która w wyższej temperaturze topnieje i otacza włókna.

Bardzo ciekawe są próby przeprowadzone w związku z tym przy produkcji sznurków do snopowiązałek w Państwowej Fabryce „Juta”. Użyto do nich papieru przedzalniczego siarczanowego i siarczynowego a impregnację papieru przeprowadzono przy cięciu papieru na paski, w ten sposób, że zamiast zwilżania pasków wodą, zwilżano je emulsją. Oprócz tego sznuręk do snopowiązałek w zależności od potrzeby polerowano, stosując emulsję w miejsce krochmalu (szlichty). Uzyskane wyniki były obiecujące — okazało się przede wszystkim, że własności wyprodukowanej w ten sposób przędzy objawiają się w bardziej niż dotychczas jednolitej jakości. Różnice w samozewalności zostały obniżone do minimum a wytrzymałość przędzy na zerwanie wzrosła, dotyczyło to zwłaszcza wytrzymałości na mokro. Wytrzymałość na zerwanie na mokro była o 170% większa dla papieru impregnowanego, niż dla papieru nieimpregnowanego.

Próby te przeprowadzone na szeroką skalę dowiodły wyraźnie, że w interesie podwyższenia jakości produkcji należałoby nowy produkt dostarczyć wytwórcom przędzy papierowej.

Przemysł papierniczy i przemysł przetwórczy przejawiają szczególne zainteresowanie impregnowaniem różnych gatunków papieru; przede wszystkim jednak papierów o wyższej gramaturze. Wielkie znaczenie dla przemysłu cementowego posiada produkcja wodoodpornego papieru siarczanowego, workowego, gdyż impregnacja nie wpływa na zmniejszenie przepuszczalności powietrza. Impregnowany „Superior” jest cennym papierem, szczególnie dla produkcji worków na owoce i jarzyny, może mieć również zastosowanie do wyrobu worków na mąkę itp. Tym sposobem można również produkować papiery na koperty. Impregnowany papier daje się również marszczyć (krepować), co podwyższa jego wartość (zwłaszcza papieru siarcza-

nowego marszczonemu). Papiery szmerglowe wskutek impregnacji nabywają większej wartości.

Przy przeprowadzaniu prac badawczych oznaczano ciągle zdolność przepuszczania wody zarówno papierów impregnowanych, jak i surowców pierwotnych. Przepuszczalność wody oznaczano w ten sposób, że arkusik papieru w kształcie koła o pow. 100 cm² napinano na specjalnym urządzeniu i poddawano go działaniu słupa wody. Czas potrzebny do przeniknięcia wody był miarą jakości, względnie impregnacji.

Spostrzeżono, że wpływ impregnacji jest w pewnym sensie zależny od jakości surowca papierniczego. Oprócz tego wywiera wpływ chłonność, ew. grubość i gramatura badanego papieru. Na ogół stwierdzono, że jakość papieru impregnowanego jest tym, lepsza, im lepszy jest surowiec papierniczy.

Poniższe zestawienie przedstawia dane dotyczące czasu, w jakim woda pod różnym ciśnieniem przeni-

knięta przez badany papier siarczanowy o ciężarze 70/75 g/m², służący do produkcji worków na cement:

Wysokość słupa wody w cm	Surowiec papierniczy	Papier impre- gnowany wg starej metody	Papier impre- gnowany wg nowej metody
50	10"	20"	950"
40	25"	65"	1750"
30	110"	240"	kilka dni
20	310"	800"	
10	1030"	2550"	

Zestawione dane obrazują wartość nowego sposobu impregnacji.

Z powyższego wynika, że Południowo - Czeskiemu Zjednoczeniu Papierniczemu udało się wynaleźć nowy sposób, który usuwa braki znanych i stosowanych dotychczas metod impregnacji. Leży w interesie przemysłu wytwarzającego i przetwarzającego papier, by wypróbował nowe emulsje.

M. D.

05:06

Sprawozdanie z konferencji redakcji „Przeglądu Papierniczego” i „Papiernika” z czytelnikami w Katowicach dn. 7.12.1949 r.

Departament Techniki Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego zobowiązał pismem okólnym Nr 5 z dn. 12 lipca 1949 r., obszernie omówionym w Nr 10 „Przeglądu Papierniczego” z października ubiegłego roku, wszystkie pisma techniczne do zorganizowania w ciągu IV kwartału ubiegłego roku oraz I kwartału bieżącego roku szerokich konferencji z czytelnikami. Zgodnie z powyższymi zaleceniami komitet redakcyjny „Przeglądu Papierniczego” na posiedzeniu w dniu 10 października ub. r. postanowił zorganizować łącznie ze Stowarzyszeniem Inżynierów i Techników Przemysłu Papierniczego w grudniu konferencję z obszerną dyskusją na temat artykułów „Przeglądu”. Na posiedzeniu komitetu redakcyjnego „Przeglądu”, które odbyło się dnia 11 listopada ub. r., ustalono ostatecznie termin i miejsce konferencji, rozszerzono zakres zebrania przez postanowienie omówienia wszystkich problemów związanych z redagowaniem „Papiernika”, ułożono szczegółowy program zebrania, wytypowano jednocześnie osoby, które z ramienia redakcji obu pism winny uczestniczyć; nadto powzięto decyzje dotyczące technicznej strony przygotowania konferencji. Uzgodniono że celem konferencji będzie przeprowadzenie wszechstronnej krytyki obu papierniczych pism fachowych, zapoznanie się z uwagami i zastrzeżeniami terenu oraz wytyczenie dla jednego i drugiego czasopisma linii na przyszłość zgodnie z wyrażonymi opiniami. Za czynnik, który przyczyni się do właściwego zilustrowania opinii ogółu, uważać będzie należało liczebność zebrania, uda się ją osiągnąć tylko wówczas, gdy przybycie na zebranie nie połączy się z kłopotliwymi dojazdami. Z tego punktu widzenia najkorzystniejsze warunki na zwołanie konferencji posiadały Katowice, jako położone centralnie w części kraju skupiającej największą ilość zakładów przemysłu celulozowo-papierniczego. Zakłady podległe Centralnemu Zarządowi Przemysłu Papierniczego informowało o miejscu i czasie konferencji oraz upoważniało do skierowania przedstawicieli specjalne pismo Dyrektora Naczelnego. Kolegów - papierników do udziału w konferencji wzywało pismo oddziału katowickiego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Papierniczego. Nadto na łamach listopadowych numerów „Przeglądu Papierniczego” i „Papiernika” ukazały się odpowiednie zawiadomienia.

Konferencja odbyła się dn. 7 grudnia 1949 r. w Katowicach przy ul. Francuskiej Nr 48 w świetlicy Dyrekcji Myszkowskich Zakładów Papierniczych. Konferencję zagał w imieniu zespołów redakcyjnych „Przeglądu Papierniczego” i „Papiernika” dyrektor ekonomiczny CZPP ob. Libiszowski podkreślając uczucie radości, z jakim otwiera pierwszą w historii pol-

skiej prasy papierniczej tego rodzaju konferencję oraz wskazując na Państwową Komisję Planowania Gospodarczego jako inicjatorkę tego rodzaju zebrań. W dalszym ciągu mówca przedstawił cele zebrania oraz prosił o skierowanie dyskusji przede wszystkim na dwie drogi: krytyki dotychczasowej działalności „Przeglądu Papierniczego” i „Papiernika” oraz typowania zagadnień, które w przyszłości winny być uwzględniane na łamach wymienionych pism. Dyr. Libiszowski zaznaczył, że czytelnicy mają prawo oczekiwać, że problemy planu 6-letniego zostaną w tematyce obu pism szeroko uwzględnione. Kończąc swe wywody dyr. Libiszowski proponuje powołać na przewodniczącego ob. Gołąba Dyrektora Naczelnego Myszkowskich Zakładów Papierniczych; kandydaturę tę zebrani jednogłośnie przyjmują. W prezydium zasiadają nadto inż. Wolska, ob. Witalis.

Dyr. Gołąb dziękując za wybór, kieruje słowa powitania do licznie przybyłych przedstawicieli przemysłu, a przede wszystkim dziękuje za przybycie inż. Wolskiej przedstawicieli Ministerstwa Przemysłu Lekkiego. Na porządku dziennym konferencji po zagajeniu, wyborze prezydium znalazły się następujące punkty: Uwagi inż. Sarneckiego dotyczące dotychczasowej działalności „Przeglądu Papierniczego”, uwagi red. Urbanowskiego dotyczące działalności „Papiernika”, dyskusja i po przerwie sformułowanie i przyjęcie dezyderatów.

Redaktor techniczny „Przeglądu Papierniczego” inż. Sarnecki uważa za okoliczność niezwykle korzystną nawiązanie bezpośredniego kontaktu zespołu redakcyjnego z czytelnikami. Powstanie warunków umożliwiających odbycie obecnej konferencji jest przez redakcję należycie oceniane. Praca odbywała się dotychczas trochę na ślepo bez możliwości orientowania się rzeszy odbiorców pisma. Również przed dwoma laty podjęto próbę wysondowania opinii przez rozpisanie ankiety zawierającej między innymi następujące punkty: z jakiego tytułu czytający otrzymuje pismo (zajmowane stanowisko, członkostwo S.I.T.P.P., prenumerata)? Czy pismo dostarczane jest regularnie? Czy lekturę „Przeglądu Papierniczego” ocenia się jako interesującą? Czy dobór artykułów właściwy i dostosowany do kwalifikacji czytającego? Jakże działy pomijane lub nadmiernie rozbudowane? Ankieta nie dała oczekiwanych rezultatów, udział w niej czytelników był znikomy. Jeśli chodzi o tematykę pisma to z nadesłanych odpowiedzi wynikało że, występuje zbyt przestarzałe zagadnień chemiczno-celulozowych kosztem maszynowo-papierniczych przy niedostatecznym uwzględnieniu spraw przetwórstwa. Spotkaliśmy się z cennymi dla

nas słowami zachęty i równocześnie pocieszenia, że poziom pisma nie jest całkiem zły. Zamykając 5 roczników naszego pisma możemy dokonać przeglądu do-tychczasowego dorobku i przytoczyć kilka cyfr charakterystycznych.

rok	ilość stron
1945	40
1946	146
1947	244
1948	248
1949	272

w ciągu ostatnich 3 lat dochodziły jeszcze okładki, które wykorzystywano dla umieszczenia tekstu. W ciągu 2 pierwszych lat istnienia pismo stanowiło dodatek do „Przeglądu Technicznego“ następnie usamodzielniało się. W wydanych 70 numerach ukazało się przeszło 160 artykułów podpisanych a więc noszących piętno oryginalności co do formy lub co do treści. Autorzy reprezentują następujące środowiska:

Centralne Laboratorium Celulozowo-Papiernicze	31%
Centralny Zarząd Przemysłu Papierniczego	30%
Instytucje naukowe, przemysł poza CZPP, inne	21%
Przemysł podległy CZPP	18%

Dane z ostatnich 2 lat, jako noszące cechy pewnej stałości — wydaje się — bardziej prawdziwie odzwierciedlają sytuację

	1948	1949
Centralne Laboratorium Celulozowo-Papiernicze	46%	43%
Instyt. naukowe, przemysł poza CZPP, inne	25%	22%
Centralny Zarząd Przemysłu Papierniczego	18%	21%
Przemysł podległy CZPP	10%	13%

Prowadzona statystyka grupuje autorów oczywiście w zależności od związania z odpowiednim ośrodkiem w momencie pisania artykułu. Niski udział ludzi z przemysłu, bo wynoszący około 10% jest zjawiskiem nie korzystnym, świadczącym o niedostatecznym rozprowadzaniu wśród ogółu obserwacji z ruchu. „Przegląd Papierniczy“ jest pismem na poziomie inżyniersko-technicznym i to piętno inżynierskości musi być w nim podkreślone. Pismo dla ruchowców musi liczyć na współpracę ruchowców. Do pewnego stopnia pierwszeństwo laboratorium jest jednak usprawiedliwione. Ludzie na placówce naukowej ze względu na charakter swej pracy mają więcej sposobności do pisania, również kontaktują się daleko żywiej ze światową literaturą fachową zarówno w postaci książek jak i czasopism. Należy postawić pytanie czy Centralne Laboratorium, ten główny dostawca stawy fachowej, dostarczający jej prawie w 50%, wywiązuje się ze swego zadania w sposób właściwy.

Co do treści zestawienie za ubiegłe 5 lat przedstawia się następująco:

artykuły treści nietechnicznej	25%
celulozownictwo	30%
papiernictwo	25%
przetwórstwo	10%
artykuły treści ogólnotechnicznej	10%

Redakcja widzi braki i dołoży starań aby znaleźć właściwy rozdziałnik tematowy, przemysleć plan pracy i należycie go zrealizować. Na zakończenie red. Sarnecki donosi o zmianie wydawcy, która nastąpi z nowym rokiem. Pismo dotychczas wydawane przez Centralne Laboratorium Celulozowo-Papiernicze z ramienia Centralnego Zarządu Przemysłu Papierniczego przejmie Naczelna Organizacja Techniczna.

Redaktor Urbanowski przytacza kilka danych z historii „Papiernika“. Pierwszy numer jako jednolitość ukazał się w grudniu 1946 r. Jego poprzednikiem był wydawany w formie powielanej od kwietnia do listopada 1946 r. „Biuletyn Informacyjny Centralnego Zarządu Przemysłu Papierniczego“. Rok 1947 był okresem eksperymentowania jeśli chodzi o pracę „Papiernika“. Główny materiał uzyskiwano

ze sprawozdań i zestawień C.Z.P.P. Rok 1948 przynosi dopływ materiału z terenu. Przeważanie na tematy techniczne datuje się od połowy 1948 r. w wyniku krytycznych uwag o roli prasy technicznej wypowiedzianych na konferencji w ówczesnym Ministerstwie Przemysłu i Handlu. W okresie 3-letnim działalności „Papiernika“ uwzględniono następujące zagadnienia:

1. Współzawodnictwo
2. Racjonalizatorstwo, usprawnienia i wynalazczość
3. Oszczędność
4. Szkolenie zawodowe
5. Zagadnienia specjalne i pracy
6. Higiena i bezpieczeństwo pracy
7. Osiągnięcia produkcyjne przemysłu Polski, ZSRR i krajów demokracji ludowej
8. Narady aktywów przemysłu i zjazdy pracowni-
cze.

W roku 1948 z terenu napłynęło 30% artykułów, w r. 1949 — 25%. Sposób przekazywania informacji o wynalazkach i usprawnieniach w związku z nowym zarządzeniem ulegnie pewnym zmianom. Na zakończenie mówca podkreśla niewątpliwie pozytywny wkład jaki „Przegląd Papierniczy“ i „Papiernik“ wniosą do realizacji planu 6-letniego.

W dyskusji pierwszy głos zabiera inż. Marczewski. Mówca nie widzi życia „Przeglądu Papierniczego“ z czytelnikami. Artykuły oryginalne w „Przeglądzie Papierniczym“ i tłumaczone z obcej prasy fachowej znajdują się na poziomie za wysokim dla ogółu czytającego. W treści publikacji zamało uwzględnia się stronę techniczną i momenty praktyczne. Z nagana mówcy spotyka się rozbijanie poszczególnych zagadnień na szereg artykułów. Wysunięta zostaje propozycja podziału tematowego artykułów w którym wytwórstwo miałyby zapewnione 50%, przetwórstwo papiernicze — 10%, celuloza — 10%. Pożądany byłby artykuł o drewnie jako podstawowym surowcu przemysłu. Na napływanie materiału z terenu nie należy rokować nadziei.

Inż. Urbański uważa, że osiągnięcia „Przeglądu Papierniczego“ ocenione zostały przez redaktora Sarneckiego zbyt skromnie, w rzeczywistości pismo cieszy się najwyższym uznaniem, tematyka dobra i artykuły na wysokim poziomie. Śmiało pismo to można porównać z zagranicznymi. Trudniej jest pochwalić „Papiernika“ a zwłaszcza drugi obok informacyjno-społecznego dział dokształcania robotników. Wybór tematów nie dostosowany do zainteresowań ogółu, specjalnie odnosi się to do artykułów o przetwórstwie nieproporcjonalnie długich. Odnosi się wrażenie, że „Papiernik“ drukuje bez wyboru co mu wpadnie w ręce.

Ob. Grochal w dłuższym wywodzie podkreśla szereg ujemnych punktów „Przeglądu Papierniczego“. Inżynier wchodzący do przemysłu papierniczego nie znajduje w piśmie tych wiadomości, których mógłby oczekiwać zwłaszcza opisów podstawowych procesów technologicznych, artykułów o zagadnieniach ruchowych, pomiarach aparaturowych wreszcie tematów surowcowych. Jest nadmiar artykułów chemicznych — ale według oceny kolegów chemików — nie zawsze opartych na dostatecznie gruntownych założeniach i wyczerpująco opracowanych. Mówca widziałby chętnie druk encyklopedii branży papierniczej. Za trudnieni przy budowie nowych fabryk nie znajdują w „Przeglądzie“ odpowiedzi na interesujące ich pytania najwyżej wskazania co do źródeł w literaturze obcej. Z uznaniem natomiast wyraża się ob. Grochal o prowadzonej na łamach „Przeglądu Papierniczego“ dyskusji terminologicznej. Załączenie projektów norm do „Przeglądu“ jest bardzo dobrym pomysłem. Poziom „Papiernik“ jest niezły, jednakże niekończące się artykuły dotyczące filmu stają się już przysłowiowe.

Ob. Krzemiński polemizując z wywodami swego przedmówcy nie widzi przeszkód dla szerszego uwzględniania tematów chemicznych na łamach

„Przeglądu Papierniczego”. Zjawiska chemiczne są dominującymi w procesach produkcyjnych. Tematy chemiczne muszą się jednak wiązać z praktyką, nie mogą tu być suche wywody teoretyczne. Piszący artykuły powinien pozostawać w żywym kontakcie z praktykami. Mówca podkreśla dalej, że montowanie numerów „Przeglądu” pod kątem potrzeb pracowników Biura Budowy Przemysłu Papierniczego nie byłoby słuszne. Według zdania ob. Krzemińskiego „Papiernik” jest redagowany nieźle. Umieszczanie artykułów tego typu, co zwalczało przez ob. Grochala artykuły o filcach, jest najbardziej wskazane. Artykuły te są doskonałe dla pracowników o niższych kwalifikacjach. Czasopismo przyjmowane jest na fabrykach z dużą radością i zadowoleniem. Na zakończenie zaznacza, że redakcja nie potrafiła nawiązać łączności z terenem, nadto skarży się na nie otrzymywanie „Przeglądu Papierniczego” przez członków Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Papierniczego.

W związku z zarzutami dotyczącymi rozprowadzania pism dyr. Libiszowski wyjaśnia podstawy rozdzielnika dla przedsiębiorstw i fabryk. Na żądanie przedsiębiorstwa liczba egzemplarzy płatnych w abonamencie może być podwyższona. Inż. Sarnecki informuje nadto że „Przegląd Papierniczy” członkowie S.I.T.P.P. otrzymują poprzez terenowe oddziały stowarzyszenia stosownie do dyspozycji Zarządu Głównego S.I.T.P.P. Jeśli oddziały terenowe nie otrzymują pisma winny interweniować w Zarządzie Głównym, który jedynie rozlicza się z administracją i daje jej polecenie wysyłkowe.

Ob. Grzbiela uważa, że ze względu na niejednokrotną konieczność doskazywania ludzi wysuwanych na stanowiska kierownicze winny być omawiane szerzej procesy technologiczne, apeluje do redakcji o umieszczanie na łamach „Papiernika” przepisów treści następującej: „Co każdy majster powinien wiedzieć?” lub „O co maszynista winien dbać?”.

Dr Dziula wypowiada się przeciw długim artykułom w „Papierniku” również przeciw nadmiernemu rozrostowi tematyki sprawozdawczej (opis żłobków, świetlic, życia towarzyskiego). Za małą uwagę zwrócona jest na usprawnienia. Redakcja powinna narzucać tematy do opracowania by w ten sposób przeszkolić korespondentów.

Prof. Kutarba zaznacza, że czasopismo papiernicze powinno uwzględniać te wszystkie zagadnienia, z którymi przemysł się styka a więc: surowce, maszyny, technologie. Nie przeczy, że ważna jest sprawa budowy maszyn papierniczych interesująca dla wielu — odnośny dział powinien być uwzględniony również w ujęciu popularnym. Nie można wymagać od pisma aby stanowiło źródło wiedzy fachowej dla kadry inżynierskiej. Zadaniem „Przeglądu Papierniczego” jest podawanie rzeczy najnowszych, pismo powinno być wykładnikiem kierunku w jakim zdąża technika. Pismo w szkoleniu mas nie może zastępować popularnej broszury.

Ob. Wdowik odbiegając od tematu dyskusji gorąco propaguje pomysł wydania kalendarza papierniczego, podzielonego na szereg działów. Przewodniczący prosi o przesłanie projektu układu kalendarza do Zarządu Głównego S.I.T.P.P., który rozważa obecnie kwestię wydania kalendarza.

Ob. Śledziński zwrócił, uwagę, iż w przemyśle papierniczym obok techników pracują i ekonomiści, którzy chętnie znaleźliby w „Przeglądzie Papierniczym” informacje gospodarcze na temat importu, eksportu, zbytu i zaopatrzenia.

Inż. Liwacz prosi o wprowadzenie na łamy „Przeglądu Papierniczego” przeglądu patentów, który to dział pobudzałby czytelników do wynalazczości, mówca rzuca nadto pomysł omówienia w „Papierniku” technicznych przyczyn wywołujących różnorakie reklamacje i interesujących zarówno inżynierów jak i robotników. Nakład „Papiernika” należałoby zwiększyć, aby umożliwić rozszerzanie zasięgu pisma.

Dyr. Libiszowski zwraca się do przedstawicielki Ministerstwa Przemysłu Lekkiego inż. Wolskiej z prośbą o zainteresowanie ministerstwa ewentualnością masowego bezpłatnego rozprowadzania „Papiernika” wśród pracowników, majstrów i racjonalizatorów.

Dr Dziula proponuje połączenie „Przeglądu Papierniczego” i „Papiernika” w jedno wydawnictwo o zwiększonej objętości.

Ob. Chrzanowski zaznacza, że kronika, jeśli jest w piśmie, winna być krótka i prawdziwa.

Po 15-minutowej przerwie zabrał głos inż. Sarnecki wyjaśniając szereg kwestii poruszonych w dyskusji. Odnośnie poziomu pism należy pamiętać, że prasa fachowa w Polsce mieści się na trzech poziomach: najwyższym — naukowym, średnim — inżyniersko-technicznym i niższym — popularnym. Zachowanie tych 3 poziomów jest konieczne, aby zapewnić poszczególnym grupom pracowników lekturę odpowiadającą ich przygotowaniu. W warunkach naszego przemysłu na poziomie średnim umieszczamy „Przegląd Papierniczy” na niższym „Papiernika”. Zadania prasy technicznej najtrafniej ujął w dzisiejszej dyskusji prof. Kutarba, gdy przeciwstawił się tendencjom wprowadzania na łamy pism informacji encyklopedycznych i podręcznikowych. Wypowiedziany pogląd zgodny jest ze stanowiskiem czynników kierujących działalnością prasy technicznej. Artykuły na tematy poruszane w toku dyskusji np. papierówki ukazały się w najbliższych numerach. Unikać będziemy artykułów na tematy ogólnotechniczne nie specyficzne dla naszego przemysłu.

Red. Urbanowski podkreśla, że dyskusja dała dużo ciekawego materiału. Tematyka artykułów technicznych w „Papierniku” ma swoje uzasadnienie. Mówca apeluje o żywszą współpracę terenu z „Papiernikiem”.

Następnie odczytana została poniższa rezolucja, przyjęta przez zebranych jednogłośnie.

„Czytelnicy pism fachowych przemysłu papierniczego zebrani na pierwszej konferencji w dniu 7 grudnia 1949 r. w siedzibie Dyrekcji Myszkowskich Zakładów Papierniczych w Katowicach przy ul. Francuskiej 48 wysuwają następujące wnioski pod adresem „Przeglądu Papierniczego” i „Papiernika”.

1. Zaleca się redakcji położenie większej uwagi na zagadnienie sporządzenia planu tematyki na okres dłuższy.
2. Wyraża się pogląd, że czasopisma techniczne nie mogą mieć charakteru podręczników natomiast winny rozpowszechniać ostatnie zdobycze w dziedzinie nauki i techniki w zakresie papiernictwa z zachowaniem poziomów właściwych dla obu czasopism.
3. Życzeniem ogółu czytających jest zachowanie w „Papierniku” działu „Kronika z życia zakładów” jednakże w ramach krótkich komunikatów.
4. Zebrani apelują do redakcji o spowodowanie w Zarządzie Głównym Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Papierniczego właściwego rozprowadzenia pisma „Przegląd Papierniczy” członkom.
5. Zebrani zwracają się z apelem o szersze uwzględnianie zagadnień gospodarczo-ekonomicznych”.

Przewodniczący dyr. Gołąb na zakończenie konferencji wyraził żal, że wśród zebranych nie było ani jednego robotnika czy przodownika i apeluje, żeby w przyszłości zakłady delegujące przedstawicieli na tego rodzaju zebrania nie dopuściły do podobnego przeoczenia.

Końcowa uwaga przewodniczącego jest niezwykle słuszna, bowiem świat robotniczy jest szczególnie zainteresowany zagadnieniem prasy technicznej i brak jego wypowiedzi stanowi poważny mankament konferencji. W konferencji trwającej 3½ godziny uczestniczyło około 50 osób.

K. S.

Komunikaty

NORMY ANALITYCZNE

Centralne Laboratorium Celulozowo-Papiernicze — Dział Dokumentacji i Wydawnictw komunikuje, iż ukazały się drukiem następujące „Metody analityczne zalecane przez Centralne Laboratorium Celulozowo-Papiernicze” (normy analityczne)

Surowce podstawowe i pomocnicze

I/6 F b	Woda. Zawartość siarczanów w ilości do 200 mg/l
I/6 L	Woda. Oznaczenie chloru
I/9 C	Siarczan glinowy. Oznaczenie wolnego H_2SO_4
I/28 A	Dekstryna. Zawartość wody
I/28 F	Dekstryna. Oznaczenie skrobi
I/28 H	Dekstryna. Oznaczenie cukrów redukujących
I/28 K	Dekstryna. Oznaczenie PH
I/28 L	Dekstryna. Oznaczenie chlorków
I/39 A	Kaolin. Zawartość wody
I/39 B	Kaolin. Straty prażenia
I/39 C	Kaolin. Zawartość Fe

Kontrola ruchu celulozowni siarczynowej

III/1 A	Gazy odlotowe z pieca parytowego. Oznaczenie SO_2
III/1 B	Gazy odlotowe z pieca parytowego. Oznaczenie SO_3
III/1 L	Masa celulozowa. Oznaczenie stopnia rozтворzenia wg Kunga
III/1 M	Masa celulozowa. Oznaczenie stopnia rozтворzania wg metody Björkmana
III/1 S	Analiza roztworów bielących podczas bielenia. Oznaczenie chloru czynnego
III/1 T	Analiza roztworów bielących podczas bielenia. Oznaczenie PH kolorymetrycznie
III/1 Y	•Masa celulozowa. Kontrola procesu mycia — Oznaczenie liczby tlenowej wg Prelingera

Kontrola ruchu celulozowni siarczynowej i siarczanowej

III/1 Z	Masa celulozowa. Stężenie zawiesiny włókien w różnych stadiach produkcji
---------	--

Produkty gotowe. Badania chemiczne

V/3/4 F	Masa celulozowa siarczynowa. Liczba miedziowa
V/3/4 Ia	Masa celulozowa. Popiół a/całkowity
V/3/4 Ib	Masa celulozowa. Popiół b/ SiO_2
V/3/4 Ic	Masa celulozowa. Popiół c/ $Fe_2O_3 + Al_2O_3$

V/3/4 Id	Masa celulozowa. Popiół d/ SO_4
V/3/4 Ie	Masa celulozowa. Popiół e/ CaO
V/3/4 If	Masa celulozowa. Popiół f/ Fe
V/3/4 Ig	Masa celulozowa. Popiół g/ Cu
V/3/4 Ka	Masa celulozowa (bielona i niebielona). Oznaczenie lepkości metodą przeplywową
V/6/1 A	Papier. Badania mikroskopowo-morfologiczne
V/6/1 B	Papier. Mikroskopowo-chemiczne rozróżnianie mas celulozowych i ściery drzew iglastych
V/6/1 C	Papier. Mikroskopowo-chemiczne badanie sosny — <i>Pinus silv.</i>
V/6/1 D	Papier. Mikroskopowe rozróżnianie mas celulozowych i ściery drzew liściastych
V/6/1 E	Papier. Mikroskopowe rozróżnianie mas celulozowych roślin jednorocznych
V/6/1 F	Papier. Mikroskopowe badania włókien zwierzęcych. Wełna
V/6/1 G	Papier. Mikroskopowo-chemiczne rozróżnianie azbestu
V/6/1 H	Papier. Mikroskopowo-chemiczne rozróżnianie skóry
V/6/1 I	Papier. Mikroskopowo-chemiczne rozróżnianie masy celulozowej bielonej i niebielonej
V/6/1 K	Papier. Mikroskopowo-chemiczne rozróżnianie masy celulozowej siarczynowej i siarczanowej
V/6/2 F	Papier. Oznaczenie kleju żywicznego
V/6/2 R	Papier. Oznaczenie chlorków
V/6/2 T	Papier. Zawartość SO_4

Analizy fizyczne gotowych produktów

VI/3 H	Papier i karton. Oznaczenie oporu przedarcia
--------	--

Produkty gotowe. Kontrola ruchu ścieralni

VI/4 G—II/G	Ścier. Jakościowe określenie struktury
-------------	--

Produkty uboczne

VII/1 B	Ług posiarczynowy. Oznaczenie kwasowości
VII/1 C	Ług posiarczynowy. Oznaczenie SO_2 ogólnego
VII/1 D	Ług posiarczynowy. Oznaczenie tzw. wolnego SO_2
VII/1 E	Ług posiarczynowy. Oznaczenie cukru ogólnego
VII/5 L	Spirytus. Oznaczenie kwasowości
VII/9 A	Ciekłe żywice. Przygotowanie prób
VII/9 C	Ciekłe żywice. Zawartość popiołu
VII/9 D	Ciekłe żywice. Zawartość siarki
VII/9 F	Terpentyna siarczanowa. Destylacja normalna
VII/9 G	Terpentyna siarczanowa. Pozostałość po odparowaniu

CHEMICZNA WSZECHNICA RADIOWA

Redakcja „Przemysłu Chemicznego” nadesłała nam komunikat treści następującej:

Doceniając w pełni znaczenie wykładów radiowych dla popularyzacji nauki wśród najszerszych kół społeczeństwa, przystąpiliśmy w tym roku do zorganizowania cyklu odczytów naukowo-popularnych z zakresu chemii.

Popularyzacja zagadnień chemicznych jest tym ważniejsza, że nauka ta, znajdując się w stadium nieustannego rozwoju, dzięki swym coraz to nowym i wspólniejszym osiągnięciom, skupia na sobie dzisiaj zainteresowanie całego świata.

O nieograniczonych możliwościach, jakie kryje w sobie chemia świadczyć mogą chociażby następujące fakty: z jednej strony chemia walczy o zdrowie i życie człowieka, dostarczając środków leczniczych tej miary, co sulfamidy, penicilina, streptomycyna, pas; z drugiej strony ta sama chemia może stać się źródłem zbrodni i zagłady, oddając w niepowołane ręce broń chemiczną w postaci gazów trujących, czy bomby atomowej.

Cykl odczytów radiowych z dziedziny chemii obejmować będzie 30 dwudziestominutowych prelekcji, w których autorzy w sposób żywy i popularny omawiać będą najważniejsze zagadnienia z zakresu chemii stosowanej i technologii z uwzględnieniem najnowszych zdobyczy wiedzy.

Odczyty te, przygotowane przez najwybitniejszych fachowców: inżynierów, profesorów i magistrów chemii, wygłaszane będą w ramach Wszechnicy Radiowej począwszy od dnia 3 stycznia w każdy wtorek o godzinie 21.40. Prelekcje wygłoszone przez Radio ukażą się drukiem w formie broszur zbiorowych.

Program odczytów przedstawia się następująco:

- 1) Znaczenie i osiągnięcia chemii w świetle planu 6-letniego.
- 2) Atom i cząsteczka.
- 3) Surowce Przemysłu Chemicznego w Polsce.
- 4) Węgiel i metody jego przerobu.

- 5) Węgiel kamienny, jako źródło wielkiej syntezy organicznej.
- 6) Fabrykacja sody i jej zastosowanie.
- 7) Nawozy sztuczne, jako czynnik zwiększania plonów rolnika.
- 8) Walka ze szkodnikami w rolnictwie.
- 9) Hormony wzrostowe roślin.
- 10) Co wiemy o witaminach i hormonach.
- 11) Chemia tworzy nowe materiały.
- 12) Kauczuk naturalny i sztuczny.
- 13) Sadza i jej zastosowanie.
- 14) Nowe włókna naturalne i syntetyczne.
- 15) Co wiemy o barwnikach.
- 16) Chemia uszlachetnia skórę.
- 17) Białko, jako budulec żywych organizmów.
- 18) Chemia tłuszczów.
- 19) Chemia produktów spożywczych.
- 20) Chemia w służbie zdrowia człowieka.
- 21) Chemia zapachów.
- 22) Katalizatory.
- 23) Fotochemia i film.
- 24) Chemiczne środki zapobiegające niszczeniu metali.
- 25) Chemia w budownictwie.
- 26) Gazy techniczne.
- 27) Technologia nafty.
- 28) Materiały wybuchowe.
- 29) Produkty syntezy organicznej.
- 30) Chemiccy polscy.

Należy zaznaczyć, że podana kolejność poszczególnych prelekcji może ulec pewnym małym zmianom.

Wszelkich informacji związanych z cyklem odczytów chemii stosowanej można zasięgnąć w Wszechnicy Radiowej albo w Redakcji „Przemysłu Chemicznego” Warszawa ul. Lwowska 17.

Fr. Wajngot
Redaktor

Warunki prenumeraty: rocznie zł 1440.—, półrocznie zł 720.—. Ceny ogłoszeń: cała str. zł 50.000.—, $\frac{1}{2}$ str. zł 30.000.—, $\frac{1}{4}$ str. zł 20.000.—, $\frac{1}{8}$ str. zł 12.000.—, wiersz milimetrowy szerokości 1 szpalty zł 200.—, za ogłoszenie na okładce plus 20 %. Za zamówione miejsce plus 20 %, przy ogłoszeniach stałych rabat 20 %.

REDAKTOR NACZELNY: Dr JADWIGA MARCHLEWSKA-SZRAJEROWA REDAKTOR TECHNICZNY: Inż. KAZIMIERZ SARNECKI
SEKRETARZ REDAKCJI: STANISŁAW URBANOWSKI

KOMITET REDAKCYJNY: Inż. WOJCIECH CALLAS, Dyr. STEFAN LIBISZOWSKI, Inż. KAROL PALENIK, Inż. EDWARD SZWARCSZTAJN
WYDAWCA: NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA