

PRZEGLĄD PAPIERNICZY

ORGAN CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU PAPIERNICZEGO
O R A Z
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 5-6

Maj-czerwiec 1950

Rok VI

TREŚĆ

	Str.
Inż. JÓZEF ŁAPIŃSKI	
Woda świeża i obrotowa przy maszynie papierniczej	109
Inż. LUDWIK ŁASZKIEWICZ	
Wpływ zanieczyszczenia powierzchni ogrzewalnych na pracę kotła	113
Inż. WOJCIECH GALLAS	
Regulator typu „Arca“	117
Dr WŁODZIMIERZ BUDKA	
Nieznana rozprawa o papiernictwie z połowy XIX wieku	121
Inż. ANDRZEJ WINCZAKIEWICZ	
Badania laboratoryjne nad zastosowaniem makulatury do wyrobu papieru gazetowego	132
Na marginesie artykułu „Modernizacja gospodarki drewnem celulozowym“	134
Inż. WOJCIECH GALLAS	
Nowy sposób wytwarzania podciśnienia w skrzynkach odsysających	135
Inż. WOJCIECH GALLAS	
Kamienie rafinera o gotowych rowkach	135
Listy do redakcji	136
Nowe książki	XX

Cena egzemplarza zł 240

ОБЗОР БУМАЖНОГО ДЕЛА

№ 4 (75)

Доктор инженер ИГНАТИЙ БУРШТЫН. Водостойкая бумага	89
Инж ВОЙЦЕХ ГАЛЛЯС. Мельница Мордена	95
Проф ФЕЛИКС МОДЖЕЕВСКИЙ и АННА КЕРУЧЕНКОВА. Метиллоцеллюлоза	100
ЯНИНА ПЛЕЗИА Старинные писатели о бумажном деле	103
Рационализация. Применение sprays для ограничения ширины бумажного полотна	104
Патенты. Огреваемый и охлаждаемый каландровый вал	105
Библиография текущей литературы бумажно- го производства	105
Сообщения	XV
Доктор инженер ИГНАТИЙ БУРШТЫН.	

Водостойкая бумага.

В статье описывается проблема получения водостойкой бумаги на базе аминовых смол. По предложению автора применение аминовых смол приведет больший экономическо-технический переворот в бумажном деле, чем какой-нибудь до сих пор известный и применяемый метод производства и облагораживания бумаги.

Затем, автор описывает произведенные опыты адсорпции аминовых смол четырьмя видами целлюлозы а именно:

1. целлюлозой сульфитной небелёной;
2. „ крафт-сульфатной небелёной;
3. „ сульфитной белёной;
4. „ крафт-сульфатной белёной.

Из размолотой в ролле типа Вэллий целлюлозы изготовлялись листы на аппарате British Standart Pulp Evaluation и просушивались 24 часа в комнатной температуре, а затем 1 минуту при 110° С.

Содержание смол определяли по модифицированному методу Кьельдаля, которая позволяет определять азот. По содержанию его вычислили содержание смолы. Графики 1—6 иллюстрируют адсорпцию карбамидных и меламиновых смол четырьмя видами целлюлозы. Следующие графики 7—10 представляют зависимость разрывной длины бумаги в мокром состоянии (в метрах) от количества добавляемых аминовых смол. Затем исследовано влияние рН на адсорпцию аминовых смол, что разъясняют графики 11—14. Оказывается, что желая воздействовать при помощи аминовых смол на водостойкость бумаги, нужно стараться, чтобы рН бумаги после просушки было достаточно малое.

Графики 15—18 представляют влияние рН на разрывную длину мокрой бумаги содержащей меламиновую смолу. Наконец, автор произвел испытания задерживания смол при увеличенном дозировании (до 16%). Результаты предоставлены на графиках 19 и 22.

Применение цветной микрографии (окрашивание аминовых групп) дало возможность утверждать, что смолы совсем не проникают отдельных волокон, но образуют на их поверхности нечто в роде оболочки или цемента, спаивающего волокна в мокром и сухом состоянии. Желательно, чтобы слой оболочки был тонкий (не слишком большая доза смол), так как тогда разрывная длина будет самая большая.

Инж. ВОЙЦЕХ ГАЛЛЯС.

Мельница Мордена.

Статья содержит описание мельницы Мордена, возможностей ее применения в ново-строеных фабриках и при модернизировании существующих, перечень применений с точки зрения технологической необходимости. Приведено ряд схем соединения агрегатов мельниц Мордена в разных производственных условиях.

The Polish Paper Review

MONTHLY

No 4 (75)

IGNACY BURSZTYN Waterproof paper	89
WOJCIECH GALLAS „Morden“ Mill	95
FELIKS MODRZEJEWSKI and ANNA KIERUCZENKOWA Metylocellulose	100
JANINA PLEZIOWA Ancient authors: on papermaking	103
Improvements — Application of water jets for pa- per width limiting	104
Patents — Adaptation of the calender roller for heating and cooling purposes	105
Bibliography of current Paper Literature	105
Notices : : :	XV

IGNACY BURSZTYN

WATERPROOF PAPER

An account of waterproof paper making on the base of amino resins. The author suggests the application of amino resins will be of more effective technical and economic consequence to the paper industry than any of the hitherto known and applied methods of paper production and transformation.

A report is given of amino resin adsorption in following 4 kinds of cellulose pulps:

- 1) Unbleached sulphite cellulose pulp
- 2) „ Kraft sulphate cellulose pulp
- 3) Bleached sulphite cellulose pulp
- 4) „ Kraft sulphate cellulose pulp.

The cellulose pulp, ground in a Valley type beater serves for forming small paper sheets (conforming to British Standart Pulp Evaluation) which are subsequently dried for 24 hours at room temperature, then for 1 m. at 110° C. Application of a modified Kjeldahl method permits determination of nitrogen, the given quantity of which serves in turn for resin content determining. Diagrams 1—6 illustrate urea and melamine resin adsorption in 4 kinds of cellulose pulp, while diagrams 7—10 show the dependence of breaking length (in wet state) in relation to quantity of added amino resins. Impact of pH on amino resin adsorption is further illustrated in diagrams 11—14. It is evident that amino resins can improve waterproof properties only when pH of dried paper is sufficiently low. Diagrams 15—18 illustrate the influence of pH on breaking length of wet paper treated with melamine resins. Diagrams 19—22 account for tests on resin adsorption when added in larger quantities (up to 16%).

Application of coloured microphotography (colouring of amino groups) establishes that resins do not permeate separate fibres, but form on their surfaces a kind of film or cement, closely adherent to wet as well as dry fibres. For obtaining greatest paper resistance — it is essential that the film layer should be thin (not overmuch resin addition).

WOJCIECH GALLAS

„MORDEN“ MILL

A description of the „Morden“ type of mill, possibilities of its application in the construction of new factories and modernization of existing ones, considering technological conditions and necessities. The article contains a series of schematic drawings to show the combining of Morden mills for team work in different circumstances.

Przegląd Papierniczy

Nr 5-6 (76-77)

Warszawa - Łódź, maj-czerwiec 1950

Rok VI

Inż. JÓZEF ŁAPIŃSKI

676.104.8

Woda świeża i obrotowa przy maszynie papierniczej

Powszechnie wiadomo, jak wielkie znaczenie przypisuje papiernik własnościom używanej do produkcji wody świeżej. Te wymagania są tym większe, im wyższa jest klasa papierów wytwarzanych oraz im więcej wody świeżej na kg papieru się zużywa. Przy produkcji pewnych specjalnych papierów wysokiej klasy zużycie wody w stosunku do papieru może być duże, a to dlatego, że użycie wody obrotowej jest ograniczone zarówno ze względu na własność papieru, jak i ze względu na częste zmiany gatunku. Jednak w większości papierni, wyrabiających standardowe papiery drukowe, piśmienne lub pakowe, można i należy stosować wodę obrotową w możliwie najszerszym zakresie. W papierniach tych wszelkie rozcieńczanie masy zarówno w holendrach jak i przed maszyną papierniczą odbywać się winno wyłącznie przy zastosowaniu wody obrotowej.

Wodę świeżą stosuje się do:

1. natrysku przy rafkach,
2. rozpylaczy do gaszenia piany,
3. natrysku na sito,
4. natrysku do ograniczenia formatu przy beztłowym urządzeniu ograniczającym,
5. natrysku formatowego przy wyżymaku,
6. natrysku na walec czołowy,
7. komór uszczelniających przy skrzynkach ssących,
8. natrysku na górny walec wyżymaka, jeżeli maszyna posiada zwykły wyżymak,
9. natrysku na filc przed pralką.

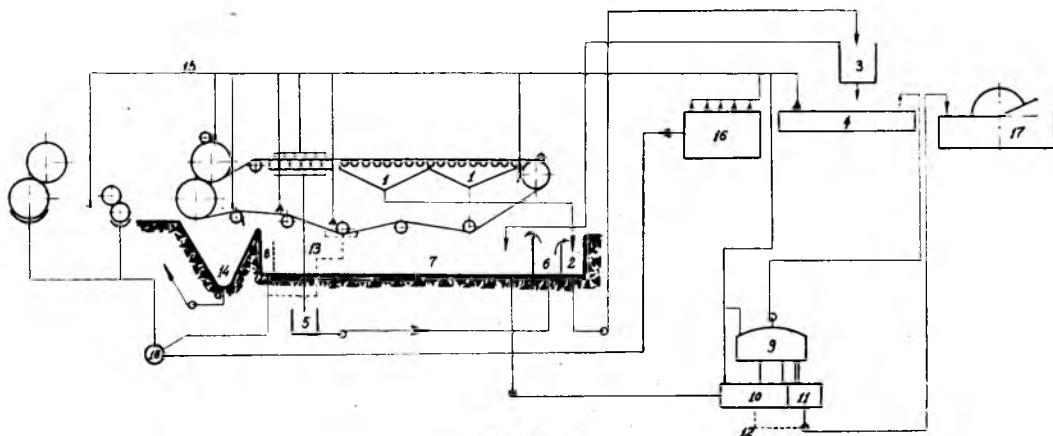
wodę świeżą stosuje się do chłodzenia łożysk i do cyl. chłodzącego. Jeżeli tak będziemy stosować wodę świeżą, to zużycie jej w stosunku do papieru wyniesie 80 — 200 litr/kg papieru zależnie od ilości natrysków i średnicy otworów, których wielkość zależy znów od czystości wody.

Jest oczywiste, że prawie wszystka woda świeża doprowadzana do obiegu musi być potem odprowadzona, jako woda zawierająca włókno: do obiegu zostaje z reguły wprowadzona woda ze źródeł wymienionych powyżej w p. 1—7 (woda z natrysku rafek tylko częściowo, gdyż część jej wraz z zanieczyszczeniami zawierającymi pęczki włókna jest zbierana do oddzielnej rynny i odprowadzana do kanału wód odlotowych).

Włókno to powinno być wyłowione z wody odciekowej zarówno ze względu na oszczędność surowców, jak i na zanieczyszczenie rzeki, do której wodę odciekową się odprowadza.

Nadmiar wody spod maszyny musi zatem być skierowany do wyławiacza włókna. Wprost do kanału ściekowego można kierować jedynie wodę z pras, jako zanieczyszczoną włóknami wełny, wodę wyciśniętą przez pralki filców, oraz wodę z grubymi cząstkami z rafek (przy wyrobie papierów pakowych mogą i one być wykorzystane po zmiełeniu).

Wynika z tego, że urządzenie do wyławiania włókna musi być obliczone na ilość wody równą prawie ilości wody świeżej wprowadzonej do obie-



Rys. Nr 1

Panuje głęboko ugruntowany pogląd, że we wszystkich wyżej wymienionych miejscach musi być stosowana woda świeża. Niezależnie od tego

gu. Na rysunku Nr 1 pokazany jest schemat gospodarki wodami obrotowymi i zastosowanie wody świeżej.

Trzeba podkreślić, że nie powinno się mieszać wszystkich wód z maszyny papierniczej w jednym zbiorniku, gdyż należy dążyć do tego, żeby woda zawierająca duże ilości włókna była zużyta do rozcieńczenia przy maszynie papierniczej, a do wyławiacza powinna iść woda z mniejszą ilością włókna. Dlatego do rozcieńczenia przy maszynie powinna być użyta woda z rynien pod partię rejestrową, woda zagęszczona z wyławiacza oraz ewentualnie woda ze skrzynek ssących.

Do rozcieńczenia w holendrach przed mieleniem powinno się kierować wodę z małą ilością włókna a więc najlepiej wodę odwłóknioną z wyławiacza. Wodę z natrysków ze zbiornika pod sitem i ewentualnie wodę ze skrzynek ssących można kierować do odwłóknienia w wyławiaczu. Na schemacie Nr 1 przewidziano, że do rozcieńczenia używać się będzie wody rejestrowej plus wodę ze skrzynek ssących. W razie nadmiaru wody spod sita do zbiornika pod sitem przelewa się najpierw wodę ze ssawek ze zbiornika 6, a w razie dalszego nadmiaru także i wodę ze zbiornika 2.

Ten schemat ma tylko tę wadę, że wyławiacz musi być duży, gdyż przechodzi przez niego cały prawie nadmiar wody doprowadzony z wodą świeżą plus woda używana do rozcieńczenia w holendrach.

Jeżeli wyławiacz jest za mały, to odciążać go można przez:

- 1) odprowadzenie wprost do kanału niektórych natrysków sita, zawierających mało włókna. Osiąga się to przez podstawienie pod wałkami, prowadzącymi sito, rynien odprowadzających zbieraną z wałków wodę na bok do kanału ściekowego. Patrz rysunek Nr 1 p. 13.
- 2) Zasilanie holendrów wodą obrotową nieodwłóknioną. Nie jest to pożądane, gdyż włókno zostaje poddane ponownemu mieleniu, lecz ten sposób pracy jest prawie powszechnie stosowany. W każdym razie warto go zastosować, jeżeli bez dodatkowych inwestycji uda się osiągnąć przez to zmniejszenie strat.
- 3) Zmniejszenie ilości wody świeżej wprowadzonej do masy.

Zmniejszenie ilości wody świeżej jest rozwiązaniem najszybciej prowadzącym do celu, lecz stanowi problem trudny, gdyż należyte przemywanie sita stanowi warunek nieodzowny jego długotrwałej pracy.

Zmniejszenie zużycia wody świeżej da się osiągnąć przez:

- a) zmniejszenie otworów w rurach natryskowych. Średnice otworów w rurach natryskowych zasilanych wodą świeżą, nie powinny przekraczać 1 mm przy ciśnieniu 1,5 ata. W wielu papierniach stosuje się otwory 2 mm ϕ ze względu na brudną wodę. Jeżeli woda świeża jest aż tak brudna, że następuje zapychanie otworów, to należy zastosować filtr siatkowy i otwory zmniejszyć, albo lepiej używać wtedy do natrysku sita wodę sklarowaną z wyławia-

czą włókna, zachowując otwory ϕ 2 mm. Woda ta w wielu wypadkach będzie czystsza od świeżej.

- b) zastosowanie wody obrotowej do wszystkich, lub niektórych natrysków na sita,
- c) dobre odprowadzanie wody używanej do natrysku sita w rafkach, aby jak najmniejsza ilość wody natryskowej dostała się do masy,
- d) zastosowanie wody obrotowej do komór uszczelniających przy skrzyniach ssących.

Wodę obrotową do natrysków można zastosować wprost, używając oczywiście wody z najmniejszą ilością włókna, więc przede wszystkim wodę ze skrzynek ssących i walca ssącego, albo też można stosować wodę odwłóknioną z wyławiacza włókna. W tym drugim wypadku odciążenie wyławiacza włókna nie będzie miało miejsca.

Nie jest prawdziwe twierdzenie, że wodą obrotową nie można przemyć sita: cząstki zawarte w tej wodzie są tak małe, że łatwo przez sito przejdą.

Zastosowanie wody obrotowej do natrysków sita daje następujące korzyści:

- 1) zmniejsza się zużycie wody świeżej, a zatem i koszt jej przygotowania,
- 2) zmniejsza się możliwość zabrudzenia papieru, jeżeli woda świeża nie jest dostatecznie czysta,
- 3) następuje odciążenie filtra do wyławiania włókna,
- 4) papier otrzymuje bardziej zwartą powierzchnię, mniejszą przejrzystość, co jest ważne zwłaszcza przy papierach małodrzewnych,
- 5) nie zmienia się koncentracji jonów wodorowych, gdyż woda obrotowa posiada ten sam charakter, co i rozcieńczona masa. Wprowadzanie wody świeżej do obiegu przy samej maszynie jest niepożądane, gdyż zmienia pH wody, a zatem warunki klejenia oraz ujemnie wpływa na działanie urządzeń do wyławiania włókna.

Jeżeli woda świeża musi być doprowadzona, to powinno to się odbywać raczej na początku cyklu produkcyjnego, to jest do holendra.

- 6) Woda obrotowa nie zawiera piasku i nie tworzy narostu kamienia na sicie, co daje się zauważyć przy stosowaniu wody świeżej.

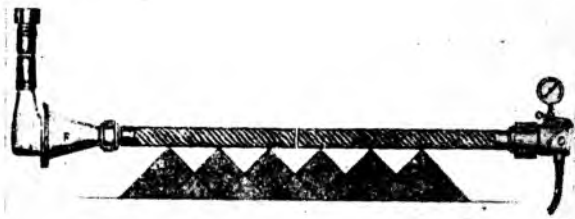
Stosując wodę obrotową możnaby dojść prawie do zamkniętego cyklu. Oczywiście o zupełnie zamkniętym cyklu nie może być mowy, gdyż stale się usuwa z obiegu wodę wyparowaną w części suszacej i wyciśniętą w prasach.

Trudność przy zastosowaniu wody obrotowej do natrysków polega głównie na skonstruowaniu rury natryskowej, która by działała w sposób nie zawodny tj. dawała stały i równy strumień, bez niebezpieczeństwa zatykania otworów i tworzenia osadów.

Aby uniknąć tworzenia się osadów musi szybkość w rurach być nie mniejsza niż 3 m na sek.

W ostatnich czasach została skonstruowana rura natryskowa, która umożliwi pracę natrysku z wodą obrotową bez tworzenia się osadów i zatykania otworów.

Rura pokazana jest na rysunku Nr 2.



Rys. Nr 2

Woda obrotowa pod ciśnieniem 1—1,5 at dopływa po stycznej do wlotowej komory R, gdzie nadaje się jej ruch wirowy, który ma zapobiec osadzaniu się włókna. Woda przepływa rurę ruchem wirowym, wytryskuje przez otwory stożkowe (dyszę) o średnicy 2,5 do 3 mm. Przy otworach tej średnicy nie ma niebezpieczeństwa zatykania otworów. Z każdego otworu tworzy się stożkowy strumień, który nie dochodząc sita przecina się z sąsiednim strumieniem. Odstęp otworów wynosi 80—120 mm.

Rura jest połączona śrubunkiem z komorą R. Takim samym śrubunkiem połączona jest rura natryskowa z zamknięciem końcowym „O”. Tutaj znajduje się rura odpływowa przyłączona po stycznej do korpusu zamknięcia, co przyczyni się do ruchu wirowego. Stały odpływ wody stosowany do zbiornika pod sitem zapobiega tworzeniu się osadów. Kłapa umożliwi włożenie szczotki i oczyszczenie rury bez odkręcania śrubunku.

Wpływ wody odbywa się przez dyszki wykonane z twardego i odpornego na korozję materiału. Dysza posiada wewnątrz rowek wytwarzający ruch wirowy strumienia.

Zastosowanie tej rury pozwala na ogromne zmniejszenie ilości wody do natrysku, gdybyśmy zatem używali wodę sklarowaną z filtra, to mieli byśmy duże zmniejszenie jego obciążenia.

Obliczenia porównawcze zużycia wody świeżej przy zastosowaniu natrysków starego typu i nowych.

Mamy sito o szerokości 3000 mm. Ilość rur natryskowych 5 sztuk z czego jedna na walec czołowy, a 4 pozostałe wewnątrz sita w pobliżu wałków prowadzących, raczej przed wałkami, aby włókna splukać przed zetknięciem się sita z wałkiem.

Prócz tego mamy krótkie natryski do zmycia obcinka wyżymaka.

Razem zatem mamy następujące długości rur natryskowych oraz ilość otworów, przejmując odstęp otworu 10 mm, średnica 1 mm

	Długość rury	Ilość otworów
walec czołowy	3100 mm	320
sito	4x3100	1280
obcinek	2x140	30
rafki	2x2000	420
razem	19780	2050

Prócz tego na sicie mamy jeszcze dwa otwory, do obcinania wstęgi na wyżymaku i natrysk wyżymaka o 320 otworach, lecz pod mniejszym ciśnieniem.

Ilość wody wypływającej na minutę ze stu otworów obliczymy, jak niżej zakładając ciśnienie wody 15 m. oraz współcz. wypływu $c = 0,75$.

$$q = F \cdot c \cdot \sqrt{2g \cdot H} = \frac{100 \cdot \pi \cdot 0,001^2}{4} \cdot 0,75 \cdot \sqrt{2 \times 9,8 \times 15} = 0,001 \text{ m}^3/\text{sek} = 1 \text{ litr/sek} = 60 \text{ l/min.}$$

Cała ilość wody do natrysku sita i rafek wyniesie:

$$q = \frac{60 \cdot 2050}{100} = 1250 \text{ l/minutę}$$

Do tego dodać należy ilość wody zużywanej na rozpylacze, wodę do skrzynek ssących i wodę do natrysku wyżymaka. Rozpylacze do gaszenia piany — 12 dysz po 5 l/min

Woda do skrzynek ssących	60 l/min.
„ do natrysku wyżymaka przyjmując 25 l/m	60 l/min.
na 100 otworów: 25x3,2	80 „
	<u>200</u>

Cała ilość wody świeżej — 1250 + 200 = 1450 l/m.

Jeżeli maszyna taka o szer. obciętej 2600 mm produkuje 24.000 kg/24 g, to zużycie wody wyniesie wtedy na 1 kg papieru:

$$\frac{1450 \times 24 \times 60}{24000} = 87 \text{ l/kg.}$$

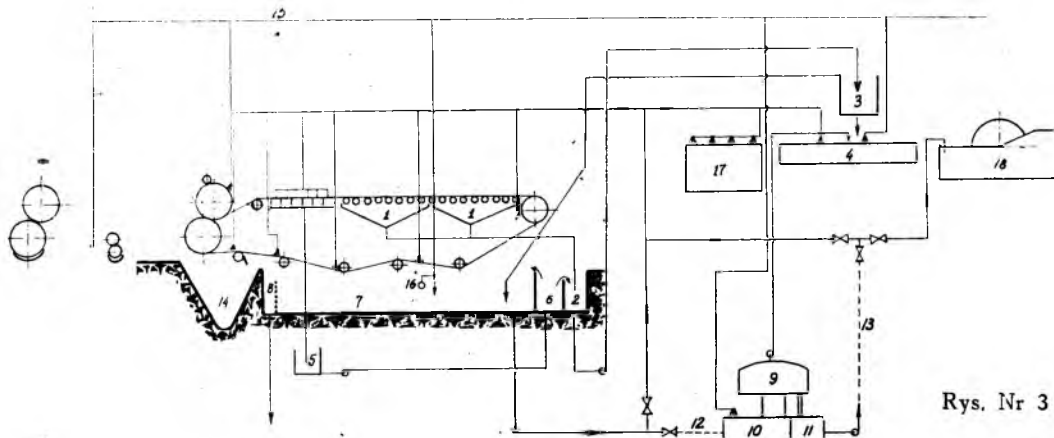
W obliczeniu nie uwzględniono wody potrzebnej do mycia filca, chłodzenia itp. Obliczona powyżej ilość wody jest nieduża; w praktyce bywa ona znacznie większa, a to na skutek zbyt rozrzedzonego szafowania wodą i stosowanie dla wygody obsługi większych otworów w rurach natryskowych.

Przy zastosowaniu natrysków nowego typu zużycie wody będzie znacznie mniejsze.

Jeżeli zastosujemy otwory 2,3 mm średnicy w odległości 125 mm, to zużycie wody na 1 otwór wyniesie 4 l/min. czyli na natryski o ogólnej długości 19780 mm wyniesie:

$$\frac{19780 \times 4}{125} = 160 \times 4 = 640 \text{ l/min.}$$

Z rachunku powyższego widać, że zużycie wody na natryski sita będzie tu dwukrotnie mniejsze niż przy zastosowaniu klasycznych rur natryskowych. Przy zastosowaniu wody obrotowej do natrysku sita, rafek oraz do gaszenia piany wg rysunku Nr 3 mielibyśmy prawie zamknięty obieg, a zatem minimalne straty włókna nawet bez zastosowania filtrów do wody.



Rys. Nr 3

Gdybyśmy jednak nie mieli na tyle zaufania do natrysków wodą zawierającą włókna, to możemy nadmiar wody obrotowej kierować do wyławiacza włókna i wodę sklarowaną używać do natrysków. Tęgo rodzaju schemat nie może budzić żadnych wątpliwości i wszędzie może być zastosowany. Jest on na schemacie wykreskowany i obejmuje urządzenie „9”—„13”. Wprowadzenie rur natryskowych nowego typu przyczyni się wtedy do odciążenia filtra, a zatem poprawi jego wydajność i czystość wody sklarowanej. Poruszone wyżej zagadnienie warte jest przemyślenia.

Analizując gospodarkę wodną przy swojej maszynie papierniczej, należy zastanowić się nad następującymi zagadnieniami:

1. Czy wykorzystuje się wodę obrotową zawierającą włókno i w jakim stopniu? Gdzie jest stosowana woda świeża i czy może być w danych warunkach zastąpiona przez wodę obrotową?
2. Czy woda obrotowa jest w właściwy sposób wykorzystana? Wiele f-k dotychczas jeszcze pracuje w ten sposób, że wszystkie wody zawierające włókno są kierowane do jednego zbiornika pod sitem, skąd część wody używa się do rozcieńczania, a nadmiar pompuje się do filtra. Bardzo często do tego zbiornika wpada obcinek z wyżymaka. Jest to bardzo nieekonomiczny sposób pracy, gdyż przyczynia się do przeciążenia wyławiacza włókna, a zatem do zwiększenia strat. Obcinek z wyżymaka powinien być pompowany oddzielnie do kadzi wprost, lub po zagęszczeniu przy pomocy bębna. Wody powinny być rozdzielone, tak żeby woda, zawierająca najwięcej włókna, była używana do rozcieńczenia, a do filtra pompowana woda, zawierająca mniejsze ilości włókna (patrz rys. 1).
3. Czy wyławianie włókna działa dobrze? Wyławiacz włókna, który odprowadza w wodzie sklarowanej powyżej 50 mg/l, pracuje źle. Dobrze pracujący filtr nie powinien dawać straty większej niż 20—30 mg/litr.
4. Jeżeli wyławiacz włókna działa źle, to trzeba ustalić przyczyny tego. Najczęstszymi przyczynami są:

- a) przeciążenie filtra
- b) złe odpowietrzenie przy osadnikach stożkowych,
- c) niewłaściwa koncentracja jonów wodorowych (pH).

W artykule powyższym wykazano, że zawsze istnieje możliwość odciążenia filtra i zmniejszenia strat.

Ciągła kontrola strat włókna jest niezbędna w każdej papierni. Kontrola ta powinna obejmować zarówno straty na przelewie wody sklarowanej z filtra, jak i straty z wodami omijającymi filtr.

Próbki wody powinny być pobierane często i dla każdej zmiany powinien być ustalony wskaźnik strat.

Pobieranie jednakowych próbek w odstępach 1 lub 2 godzinnych i zlewanie ich do wspólnego naczynia jest najprostszym sposobem przygotowania średniej próbki. Dokładne wypośredkowanie przeciętnej jest możliwe tylko przy automatycznym pobieraniu próbek przy pomocy czerpaków osadzonych na kole obracającym się z ilością obrotów proporcjonalną do szybkości wody płynącej w kanale.

Jeżeli jednak urządzenia tego nie ma, ręczne pobieranie próbek może dostarczać zadawalające dane.

Nie powinien mieć miejsca taki stan rzeczy, że kierownik produkcji nawet nie wie, ile mg/litr wynoszą straty w wodach odpływowych i jaki to stanowi procent całej ilości zużytych surowców.

W niewielu zakładach istnieje możliwość dokładnego ważenia używanych surowców i dlatego dokładna kontrola strat jest możliwa jedynie przez sumienne i ciągłe badanie wody odciekowej.

Często pobieżne nawet badanie ścieków papierni wykazuje duże straty surowców. Kierownicy takich papierni uzasadniają to zazwyczaj zbyt małą wydajnością urządzeń do wyławiania surowców, nie zastanawiając się nad całością gospodarki wodnej, a w szczególności nad ilością używanej wody świeżej.

Rozważanie powyższe wykazuje, że niezawsze jedynym rozwiązaniem trudności jest ustawianie dalszych wyławiaczy surowców.

Wpływ zanieczyszczenia powierzchni ogrzewalnych na pracę kotła

Ażeby wyjaśnić to zagadnienie, należy w pierwszym rzędzie omówić zjawiska, jakie zachodzą przy oddawaniu ciepła w kotle parowym przez gazy spalinowe wodzie.

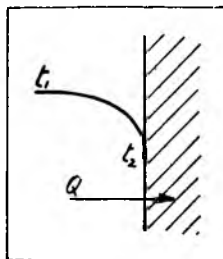
Wymiana ciepła pomiędzy jego źródłem, w danym wypadku są to gazy spalinowe, a miejscem użytkowania, to jest wodą wewnątrz kotła, jest procesem dość złożonym. Można rozróżnić zasadnicze zjawiska: przejmowanie, promieniowanie i przewodnictwo.

Na czym polega istota w.w. zjawisk.

P r o m i e n i o w a n i e (radiacja) jakiegoś ciała polega na wysyłaniu przez nie fal elektromagnetycznych, różniących się od optycznych, lub elektrycznych, jedynie długością.

Długość ich wynosi dla niewidocznego promieniowania cieplnego od 0,3 do 0,0008 mm. Ciepło zamienia się na energię drgań, która rozchodzi się we wszystkich kierunkach. Jeżeli jakieś ciało znajduje się w zasięgu jego działania, zaczyna absorbować wysyłane fale, które z kolei zamieniają się w ciepło.

Przejmowanie jest to oddawanie ciepła przez gazy spalinowe ściankom rur i walczaka, oraz przez te ostatnie wodzie, lub parze (przegrzewacz). Zjawisko to jest niezwykle skomplikowane. Występują tutaj jednocześnie zjawiska: promieniowania i przewodzenia. Ciecz, lub gaz, poruszając się wzdłuż ścianki układa się w pewne warstwy o różnej temperaturze. Warstwa leżąca uż przy ściance będzie posiadać temperaturę równą temperaturze ścianki. W miarę oddalania się od niej temperatura będzie wzrastała.



Rys. 1

nach) trwania procesu, $t_1 - t_2$ — różnica temperatur między cieczą (gazem) a ścianką, α współczynnik przejmowania ciepła, oznaczający ile ciepła przejdzie przez 1 m² powierzchni w ciągu godziny przy różnicy temperatur 1°C. Wymiar jego jest następujący Kal/m² h. °C.

Współczynnik α jest obliczony ze wzorów empirycznych dla różnych warunków i czynników.

P r z e w o d z e n i e c i e p ł a — jest przechodzeniem energii od cząsteczek o wyższej temperaturze do niższej, przy czym cząsteczki te nie zmieniają położenia względem siebie. Zjawisko to zachodzi w ciałach stałych. W warunkach ruchu ustalonego t.zn., że ilości ciepła przepływające w jednostce czasu oraz temperatury są stałe, można te parametry powiązać funkcją matematyczną.

$$Q = \lambda \cdot T \cdot F \frac{t_1 - t_2}{\delta} \text{ Kal} \quad (2)$$

W powyższym równaniu oznaczają: Q = ilość ciepła w kal, T czas trwania zjawiska w godzinach, F — powierzchnia a m², δ grubość ośrodka w m, t_1 i t_2 temperatura w °C, λ współczynnik przewodności określający ilość ciepła, która przeniknie przez 1 m² powierzchni ogrzewalnej o grubości 1 m przy różnicy temperatur 1°C. Wymiar tego współczynnika kal/m.h. °C.

Przewodność cieplna (λ)

miedź handlowa	260	— 340
glin	175	
mosiądz	70	— 100
żelazo	40	— 60
stal	40	— 60
żeliwo	40	— 60
kamień	1	— 4
beton	0,7	— 1,5
cegła ogniotrwała	0,5	— 1,5
mur z cegły	0,6	— 0,8
popiół	0,06	
kamień kotłowy	0,07	— 2,0
porowaty	0,07	
bogaty w krzemionkę	0,2	
„ w gips	0,7	— 2,0
„ w wapno — ścisły	1,0	
„ „ porowaty	0,2	
nalot z oleju	0,1	
materiały ciepłochłonne		
nieorganiczne	0,04	— 0,1
organiczne	0,03	— 0,06 ¹⁾

Różnicę temperatur nazywa się uskokiem temperatury. Jeżeli ruch gazu, czy cieczy będzie szybszy, to wymiana ciepła będzie większa, a różnica temperatur (uskok) mniejsza.

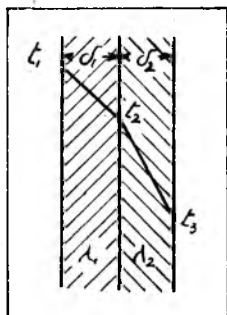
Ilość ciepła wymienioną przez jednostkę powierzchni oblicza się wg empirycznego wzoru Newtona:

$$Q = \alpha \cdot F \cdot T \cdot (t_1 - t_2) \text{ Kal} \quad (1)$$

Q ilość ciepła, F — powierzchnia, przez którą następuje przejmowanie ciepła, T — czas (w godzi-

Całość zjawiska zachodzącego przy oddawaniu ciepła przez spaliny wodzie w kotle parowym, przy zanieczyszczeniu wewnętrznym kotła zarówno kamieniem kotłowym, jak i popiołem osiadłym na zewnątrz powierzchni ogrzewalnej (rys. 4) można wyrazić wzorem.

1) W wypadku gdy ciepło przechodzi przez dwie płyty z różnych materiałów (rys. 2) o innej przewodności, przy założeniu, że ruch jest ustalony, to można napisać:



Rys. 2

dla pierwszej płyty:

$$Q = \frac{\lambda_1}{\delta_1} \cdot T \cdot F (t_1 - t_2)$$

dla drugiej płyty:

$$Q = \frac{\lambda_2}{\delta_2} \cdot T \cdot F (t_2 - t_3)$$

przekształcając te wyrażenia:

$$Q \cdot \frac{\delta_1}{\lambda_1} = T \cdot F \cdot (t_1 - t_2)$$

$$Q \cdot \frac{\delta_2}{\lambda_2} = T \cdot F \cdot (t_2 - t_3)$$

oraz dodając je stronami i upraszczając

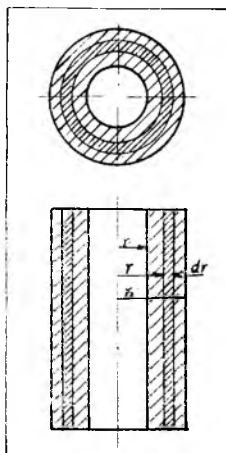
$$Q \cdot \left(\frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} \right) = T \cdot F \cdot (t_1 - t_3)$$

skąd ilość ciepła przewodzona

$$Q = \frac{T \cdot F (t_1 - t_3)}{\frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2}} \text{ Kal}$$

dla n płyt:

$$Q = \frac{T \cdot F (t_1 - t_3)}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{\delta_i}{\lambda_i} \right)} \text{ Kal}$$



Rys. 3

$$Q = \frac{F \cdot T \cdot (t_1 - t_3)}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_2}} \text{ Kal} \quad (5)$$

W kotłach przewodzenie ciepła odbywa się przez rury bądź też przez walczaki, stąd należy znaleźć inny wzór matematyczny dla tego zjawiska.

Zewnątrz rury panuje temperatura t_1 a wewnątrz t_2 . Promień zewnętrzny jest r_1 , promień wewnętrzny r_2 . Dla dowolnie małego elementu powierzchni cylindrycznej (rys. 3), ilość przewodzonego ciepła wyniesie:

$$Q = \lambda \cdot T \cdot 2\pi \cdot r \cdot l \cdot \frac{dt}{dr} \text{ Kal}$$

stąd różnica temperatur

$$dt = \frac{Q}{\lambda \cdot T \cdot 2\pi \cdot l} \cdot \frac{dr}{r}$$

całkując powyższe równanie

$$\int_{t_1}^{t_2} dt = \frac{Q}{\lambda \cdot T \cdot 2\pi \cdot l} \int_{r_1}^{r_2} \frac{dr}{r}$$

oraz podstawiając graniczne wartości otrzyma się

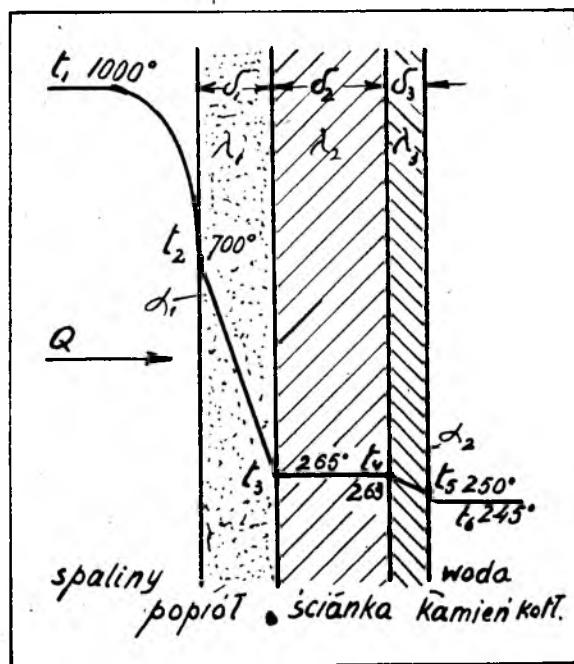
$$t_2 - t_1 = \frac{Q}{\lambda \cdot T \cdot 2\pi \cdot l} \cdot \ln \frac{r_2}{r_1}$$

przekształcając powyższe równanie ilość przewodzonego ciepła wyrazi się wzorem

$$Q = \frac{2\pi \cdot l \cdot T \cdot \lambda}{\ln \frac{r_2}{r_1}} \cdot t_2 - t_1 \text{ Kal} \quad (4)$$

Jeżeli promień krzywizny jest stosunkowo duży w odniesieniu do grubości ścianki cylindra, co ma miejsce przy walczakach, to można obliczenie uprościć, stosując wzór dla płyt.

2) Opierając się na poprzednio wyprowadzonych wzorach, ilość przejmowanego i przewodzonego ciepła dla ścianki składającej się z różnych materiałów oblicza się następująco:



Rys. 4

Spaliny oddadzą ciepło warstwie popiołu zanieczyszczającemu powierzchnię ogrzewalną.

Powyzsza zależność matematyczna rośnie, gdy jej mianownik maleje, z kolei mianownik zależy od sumy poszczególnych składników, na których wielkość mają wpływ współczynniki α i λ . Jeżeli one rosną, to całe wyrażenie rośnie. Zatem ze wzrostem współczynników przejmowania i przewodzenia ciepła, zwiększa się ilość przejmowanego i przewodzonego ciepła. Współczynnik przejmowania ciepła jest dla różnych stanów skupienia inny. Różnice są bardzo duże i tak dla spalin i żelaza $\alpha = 34 \text{ Kcal/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$, a dla żelaza i wody $\alpha = 4000 \text{ Kcal/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$. Współczynnik przewodzenia dla kamienia kotłowego zawiera się w granicach od 0,07 do 2,0 i uzależniony jest w pierwszym rzędzie od struktury. Porowaty osad ma znikomą wartość $\lambda = 0,07$ natomiast jednorodny, zwarty przewodzi ciepło lepiej, $\lambda = 2,0$. Skład chemiczny też ma duży wpływ na wielkość λ . Zamieszczona uprzednio tablica daje liczbowe dane dla poszczególnych gatunków kamienia kotłowego oraz popiołu.

Powstałe straty zobrazuje najlepiej przykład: Kocioł parowy Babcock — Zieleniewski. ciśnienie robocze $p = 16 \text{ ata}$ wydatek 10 t/h powierzchnia ogrzew. 306 m^2

Dane potrzebne do obliczenia: temperatura gazów spalinowych 1000°C temperatura wody w kotle 200°C warstwa popiołu na powierzchni ogrzewalnej $= 5 \text{ mm}$ grubość kamienia kotłowego $= 2,5 \text{ mm}$ grubość ścianki powierzchni ogrzewalnej $= 5 \text{ mm}$ współczynniki:

przejmowanie ciepła $\alpha_1 = 34$
 „ „ „ $\alpha_2 = 4000$

$$Q = \alpha_1 \cdot F \cdot T \cdot (t_1 - t_2) \text{ Kal}$$

przez popiół przejdzie

$$Q = \frac{\lambda_1}{\delta_1} \cdot F \cdot T \cdot (t_2 - t_3) \text{ Kal}$$

przez ściankę:

$$Q = \frac{\lambda_2}{\delta_2} \cdot F \cdot T \cdot (t_3 - t_4) \text{ Kal}$$

przez warstwę kamienia kotłowego

$$Q = \frac{\lambda_3}{\delta_3} \cdot F \cdot T \cdot (t_4 - t_5) \text{ Kal}$$

warstwa kamienia kotłowego odda ciepła

$$Q = \alpha_2 \cdot F \cdot T \cdot (t_5 - t_6) \text{ Kal}$$

przenosząc współczynniki na lewą stronę równania i sumując wszystkie równania otrzyma się wyrażenie

$$Q \cdot \left(\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_2} \right) = F \cdot T \cdot (t_1 - t_6)$$

a przekształcając

$$Q = \frac{F \cdot T \cdot (t_1 - t_6)}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_2}} \text{ Kal} \quad (5)$$

przewodności dla popiołu $\lambda_1 = 0,8$
 stali $\lambda_2 = 40$
 kamienia kotł. $\lambda_3 = 0,2$

Przyjęto uproszczenia:

Warstwa popiołu pokrywa równomiernie całą powierzchnię ogrzewalną. Powierzchnię ogrzewalną walczaka jako bardzo małą w stosunku do powierzchni opłomek pominięto.

Przy obliczaniu oparto się na uprzednio wyprowadzonym wzorze 5. Założono, że zjawisko trwa 1 godzinę $T = 1$, powierzchnia ogrzewalna wynosi 1 m^2 $F = 1$, różnica temperatur $t_1 - t_2 = 1^\circ\text{C}$.

Podstawiając dane liczbowe do równania otrzymuje się ilość ciepła przechodzącego ze spalin do wody kotłowej

$$Q_1 = \frac{1 \cdot 1 \cdot 1}{\frac{1}{34} + \frac{0,005}{0,8} + \frac{0,005}{40} + \frac{0,0025}{0,2} + \frac{1}{4000}} = 20,7 \text{ Kal m}^2 \text{ h } ^\circ\text{C}$$

Jeżeli ta sama powierzchnia będzie wolna od zanieczyszczeń to wyrażenie uprości się gdyż:

$$\frac{\delta_1}{\lambda_1} = 0 \quad \frac{\delta_3}{\lambda_3} = 0$$

Ilość ciepła oddanego wodzie wyniesie:

$$Q_2 = \frac{1}{\frac{1}{34} + \frac{0,005}{40} + \frac{1}{4000}} = 27,85 \text{ Kal m}^2 \cdot \text{h } ^\circ\text{C}$$

Straty na skutek zanieczyszczonej powierzchni ogrzewalnej wynoszą 7,15 kal, co stanowi ca 34%.

Dla całej powierzchni ogrzewalnej wynosi ta strata

$$Q^3 = 7,15 \times (1000 - 200) \cdot 300 = 1.72 \cdot 0.000 \text{ Kal/h}$$

Dla kotła:

$$Q = \frac{1720000}{0,75} = 2.300.000 \text{ Kal/h.},$$

co stanowi wzrost rozchodu węgla o 418 kg/h przy wartości opałowej 5500 Kal/kg

Kocioł zużywa ca 3,2 t/h węgla, strata wynosi zatem ca 13%.

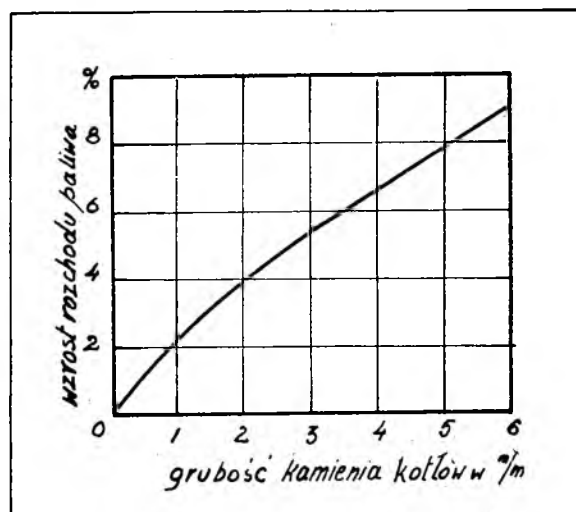
Liczby mówią same za siebie.

Najpewniejszym i najekonomicznym środkiem do uniknięcia tych strat, jest właściwe przygotowanie wody zasilającej kotły.*)

Jednak nie wszystkie metody zmiękczenia dają niezawodne rezultaty. Nieraz ekonomiczne względy nakazują stosowanie gorszego, ale i tańszego sposobu preparowania wody, a wtedy zachodzi konieczność częstszego oczyszczenia kotłów. W niektórych fabrykach temu zagadnieniu nie poświęca się zbytnej uwagi, a w rezultacie czyszczenia kotłów wypadają w długich odstępach czasu, pozwalając narosnąć dużej warstwie kamienia kotłowego. Jest to ze wszech miar szkodliwe gdyż urządzenie jest narazone stale na uszkodzenie na skutek przepalenia się rur, lub walczaka, straty na skutek złego przewodzenia ciepła powodują zwiększenie rozchodu paliwa i wreszcie czyszczenia kotłów pochłania

*) Inż. L. Łaszkiwicz — Zmiękczenie wody kotłowej Przegląd Papierniczy Nr 5—6 1949 r. str. 97.

dużą ilość czasu i wymaga stałego zatrudnienia ekipy ludzi do pracy nieproduktywnej. Straty ciepłe spowodowane kamieniem kotłowym ilustruje poniższy wykres, na którym jest uwidoczniiony wzrost rozchodu paliwa w zależności od grubości warstwy kamienia kotłowego.



Rys. 5

Wielkość strat w zależności od czasu pracy kotła zobrazuje przykład. Papiernia zużywa miesięcznie węgla średnio 1.500 ton licząc, że czyszczenie kotła odbywa się co 6 miesięcy, a warstwa kamienia wynosi na całej powierzchni ogrzewalnej średnio 3 mm, czyli miesięcznie przyrasta 0,5 mm.

W pierwszym miesiącu kocioł pracuje bez zarzutu, w drugim warstwa powstała o grubości 0,5 mm, strata wynosi 1%, w trzecim 2% itd. Zestawiając wyniki w tabelce:

miesiąc pracy	1.	2.	3.	4.	5.	6
warstwa kamienia	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
strata na paliwie w %	0	1	2	3	4	4,5
strata węgla w ton. miesięcznie	0	15	30	45	60	67,5

stąd strata w ciągu 6 miesięcy wyniesie 217,5 ton.

Jeżeli do tego kocioł nie będzie dokładnie wyczyszczony, co może zaistnieć, szczególnie w odniesieniu do opłomek, to straty jeszcze zwiększą się, bo powstaną już w pierwszym miesiącu pracy kotła. Kamień kotłowy ma poza tym wpływ na pewność i bezpieczeństwo ruchu urządzenia kotłowego. Najbardziej narażoną na działanie wysokich temperatur częścią kotła są rury. Czynnikiem je chłodzącym jest woda. Ale jeżeli nie jest ona w stanie przejąć wszystkiego ciepła doprowadzanego do niej, na skutek pokrycia kamieniem kotłowym, następuje wzrost temperatury na ścianie; ze wzrostem temperatury zmniejszy się wytrzymałość materiału i następuje uszkodzenie rury kotłowej.

Uszkodzenie takie nieraz jest niebezpieczne i spowodować może eksplozję urządzenia kotłowego.

Szczególnie niebezpieczny jest kamień kotłowy w kotłach o średnim i wysokim ciśnieniu oddają-

cych do 100 tys. kal z $1m^2$ na godzinę. Zagadnieniu temu poświęca się w racjonalnie prowadzonej siłowni dużo uwagi.

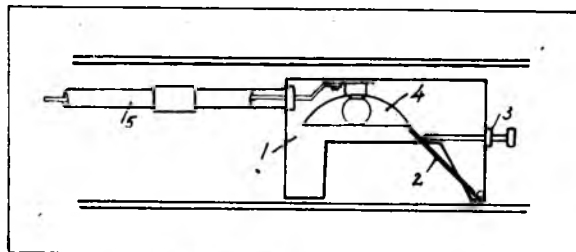
Czyszczenie kotłów odbywa się różnymi sposobami w zależności od zanieczyszczenia t.j. czy w kotle jest osad pod postacią mułu, czy też twardego kamienia kotłowego.

Usuwanie mułu odbywa się przez wypłukiwanie go wodą i nie wymaga specjalnych przyrządów oraz nie przedstawia większych trudności. Natomiast kamień kotłowy, osadzający się na ściankach wewnętrznych powierzchni ogrzewalnej, w zależności od składu chemicznego, sprawia nieraz dużo kłopotu przy usuwaniu. Szczególnie trudnym zagadnieniem jest czyszczenie rur wodnych w kotłach nowszych systemów o dużym natężeniu powierzchni ogrzewalnej z ekranami wodnymi, z przymusowym obiegiem wodnym. Średnice rur są małe, a do tego posiadają duże krzywizny tak, że wprowadzenie przyrządu czyszczącego jest utrudnione, a nawet niemożliwe.

Przyrządy stosowane do czyszczenia są z napędem hydraulicznym i elektrycznym. Są one doskonale znane i zbędny jest zajmować się nimi w ramach tego artykułu

Ale najlepszy przyrząd nie spełnia swego zadania, gdy jest niewłaściwie użyty, lub robota jest wykonana niedbale.

Jak już powiedziano, konstrukcja nowoczesnych kotłów wprowadza rury o małych średnicach i wygiętych kształtach. Jeżeli przyrząd można do nich wprowadzić, to stwierdzenie ilości kamienia w nich bezpośrednim zaglądaniem jest niemożliwe. Personalnie zatrudniony przy czyszczeniu kotła napotyka na duże trudności w ustaleniu stopnia czyszczenia rur z kamienia, co w rezultacie daje niedokładne usuwanie kamienia z kotła. Kontrola wykonanej roboty przez personel nadzorujący pozostawia dużo do życzenia. Niczem nie uzasadniona pobłażliwość i dopuszczanie do ruchu źle oczyszczonego kotła może być powodem awarii. — Należy zwrócić uwagę, że praca czyszczenia kotła bez pomocniczych przyrządów nie da dobrego rezultatu. Mała średnica w stosunku do długości nie pozwala na dokładne zbadanie bezpośrednim zaglądaniem do rury, czy po przepuszczeniu przyrządu czyszczącego, kamień został usunięty, a jeżeli nie, to w jakiej odległości od wlotu rury znajduje się. — Ułatwieniem przy czyszczeniu będzie poniżej opisany przyrząd. Jest on niezwykle prosty i w każdym warstwie można go łatwo tanim kosztem zrobić.



Rys. 6.

Korpus (1) jest to z blachy wykonana rura o średnicy nieco mniejszej niż średnica rury. W dolnej części ma wycięcie sięgające do połowy obwodu. W środku znajduje się lustro (2) umocowane na zawiasie, które można nachylać przy pomocy śruby (3) pod dowolnym kątem do osi rury. W ten sposób wewnętrzną powierzchnię można oglądać pod najwygodniejszym kątem. W korpusie znajduje się jeszcze reflektor (4) zaopatrzony w 4 V lampę, służący do oświetlenia wnętrza rury. Z przodu jest przymocowana odpowiedniej długości rura (5) służąca do manipulowania przyrządem. W tej rurze biegnie przewód doprowadzający prąd do żarówki. Przy dalszym wsunięciu przyrządu do rury zachodzi konieczność posiłkowania się lornetką,

gdyż obraz oglądany nieuzbrojonym okiem jest niewyraźny.

Dużo lepszym i wygodniejszym w użyciu jest przyrząd wynaleziony przez radzieckiego inżyniera (Promyszlennaja energetika 1/49). Zasada przyrządu oparta jest na elektrycznych własnościach kamienia kotłowego. Do środka rury wprowadza się głowiczkę posiadającą sprężynujące kontakty rolkowe, do których poprzez żarówki jest doprowadzany prąd elektryczny o małym napięciu (12 V). Przy czystej rurze, kontakty stykają się bezpośrednio z jej powierzchnią i zamykają obwód. Płynie wtedy prąd i żarówki zapalają się. Jeżeli rolki dotykają kamienia, żarówki nie zapalają się. Oznacza się wtedy na kablu to miejsce i na tę głębokość wpuszcza się przyrząd do czyszczenia rur.

Inż. WOJCIECH GALLAS

676.1

Regulator typu Arca

W okresie budowy i przebudowy przemysłu celulozowo-papierniczego duże znaczenie posiada aspekt mechanizacji i automatyzacji procesów technologicznych. Ujmując to zagadnienie w sposób fragmentaryczny, należy stwierdzić, że problem regulacji stężenia i ilości masy jest niezmiernie żywotny dla dobrej pracy sortowników masy oraz papiernic i szczególnie w naszych fabrykach można dużo jeszcze zrobić, aby poprawić i zmodernizować istniejący stan rzeczy.

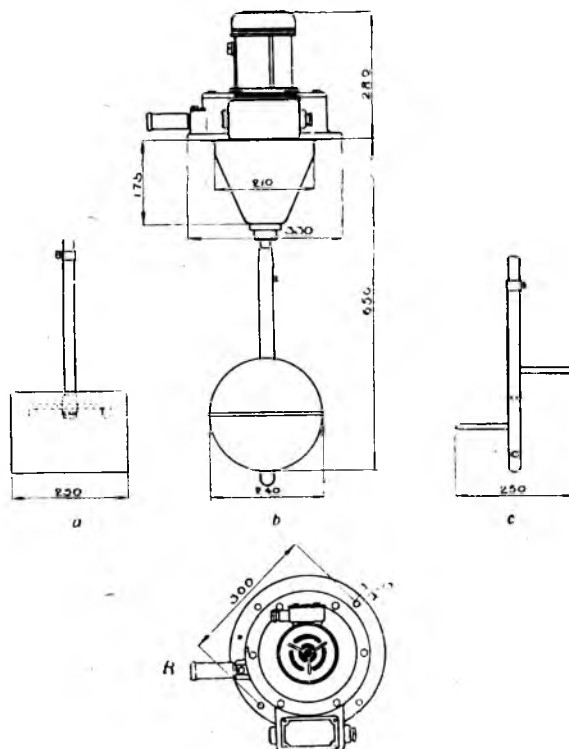
Istnieje cały szereg konstrukcji regulatorów stężenia i ilości masy. Ciekawym ich wariantem jest budowa regulatora stężenia i ilości masy typu Arca.

Prospekty podają, że dokładność pracy regulatora Arca pozwala na utrzymanie pożądanego stężenia masy z dokładnością $\pm 0,05\%$ przy rzadkiej masie, oraz $\pm 0,10\%$ przy masie gęstej. Te same źródła podają przykładowo, że wahania ciężaru papieru o 52 gramach/m² wynoszą $\pm 0,03$ grama, jako wynik stosowania regulatorów typu Arca. Regulator typu Arca składa się z indykatora złączonego w jedną całość z przekaźnikiem i organem impulsu, oraz z przynależnych doń: silnika napędowego, zaworu regulacyjnego, oraz instalacji elektrycznej.

Rysunek nr. 1 objaśnia budowę indykatora.

Indykator składa się z żeliwnej oprawy, z umocowanym specjalnym urządzeniem, napędzanym od silnika elektrycznego. Z przeciwległej strony silnika elektrycznego znajduje się organ impulsowy, który ma kształt różny, zależnie od stężenia masy, w której jest on zanurzony. Szczelnie okapturzony silnik jest typu asynchronicznego na prąd zmienny i pracuje ze stałą ilością obrotów. Silnik napędowy może być wykonany na napięcie od 110 do 500 V. Zapotrzebowanie mocy jest niewielkie i wynosi oko-

ło 0,2 kW. Szybkość silnika napędowego jest redukowana przez specjalną przekładnię, mieszczącą się poniżej silnika, tak że organ impulsu obraca się, wykonując 70 obrotów na minutę. Organ impulsu posiada kształt rozmaity, zależnie od stężenia regulowanej masy. Do masy o stężeniu poniżej 1,5%



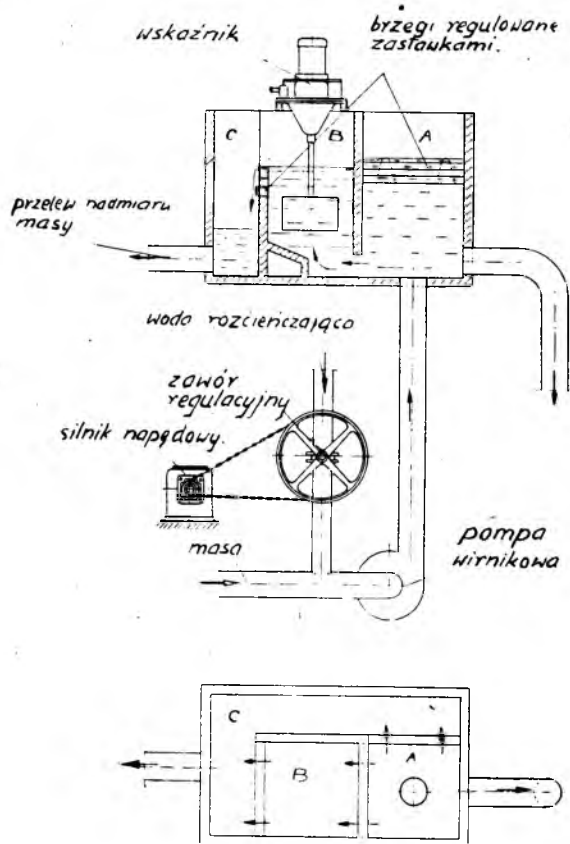
Rys. Nr 1
Regulator typu „Arca”

używany jest przeważnie organ impulsu o kształcie cylindra, otwartego z dwóch stron, tak jak pokazano na rysunku Nr 1a. Forma b jest odpowiednia dla masy o stężeniu średnim 1,5 do 3%. Jest to kształt kuli, wewnątrz puste.

Do masy o stężeniu większym niż 3% są stosowane organy impulsu o kształcie c; jest to prosty drążek z promieniowo umieszczonymi sworzniami.

Dalszą część indikatora stanowi przekaźnik; mieści się on w wystającej z boku ręczce. Przekaźnik przekazuje impuls dalej, tak że prąd elektryczny dopływa do silnika napędzającego zawór regulacyjny, lub też połączenie jest przerywane. Organ impulsu obraca się, będąc zanurzony w przepływającej masie; powstają wówczas opory tarcia, które działają hamująco na obracający się organ, który przekazuje impuls dalej. Wymagane od masy stężenie jest nastawiane za pomocą śruby nastawczej R, pokazanej na rysunku Nr 1, przesuwającej się w nieruchomej skali, podającej procenty stężenia.

Sposób zainstalowania regulatora Arca podaje rysunek Nr 2.



Rys. Nr 2

Instalacja regulatora Arca przed maszyną papierniczą

Jak widać z rysunku impuls idący od przepływającej masy, poprzez przekaźnik i specjalną instalację elektryczną jest przekazywany do silnika napędowego, skąd za pośrednictwem przekładni łańcuchowej następuje regulacja zaworu, przez który dopływa woda rozcieńczająca masę, w zmiennej ilości, zależnie od chwilowych okoliczności silniki napędowe do zaworów regulacyjnych są wykonywane na prąd zmienny o napięciu 65 do 220 V, przy zużyciu mocy około 40 watów.

Przekaźnik jest zazwyczaj umieszczany w kadce w ten sposób że organ impulsu jest całkowicie zanurzony w przepływającej masie, tak aby nad górną jego krawędzią pozostawała warstwa o wysokości około 100 mm. Jednak zawsze należy baczyć aby poziom masy nie stał się zbyt wysoki, ponieważ grozi to zamoczeniem i zniszczeniem łożysk kulkowych.

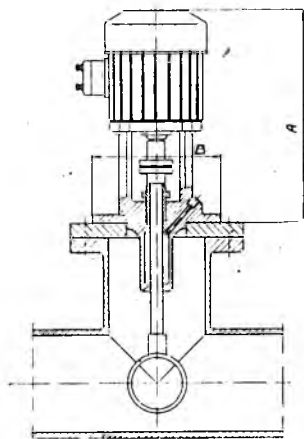
Na rysunku Nr 1 urządzenie Arca pracuje jako regulator stężenia, w układzie, w którym ze względów technologicznych zależy na jednakowej ilości masy, płynącej do maszyny.

Masa jest wówczas podawana pompą wirnikową do przestrzeni kadki A, z której nadmiar przelewa się poprzez regulowany brzeg z powrotem do kadzi, zaś stała ilość podąża do maszyny. Część główna strumienia masy z przestrzeni A przepływa do przestrzeni B przez umieszczony na dole przelew, nadaje impuls organowi indikatora, po czym przez regulowany zastawkami brzeg przepływa do przestrzeni C gdzie łączy się z przewodem nadmiarowym masy z przestrzeni A, aby razem powrócić do kadzi maszynowej. Jak z powyższego widać, ilość masy przepływającej przez przestrzeń kadzi B jest w prosty sposób regulowana, za pomocą wyjmowanych zastawek. Strumień masy dopływającej do kadzi winien być tak nastawiony, aby zawsze był przepływ nadmiarowy przez obydwie zastawki. Kształt i wymiary kadki regulacyjnej zależą od ilości podawanej masy, jej stężenia i innych specyficznych okoliczności. Jest zawsze pożądane, aby wodą rozcieńczającą była doprowadzana przed pompą podającą masę, co winno zapewnić dostateczne mieszanie. W przypadku dużej odległości między i kadką regulacyjną, można wodę rozcieńczającą doprowadzić przed kadką, wprost do rury doprowadzającej masę; jednak wówczas trzeba stosować za miejscem doprowadzania wody mieszak specjalnej budowy, pokazany na rysunku Nr 3. Zawór regulacyjny winien być umieszczony w dostępnym miejscu, w ten sposób, aby sworznie zaworu znajdował się w położeniu poziomym. Silnik napędowy zaworu regulacyjnego umieszcza się blisko zaworu na ścianie, lub na specjalnym stojaku. Zawór regulacyjny posiada specjalny wyłącznik, którego zadaniem jest przerwać dopływ prądu elektrycznego do silnika napędowego, w przypadku skrajnego położenia zaworu t.zn. jego całkowitego zamknięcia lub otwarcia.

Odnosnie konserwacji urządzenia regulacyjnego typu Arca można podać kilka ważnych zasad. Mianowicie wszystkie ruchome części winny pracować lekko i bez tarcia. Skrzynka przekładniowa silnika napędowego winna być smarowana przynajmniej raz na miesiąc. Przekładnie indikatora należy także okresowo smarować dobrym smarem; wystarczające są tutaj okresy co dwa lub trzy miesiące. Do smarowania przekładni zębatych płynny olej nie powinien być używany. Należy baczyć aby nie spowodować nadmiernego tarcia w dławicy zaworu regulacyjnego, na skutek nadmiernego przykręcenia śrub, lub użycia niewłaściwej uszczelki. Celem dokład-

nej regulacji stężenia masy musi nastąpić dokładne wymieszanie masy i wody rozcieńczającej. Zazwyczaj woda rozcieńczająca jest dodawana przed pompą wirnikową, podającą masę na maszynę, która samoczynnie powoduje dobre wymieszanie.

W przypadku gdy odległość pompy od kadki regulacyjnej jest zbyt duża, powstają wahania na skutek opóźnień przekazywania impulsów. Nieraz przy modernizowanej maszynie znajduje się pompa tłokowa do podawania masy, która na skutek charakteru swojej pracy, nie może gwarantować dostatecznego mieszania masy z wodą. Przy innych maszynach spotyka się podawanie masy bez pośrednictwa pompy z zasobników położonych powyżej kadki regulacyjnej, lub też z młynów stożkowych Jordana. Ażeby w takich przypadkach umożliwić doprowadzanie wody wprost do przewodu rurowego, prowadzącego masę, stosuje się za miejscem doprowadzania wody specjalny mieszak pokazany na rysunku Nr 3.



Rys. Nr 3

Mieszak do masy i wody rozcieńczającej

Mieszak do masy i wody rozcieńczającej składa z pierścienia, który obracając się z dużą szybkością wewnątrz rury, powoduje dobre wymieszanie przepływającej masy. Opory hamujące przepływ, powstałe na skutek działania mieszaka są niewielkie i praktycznie biorąc mogą być pominięte.

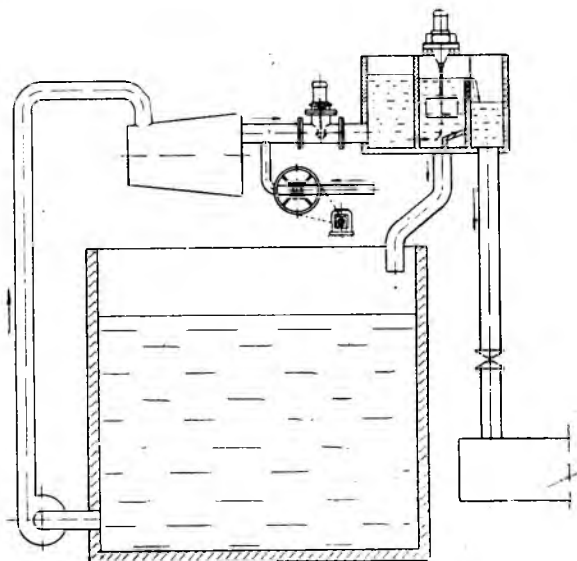
Ażeby zabezpieczyć łożyska mieszaka przed przegraniem masy, są one zaopatrzone w urządzenia spłukujące wody. Do napędu pierścienia mieszaka służy silnik asynchroniczny prądu zmiennego o budowie całkowicie okapturzonej. Silnik ten jest wykonywany dla napięć od 110 do 500 V. Mieszak jest wykonywany w kilku wielkościach jak to obrazują poniżej zamieszczona tablica.

Wielkość	A mm	B mm	Zużycie mocy kW	Moc silnika kW
B1	320	200	0,3	0,41
B2	440	260	0,8	1,09
B3	500	260	1,1	1,5

Jest rzeczą ważną, że opisywany mieszak można instalować w przewodach rurowych poziomych i pionowych, przy czym jest on dostarczany z króćcem kołnierзовym, który stanowi podstawę do zamocowania silnika napędowego. Zazwyczaj mieszak posiada sworzeń ze stali, zaś pierścień mieszający z mosiądzu. Jednak na życzenie zamawiającego części te mogą być sporządzone ze stali kwasoodpornej lub z metalu Monela.

Regulator Arca znajduje zastosowanie w wytwórniach celulozy i papieru, zarówno jako regulator stężenia jak też ilości masy.

Rysunek Nr 4 pokazuje przykład zastosowania urządzenia typu Arca do regulacji stężenia masy, płynącej z młyna stożkowego do maszyny papierniczej. Widzimy tam zastosowany mieszak, który jest nieodzowny ze względu na dużą odległość dzielącą kadkę regulacyjną od pompy wirnikowej.



Rys. Nr 4

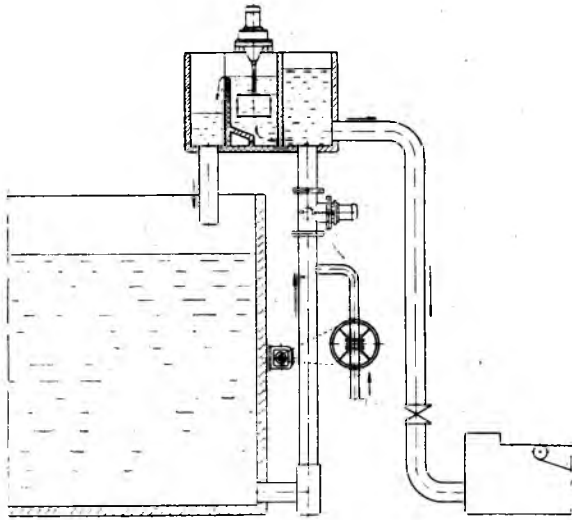
Regulator stężenia Arca, zainstalowany między młynem stożkowym a maszyną papierniczą

W opisywanym przypadku całkowita ilość masy płynie przez kadkę regulacyjną; do kadki maszynowej płynie nadmiar masy, kierowanej z przelewu. Regulowany ilościowo dopływ wody rozcieńczającej jest doprowadzany przed kadkę regulacyjną i mieszak. W ten sposób przepływ masy jest regulowany ilościowo i o stałym stężeniu. Masa za kadką regulacyjną podlega ponownemu rozcieńczeniu na stężenie potrzebne przy wylewie na sito.

Rysunek Nr 5 pokazuje urządzenie typu Arca do regulacji stężenia masy, podawanej na maszynę za pomocą pompy tłokowej.

Ponieważ pompa tłokowa nie wymiesza masy z wodą rozcieńczającą zaleca się wbudować mieszak w miejscu między dopływem wody rozcieńczającej a kadką regulacyjną.

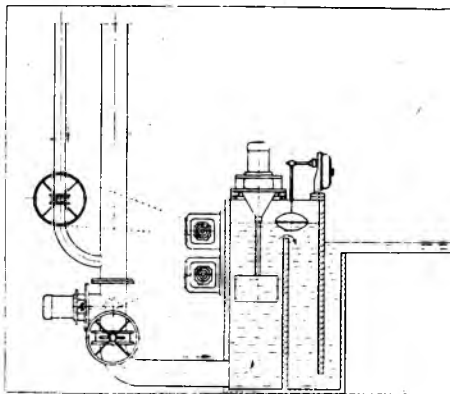
Przez kadkę regulacyjną przepływa całkowita ilość masy, z której część tylko daje impuls regulatorowi Arca, aby później powrócić do kadzi maszynowej. Poziom masy w przestrzeni indikatora jest regulowany za pomocą zastawek, co pociąga za



Rys. Nr 5

Regulator typu Arca ustawiczny za pompą tłokową do podawania masy

sobą regulację ilościową przepływu masy na maszynę. W ten sposób osiąga się regulację stężenia i ilości przepływającej masy. Dalsze rozcieńczenie masy na stężenie potrzebne przy wylewie na sito, następuje za kadką regulacyjną przed urządzeniami do oczyszczania masy jak piaseczniki, erkensatory czy vortrapy.

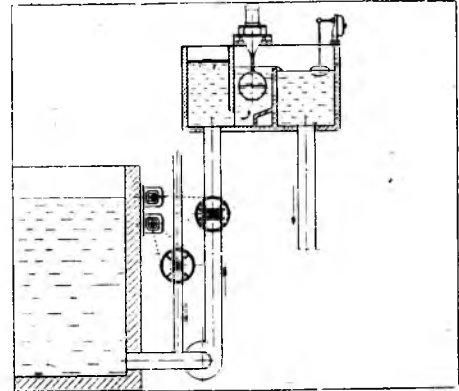


Rys. Nr 6

Urządzenie Arca, regulujące stężenie i ilość masy przy wylewie na sito maszyny papierniczej

Rysunek Nr 6 pokazuje przykład zastosowania urządzenia typu Arca do regulacji stężenia i ilości masy. Całość urządzenia składa się z dwóch zespołów niezależnych w działaniu od siebie. Jeden zespół reguluje stężenie masy, przy pomocy odpowiednio wbudowanego mieszadka, zaś zadaniem drugiego zespołu jest regulowanie ilości masy, drogą przekazywania impulsu od pływaka, umieszczonego na powierzchni płynącej masy, do silnika napędowego i zaworu regulującego wielkość przepływu.

Należy przypuścić że opisywany układ regulacji może być z powodzeniem zastosowany przy wylewie na sito dla wytworów grubszych, gdy stężenie masy jest wyższe niż 0,8%. Przy wytworach o niższej gramaturze dla których stężenie masy jest mniejsze niż 0,8% należy poddać w wątpliwość skuteczność opisywanego układu regulacji.

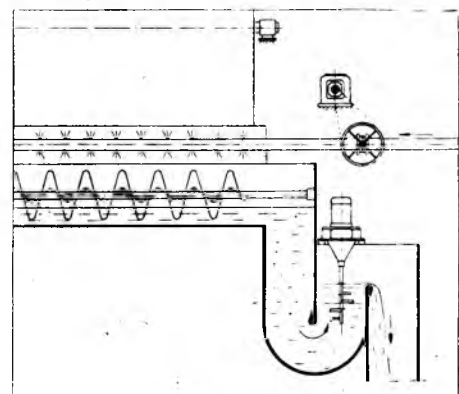


Rys. Nr 7

Urządzenie Arca, regulujące stężenie i ilość masy

Rysunek Nr 7 obrazuje układ urządzenia typu Arca do regulacji stężenia i ilości masy, zainstalowanych przy kadzi maszynowej. Układ ten posiada dwa zespoły regulatorów; jeden do regulacji stężenia masy i drugi, do regulacji ilości masy. Regulator stężenia masy powoduje odpowiedni dopływ wody rozcieńczającej przed pompą wrotnicową, zaś regulator ilości masy nadaje impuls od pływaka do zaworu regulującego ilość przepływu masy.

Jak z powyższego widać, cały układ posiada dwa silniki napędowe.



Rys. Nr 8

Urządzenie typu Arca zastosowane do regulacji stężenia masy za zagęszczaczem

Rysunek Nr 8 pokazuje ciekawe zastosowanie urządzenia typu Arca, użytego do regulacji stężenia masy, płynącej od zagęszczacza bębnowego. Indikator jest umieszczony w przepływie wylewowym masy zagęszczanej; impuls jest przekazywany

do silnika napędowego, regulującego otwarcie zaworu na rurze prowadzącej wodę rozcieńczającą, która wypływa przez szereg otworów, normując odpowiednio stężenie. Masa jest mieszana z wodą przez ślimak transportujący ją na zewnątrz.

Jak z powyższego opisu wynika, regulator Arca stanowi ciekawe rozwiązanie konstrukcyjne. Przy instalowaniu regulatora Arca wyłania się w każdym poszczególnym przypadku konieczność indywidualnego podejścia, dokładnego sprecyzowania warunków pracy i roli technologicznej ustawianego urządzenia. Postępując w ten sposób uniknie się takich trudności jak otrzymanie silników na nieodpowiednie warunki prądowe danej fabryki, nie-

właściwe organy impulsu, nieodpowiadające stężeniu przepływającej masy, czy wreszcie brak mieszaka.

Rozważne i przewidujące podejście do zamierzonej inwestycji opłaci się z pewnością, oszczędzając czas i obniżając koszt instalacji.

OD REDAKCJI:

W najbliższym czasie w celulozowniach i papierniach naszych zainstalowane zostaną pierwsze regulatory syst. „Arca”. Dokładna analiza ich pracy w ruchu przez naszych fachowców dostarczy z pewnością wiele ciekawego materiału doświadczalnego dla lepszego poznania tych aparatów. Redakcja „Przeglądu Papierniczego” prosi o nadsyłanie tego materiału w formie notatek lub artykułów.

Dr WŁODZIMIERZ BUDKA

9:676

Nieznana rozprawa o papiernictwie z połowy XIX stulecia

Polska Akademia Umiejętności posiada w swej bibliotece z daru Juliana Bayera († 1872)¹ manuskrypt nr 20. Ten zeszyt papierowy formatu 21x17 cm liczy stron liczbowanych 118 oraz na początku i końcu po 3 karty nieliczbowane. Na str. 1 — 62 przypada papier modry, na str. 63—118 biały. Rękopis oprawny jest w cienką tekturę oklejoną papierem marmurkowym. Występują w nim dwie ręce: na str. 1 — 116 ręka główna, na przednich kartach dodatkowych, a także na str. 117 i 118, jak również w 6 ostatnich wierszach str. 114 — inna ręka, którą nazwać można młodszą. Na podstawie porównania z rękopisami PAU nr 25 — 28² łatwo ustalić, że owa ręka młodszą należy do Macieja Bayera († 1861), natomiast starszej ręki nie udało się określić.

Otóż owa ręka młodszą, czyli M. Bayera, położyła na początkowej knlb. 2 napis: „O papiernictwie /napisał/ Maciej Bayer /Inżynier/ r. 1856“ i dalej na k. następnej: „Ofiaruję do Biblioteki /Towarzystwa Rolniczego/ w Królestwie Polskiem/ Maciej Bayer /członek Towarzystwa/ z Okręgu Radomskiego³/ obecny na posiedzeniu w Warszawie d. 3 lutego 1860“.

Od Bayera pochodzą nadto wszystkie zapiski na trzech przednich kartach nieliczbowanych oraz dane statystyczne, dotyczące papieru na str. 117—118, które na tym miejscu (rocznik IV, str 97—98) zostały już ogłoszone.

Główny tekst pochodzący od ręki starszej ma skreślenia, poprawki i pisany jest niezbyt czytelnie. Jednym słowem nie jest czystopisem. Nadto zapiski czynione przez B. na kartach dodatkowych powstały 4. II. 1861⁴, a więc rok po ofiarowaniu rozprawy Towarzystwu Rolniczemu, w każdym razie przed śmiercią autora (5.IV.1861). Pozwala to bezsprzecznie stwierdzić, że mamy do czynienia z brulionem owej ofiarowanej w r. 1860 Towarzystwu Rolniczemu rozprawy o papiernictwie.

Stwierdziliśmy jednak, że brulionowy tekst rozprawy nie został spisany ręką Bayera. Może więc B. pracę swą dyktował? Jeśli dyktował, to dziwne, że sam poprawek w niej nie uskutecznił i ograniczył się do dopisania 6 końcowych wierszy na str. 114 zresztą obojętnej treści. Trudno oprzeć się przypuszczeniu, że B. podał cudzą pracę za swoją. Nie znając rękopisu ofiarowanego Towarzystwu Rolniczemu nie możemy wysnuć dalszego wniosku, mianowicie ustalić stosunku tekstu czystopisu do tekstu brulionu, bo nie musiał to być niewolniczy odpis.

„Godną jest rzeczą zadziwienia, że fabrykacja tak ważna nie była aż dotąd opisana nigdzie tak szczegółowo i obszernie, jak na to zasługuje rzecz tak wielka. Dlatego ja, ^a poświęcający długie lata nauce gałęzi przemysłu, ^a umyśliłem podać do znajomości powszechnej to, czego się sam nauczyłem z ksiąg i po papierniach najważniejszych ^b w Europie ^b, zasięgając wszędzie rady i oświecenia od fabrykantów światłych i oddających się z zamiłowaniem sztuce papierniczej.“⁵

Powyższe wyznanie wyjęte ze wstępu (str. 3) sądzę, że nie jest tylko efektownym wprowadzeniem do samej rozprawy pozbawionym treści.

Sądzę natomiast, że pochodzi ono jeśli nie od papiernika, to w każdym razie od technologa i dlatego nie bardzo zgadza się z tym, co wiadomo o B. A wiadomo dużo. Rękopisy PAU nr 25—28 zawierają masę akt dotyczących zarówno jego samego, jak i działalności urzędowej. Głucho w nich jednak o podróżach zagranicznych i o zainteresowaniu się papiernictwem.

Maciej Ignacy Bayer, syn urzędnika Komisji Wojny Macieja — Ignacego († 1811) i Elżbiety z Bielowieckich († 1823) i jeden z 14 wnuków Macieja kasjera magistratu krakowskiego i Nimfy z Laskiewiczów († 1783), urodził się w Kałuszynie 5. II. 1803⁶. Do szkół średnich chodził w Krakowie

i Łukowie, wykształcenie wyższe zdobył w Uniwersytecie Warszawskim (wydział budownictwa i mierznictwa) i w Szkole Inżynierii Cywilnej. Brał udział w powstaniu listopadowym⁷. Z korpusem gen. Rybińskiego przeszedł do Prus 5 X 1831, internowany był w Elblągu⁸, skąd wrócił do Warszawy 13 II 1832 i w tym roku rozpoczął karierę inżyniera drogowego. Przez 7 lat pracuje przy budowie traktów: krakowskiego na odcinku Szydłowiec — Jędrzejów i galicyjskiego między Piaskami a Zamościem. W ciągu dalszych lat 13 (1840—1853) zajmuje stanowisko inżyniera powiatowego, ostatnio w Warszawie, skąd w 1853 r. przechodzi do Radomia z awansem na pomocnika inżyniera gubernialnego. Zmarł nagle w Radomiu 5 IV 1861. Lubił rozgłos, umiał go robić przez prasę od początku swej kariery życiowej. Czynił za życia drobne dary i na rzecz Towarzystwa Rolniczego w Warszawie i na rzecz Towarzystwa Naukowego Krakowskiego⁹ torując sobie w ten sposób miejsce do sprawozdań tych szacownych instytucji.

Zarówno bieg życia Bayera, spuścizna aktowa i rękopiśmienna po nim, wreszcie analiza rękopisu pracy „O piapiernictwie“ prowadzą do wniosku, że pracy tej nie jest autorem tylko ofiarodawcą.

Może dalsze badania potrafią ustalić osobę autora.

Sama praca dzieli się na wstęp i krótkie 22 rozdziały. Z nich wstęp i 8 początkowych rozdziałów opuszcza się, ponieważ przedmiot którego dotyczą, został gruntownie przez naukę zbadany i wywody autora wymagałyby ciągłego prostowania w przypiskach¹⁰. Zatem ogłaszamy pracę od rozdziału IX do końca, czyli rękopisu str. 39 — 114 z dwoma

wyjątkami: 1) w rozdz. XXI ustęp poświęcony opisowi prasy hydraulicznej (str. 105—107), 2) w rozdz. XXII ustęp, w którym mowa o sposobie wykrywania w tekturze ilości ciał mineralnych dodanych do masy papierowej (str. 113) zostają pominięte, gdyż właściwie nie dotyczą samej fabrykacji papieru. Te opuszczenia w ogłaszanym ekscie zaznaczono dwiema poziomymi kreskami. Pisownia tekstu jest zmodernizowana, przestankowanie częściowo zmienione. Wyrazy dodane dla jasności tekstu ujęto w okrągłych nawiasach.

PRZYPISY

1. Prawdopodobnie syn Feliksa lekarza (*1798 — †1841) a bratanek Macieja, Zyciorys Juliana, wykładowcy Szkoły Głównej, podaje Polski Słownik Biograficzny, Kraków 1935 I, 370—71. Rps PAU 25 k. 117.
2. Te rękopisy pochodzą też z daru Juliana B. Ich treść podaje Jan Czubek, Katalog rękopisów Akademii Umiejętności w Krakowie, Kr. 1906 str. 6.
3. Przyjęty na członka czynnego 17 VI 1858. Rps PAU 27 k. 275.
4. Na k. 3 v. przytacza nr 32 Kuriera Warszawskiego z tej daty.
5. Wyrazy a—a, b—b zostały wykreślone z pierwotnego konceptu.
6. Sam B. podaje jako datę urodzin 5 II 1804. Por. rps PAU 25 k. 19, 127—28; rps 27 k. 498, 583, 585. Archiwum Państw. w Krak., akta Tryb. Apel. Gal. Zach. fasc. VIII.
7. Jako ppor. korpusu inż. pod komendą kpt. Jodki w ciągu 8 godz. postawił most na Wiśle dla korpusu gen. Chrzanowskiego. Za ten czyn został odznaczony. Rps PAU 25 k. 132.
8. Tu Józef Langer sporządził jego portrecik w mundurze oficerskim. Portrecik znajduje się w rps. PAU 25 k. 11.
9. Rps PAU 28 k. 3.
10. Treść opuszczonych rozdziałów jest podana na str. 131.

O piapiernictwie

ROZDZIAŁ IX

O szmatkach i zapasach tychże.

Szmaty, których używają do robienia papieru, są (to) stare kawałki płótna konopnego lub lnianego, grube lub cienkie, nawet kolorowe, gdyż dzisiaj odejmuje się im bardzo łatwo farbę i zamienia się na papier bardzo biały. Stare i zużyte szmaty, które wielokrotnie razy przechodziły przez pranie, są więcej poszukiwane, bo z nich otrzymuje się lepszy papier. Szmaty z wełny i bawełny są również używane na tekturę i papier gruby do obwijania.

Szmaty do piapierni dostarczane są przez ludzi, którzy z tego rodzaju pracy robią sobie stan czyli sposób do życia. Ci przebiegają wsie i miasta, zbierają od osób pojedynczych szmatki zupełnie nie do użycia płócien różnego rodzaju i przywożą do piapierni, gdzie na wagę są sprzedawane. Był czas, kiedy fabrykanci mniemali, że nastąpi chwila, gdzie zabraknie szmat przynajmniej cienkich, ale od czasu kiedy chemia połączyła swe światło nauki z piapierniczą sztuką obawa ta zniknęła; z każdego bowiem rodzaju szmat i koloru można otrzymać papier taki, jaki życzymy, do czego umiejętnie zastosowany mechanizm sprawuje, że z najgrubszych szmat otrzymuje się masa delikatna i zdolna dać papier wyższego gatunku.

Obliczono, że każdy człowiek rocznie zużywa 3 funty wszelkiej białej potrzebnej do codziennego użycia, a że w Królestwie Polskim jest 5.000.000 mieszkańców, przeto 15.000.000 funtów szmat co rok jest gotowych do przemienienia na papier. Przypuszczając, że ta ogromna ilość

jest rzeczywiście wyrabiana na papier, to by dało 1.350.000 ryz, do czego nie ma u nas ani tyle fabryk, co by tyle wyrobić zdołały, ani kraj tak niezmierniej ilości tego przedmiotu nie potrzebuje.

Ze ta obawa nie ma miejsca, dowodem jest że każda fabryka ma dostateczny zapas. Bardziej brakuje u nas pierwszych rąk poszukujących czyli szmaciarzy, ale i to z czasem się usunie.

Biegli fabrykanci umieją rzutem oka rozróżnić szmaty, z jakiej pochodzą okolice, gdyż to jest pewna, że ta lub owa strona rodzi len i konopie lepsze lub gorsze. Także szmaty pochodzące z okolic południowych są przez nich więcej poszukiwane niż z innych, bo te są delikatniejsze, miękksze, a tym samym łatwiejsze do zamienienia na masę i dają papier wyższego gatunku Ale jakem już powiedział wyżej, szmaty mocno używane, dają lepszy papier niż nowe, i dzisiaj na to tylko uwagę zwracać należy.

Zelrane szmaty powinny być przechowywane w miejscu zupełnie suchym i gdzie jest przystęp powietrza wolny, inaczej podlegałyby gniciu, co jest wielką stratą dla fabrykanta. Prawda, że w dawnych czasach gnojono je naumyślnie, utrzymując, że tak przyrządzone szmaty miały się łatwiej i dają papier delikatniejszy. Jedno i drugie jest prawda, ale przy mieleniu upływa z wodą 20% co do wagi; a co do piękności prawda (że) jest pozorniejszy, ale miękki, podobny raczej do bawełny niż do lnianego materiału. Pod każdym więc względem lepiej jest szmat nie gnoić, zwłaszcza że chemia podaje nam dziś sposoby uczynienia każdego rodzaju szmaty zdolne do wszystkich gatunków papieru bez straty.

Szmaty są dostarczane do papierni przebierane lub nie. W jednym i w drugim przypadku fabrykant dzieli je znowu podług potrzeby na wiele innych gatunków, o czym w następnym rozdziale.

ROZDZIAŁ X

O przebieraniu szmat.

Przebieranie szmat dzieje się przez kobiety do tego wprawne i wyuczone od lat kilku. Poczynające przy starszych uczyć (się) muszą — same zrobiłyby pracę niedostateczną lub zupełnie niedogodną. Wielkie dać należy baczenie na tę pracę, od niej zależy dobroć papieru. Niedosć jest podzielić szmaty na conceptowe, kancelaryjne i na bibułę lub papier do zawijania czyli pakowy, ale nadto należy oddzielić lniane osobno, a osobno konopne, białe i czyste odłączyć od brudnych, kolorowe od kolorowych, a nade wszystko stare i zużyte od nowych i mało potrzebowanych. Stare a dosyć czyste w każdym gatunku starannie oddzielać należy i do użycia brać osobno, z nich bowiem najwyborniejszy otrzymuje się papier.

Mieszanie szmat nowych ze starymi daje wielką stratę fabrykantowi, raz że daje papier niedobry, ale nadto przy mieleniu w holendrze stare zamienia się na masę pierwej, nim nowe na pół rozbite zostały, części więc najdelikatniejsze uchodzą z wodą. A gdyby tej straty (nie) zapobieżono, stare szmaty przez długie mielenie zamienia się w proch, który zamieniony na arkusz, zamiast go czynić mocnym i trwałym, robi go kruchym i łamliwym.

Nikt nie zaprzeczy, że papiery holenderskie do dziś są najpiękniejsze i najtrwalsze, bo ich postępowanie we fabrykacji papieru jest aż do zadziwienia staranne. Oto ich postępowanie przy przebieraniu.

Pełny kosz szmat rzucają na rusztowanie zrobione z prętów tak blisko ułożonych, że pomiędzy nimi szmaty przejść nie mogą, i te biją prętami. Tym sposobem opada piasek, kamyczki, słoma i inne nieczystości. Zebrane na powrót w kosz, bierze przed siebie kobieta, siada na stołku naumyślnie do tego przygotowanym, w którym utwierdzony jest tępą noż w kształcie kosy. Po tym nożu przeciąga każdą szmatę w prawo i lewo jakby ją przetrząć usiłowała. Tym sposobem oddziela brud, błoto i inne nieczystości przypadkowo lub inaczej trzymające się i podług gatunku rzuca ją do przegrody na to przygotowanej. Tak są podzielone szmaty na 4 gatunki to jest b. cienkie, cienkie, średnie i grube. Stąd tak oczyszczone i przebrane niosą do osobnej sali, gdzie kobieta, starsza robotnica, przegląda, czy robota dobrze wykonana była i oddaje w inne ręce do podzielenia na inne gatunki np. konopne, lniane, kolorowe, czyste, brudne a nade wszystko nowe lub zużyte. Tym sposobem rozdzielone są na 14 gatunków.

Każda robotnica mieć powinna przy sobie ostry nóż za pomocą którego porze wszelkie szwy, odrzyna węzły itd., bowiem szwy, obrabki nie dają się zemleć i w papierze znalazłyby się. Prucie czyli rozszywanie wielkich i długich szwów, również odejmowanie łat dzieje się bardzo łatwo za pomocą noża czyli kosy, który robotnica ma przytwierdzony do swego stołka. Z tego wnieść należy, że przerabiaczki szmat muszą mieć długą wprawę i zręczność. W Holandii jest zwyczaj, że kobiety przebierające rzoną zaraz szmaty na tak małe kawałki jakie być powinny do włożenia do cylindra, tym sposobem nie mają potrzeby maszyny zwanej rębacz.

Od dobrego rozgatunkowania szmat zależy dobroć i piękność papieru, trzeba przeto dać baczenie, aby jednych nie mieszać z drugimi, w tym tylko jednym wypadku, kiedy chcemy podwyższyć dobroć papieru wyrabianego ze szmat bardzo złych, ale w tym razie uważać należy czy fabrykant straty nie ponosi.

Po przebraniu i rozgatunkowaniu szmat podług dawnego sposobu roboty papieru należało je przenieść do miejsca do tego sposobnego aby je gnoić. Dziś to działanie jest już wszędzie zaniechane, bo dowiedziona jest

rzeczą, że przy obmywaniu i mieleniu traci się 20% a czasem i więcej. Działanie to zastępuje się przez inne chemiczne, które daje miękkość i białość szmatom, a nie przynosi żadnej straty. O czym powie się w rozdziale, gdzie będzie powtórzenie ogólne.

ROZDZIAŁ XI

O rznieniu szmat i machinie rębacz.

Powiedziano wyżej, że w Holandii kobiety przebierające szmaty rzoną je zaraz. Jest to bardzo dobry sposób i pośpieszny, jeśli się ma do tego usposobione kobiety i jeśli nie można do tej pracy użyć mężczyzn, którzy po prostu na pieńku siekierą lub toporkiem rąbią szmaty. Przy dobrej chęci i pilności jeden człowiek narabając może 4 cetnary dziennie, w takim razie fabrykant używa tylu ludzi do tej roboty, ile fabryka jego zużyć (szmat) może. (W) wielkich zaś zakładach, gdzie papiernia potrzebuje więcej jak 30 cetnarów dziennie, wtedy buduje się maszyna zwana rębacz. Ta maszyna podług dawnego sposobu mogła narznąć od 17 do 20 cetnarów dziennie. Ale było to narzędzie ciężkie, podległe częstemu zepsuciu i wymagające niekiedy osobnego koła wodnego do poruszania, dlatego jej opisywać nie będę, ale natomiast powiedzieć mi należy o rębaczu wynalazku angielskiego.

Któż nie zna sieczkarni nowego urządzenia? Zupełnie teź samej budowy jest rębacz angielski, który tym się różni, że na kole rozpedowym ma 5 nożów. Do poruszania tej maszyny używa się pasów, które same biorą siłę od koła wodnego i udzielają (jej) rębaczowi za pomocą bloku. Do takiego rębacza dodaje się arfa druciana, która za razem jak rębacz odbywa silne poruszenia w prawo i w lewo i wytrząsa nieczystości, jeśli by jakie były, gdyż arfa ta jest ustawiona pod spodem rębacza, tak że pocięte szmaty na nią padać muszą.

ROZDZIAŁ XII

O mieleniu szmat i opisanie cylindra.

Cylinder albo holender jest to podłużna skrzynia w dwóch końcach zaokrąglona stojąca na podstawie mrowanej, długość jej jest stóp 20, szerokość 4½, głębokość 2. Cylinder jest wzdłuż przedzielony cienką ścianą, lecz na końcu jego nie dochodzącą. Po środku i (w) poprzek cylindra leży żelazna oś z żelaza kutego ważącego od 4 do 5 cetnarów.

Na jednym jej końcu jest osadzone małe koło zębate biorące siłę i ruch od koła wodnego, a na drugim jest osadzony walec podłużny, nabity 24 nożami z twardej stali. Oś ta wraz z walcem nożowym obracać się powinna 80 razy na minutę; gdy wolniej idzie, działanie nie-dobrze wykonane będzie. Z jednego boku holendra przystępnego oś rzeczona leży na drugim czyli podstawie, mogącej się zniżać lub podwyższać za pomocą śruby, a to w tym celu.

Na dole holendra przymocowane są kilka nożów tak, aby je można było wyjąć a wstawić inne z łatwością gdy się zużyją lub przytępią. Skoro tylko nakładzie się szmat do holendra, oś podnosi się za pomocą śruby, a zniża coraz więcej w miarę, jak mielenie ma się do ukończenia. Nadto część ta osi z walcem nabitym nożami nakryta jest tak, aby szybkość obrotu nie rozrzuciła szmat i nie rozlewała wody.

Pod tym nakryciem dzieje się jeszcze jedna z najważniejszych czynności papierniczych, to jest mycie. Kładą się bowiem do holendra szmaty tak brudne, jakie tylko są, a mieląc się myją zarazem, co się dzieje w następujący sposób. Pod całym nakryciem prostopadłe lub nieco z ukosa przechodzi płótno metaliczne oprawione w ramy, mogące się wyjąć lub wstawić z łatwością. Na nie rzucane są niemal wszystkie szmaty przez szybkość obrotu osi; woda przechodzi na drugą stronę płótna metalicznego i odpływa kanałem do tego przeznaczonym poza holender, a nawet poza fabrykę; jest to woda bru-

dna, a na jej miejsce dopływa inna czysta, tak że zawsze jednakowa jej ilość znajduje się w holendrze. Szmaty zaś rzucone na płótno metaliczne, czyli jak je zowią na szybę, spadają aby znowu powróciły niedługo i były rzucone, gdyż woda wraz ze szmatami ciągle krąży w holendrze. Skoro odpływająca woda jest już czysta, natychmiast przed szybę spuszcza się deska i mycie się zatrzymuje, również zamyka się kranik lub kanał dodający wody czystej i za pomocą śruby opuszcza się oś, aby prędzej umleć. Kiedy masa jest umielona tak że z niej można papier robić, wtedy otworem z boku lub w dnie będącym wypuszcza się do tej sali gdzie są stałgie. Przeprowadzenie to materii z holendra do innej sali dzieje (się) z łatwością, gdyż holendry stojąc na 6 stóp, a czasem i wyżej nad powierzchnią ziemi, że tak powiem sama odsyłają przez siebie dokonaną pracę do dalszego użytku. Holendry mogą być całe z drzewa, albo wybijane blachą miedzianą lub żelazną, albo całe wykute z jednej sztuki kamienia, albo na koniec całe lane z żelaza lub brązu.

Oto tyle co się tyczy samej budowy cylindra albo holendra, sposób zaś mielenia w nim szmat rozważmy pokrótce. Naprzód to nadmienić wypada, że holendry są dwojakie: to jest mielące na pół czyli rozbijające tylko szmaty i mielące zupełnie. Ten podział pracy i machin dlatego jest potrzebny, że rozbijając szmaty jednakowego gatunku nożami rzecz nie byłaby prędko i dobrze wykonana. Szmaty wychodzące spod noża jeszcze są w dosyć znacznych kawałach i przedstawiałyby znaczny opór, przeto noże cienkie, jakich się używa do zupełnego umielenia byłyby albo zbyt prędko zużyte, albo pogięte i połamane — jak to powiedzieliśmy — przez znaczny opór materii jeszcze w kawałach. Przeto holendry mielące na pół na walcu mają nabitych nożów 8, a najwięcej 10, z których każdy jest więcej niż cal gruby. Takiej mocy i rozmiaru noże pokonają opór i same się nie zniszczą. I ta tylko jest różnica między jednym holendrem a drugim, innej nie ma.

Dla jakiegóż przyczyny w jednym i tym samym holendrze nie miela szmat, dopóki te nie zostaną rozbite na masę właściwą do robienia papieru? Dlatego że holendry z grubymi nożami nigdy nie doprowadziłyby do tego stopnia masy, aby ta była jednostajna: jedna jej część byłaby w postaci długich włókien, druga w proszku, a stąd byłby papier zupełnie zły, nierówno gruby, nie gładki, słowem bez wartości. Nie można również mleć szmat od początku do końca w holendrach o 24 nożach, bo te raz, że nie wytrzymałyby oporu materii, a po drugie, noże te miały od razu na najdrobniejsze części szmaty, a że te naprzód muszą być wymyte, znaczna przeto ilość materiału odpłynęłaby z wodą i strata byłaby zbyt wielka. Są to spostrzeżenia długoletnie najbieglejszych fabrykantów i dziś powszechnie się wie, że inaczej być nie może.

Teraz holendry mogą być ustawione wszystkie na jednej płaszczyźnie, obracane jednym kołem równoodległym i to jest sposób holenderski. W tym razie holendry mielące na pół, mają pod sobą skrzynie, gdzie się spuszcza na pół rozbita masa, tu ocieka, a potem się przenosi do holendra mielącego na całą masę. Jest to mała strata czasu. Sposób angielski jest ten, że np. dwa holendry na pół mielące stoją wyżej i po ukończeniu roboty spuszcza (masę) wprost do drugich holendrów, które kończą zaczęta pracę, a same, stojąc jeszcze na 5 lub 6 stóp nad poziom, za pomocą rur odsyłają masę do stałgi lub gdzie należy.

Opisać teraz mi należy samą robotę. Robotnik kładzie np. do jednego holendra szmat funtów 80, nie więcej i zarazem odmyka kurek od zbioru wody oczyszczającej, aby płynęła do holendra i drągiem rozprowadza szmaty po całej przestrzeni holendra, uważając tak, aby nigdzie pęk wielki albo gruczoł się nie znajdował, ten bowiem wciągnięty pod noże może sprawić to, że oś by wyskoczyła ze swego łoża, co mogłoby sprawić śmierć lub srogie kalectwo dla osób przytomnych, a w każdym razie wielkie uszkodzenie fabryki.

За pomocą śruby unosi nieco oś, otwiera szybę, czyli płótno metaliczne umieszczone pod nakryciem i mycie

się odbywa. Robota idzie tym sposobem godzinę; w tym przeciągu czasu szmaty już zupełnie są wymyte i dużo rozmielone. Potem zamyka szybę, zniża oś i daje bieg holendrowi znowu przez godzinę. Jeżeli noże są ostre, w tych dwóch godzinach szmaty już tak są rozmielone, że nie ujrzyś u nich ani nici, ani włókien grubych, tylko masę podobną do wełny. W tym razie robotnik otwiera kanał i spuszcza do skrzyni dla ocieknięcia, jeśli holendry są ustawione na sposób holenderski, albo spuszcza wprost do holendrów 24 nożowych, jeśli te są urządzone na sposób angielski. Tu robotnik unosi oś, otwiera szybę i myje przez kwadrans po czym jedną spuszcza, drugą zamyka i przystępuje do innych działań, które mogą mieć miejsce, jako to dodawanie ałunu, a nawet bielenie; co skuteczniejszy, spuszcza wolno oś i holender idzie przez 2 godziny. Przez ten przeciąg (czasu) dobry holender niezawodnie uczyni masę zdolną do utworzenia dobrego arkusza papieru.

Z tego opowiadania widać, że robotnik kierujący holendrami prócz długiej wprawy mieć powinien pojętność i rozum naturalny zdrowy, aby w każdym zdarzeniu zaradzić sobie umiał. Poznaje on, kiedy robota jest już umielona lub nie, biorąc jej pełną rękę tworząc kulkę i rozłamując. Jeśli włókna są długie, mleć jeszcze należy, jeśli krótkie, tak że je ledwo dostrzec można, wtedy wypuszcza (robotę) do stałgi. Ale nade wszystko robotnik przy holendrze znać się powinien kiedy szmaty dostatecznie są wymyte i kiedy umielone szmaty z wodą upływać zaczynają. Niedbalstwo lub nieznanostwo w tym względzie przynosi wielką szkodę fabrykantowi, przeto baczny czeladnik, jeśli nie ufa swemu oku, mieć powinien czystą szklanekę, zaczerpnąć wody odchodzącej z pod szyby i spojrzeć do światła; jeśli robota już odpływa, będzie to rzeczą widzialną, wtedy natychmiast szybę zamknąć powinien.

Jest inny sposób odprowadzania wody nieczystej w czasie mycia bez najmniejszej straty materiału i takowy raz mi się tylko widzieć zdarzyło w papierni wysoko udoskonalonej. Sposób ten jest następujący. Nakrycie nad nożami nie ma żadnego przyrządzenia i wewnątrz jest to po prostu czapka, aby przeszkodzić rozbryzgiwaniu wody, a natomiast z przeciwnej strony urządzone jest bęben miedziany lub żelazny chodzący na osi, obwód jego jest dziurkami opatrzone; przeto tyle być powinno wody i szmat w cylindrze aby rzeczony bęben zanurzał się tylko na cal jeden, bieg roboty w cylindrze obraca go ciągle, przez dziurki wciska się tylko do wewnątrz woda sama, a szmaty chociażby najdrobniej umielone zostają. Woda do bębna wprowadzona rowkami na to urządzone odpływa poza holender. Tak urządzone cylindry przedłużać może mycie tak długo, jak mu się spodoba, będąc pewny, że ani kropli nie traci materiału, a im dłużej są myte szmaty, tym papier będzie piękniejszy; im mycie to odbywa się w większym rozdrobnieniu, tym pewniejszy jest fabrykant białości doskonałej swojego wyrobu. Życzyć by należało, aby sposób ten był powszechnie zaprowadzony, gdyż nie tylko że lepsze przedstawia wypadki, ale nigdy nie ulega zepsuciu, a płótno metaliczne bardzo często.

Na koniec przy myciu, dodawaniu kleju zdarza się, że wszystko zaburza się i pieni w cylindrze. W takim razie czeladnik zapobiega przez rzucenie do cylindra kilku kropel oliwy lub jakiegokolwiek łuściości, a zaburzenie natychmiast ustaje.

Kiedy masa jest umielona i spuszczone do skrzyni, skąd robotnik ją czerpie i leje do stałgi, ta przez długi spoczynek skupia się w gruczołki, których potem w stałgi czeladnik rozbić nie może, co daje nierówny papier. Dla zapobieżenia temu używają po fabrykach albo stałgi na to osobnej, albo holendra, gdzie za pomocą mechanizmu na to osobnego masa utrzymywana jest w ciągłym ruchu.

Dziś w fabrykach ulepszonych zamiast jednej lub drugiej maszyny z wymienionych używają walca mającego kilka skrzydeł podłużnych w stałgi. Ten jest poruszany przez koło wodne, biorąc ruch od niego za pomocą pasów. Obszerniej wspomni się o tym, gdzie będzie mowa o stałgiach.

Na końcu, nim się zamknie ten rozdział nadmienić wypada o niezmiernej korzyści i wyższości holendrów czyli cylindrów nad stępami, dlatego że jest wielu jeszcze fabrykantów, którzy uporczywie trzymają się stęp, twierdząc że tylko stępy mogą rozbić na masę węzły i szwy. Prawda, ale i holender toż samo uczyni przedłużając mielenie tak długo, aż się węzły i szwy rozmiela, nadto takie szmaty odbierają się osobno, co łatwiej daje się uczynić niż utrzymywać stępy, które psują się bardzo często. Zbudowanie aparatu o 80 stęporach kosztuje więcej niż wystawienie 4 holendrów, a te pewno więcej przysporzą materiału w danym czasie niż rzeczono 80 stęporów; w holender co 2 godziny oddaje 80 funtów szmat umiulonych, a stępy co 32 godzin funtów 800, czyli jeden holender w tymże samym czasie daje $40 \times 32 = 1280$. Różnica jest wielka a że do poruszania 80 stęporów większej siły wodnej potrzeba niż do wprawienia w bieg 4 holendrów, to i to znowu zbyt przemawia na korzyść holendrów.

ROZDZIAŁ XIII

O stągwi i jej przyrządzeniu.

W izbie fabryki, gdzie robią papier, te ważniejsze dają się spostrzeć rzeczy: 1) stągiew, 2) prasy 3) formy, 4) sukna do wysiakiwania, 5) trzech robotników niezbędnych do utworzenia arkusza papieru.

Co do pierwszego — stągiew albo kadz do roboty papieru jest pospolicie okrągła. Dziś przyjęto czworobok, którego kąty są zaokrąglone, dlatego że w okrągłej (stągwi) wielkich rozmiarów arkuszy nie można wykonać. Stągiew ta jest z drzewa dębowego, jeśli być może ma 5 stóp średnicy 2,5 głębokości. Jest okuta obręczami żelaznymi postawiona na podstawach mурowych. Dawniej umieszczano w niej miedziany piec dla ogrzewania roboty; dziś takowa ogrzewa się za pomocą pary — o czym powie się obszerniej, kiedy będzie mowa o maszynie parowej.

Przez środek stągwi i wsparta na jej brzegach idzie deska podziurawiona dla ścieku wody, mająca podpórki od strony robotnika, który wyklada. Od tejże strony na zewnątrz stągwi jest zrobiony spływ wody na powrót do stągwi. Na koniec do stągwi należy skopek, którym robotnik dolewa roboty jeżeli fabryka nie ma urządzonego przepływu ciągłego i miesza, to jest kij, na końcu którego utwierdzona jest deseczka okrągła podziurawiona. Takiego kształtu narzędziem najlepiej się miesza z wodą umiulone szmaty ale zbite w gruczolki przez długi spoczynek lub z innej przyczyny.

W stągwi, aby robota nie opadała na dno, ale po całej jej przestrzeni zarówno była rozdzielona, urządzają pewny rodzaj wahadła, które bierze ruch od koła wodnego. Ramiona wspomnianego wahadła mają na końcu utwierdzone deseczki (stopy kwadratową) na płask; raz więc się zanurzając, drugi raz podnosząc miesza, podrzucają i w zanurzeniu ciągle robotę w stągwi utrzymują, co jest potrzebne do tego, aby robotnik jak jeden tak i drugi raz jednakowej gęstości czerpał masę, co daje równe arkusze, jednakowej wszędzie grubości, a nawet równej wagi.

Ulepszone fabryki zamiast wahadła mają w stągwi urządzone walce nabite deseczkami, obrót takowych czyli ruch dzieje się za pomocą pasów od koła wodnego. Oto jest wszystko co powiedzieć można o stągwi. Dalsze wiadomości będą tam gdzie się wspomni o przyrządzeniu jej, czyli o tym, co robotnicy nazywają nabijaniem.

Drugim ważnym narzędziem przy tworzeniu arkusza papieru jest prasa. Trojakię są rodzaju prasy w pierni, to jest, pierwsza do wyciskania papieru mokrego między suknami, druga prasa do równania, gładzenia papieru suchego, czyli do dania mu ostatniego przyrządzenia i trzecia prasa hydrauliczna, która podobnie służy do prasowania papieru tylko suchego, ale że jej zupełnie jest inne urządzenie, przeto o niej i o innych prasach pod względem siły i mechanizmu powie się na osobnym miejscu. Tu tylko pokrótce nadmienię o prasie pierw-

szej pod względem szybkości wykonywania pracy i sposobu prasowania.

Prasa służąca do wyciskania papieru mokrego stoi od stągwi na odległość stóp 3, a która (to odległość) zapełniona jest pomostem nieco pochylonym ku prasie, aby z łatwością można było posunąć stos arkuszy przełożonych suknem do wyciskania. Jeżeli w sali wyrobu jest kilka stągwi i wszystkie wyciskają za pomocą jednej prasy, ta powinna być ustawiona tak, aby od każdej przystęp był łatwy i żeby jedni nie przeszkadzali drugim.

Prasa jest zbudowana jak następuje. Dwa słupy dębowe łokieć w kwadrat grubości mające, są głęboko zakopane w ziemię i aby części zakopane nie gnęły, obsypują je grubo węglem tłuczonym lub oblewają smołowcem. Te dwa słupy są połączone dwoma poprzecznikami teź samej grubości i siły co i dwa prostopadłe. Z tych dolny nazywa się próg. Na nim to dzieje się wyciskanie. Próg leżeć powinien, że tak powiem, na powierzchni ziemi i całą swoją grubością wystawać nad nią. Górna część poprzeczna jest przez środek przedziurawiona, w której jest umieszczona tak zwana mutra, przez nią przechodzi śruba w trzy gwinty; im bardziej są (one) zbliżone ku sobie, tym większą siłę wywiera prasa, ale powolniej i przy otwieraniu czyli odprasowaniu trzeba użyć nieco czasu i siły, na co też fabrykanci zważali i przekładali prasy takie, których gwinty były podłużne. Prasa takowa sama prędko i z wielką siłą uchodziła w górę, skoro siła przyciągająca działała przestała. Powtarzam: uważano na to wtedy, gdy siła ludzka użyta być musiała do zaprasowania i otworzenia za pomocą drąga i kołowrotu. Dzisiejsze poprawki i ulepszenia sprawiły w tej mierze oszczędność i ręk ludzkich, i czasu i w ogólności wolą teraz nieco nałożyć czasu, a mieć śrubę o gwintach gęstych, a tym samym wywierać wielką siłę niż przeciwnie, bo mokry papier dobrze wyciśnięty jest piękniejszy, gładziej i łatwiej się zbiera ze sukna i nie rozdziera się tyle arkuszy.

Sposoby zaprasowania są bardzo liczne, chociaż wszystkie biorą siłę od koła wodnego: i tak za pomocą wału, tykającego jednym końcem koła wodnego a drugim głowy śruby; w takim razie wał musi być bardzo długi i przechodzić najmniej dwie sale, często (więc) być może zawadą w pracy. Inny sposób jest to podziemny wał żelazny obracający koło na walcu prostopadłym i ząbającym za wierzch prasy. Ale najlepszy najprostszyszy sposób i bynajmniej nie utrudniający biegu koła wodnego jest następujący: śruba przy swojej głowie ma koło żelazne z zębami, o nie opierają się dwa drągi czyli sztaby żelazne, tak długie, aby sięgały wału koła wodnego. Tu za pomocą osi podwójnie zgiętej, albo dwóch kół ekscentrycznych osadzonych na samymże wale biorą ruch i siłę w taki sposób, że kiedy jeden drąg pcha, drugi się cofa i tak na przemian. Sposób ten wywiera najogromniejszą siłę. Kiedy chcą, aby prasowanie ustało, za pomocą sznurów przewieszonych przez bloczki podnoszą naprzd jeden drąg, następnie drugi, śruba cofnie się sama kilka cali, resztę dokończą robotnicy. Oto tyle o prasie, którą niewłaściwie robotnicy nazywają wodną. Inne szczegóły podadzą się tam, gdzie będzie mowa o silnych prasach do gniecenia papieru suchego i o prasie hydraulicznej.

Nadmienić tu tylko należy że przv prógu prasy jest urządzone podziemny ściek wód wprost poza fabrykę, kanał ten powinien być (tak) sprawiony aby się nigdy nie zatykał, żeby woda odchodziła prędko, gdyż w fabryce cierpieć nie należy nieczystości i wilgoci, bo to niszczy i zdrowie pracujących, fabrykę i wszystkie jej narzędzia.

Formy są to narzędzia, które tworzą arkusz papieru czerpając nimi materiał w stągwi. Różne ich są kształty i wymiary. W obcych krajach, gdzie fabryki wyrabiają rozmaite gatunki papieru, rozmiary te dochodzą do 60 gatunków; u nas w Polsce nie robią więcej jak papier kancelaryjny i konceptowy, który jest utworzony na rozmiar arkusza stemplowego i papier rejestrowy. Bibuła i papier pakowy nie liczą się do rozmiarów. Ale co

do budowy — dawniej formy były pręcikowe, dziś takowych używa się tylko do grubych wyrobów, papiery do pisania są wykonane na formach z siatki metalicznej. Im to płótno jest cieńsze, delikatniejsze i gęstsze, tym się tworzy arkusz cieńszy, równiejszy, piękniejszego pozoru.

Formy są zbudowane jak następuje: jest to prostokąt z drzewa cienkiego, mocnego i dobrze wysuszonego. Popolicie używają do tego drzewa, które schło w cieniu przez dwa lata. Jeśli takiego drzewa nie ma się pod ręką, biorą natenczas i świeże, ale gotują je w wodzie godzin kilka, potem wystawiają na działanie pary wodnej mocno ogrzanej również kilka godzin, a następnie suszą w piecu. Prostokąt ten czyli ramy są połączone kilkunastu poprzecznikami w odległości na cal od siebie. Na tych i wzdłuż formy idą druty grube, przymocowane i do brzegów odpowiednich ramy, i do każdego poprzecznika. Na to kładzie się płótno czyli siatka metaliczna z drutu żółtego zrobiona i cienkiego jak włos. Do brzegów formy jest ono przybite gwoździkami i mocno naciągnięte, aby cała powierzchnia była zupełnie równa bez żadnych wklęsłości. Na całą formę dorabia się inna rama, dobrze przystająca do boków zewnętrznych formy i do jej powierzchni, a dająca się wkładać i zdejmować z największą łatwością. Ta służy do tego, aby brzegi utworzonego arkusza były równe jakby obcięte. Do roboty papieru używa się form dwie. Oto skrócony opis formy i jej budowa. I lubo to nie należy do fabrykacji papieru, przecież wielkie i zamocene papiernie mają przy sobie jeśli nie formierza z profesji, to przynajmniej jakiego czeladnika, który zepsutą formę naprawić może, a nawet i nową zrobić; dlatego szczegóły o formie ważniejsze tu przytoczłem.

Czwartą rzeczą w sali wyrobu arkusza papieru są sukna. Robotnicy u nas nazywają je filcem.

Nie masz prawie ani jednego narzędzia lub maszyny w papierni, któreby nosiło nazwanie polskie: wszędzie robotnicy i naczelnicy zakładów są cudzoziemcy, po większej części Niemcy, nie dziw, że ich wyrazów używać musimy, bo je nam narzucili. Trzeba jeszcze na to czasu, aż nasi krajowi robotnicy utworzą techniczne nazwania swoje.

Tymczasem mówmy: filce czyli sukna są to kawały takiej długości i szerokości, jakiego wymiaru robi się papier. Z tego wniosek, że bardzo wiele takich partii fabryka posiadać powinna, a każda partia dawniej liczyła 480 sztuk a dziś 500. To stanowi ryzę. Sukna, rzecz tak prosta na pozór, przecież jest to wielkiej wagi rzecz i aby te wykonywały swą służbę należyście, potrzeba aby były niezbyt cienkie, ani zbyt grube, ani z włosami długimi i grubymi, ani bez nich zupełnie. Bo sukna służyć mają nie tylko do przyjmowania położonego na nich arkusza, ale do wciągania wilgoci, co by nie miało miejsca, gdyby sukna były zrobione z nici mocno ukreconych i zupełnie nagich. Fabryki sukna wyrabiają naumyślnie dla papierni postawy (filcu). Sukna bez włosów odbijałyby na papierze kształt swej tkaniny i byłyby krótko, trwałe, co nie byłoby z korzyścią dla fabrykanta. Mając sukna nowe użyć — farbują je naprzód tak, aby miały kolor tabaczkowy. Dawni starzy papiernicy utrzymują, że kolor ten czyni sukna długotrwałe, to jest dłużej trwające niż wszelkiego innego koloru. Farba ta nadaje się suknu za pomocą kory dębowej, koperwasu i alunu; to jest w mieszaninie rzeczony zagotują postaw sukna przez godzin kilka, potem suszą, później krają na takie płyty jakiej wielkości i kształtu potrzebują, myją je potem i do użycia biorą. Naprzód do papierów prostych a w kilka godzin do lepszych, a to z tej przyczyny, że sukna nowe zostawiają z początku wiele włosów na papierze, co na arkuszach cienkich byłoby wielce szkodliwe; po kilku zaś odprasowaniach innego prostego papieru niedogodność ta ustaje. Kiedy się już używało dni kilka lub kilkanaście sukna, te stają się brudne, trzeba je wyprać. Na ten cel bierze się do kotła wody gorącej funtów mydła $2\frac{1}{2}$ i w niej się rozpuszcza, po tem się dodaje tłuściości rybiej funt jeden i miesza się. Kładzie (się) w kocioł wszystkie 500 sztuk sukna i zostawia się w spoczynku

godzinę, potem wyciąga się jeden po jednym i pierze się kijanką; potem kładzie się do wyż opisanego ługu na kwadrans, wyjmuje, pierze w wodzie bieżącej i wykręca, wtedy wychodzi z nich wielka ilość brudów. Ułożone sukna w stos prasują się i zaraz do użycia biorą. Nie należy je suszyć zupełnie, bo stwardnieją i stają się szorstkie i tracą moc pochłaniania wody przez długi czas. W wielu fabrykach do prania sukna czyli filców mają koło wodne z wszystkich stron zamknięte ale podziurawione. W nie kładą sukna i puszczają wodę aby koło się obracało, co trwa godzinę, po czym wybierają je, przeciągają w wodzie bieżącej i prasują. To pranie jest krótsze, łatwiejsze, bo bez pracy ludzkiej się dziejące, ale niszczy i zużywa sukna bardzo prędko i pranie to nie oczyszcza zupełnie sukien. Na koniec o suknach to jeszcze nadmienić wypada, że gdy się robi papier bez kleju czyli drukowy, sukna się piorą co dni 15, a jeśli z klejem, to co dni 8.

Robotnicy potrzebni do utworzenia arkusza papieru są: 1) robotnik czerpający, 2) robotnik wykładający, 3) robotnik zbierający. Opis ich czynności i obowiązków właściwych wyda się lepiej mówiąc o tworzeniu arkusza papieru, co jest w rozdziale następującym.

Rozdział XIV

O przyrządzeniu stągwi i tworzeniu arkusza papieru

Umielone należyście szmaty w cylindrze i zaprawione klejem wypuszczają się kanałem albo wprost do stągwi, albo do skrzyni na to przeznaczonych a obok niej stojącej, tak aby w nalewaniu nie było żadnej straty materiału. W stągwi znajdować się powinna już woda ogrzana na stop. 24^0 do 26^0 czy to za pomocą pieca umieszczonego w stągwi podług starego sposobu, czyli za pomocą pary, jak się używa dzisiaj; potem dopełnia się masą tak, aby stągiew była niepełna tylko na 3 lub 4 cale i miesza się narzędziem do tego właściwym, o którym się wspominało.

Kiedy wszystko już jest jednostajnego pozoru i gęstości, czeladnik wprawny jednym rzutem oka poznaje czy wszystko jest jak należy do utworzenia gatunku papieru, który zamysła robić. To jest czy nie za mało lub nie za wiele masy do ilości wody, czy nie ma gruczołów czyli masy nierozwiedzonej, czyli jest dostateczna ilość kleju i jeśli jest co niewłaściwe naprawia przez dolanie masy, kleju, alunu, przez nowe mieszanie lub przez przypuszczenie wody, a potem przystępuje do utworzenia arkusza papieru następującym sposobem.

Do stągwi są przytwierdzone dwie prostopadłe deski tak blisko siebie, że wchodząc między nie robotnik czerpiący dotyka się niemal ich swymi biodrami. To mu daje pewność jego postawy, a dotknięcie się ich wtedy, gdy jest pracą zmordowany, stanowi jego ułzenie i wyoczynek. Stanąwszy na swoim miejscu, robotnik czerpiący bierze formę, kładzie na niej ramy i przyciska tak, aby pod nią masa nie upływała. Wzięcie formy jest przez sam środek, potem zanurza tak głęboko jak trzyma ręką, unosi ją poziomo i stroną przeciwną od siebie zrzuca zbytek masy, a potem kołysze formą w prawo i w lewo, do góry i na dół, dopóki masa nie ułoży się na formie wszędzie zupełnie równo i przedstawia lśniącą równinę. Wtedy stawia formę na desce przed sobą i lekko a zrećnie popycha do drugiego robotnika, który wyklada, zdejmując ramy, kładzie na drugą formę i znowu czerpie.

Dołożyć tu należy, że dwa są sposoby tworzenia arkusza przez poruszanie formą: pierwszy od prawej ku lewej stronie, drugi potrząsając formą z góry na dół. Jeden i drugi ma swoje zalety i niedogodności. Pierwszy sposób tworzy gładką powierzchnię, a nie osącza dosyć wody, drugi więcej, że tak powiem, wyciska wody, a czyni arkusz pozoru chropowatego. Jak w jednym tak i w drugim wypadku ruchów wspomnianych zbyt długo przeciągać nie należy, bo w utworzonym już arkuszu tworzyć się zaczyna fale bardzo widoczne, a tym samym dające papier bez wartości. Na koniec uważać należy,

aby każdy arkusz był tejże samej grubości co i poprzedni i w każdym miejscu. Grubość arkusza zależy od większej lub mniejszej ilości masy znajdującej się w stągwi i od grubości ram, którymi robotnik przykrywa swą formę. Ale jednostajna grubość arkusza w każdym jego miejscu zależy od wprawy i zdolności czeladnika czerpającego.

Z tego, co się dotąd powiedziało, wynika, że najważniejsze działanie papiernicze jest przy stągwi. Tu tworzony pięknie i gustownie arkusz papieru jest pokupny, stanowi dobre imię papierni, utworzony źle, nie tylko że w dalszych operacjach poprawić się nie da, ale przecież i odstręcza kupujących, stąd upadek rękodzielnia. Niechże każdy właściciel lub naczelnik wyrobni zna się na wszystkim, mianowicie na pracy przy stągwi, niech umie naprawić co jest złego, a utrzymać w dobrym biegu, co jest dobrego. Jeśli znalazł czeladnika zdolnego i pojętego, takiego potrzeba umieć zachęcić a nawet lepiej płacić niż innych, od niego bowiem dobra sława fabryki zależy.

Tu jeszcze to dodać należy: jeśli w sali wyrobu papieru nie ma pułapu wytykowanego i wyrzuconego wapnem tak, aby nie spadać z góry nie mogło tak do stągwi jako i na arkusz nowoutworzony, wtedy ponad stągwią utworzony należy sztuczny sufit z desek szczelnie ze sobą spojenych, a rozciągający się ponad stągwią na wszystkie strony tak, aby żadne prochy, kurz lub co kolwiek obcego wpadać nie mogło, ostrożność ta zdaje się być zbyt czarna, doświadczenie przecież pokazało, że jest niezbędna. Należy tylko ocierać krople wody z rzeźzonego pułapu niekiedy, aby te padając na arkusz utworzony znaków nie czyniły. Taż samą ostrożność daje się nad cylindrami czyli holendrami. Kto tego nie uczyni, nigdy nie doprowadzi masy do tej czystości, aby na arkuszu papieru nie znalazło się proszków czarnych, włosów, różnego rodzaju nieczystości, a mając sufit niezawodnie tego uniknie.

Drugim robotnikiem przy stągwi jest wykładacz czyli czeladnik wykładający. Skoro robotnik poprzedni położył formę i ramę zdjął, ten bierze ją lewą ręką i wspiera na podpórcę tuż przy nim będącej, gdzie zostaje tak długo, ile jest potrzeba czasu do wzięcia sukna i położenia na spód stosu, który się tworzyć ma. To jednak działanie powinno być niezbyt długie, tak aby poprzedni robotnik, uformowawszy nowy arkusz, nie był obowiązany czekać, ale żeby wszystko szło z ręki do ręki bez straty czasu. Następnie wykładacz bierze lewą ręką formę, którą wsparł przez jej środek i w tejże chwili w miejscu podobnym ujmując prawą ręką i przyciska formę do sukna. Ale przyciskanie jest dwojakie, to jest na sposób szwajcarski i na sposób francuski. Szwajcarski sposób jest całą powierzchnię formy od razu przyłożyć do sukna. Tego sposobu używa się wtedy, gdy masa jest takiego gatunku, że w wielkiej ilości zatrzymuje wodę, nachylając przeto formę do sukna, mogą nastąpić obsunięcia, a tym samym zepsucie arkusza.

Sposób francuski jest: przyciska się naprzód brzeg lewy formy i następnie wszystkie jej części aż do brzegu prawego; tym sposobem sukno, połykając częściowo wilgoć z arkusza, nadaje mu pewien gatunek stałości i mocy. Następnie podnosi formę i popycha ku robotnikowi pierwszemu, biorąc inną i na podporze wspierając, gdzie nowy arkusz utworzony został.

Zdarza się, że gdy sukna są nieczyste albo gdy się robotnik klejowy, w masie podnoszą się bulki powietrza w kilku lub kilkunastu miejscach i psują zupełnie arkusz papieru. W takim wypadku wlewa się do stągwi pełną szklanek oliwy, a do papierów prostych jakiejkolwiek tlustości podobną ilość. Bulki przestają się tworzyć, ale to jest znak, że niezwłocznie te sukna oddać należy do prania, a innych użyć. Na koniec czeladnik wykładający największe baczenie dać powinien, aby tworzący się stos papieru i sukna był wszędzie równy, prostopadły, nie pochylał się w żadną stronę, gdyż prasa tak jest zbudowana, że prostopadłe przyciska, a zatem zarówno na wszystkie strony. Przeto podstawiony stos taki, który by z jednej strony był grubszy niż z drugiej albo pochylony

ku którejkolwiek stronie sprawiłby to, że jedna strona prasy ponosiłaby większy opór niż druga. Można by zwichnąć całą maszynę albo gwinty śruby pękłyby z tej strony, z której są słabsze.

Trzecim robotnikiem przy tworzeniu arkusza jest czeladnik zbierający. Kiedy stos pięciuset kawałków sukna zapelniony został arkuszami świeżo zrobionymi przez dwóch poprzednich robotników, przyciskają go deskami i słupkami do tego przysposobionymi i podciągają pod prasę. Po wyciśnięciu cały ten stos wyciąga się na drugą stronę tejże, gdzie jest robotnik zbierający. Ten lewą ręką zdejmując płat sukna i rzuca go na stołek, będący blisko robotnika wykładającego. Powiadam rzuca, ale tak wprawnie i zręcznie, że go nie przekreśli ani powikła, ale — że tak powiem — na płask położy. Prawą ręką bierze za arkusz mokry papieru, unosi zwolna, dopóki drugi róg jego od sukna nie odstał, a wtedy lewą ręką chwytając zań i śmiało unosi, dopóki cały arkusz się nie oddzieli. Potem go kładzie na stołeczku nieco pochylonym ku ziemi i kładzie go tak, aby nigdzie nie miał żadnych zmarszczek, następnie oddziela drugi arkusz sposobem wyżej opisanym i kładzie na pierwszym, dając baczenie, aby jeden padał zupełnie na drugi w żadną stronę nie wystając, inaczej tworzyłby arkusze z brzegami obszarpanymi, co być nie powinno.

Z tego opowiadania zdaje się że ta praca jest najprostszą i najlżejszą. Przecież tak nie jest, potrzebuje ona długiej wprawy i zdolności, dlatego często się widzieć zdarza po fabrykach dwóch pracujących na tym miejscu, to jest ucznia, który odrzuca sukna i czeladnika, który zbiera arkusze. To najczęściej się zdarza wtedy, gdy się robi formą dubeltową, przez to żeby robotnik wykładający nie czekał na sukna, dodaje się w miejscu właściwym pomocnika. Zebrane arkusze same po każdym zaprasowaniu przedzielają się suchym arkuszem papieru i zebrawszy takich oddziałów czyli ryz 10, podaje się pod prasę, która ma być bardzo silna. Po kwadransie wyjmuje się i oddaje do innej sali gdzie przeznaczone do tego kobiety zbierają arkusz po arkuszu z paki ściśniętej i kładą na drugą, co się zowie przekładaniem. Rzecz ta na pozór tak prosta, a nawet niepotrzebna, jest przecież niezbędna w fabrykacji papieru. Od niej zależy równość, gładkość i piękniejszy pozór papieru. Papiery prostego gatunku raz tylko się prasują i przekładają, lepszego dwa razy się prasują i przekładają, po czym rozdzielają od paki uprasowanej po arkuszy 4 lub 5, nie więcej i w suszarni rozwieszają. O suszarni i suszeniu papieru będzie mowa w osobnym rozdziale. Teraz się zwróćmy jeszcze do stągwi dla uczynienia ostatnich postrzeżeń.

Rozdział XV

O masach tłustych i chudych tudzież o czyszczeniu stągwi

Masa tłusta lub chuda są to nazwy robotników, a rozumie się przez to, że masa ta lub owa zatrzymuje wodę, a druga opuszcza ją z łatwością. Tym sposobem jedna i druga przedstawia różne niedogodności, które usunąć należy, aby robota szła pośpiesznie i dawała pracę dokładną.

I tak papiernicy zowią masy tłuste te, które zatrzymują wodę obficie i uporczywie; są one łatwe do utworzenia arkusza papieru, ale przy wykładaniu obsuwa się masa i często daje arkusze defektowe. Masa tłusta powstaje ze szmat, które były gnojone. Przeciwnie, masy chude powstają ze szmat, które żadnej zmianie nie uległy ni przypadkowo, ni naumyślnie i co się zowie papierniczemu szmaty surowe; te dają masę która z łatwością opuszcza wodę, przeto robotnik czerpający powinien być bardzo zręczny w utworzeniu arkusza papieru, gdyż postępując wolno, woda mu ociecze z formy pierwszej, nim mu się arkusz papieru utworzył.

Czyszczenie stągwi jest niemniej ważną rzeczą w robocie papieru, dlatego oczyszczanie to co dni 15 miejsce

mieć powinno, przypuszczając nawet, że się ciągle robi papier lepszego gatunku, gdzie jest masa czysta, a to z tego powodu, że istoty roślinne mają przy sobie pierwiastek zwany u chemików gluton. Ten się wydziela przy mieleniu szmat i zostaje w wodzie rozpuszczony. Ten to pierwiastek jest przyczyną, że włókna najdrobniejsze splatają się między sobą i tworzą papier. Splatanie to czyli powikłanie, widziane przez mikroskop, jest zupełnie podobne do tkaniny, którą wykonywują kapelusznicy ze sierści — to by nie miało miejsca, czyli po prostu mówiąc, arkusz by się nie utworzył, a jeśli by się stał, nie miałby żadnej siły, żadnej mocy, żadnej spójności, powiew wiatru zniszczyłby (taki) papier. Z tego wniossek, że gluton jest potrzebny rzeczywiście ale nie w zbytku, a w 15 dni ciągłej roboty osadzi go się tyle w stągwi na dnie i na bokach, a zarazem tyle z nim nałączy się innych nieczystości, że nie można inaczej postąpić, tylko przerwać robotę papieru i stągwie oczyścić, co dopiero gdy się robi papier klejony w masie.

Czyszczenie to dzieje się jak następuje. Robotnicy, zamierzając czyścić stągiew, już nie dolewają masy, tylko starają się wyrobić bez dolewania tyle, ile się to da, pospolicie 3 ryzy, a potem zostawiają wszystko w spoczynku np. pół godziny. Wodę czystą z wierzchu wypuszczają otworami na to urządzone w stągwi, resztę masy wyczerpują i zlewają do worka. Woda odciecze, a masa jeśli jest czysta, zostawia się do dalszego użytku. Jeśli (jest) pomieszana z osadem stągwi, bierze się do bibuły. Potem wodą czystą i szczotkami myje się należycie dno i boki, albo jeśli stągiew jest ogrzewana za pomocą maszyny parowej, wtedy do pewnej ilości wody zawartej w stągwi puszcza się para tak długo, dopóki ta nie będzie bliska punktu wrzenia i takową myją i oczyszczają należycie.

Rozdział XVI

O brzegach arkusza papieru

Wziąwszy librę papieru w rękę, jeśli widzę że ma brzegi ze wszech stron gładkie, wtedy czuję jakąś przyjemność i podwyższa się moje zdanie o wartości i dobroci przedmiotu, który trzymam w rękę. I przeciwnie najlepszy gatunek na całej powierzchni gładki i równy, papier zrobiony z najlepszej masy, ale z brzegami nierównymi, obszarpanymi, daje niekorzystne wyobrażenie o całości. Otóż rzecz tak małej wagi i na pozór nic nieznacząca ma wielki wpływ na pomyślność całej fabryki. Trzeba przeto usilnie dać baczenie, aby ramy przykrywające formę przystawały dokładnie, co robotnicy nazywają równym krajaniem; żeby robotnik czerpający przez zdejmowanie tychże w niczym nie nadwężył arkusza papieru; żeby wykładający przez posunięcie w którąkolwiek stronę nie nadpsuwał brzegów już to formą, już przykładając innym sukmem; żeby zbierający robotnik w wzięciu palcami nie naddzierał, a nawet i nie marszczył brzegów, bo to już naprawić się nie da. Nadto wiemy, z doświadczenia, że arkusz schnąc zaczyna się wysuszać nie z innego naprzód punktu tylko od brzegów, schnąc skurczy się, więc to skurczenie na brzegach jest najmocniejsze. Wiemy, że arkusz przez wyschnięcie zmniejsza swą wielkość o 1/32, a zatem chcąc papier otrzymać danej wielkości, forma jego być powinna większa o 1/32. Oto jest wszystko, co powiedzieć można o brzegach papieru, nadmienając, że w wielu fabrykach, aby ryzy miały brzegi równe, skrobą je narzędziami żelaznymi naumyślnie na ten cel sporządzonymi, a w innych fabrykach jeszcze lepiej, bo papier obrzynają.

Rozdział XVII

Ile robotnicy mają wyrobić dziennie

Pospolicie w fabrykach pierwszego rzędu, liczba 20 odcisnień czyli ram na dzień jest wyznaczona, a każda rama (po) 500 arkuszy, rozumie się papieru cienkiego do pisania lub drukowego, którego wielkość nie przechodzi arkusza stemplowego. Jeżeli zaś papier ma być wymiarów wielkich i grubość jego oznaczona, a tym sa-

mym i waga ryzy, wtedy wyrabia się daleko mniej. W niektórych fabrykach wolno jest robotnikom wyrobić więcej niż 20 ram dziennie, w innych zaś zabronione, a to aby przez pośpiech nie zrobiono arkuszy defektywnych, słowem aby praca była starannie wykonana.

Nadto jedne fabryki pracują i w dzień i w nocy, inne tylko w dzień, inne na koniec zaczynają robotę o godz. 2 rano w każdej porze roku i kończą o 2 po południu. Wszystkie te zwyczaje, przyjęte w tej lub owej fabryce, rozumie się nie mają wpływu na dobroć papieru, przeto są wolne do przyjęcia lub odrzucenia w każdym zakładzie.

Rozdział XVIII

O suszarni i suszeniu papieru

Dwa są sposoby suszenia, to jest powszechny wszędzie używany, drugi będący we zwyczaju tylko w Holandii. Pierwszy sposób jest ten, że na suszarni przeznaczają pospolicie całe poddasze papierni, dając wolny przystęp powietrzu zewnętrznemu, a nawet przeciąg czyli cyrkulację; nadto poddasze to zapewnia się od samego wierzchu aż do dołu sznurami do rozwieszania, tak że gdy wielka ilość papieru jest dana do zawieszenia, całe poddasze jest zupełnie zajęte, czyli wypełnione papierem. Stąd powstaje wielka ilość pary wodnej i aby tej dać wolne odejście, otwierają okna czyli przeciągi i papier schnie dosyć prędko, inaczej dni kilkanaście pozostawałby wilgotny.

Rozwiesza się zaś papier na sznurach konopnych albo na włosianych dla trwałości, albo na drążkach czyli tyczkach dobrze wygładzonych. Byłoby rzeczą obojętną zawieszać na sznurach lub tyczkach, gdyby można było mieć sznury tak grube, jak te tyczki, bez powiększenia kosztów, bo im cieńsze są sznury, tym zgięcie papieru jest większe, co daje zmarszczki, których później żadne prasowanie i gładzenie pozbyć nie zdoła. Na drążkach zaś rozwieszony papier ma zgięcie szerokie i zaokrąglone i zmarszczków żadnych.

Rozmaite są sposoby urządzenia suszarni, opiszę tu najlepszy jaki mi się widzieć zdarzyło. W wielkich fabrykach dzielą poddasze na 2 lub 3 piętra, tak aby robotnik stojąc mógł osiągnąć do najwyższego sznura i zawiesić. Dziś tych pięter nie stawiają, a natomiast słupki od dołu do góry w odległości stopy jednej. Te mają drążek, po środku którego przytwierdzony jest sznur zaciągnięty na bloczek, będący na wierzchołku jednego ze słupków; końce rzeczzonego drążka mają również bloczki, chodzące w wydrążeniu prostopadłych słupków, a to dlatego aby ten nie wyboczył w żadną stronę i w podnoszeniu i opuszczaniu nie przedstawiał żadnego oporu. Od końców rzeczzonego drążka aż do dołu idą sznury, a do nich przymocowane są poprzecznie tyczki. Przy rozwieszaniu więc jest 2 ludzi, jeden trzyma za sznur, spuszcza cały aparat drążków aż do wysokości, gdzie robotnik drugi bez trudu zawiesza. Skoro pierwsza tyczka wypełniona została, podciąga wyżej dla napełnienia drugiego i tak dalej aż do ostatniego, potem uwiąże mocno sznur do kołka na ten cel umieszczonego i przystępuje do innych. Tym sposobem zawieszanie i zbieranie dzieje się bardzo prędko i bez trudu.

Suszarnie holenderskie tem się różnią od innych, że są zbudowane na ziemi, mają okna i przeciągi, ale te po zawieszeniu papieru szczególnie zamykają, a dla dania miejsca parze wodnej zostawiają na samym szczycie suszarni miejsce dosyć rozległe, gdzie się papier nie zawiesza. Suszenie holenderskie jest bardzo powolne, co sprawia, że arkusze ich nie zbiegają się tak mocno jak inne i papier ten po wyschnięciu nie jest ostry i chropowaty.

Rozdział XIX

O kleju i klejeniu

Nie będę tu opisywał sposobu klejenia starodawnego za pomocą żelatyny, czyli po prostu mówiąc za pomocą karuku albo kleju wyciągniętego z baranich nówek. Spo-

sób ten już wszędzie zarzucono, bo znaleziono inny prostszy, tańszy, mniej ambarasujący i skracający robotę około papieru o dni 8 lub więcej, co jest rzeczą zbyt ważną w zawodzie przemysłowym.

Dawniej postępowano tak. Zrobiony papier suszono, później rozdzierano, a nawet nieco prasowano dla wyprostowania, następnie maczano w kleju, prasowano znowu i rozdzierając ryzy na części po 4 lub 5 arkuszy znowu suszono. A tu były niedogodności takie: mokry taki papier, gdy zmarzył tracił klej zupełnie; wielki i suchy wiatr klejenie osłabiał; mocny upał kurczył klej tak, że jeden i ten sam arkusz był w 2 lub 4 miejscach zaklejony, a w innych nie; czas niepogodny i wilgotny sprawiał, że papier musiał pozostać zawieszony dni 15, a czasem 3 tygodnie. Dodajmy do tego, ile to arkuszy się nianiszczyło, ile pracy i rąk ludzkich potrzebowano. Nadto do takiego klejenia potrzebowano osobnej sali, a do przyrządzenia kleju znaczną ilość drzewa.

Nowy klej wszystkie te niedogodności usunął. Sposób ten nazywa się klejenie w masie i w tej mierze postępuje się następującym sposobem. Weź kocioł, mogący obejmować np. garnce 30, wlej do niego wody czystej kwart 12, wsymp do niego sody krystalizowanej funtów 12½ i poddaj ogień. Gdy się soda rozpuści i zagotuje, dosypuj po trochu tłuczonej na proch żywicę, kalafonii lub glutonu tak abyć doszedł do funtów 30. Mieszając ciągle łopatką, gdy się wszystko rozpuści i zagotuje wielkim warem, kocioł z ognia zdejm, rozciek otrzymany wylej do szaflika i przykryj. Na drugi dzień na wierzchu szaflika znajdziesz czerwoną wodę, tę zlej i obmyj zimną to co pozostało. Jest to mydło żywiczne. Takowe zanies do wielkiego kotła, mającego np. kwart 400 wody ogrzanej aż do punktu wrzenia, ale bynajmniej nie gotującej się. Tu miej sito z dnem metalicznym, w nie kładź po trochu mydło żywiczne, postaw je na 2 drażkach nad kotłem i czerpakiem z kotła czerp i nalewaj. Gdy jedna część się rozuci, weź drugą aż wszystko rozpuścisz. Rozciek ten powinien być biały jak mleko. Z innej strony miej w szafliku mąki kartoflanej albo krochmalu funtów 30 wodą rozwiedzione. Te kładź na sito metaliczne i czystą wodą polewaj, aż wszystko w kocioł wejdzie. Podczas tego ostatniego działania łopatką wielką silnie w kotle miesza. Klej ten ma postać kleju z mąki utworzonego, ale tak rzadkiego jak woda.

Kiedy mam masę papierową kleić, patrzę do cylindra i widzę, że za godzinę będzie gotowa do wypuszczenia; więc wsympuję do niego ałunu funtów 4 tłuczonego, a na kwadrans przed wypuszczeniem dolewam do holendra szaflików 3 lub 4 opisanego kleju, stosownie jak jest wielki holender i jak wielką ilość zawiera szmat. Po czym papier jest uklejony, to jest pierwiej nim zrobiony został. Wypuszcza się masa do stągwi i jeśli to jest początek roboty, do stągwi również dodaje się 2 funty tłuczonego ałunu. Następnie robi się papier sposobem zwyczajnym, suszy się, prasuje i jest gotów do pisania. Niepoliczone ostrożności, zachody, trudy jak przy klejeniu dawnym nie mają tu miejsca. Przecież wielu jest jeszcze fabrykantów, starych rutynistów, którzy za nic w świecie nie porzucają dawnego klejenia, nie dając nawet przyczyny dłaczego. Tych strata majątku nauczy, że nie należy uporczywie pogardzać wynalazkami teraźniejszego wieku, który tak wielkie w każdym względzie poczynił postępy i udoskonolenia.

Rozdział XX

Bielenie

W rozmaitych fabrykach przyjęto rozmaite sposoby postępowania przy bieleniu. I tak w jednych biela za pomocą gazu chloru, w innych za pomocą chlorku wapna. Jedni używają poprzednio siły pary wodnej, połączonej z jakimkolwiek alkali, (jak) np. soda, potaż, wapno niegaszone itd.; inni znowu po prostu prac każą tylko w bieżącej wodzie, nim je wezmą do dalszego bielenia. Jedne z tych sposobów wymagają osobnych aparatów, drugie są za kosztowne itd.

Ja tu opiszę sposób najprostszy, najtańszy, nie wymagający wielu rąk ani żadnych narzędzi i aparatów, a że ten daje masę najbielszą, każdy fabrykant może uznać próbę kilku innych i ten niechybnie za najlepszy uzna. Oto postępowanie. Szmaty przebrane i podzielone na gatunki i porządki zanosi się do kotła mogącego mieścić cetnarów np. 5; na to nalewam mleko wapienne zrobione jak następuje. Jeśli szmaty były grube, np. z worów, wtedy na każdy cetnar (100 funtów) bierze się funtów wapna niegaszonego świeżego 25; jeśli były konopne, cieńsze i czystsze, na cetnar bierze się funtów 20, jeśli lniane funtów 15. Wapno powinno być świeżo wypalone, a przynajmniej mocno się rozgrzewające, gdy jest wodą zlane. Warunek ten jest konieczny, bez czego nie będzie dobrego skutku. Wapno rozrabia się - w osobnym naczyniu i cedi przez sito metaliczne, a to dla oddzielenia kamieni, piasku i innych nieczystości. Reszta kotła dopełnia się wodą i poddaje się ogień. Gotowanie trwać powinno wielkim warem godzin 4, po czym odciąga się woda z kotła za pomocą rury z kruczkiem, a szmaty wyciągają się widłami żelaznymi wprost do holendra, który myje i miele, to jest rozbija na pół.

Jeśli piarnia ma maszynę parową czyli parownicę, wtedy ustawia się poza fabryką na wolnym powietrzu kadź drewnianą, silnie obitą obręczami żelaznymi i z przykrywą. W nią kładzie się szmat porządnych cetnarów tyle, ile zmieścić może np. 12—15; im więcej, tym lepiej, potem nalewa ją się mlekiem wapiennym podług proporcji i sposobu wyżej opisanego, przykrywa się wiekiem i puszcza (się) para z maszyny. Gotować należy godzin 4, a potem wydobywać i do holendra przenościć. Holender w 2 godziny już dostatecznie wymył i rozbił włożone doń szmaty, przeto wypuszcza się (je) do skrzyni na ten cel urządzonej dla ocieczenia. Jeśli zaś natychmiast potrzebują je bielić, wtedy dla odłączenia wody należy je prasować. Szmaty do bielenia powinny być suche, to jest niezupełnie, ale tak, że je ściśnawszy silnie ręką żadna kropla nie upadnie. Uprasowane lub samoocieczzone należy porozrywać, poszarpać, co się dzieje rękami ludzi albo w fabrykach ulepszonych mają do tego maszynę zwaną wilk. Opis tej położę później.

Z innej strony urządza się kilka stągwi dębowych okutych silnymi obręczami żelaznymi, wysokości cali 50, szeroki u góry cali 40, u dołu cali 32. Stągwie te mogą być i sosnowe lub z innego jakiego drzewa, lecz są niedługotrwałe; najwięcej rok lub półtora wytrwać mogą, taka jest działalność chloru. Dębowe zaś wytrwają lat 5 i więcej. Na 2 cale od dna stągwie rzeczone mają kruczki z brązu albo drewniane wiśniowe. Stągwie te są ustawione na podstawach czyli legarach silnych, wysoko od ziemi na łokieć. Liczba tych stągwi w małej fabryce jest 3, w większych do 5 i 7.

Nadto mieć należy stągiew tak nazwaną rozczynową, która tyle jest szeroka co i poprzedzające, ale dwa razy wyższa i od strony przystępnej ma trzy otwory jeden nad drugim w odległości 6 cali. Stągiew tę napełnia się wodą czystą i wsympuje się do niej na pierwszy raz chlorku wapna funtów 45, mocy stu stopni podług chlorometru pana Gay-Lussac'a. Wymieszać dokładnie, aby nie było gruczołków chlorku wapna, ale wszystko rozwiedzione zostało jakby mleko wapienne, potem przykryć wiekiem na to przygotowanym i zostawić w spoczynku godzin 3. Przez ten przeciąg wszystko się ustoi. Woda z wierzchu pływająca jest przezroczysta, koloru zielonkawatego i jest gotowa do nalewania na szmaty, które są umieszczone w stągwiach wyżej wspomnianych, poszarpane i porozrywane i tyle suche, że ściśnięte w ręce jak najsilniej nie wydadzą ani kropli wody, o czy się już wspomniało. Ilość szmat w stągwi zawarta powinna być wiadoma, a to dla tego, żeby wiedzieć, jak wodę chlorową wzmacniać wypadnie po użyciu. Nalewając wodę nasyconą chlorkiem wapna na szmaty, mieszać je czyli poruszać należy drążkiem na wszystkie strony, aby dać niejako przystęp zmuszony wszystkim częściom szmat ze wspomnianą wodą. Potem się przy-

krywa wiekiem i zostawia w spoczynku godzin 12. Po upływie tego czasu otwieram kruczek, woda ocieka w szaflik podstawiony i takową leję na powrót do stągwi wielkiej. Jeśli w kilku stągwiach były nalane szmaty, ze wszystkich odciągniętą wodę leję do wielkiej stągwi, a potem czynię obrachowanie. W pierwszej stągwi było funtów 100, w drugiej 120, w trzeciej 150, czyli cetnarów 3 i funtów 70. Na każdy cetnar biorę chlorku wapna funtów 3, a na funtów 70 funtów 2, czyli razem funtów 11 i to sypię do wielkiej stągwi. Mieszam długo i dokładnie, przykrywam i zostawiam w spoczynku godzin 3, po czym rozciek jest wzmocniony, czyli w tej samej sile jak był wtedy, gdy do niej 45 funtów chlorku wysypałem, czyli rozciek jest gotowy do nowego nalewania. Tak się ciągle powtarza, dopóki nie utworzy się osadu wapiennego tyle, że do drugiej lub wyżej otworu dosięga. Wtedy wodę czystą odciągam, wapno czyli osad wyrzucam po dostatecznym obmyciu wodą, która ma być wrócona na powrót do stągwi. Ta robota ledwie co 6 miesięcy przypadnie. Uważać należy więc, że tylko przy zacczeniu sypie się 45 funtów do stągwi, później na każdy cetnar dodaje się funtów 3 chlorku, jeśli szmaty były proste, grube, najniższego gatunku; jeśli lepsze lub lńiane, dodaje się tylko funtów 2 na każdy cetnar.

Nadto jeśli mam robić papier prosty, wtedy bielenie to, czyli nalanie wodą chlorową, dzieje się tylko raz jeden; jeśli mam otrzymać papier piękniejszy, delikatniejszy, białszy, wtedy nalewanie to powtórzyć należy 3 lub 4 razy, słowem dopóty, póki nie otrzymam tyle delikatnej masy, jaką mieć żądam, gdyż to wiedzieć należy, że nalewanie wodą chlorową podwyższa gatunek szmat; czyli od czasu wynalezienia tego sposobu bielenia, nie ma już gatunków szmat, z każdego bowiem mogę otrzymać taki papier, jaki żądam.

Na koniec ubielone szmaty kładę do holendra, który miełe na całą masę np. funtów 80. Dopuszcza się wody tyle, ile należy i cylinder idzie w bieg. Skoro wszystko się rozbiło należy i dobrze z wodą pomieszało, co się staje pospolicie w minut 20, uważa się, czyli masa ma dostateczną białość. Jeśli nie, tak postępuję: biorę szaflik wody pełny, weń wlewam kwasu siarkowego stężonego na 66° np. pół szklanki, to jest tyle, aby pokoszowana ta woda była kwaśna nieco mniej niż ocet i po trosze dolewam do holendra. Natychmiast wydziela się poczenie gaz, niedokwas chloru, który szczypie w oczy i działa na płuca, ale to trwa niedługo i w tej chwili cała ilość szmat zawarta w holendrze staje się biała jak śnieg, biała, że jej blasku oko znieść nie może. W tym razie dać bieg należy cylindrowi przez kwadrans, a to w celu dania czasu do działania kwasu na chlor i wapno; a potem otwiera się szyba i kruczek dodający wody do holendra i myje się nie dłużej jak kwadrans, po czym zamyka się szyba i kruczek od wody. Kwas już wydalony został, następnie zniża się oś z nożami i miele przez godzinę, potem dodaje się atunu funtów 4, w kwadrans później dolewa się kleju ceberków 3 lub 4, stosownie ile jest szmat w holendrze i daje się bieg holendrowi przez kwadrans, aby dobrze masa połączyła się z klejem. Po upływie tego czasu wypuszcza się (masę) do stągwi lub skrzyni i robią się arkusze, jak się to wyżej opisało.

Rozdział XXI

Ostatnie przyrządanie papieru

Miejsce, gdzie papier odbiera ostatnie przyrządanie, jest to sala mająca 40 stóp długości, 20 szerokości. Powinna być widna i sucha, a w zimie lub w dni zbyt wilgotne dobrze ogrzana, aby papier nie naciągał wilgoci. Od strony okien idzie stół szeroki na 4 stopy, przed nim siedzą kobiety lub mężczyźni użyci do pracy w tym miejscu. W miejscu najdogodniejszym, pospolicie przy murze i pośrodku sali, są umieszczone 2 lub 3 silne prasy.

Ściągnięty papier z suszarni i tu przyniesiony jest naprzód rozdierany na arkusze i poddaje się pod prasę, aby się wyrównał. W parę godzin wyjęty oddany jest

w ręce kobiet przy stole. Każda z nich ma nóż ostry i kończasty do czyszczenia. W tym razie tak postępuje: bierze arkusz i podnosząc do góry i do światła patrzy czy nie ma jakich wad wewnętrznych; jeśli ma, kładzie go i nożem zbiera włosy, węzły, gładzi wszelkie nierówności, ale nie z wielkim staraniem i kładzie go na nr 2. Jeśli przejrany ku światłu arkusz nie ma żadnych wad, wtedy oczyszcza go nożem najstaranniej, najpilniej ze wszelkich nieczystości i małych wad i kładzie go na nr 1. Na koniec arkusze naddarte, z dziurami lub plamami widocznymi odkładają się na nr 3. Tak rozebrany papier i od wszystkich robotników odebrany i złożony w stosy podług numerów i poznaczonej idzie pod prasę, przekładając co arkuszy 500 deskami dębowymi, a lepiej jeszcze mefalowymi dobrze wygładzonymi i zaprasuje się tak silnie, jak tylko prasa wytrzymać może. W tym położeniu zostaje godzin 6. Po czym otwierają prasę, wyjmują papier i przekładają, to jest czynią toż samo prawie, kiedy mokry papier przekłada się i prasuje.

Czynność ta na to jest potrzebna, aby coraz nową powierzchnię wystawić na zetknięcie z innym arkuszem, przez co się papier staje gładzi i równiejszy. Po przekładaniu poddaje (się) go jeszcze raz pod prasę, ale już tylko na godzin 3, bacząc, aby co pół godziny zaprasować lepiej o tyle, ile się to da zrobić.

Potem papier jest zupełnie gotów. Liczą go na libry, dzielą na półliberki. Liczenie to czyni się palcami lub szpilką. Dwadzieścia liber tworzy ryżę. W takich pakach jeszcze raz poddaje się (papier) pod prasę, ale na czas krótki na kwadrans lub minut 20, bo tylko dla nadania ściśłości ryzom. Na koniec ryzy pierwszego wyboru są obwinione papierem kolorowym, drugiego papierem takimże samym co i w ryzach, arkusze czyli ryzy defektowe zostają tylko po prostu związane szpagatem. Następnie tak opatrzone papier idzie do składu, a stąd dostarcza się do handlu.

Tu wspomnieć należy o prasach silnych i o machinach gładzących papier. To, co powiedziałem o prasie służącej do papieru mokrego, zastosować można do pras do papieru suchego z tą różnicą, że położenie miejsca pozwala przy prasie wodnej użyć siły koła wodnego zamiast rąk ludzkich, miejsce zaś to, gdzie suchy papier odbiera ostatnie przyrządanie, jest zbyt odległe od głównej siły poruszającej, aby prasom w sali będącym można było dać zetknięcie jakie z nią. Przeto wszystkie takie prasy przy głowie żelaznej mają otwory na krzyż wielkiego wymiaru, aby drąg długi i gruby mógł przez nie przechodzić i kiedy już kilka osób razem działających nie mogą go poruszyć, to jest opuścić niżej śrubę, czyli jeszcze mocniej zaprasować, wtedy się używa windy.

Prasy do papieru suchego powinny być bardzo silne, a że to zależy od gwintów śruby, przeto te być powinny grube i prawie równo odległe od siebie. Nadto jeśli prasa tak zwana wodna ma osadę z drzewa a to dla ciągłej wilgoci, tu mogą być całe żelazne to jest sama śruba, słupy i dwa progi, górny i dolny. Słupy ponieważ mają mieć znaczną grubość i szerokość, przeto zamiast nich w prasach żelaznych daje się 4 kolumny żelazne, u dołu i u góry zakończone silnymi płytami żelaznymi, ponieważ te prasy są żelazne i lane.

Cała więc machina stanowi jedną sztukę oprócz śruby, która ma być z dobrego żelaza kutego a gwinty wytoczone; dolny próg wprawia się w jedną sztukę kamienia i zalewa ołowiem. Rozumie się, że kamień powinien być granit lub inny, ale tak wielki i silnie w ziemi ustawiony, aby przy wywieraniu wielkiej siły nie drgnął na swej posadzce. Ta wielka siła w prasach do suchego papieru do tego jest potrzebna, że mocne przyciśnienie papieru stanowi jego gładkość. Z postępowaniem wyinalzków potrafiono zastosować prasę wodną czyli hydrauliczną. —

Co do papieru na każdy cal kwadratowy powierzchni wywiera ona 72.000 funtów ciśnienia. Przypuszczając, że arkusz ma 200 cali kwadratowych powierzchni, przeto

na cały arkusz cisnąć będzie 14.400.000 funtów i stąd to, że papier prasowany w maszynie hydraulicznej jest gładszy i piękniejszego pozoru, niżeli wychodzący spod pras zwyczajnych, nawet najsilniejszych. Życzyć by należało, aby wszędzie papiernie tej prasy używały, nieszczęściem machina ta kosztuje 6.000 złotych, co wynosi więcej niż 3 prasy zwyczajne, silne i dobrze wykonane. Spodziewać się należy, że z czasem prasy te będą tańsze, a tym samym wejdą w użycie częstsze.

Innym narzędziem do gładzenia papieru w papierniach starym sposobem pracujących jest młot, w nowych poprawnych — walcownia.

Młot może być drewniany lub żelazny, byle tylko stroną, którą uderza, był szeroki i dobrze wygładzony. Poruszany jest przez koło wodne, tak jak młot w fabrykach żelaza do kucia wielkich sztuk. Takim młotem kują czyli gładzą papiery grube, tekturę i inne cienkie do pisania. Przez bicie tracą klej, a nawet stają się miękkie i dziurawią się. Jedynym przeto środkiem do otrzymania papieru równego są prasy w fabrykach dawnych, nowe ulepszone — mają walcownie.

Machina ta jest bardzo prosta. Są dwa słupy żelazne mocno przytwierdzone do ziemi, między tymi chodzą walce dwa również żelazne, dęte, jedną stopę średnicy mające i na zewnątrz wygładzone i wypolerowane. Walce te przyciśnięte są śrubami, z góry na dół działającymi. Jeden z walców odbiera ruch za pomocą pasów od koła wodnego. W niemożności uczynienia tego zastosowania poruszane być mogą korbą. Mając walcować czyli gładzić papier, bierze się arkusz jeden, nie więcej i kładzie w tekturę na pół zgiętą i poprzędno wyrównaną, wygładzoną mocno, tak aby rzeczona powierzchnia przedstawiała płaszczyznę śliską i kładzie się między dwa walce. Te swym ruchem chwytają ją i między siebie wciągają. W jednej chwili już wszystko jest na drugiej stronie, a otworzywszy tekturę spostrzec można nie tylko, że arkusz wyrównany został, ale nadto tak jest gładki i błyszczący, że pisząc na nim ledwie pióro zatrzymać się może.

Jak w każdej rzeczy tak i w tej powoli się doskonalo. Budowano bowiem dawniej walcownie, gdzie były 3 walce, to jest jeden w środku papierowy czyli z tektury, a dwa skrajne metaliczne. Tym sposobem otrzymano jedną stronę arkusza zupełnie gładką i lśniąca, a drugą równą ale mat i należało przepuścić drugi raz przez walcownię, aby z obu stron jednakowy połysk otrzymać. Dziś przekonano się, że dwa walce metaliczne dobrze wygładzone dają od razu z dwóch stron papier wyrównany. Właściwie mówiąc, mając walcownię można się obejść bez pras. Chyba tylko dla powiązania i ułożenia w rzy papieru mogą być jeszcze prasy potrzebne, ale ten zwyczaj nieprędko będzie jeszcze w użycie powszechne.

ROZDZIAŁ XXII

O robieniu tektury, bibuły i innych prostych papierów.

Robienie bibuły, grubych papierów do obwijania i tektury jest następstwem koniecznym robienia papieru. Tu bowiem używa się wszelkich szczątków, których gdzie indziej użyć nie można by było, np. sukna, grube szmaty, powrozy, siecie, stare papiery zapisane, albo obrzynki od papieru, nawet całe arkusze, wybierki za nadto zepsute, aby z nich jaki inny użytek zrobić można było.

Wyrobienie tego rodzaju płodów papierniczych jest dosyć korzystne, bo nie wymaga wielu robotników ani uzdatnionych; pospolicie robotę tę powierza się uczniowi. Narzędzia do tej pracy nie są liczne ani kosztowne. Jeden cylinder mielący na pół jest dostateczny, gdyż masa nie powinna być tak miękko umielona jak do papieru. Formy mogą być pręcikowe, w których odległość pręcików może być większa niż w tych, jakie się używają do papieru, a to dlatego aby dać łatwiejsze ociekanie wody. Masa w stągwi jest daleko gęściejsza niż do papieru.

Jeśli się robi bibułę zwyczajną, pospolicie tak się postępuje jak przy papierze, to jest każdy utworzony arkusz przekłada się sukmem; jeśli się robi papier gruby do obwijania, wyklada się kilka arkuszy jeden na drugi stosownie jak grubym go mieć chcemy; jeśli robi się tekturę grubą, wyklada się 10—12 lub więcej arkuszy jeden na drugi, nim się sukmem przełoży. Po wyprasowaniu i wyłożeniu prasuje się je jeszcze same, a potem dzieli na sztuki i suszy na słońcu; dlatego praca ta powinna być wykonywana raczej w lecie niż w zimie, gdyż tektura suszona na słońcu jest bielsza i twardsza, co stanowi jej dobroć. Jeśli pora roku lub niepogodny czas nie pozwalają suszyć je na słońcu, należy tedy rozwięzać je na górach i suszarniach, gdzie przeciąg powietrza jest łatwy, ale i tak kupcy umieją łatwo rozróżnić tekturę suszoną na słońcu od tej, która schła w cieniu.

Gdy tektura wyschła należyć, poddają ją pod prasę silną dla wyrównania, a kiedy jest dostarcza tego rodzaju materiału dla fabrykantów sukna, jedwabiu, do wyrobów kartoniarskich, wtedy jeszcze odsyłają go do walcowni. Ta czyni tekturę gładką, śliską i twardszą.

Niektóre fabryki dla nadania twardości temu wyrobowi sypią do holendra wapno i różne ziemie. Jeśli na 100 funtów szmat jest tylko dodane 25 funtów ciał obcych, wtedy jeszcze czyn ten ścierpieć można, gdy więcej, karton czyli tektura nie ma wartości, a w każdym razie nieprawda jest, aby mineralne te dodatki czyniły tekturę twardą, przeciwnie tym sposobem nadaje się tylko większą wagę ale karton jest łamliwy. —

Tektury zbyt prostego gatunku, czyli zrobione z masy czarnej niemilego wejrzenia, pokrywają się arkuszami papieru z każdej strony, to jest arkusze te są przyklejane za pomocą krochmalu. Także tektury mające służyć do prasowania i gładzenia sukna i jedwabiu są także oklejane papierem.

^aW oddzielnej borszurze będzie ogólne powtórzenie roboty papieru ulepszonymi sposobami, łącznie z opisem zastosowania maszyny parowej, jako też z opisem zakładów papierniczych w Królestwie Polskim^a.

SPIS ROZDZIAŁÓW

(Rozdziały I—VIII zostały pominięte).

- | | |
|----------|---|
| Rozdział | I. O papierze u starożytnych. |
| Rozdział | II. O papierze egipskim i roślinie papirus. |
| Rozdział | III. O papierze z bawełny. |
| Rozdział | IV. O papierze z kory różnych drzew. |
| Rozdział | V. O papierze chińskim. |
| Rozdział | VI. O papierze japońskim. |
| Rozdział | VII. O papierze z azbestu i amiantu. |
| Rozdział | VIII. O papierze ze szmat i o czasie ukazania się jego w Europie. |
| Rozdział | IX. O szmatach i zapasach tychże. |
| Rozdział | X. O przebieraniu szmat. |
| Rozdział | XI. O rznięciu szmat i maszynie rębacz. |
| Rozdział | XII. O mieleniu szmat i opisanie cylindra. |
| Rozdział | XIII. O stągwi i jej przyrządzeniu. |
| Rozdział | XIV. O przyrządzeniu stągwi i tworzeniu arkusza papieru. |
| Rozdział | XV. O masach tłustych i chudych, tudzież o czyszczeniu stągwi. |
| Rozdział | XVI. O brzegach arkusza papieru. |
| Rozdział | XVII. Ile robotnicy mają wyrobić dziennie (papieru). |
| Rozdział | XVIII. O suszarni i suszeniu papieru. |
| Rozdział | XIX. O kleju i klejeniu. |
| Rozdział | XX. Bielenie. |
| Rozdział | XXI. Ostatnie przyrządzanie papieru. |
| Rozdział | XXII. O robieniu tektury, bibuły i innych prostych papierów. |

a — a. Wyrazy dopisane przez Bayera.

*Centralne Laboratorium Celulozowo-Papiernicze**Komunikat Nr 11**(Seria A)*

Inż. ANDRZEJ WINCZAKIEWICZ

676.12

Badania laboratoryjne nad zastosowaniem makulatury do wyrobu papieru gazetowego

Sprawa wykorzystania makulatury zadrukowanej do wyrobu papieru jest bardzo ważna. Względny ekonomiczny wyrażnie przemawiają za tym, aby ogromne ilości zużytych i niepotrzebnych druków, a w szczególności gazet zostały powtórnie zastosowane do produkcji papieru. Pozwala to na zdobycie nowego źródła surowca włóknistego i oszczędza drewno, które — jak wiadomo — jest cennym surowcem do wyrobu papieru.

Makalaturę zadrukowaną używa się od dawna do gorszych gatunków papierów pakowych oraz do wyrobu tektury szarej. Natomiast użycie makulatury zadrukowanej do wyrobu papieru nowego (białego) jest sprawą świeżą, chociaż interesuje ona techników blisko od pół wieku. Największą trudność stanowi odbarwienie makulatury czyli usunięcie farby drukarskiej. Zwykła farba drukarska przyrządzana jest z dwóch głównie składników: pigmentu i cieczy stanowiącej fazę rozpraszającą. Pigment jest to rozdrobnione subtelnie ciało stałe, służące do nadawania barwy i zagęszczania farby, podczas gdy faza rozpraszająca jest to ciecz, w której pigment tworzy zawiesinę.

Pigmentem mogą być sadze np: w zwykłych farbach drukarskich czarnych lub ciała barwne organiczne i nieorganiczne służące do przyrządzania farb o różnych odcieniach. Jako fazę rozpraszającą używa się zagęszczonych olejów roślinnych jak np. lniany, tunkowy, rycynowy, do oleju dodawane są sykatywy przyspieszające schnięcie, żywice, rozcieńczacze i specjalne związki. Najczęściej stosowaną do farb cieczą jest pokost lniany.

Otóż okazuje się, że środki utleniające, które pozwalają utlenić sadze, a więc odbarwić makalaturę, wpływają szkodliwie na surowiec włóknisty, a specjalnie na ścier.

Próby odbarwiania makulatury.

Już około 1900 r. O. Witt zaproponował wyrabiać farbę drukarską z barwników łatwo utleniających się i nawet przez pewien czas pismo „Tägliche Rundschau“ było taką farbą drukowaną, co pozwoliło otrzymywać makalaturę łatwą do odbarwienia. Były to jednak dość małe ilości.

Na podobny pomysł wpadli Amerykanie, którzy wydrukowali książkę telefoniczną używając barwnika łatwego do utleniania. Nowe wydanie książki otrzymywali abonenci pod warunkiem zwrotu sta-

rej. W ten sposób zdobywano periodycznie zapas makulatury łatwej do odbarwienia.

Należy jednak podkreślić, że barwniki organiczne są dość drogie i opłaca się nimi drukować tylko papier zrobiony z dobrych surowców włóknistych, a przeznaczony na droższe czasopisma.

W niektórych krajach stosuje się dzisiaj na szeroką skalę odbarwianie makulatury, ale tylko z dobrych surowców włóknistych. Używa się do tego celu alkaliów: NaOH, Na₂CO₃, nadtlenków: H₂O₂, Na₂O₂, niekiedy krzemianów Na₂SiO₃. Alkalia przerywają wiązania między włóknami, ułatwiają odczepianie powłoki, wypełniaczy i farby od włókien. pomagają one również w rozpraszaniu cząsteczek oraz reagują w pewnych wypadkach z nimi, tworząc ciała rozpuszczalne. Natomiast nadtlenki utleniają sadze czyli właściwie odbarwiają makalaturę. Sam proces składa się z następujących etapów (podaję jeden z przykładów:

1. Gotowanie makulatury z dodatkiem 1 — 3% NaOH i 0,5% mydła w temp. 60° C (odbywa się to w kotłach lub nawet w hydropulperach).

2. Przemycanie i oczyszczanie na piaseczniku lub w vortrapie.

3. Wybielanie podchlorynem wapniowym (stężenie chloru czynnego 0,5 — 1%, pH = 8,5) w temp. ok. 37 C.

4. Przemycanie i kierowanie do kadzi mieszalnej (zbiorczej).

Z tego małego przykładu widać, że sposób ten wymaga w papierni dodatkowych urządzeń i aczkolwiek pozwala otrzymać białą masę papierniczą, opłaca się tylko w stosunku do makulatury z dobrych surowców włóknistych, a więc jest do pomyślenia wszędzie tam, gdzie wysokogatunkowa makalatura jest dostarczana w dużej ilości.

Część doświadczalna.

W styczniu 1950 r. CLCP przystąpiło do prób laboratoryjnych nad odbarwianiem makulatury. Przedmiotem naszej pracy stała się przede wszystkim makalatura gazetowa i możliwości jej użycia do papieru rotacyjnego. Wychodziliśmy z założenia, że tylko taka makalatura może być dostępna w dużej ilości i dostarczana regularnie przez administrację pism (zwroty niesprzedanych gazet) lub Centralę Odpadków Użytkowych (zbiórka przeczytanych gazet).

Do wyrobu arkusików użyto jako surowców:

1. masy celulozowej siarczynowej niebielonej z Włocławka używanej specjalnie do papierów rotacyjnych,
2. ścieru świerkowego bielonego produkowanego we Włocławku,
3. makulatury ze starych gazet o składzie: ścier

biały 73%, masa celulozowa świerkowa siarczynowa 27%.

W pierwszym etapie pracy wykonano 9 serii arkusików próbnymi sposobem znormalizowanym o zmiennym składzie, które następnie poddano badaniom wytrzymałościowym oraz oznaczono w nich popiół i wilgoć. Skład arkusików i ich własności ujęte zostały w tabelkę

Tabela I. ZESTAWIENIE BADAŃ ARKUSIKÓW PRÓBNYCH

Numer serii	S I	S II	S III	S IV	S V	S VI	S VII	S VIII	S IX
Skład masy w %:									
celuloza siarczynowa niebielona	20	—	20	20	20	20	20	20	20
ścier	80	—	70	65	60	50	70	65	60
makulatura	—	100	10	15	20	30	10	15	20
Dodatki:									
Al ₂ (SO ₄) ₃ w %	—	—	—	—	—	—	1,5	1,5	1,5
Rodamina*)	—	—	—	—	—	—	1	1,5	2
Gramatura g/m ²	53,1	49,8	50,9	51,5	50,9	51,4	52,2	52,8	52,7
Grubość mm	0,105	0,109	0,102	0,100	0,102	0,101	0,123	0,107	0,106
Ciężar objętośc. kg/dm ³	0,506	0,503	0,499	0,515	0,499	0,509	0,425	0,494	0,498
Samozerwalność w m	2910	2700	3120	3050	3000	2660	2310	2460	2530
Podwójne zginanie	3	2	2	2	2	3	1	2	2
Popiół w %	4,5	2,4	2,2	3,5	3,5	3,7	4,6	5,8	4,7
Wilgoć w %	6,9	5,9	7,0	6,7	6,6	6,5	7,2	7,1	7,1
^o SR masy celulozowej	28,5	—	41	41	41	41	33	33	33
^o SR papieru	66,7	60	62,5	63,7	65,7	60	66,2	64,7	65,2
Zdolność zadrukowania	dobra	dobra	dobra	dobra	dobra	dobra	dobra	dobra	dobra

*) ilości ml i 1 ml roztworu zawiera 0,1 mg rodminy.

Jednocześnie podają wymagania polskie odnośnie papieru gazetowego:

gramatura	50 g ± 2 g na m ²
samozerwalność wzdłuż	3000 m
podwójne zginanie	3
wilgoć	7% ± 1%
popiół	6% ± 1%

Przed wszystkim wykonano arkusiki o składzie odpowiadającym zwykłemu papierowi gazetowemu (S I), dalej arkusiki z czystej makulatury gazetowej rozartej na gniotowniku (S II). Następne trzy serie (S III, S IV, S V) to papiery zawierające stopniowo coraz więcej makulatury (10, 15, 20%) w miejsce ścieru. Do serii S VI użyto nawet 30% makulatury. Wreszcie ostatnie trzy serie (S VII, S VIII, S IX) są co do składu podobne do serii S III, S IV, S V, ale użyto do nich masy celulozowej słabiej zmielonej (33^oSR), dodano nieco Al₂/SO₄/₃ dla lepszego zatrzymania wypełniacza (kaolinu) oraz przy pomocy rodminy usiłowano polepszyć białosć papieru.

Z zestawienia wyników widać, że zupełnie dobre własności wytrzymałościowe posiada papier zawierający nawet 20% makulatury (S V); kolor jego jest coprawda nieznacznie szary, ale wyraźnie kontrastuje z czarnym drukiem a nawet może jest przyjemniejszy dla oka niż zadrukowany papier

silnie biały. Wydaje się jednak, że większy dodatek makulatury niż 20% jest niewskazany. Papier taki (S VI) jest już zbyt szary.

Natomiast papier do którego użyto masy celulozowej, zmielonej do 33^oSR oraz zawierający większą ilość kaolinu wykazuje gorsze własności wytrzymałościowe. Dodatek kaolinu nie wpłynął specjalnie dodatnio na barwę papieru, a wyraźnie obniżył własności wytrzymałościowe.

Zdolność zadrukowania papieru okazała się dobra.

Efekt oszczędnościowy.

Efekt oszczędnościowy finansowy jest zmienny i zależy od różnicy ceny ścieru i makulatury używanych do wyrobu papieru gazetowego. Efekt finansowy nie jest tak poważny, jak efekt materialny. Każda tona makulatury może zastąpić tonę ścieru, do wytworzenia której potrzeba około 3,57 mp drewna (przyjmując, że z 1 mp drewna otrzymuje się 280 kg ścieru).

Wprowadzając do papieru gazetowego tylko 10% makulatury w miejsce ścieru, zaoszczędzamy na każdej tonie papieru 100 kg ścieru, a więc około 0,357 mp drewna. W całokształcie gospodarki będzie to pozycja poważna, jeśli zważymy, że papier gazetowy jest produkowany u nas w pokaźnych ilościach.

Wnioski.

Wykonane badania pozwalają wysunąć następujące wnioski:

1. używanie makulatury gazetowej do wyrobu papieru gazetowego jest rzeczą możliwą; z powodzeniem można stosować dodatek 10, 15 a nawet 20%. Wpływa to tylko nieznacznie na zmianę barwy papieru, a niektóre własności wytrzymałościowe ulegają nawet poprawie.
2. do wyrobu papieru gazetowego najlepiej nadaje się czysta makulatura gazetowa jak zwroty niesprzedanych gazet, gazety przeczytane ale niezabrudzone piaskiem czy tłuszczem oraz druki bez spinaczy i okładek.
3. Przygotowanie makulatury może odbywać się w rozmaity sposób, a więc może być ona rozgniatana na kołogniotach, rozwłókniana w hydropulperach lub nawet w samych holendrach (podniesione noże). Są to sposoby nieskomplikowane, które nie wymagają zasadniczo dodatkowych urządzeń na fabrykach.
4. Papier gazetowy należy słabo wypełniać tak, aby zawartość popiołu wynosiła maximum 4%. Dodatek kaolinu poprawia białość, ale obniża własności wytrzymałościowe.

5. Odbarwianie makulatury gazetowej nie wydaje się celowe tak ze względów ekonomicznych (koszt dodatkowych urządzeń oraz chemikaliów) jak i technologicznych (wszelkie procesy odbarwiające osłabiają włókna specjalnie ścieru).
6. Obawa, że powtórne używanie makulatury z papieru gazetowego zawierającego makulaturę prowadzić może do coraz większej szarości — jest niewielka. Rassow przeprowadził z powodzeniem próbę pięciokrotnego nawracania do przeróbki takiej makulatury.
7. Wydaje się ze wszecmiar wskazanym przeprowadzenie prób na skalę fabryczną, które pozwoliłyby na ustalenie fabrycznych warunków produkcji.

Literatura

1. Öster. Papier - Zeitung Nr 15/16 1949 r. str. 13
2. B. Rassow — Papierfabrikant 38, 126 (1940)
3. HR — Wochenblatt für Papfabr, 70, 931—933 (1939)
4. The Paper Ind. and Paper World VI (1949) Symposium.

634.92:661.713.120

Na marginesie art. „Modernizacja gospodarki drewnem celulozowym” inż. B. Rotherta

Autor zakłada, że drewno ma być magazynowane na palcach drzewnych — jest to jeden ze sposobów przechowywania drewna. Natomiast istnieje drugi, szeroko stosowany w ZSRR i Szwecji — magazynowanie drewna spławianego w basenach wodnych. Ten drugi sposób dotychczas nie był w Polsce stosowany, nie mniej należałoby rozważyć jego zalety i wady, biorąc pod uwagę budowę nowych fabryk, położonych nad spławnymi rzekami.

Przez długie lata wydawało mi się, że magazynowanie w wodzie jest idealnym rozwiązaniem — drewno spławiane niekorowane konserwuje się w wodzie dobrze, grzyby i szkodniki owadne nie mają warunków rozwojowych, drewno daje się łatwo korować mechanicznie w najprostszycch urządzeniach — bębnach korujących. Jeśli jest składowane tak długo, że równomiernie naciągnęło wilgoć — przerób — przy uwzględnieniu zawartości wody w drewnie w obliczaniu stężenia ługów warzelnych — nie nastęrcza trudności. Ostatnio jednak okazało się¹⁾, że magazynowanie papierówki niekorowanej w wodzie jest przyczyną szeregu trudności w roztwarzaniu drewna. Mianowicie kwasy garbnikowe zawarte w korze dyfundują łatwiej do cambium (zewnątrznych części drewna) drewna napęczniałego i powodują to, że zewnętrzne części drewna tylko częściowo ulegają roztworzeniu w normalnych warunkach warzenia — ilość niedowarków wzrasta, jak również ilość zanieczyszczeń w celulozie pochodzących z nieroz-

tworzonych drzazg (względnie rozmiądzonych w dalszym procesie niedowarków).

Co prawda kwasy garbnikowe dyfundują z kory i do drewna składowanego w stanie suchym, ale dyfuzje przebiega wolniej. Dieckmann²⁾ twierdzi, że przy użyciu wody zawierającej żelazo masa celulozowa niebielona otrzymana z drewna do którego przeszły kwasy garbnikowe ma bardzo brzydkie, brudne zabarwienie, natomiast przez bielenie można je usunąć, nie wspomina jednak o trudnościach w warzeniu. Jeśli się jednak drewno struże na biało, to trudności (usuwa cambium) te nie powinny występować. Zawraczaj jednak drewna korowanego na mokro nie struże się i być może niektóre części łyka, do których przedyfundowały kwasy garbnikowe czynią potem trudności przy roztwarzaniu. Z chemicznego punktu widzenia nasuwa się jeszcze jedno zastrzeżenie odnośnie składowania drewna w wodzie — sprawa żywicy. Wiadomo, że magazynowanie na placu drzewnym sprzyja nie tylko bardziej równomiernemu wysychaniu drewna, ale również „pozbywaniu się żywicy szkodliwej”, tzn. że część żywicy wycieka na czoła i powierzchnię okrągłaków i zostaje przypadkowo mechanicznie usunięta podczas ich obróbki, a częściowo niektóre składniki żywicy się utleniają i w tej postaci są mniej szkodliwe, tzn. mniej zlepiają sita i filce przy dolnej przeróbce masy celulozowej.

J. M. S.

1) Oester. Papier-Z. 55, Nr 15/16, 21 (1949)

2) R. Dieckmann, Die Fabrikation des Zellstoffes aus Holz. Sulfitzellstoff 46, 47 Berlin 1923. Otto Elsner Verlagsgesellschaft.

Inż. WOJCIECH GALLAS

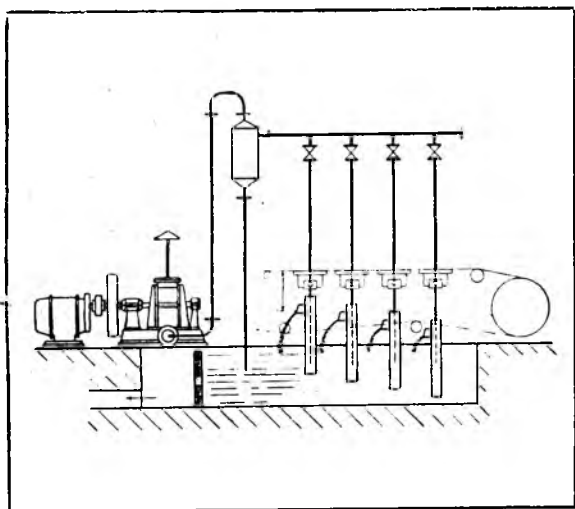
676.2

Nowy sposób wytwarzania podciśnienia w skrzynkach odsysających

Dotychczas spotykane rozwiązania odsysające działania skrzynek ssących w części sitowej papiernicy polegają zazwyczaj na działaniu pomp próżniowych i regulacji ich działania za pomocą zaworów, ewentualnie nieraz pierwsze skrzynki odsysające, posiadają proste urządzenia syfonowe, dające lekkie odsysanie. Naturalnym skutkiem takiego sposobu postępowania jest odsysanie mieszaniny powietrza z wodą.

Rysunki zamieszczone poniżej obrazują nowy sposób wytwarzania podciśnienia w skrzynkach odsysających, polegający na oddzielnym odprowadzaniu wody i powietrza.

zatem odsysanie powietrza i wody, które podążają oddzielnie, powietrze do góry, zaś woda na dół pod sito maszyn papierniczej, co pozwala utrzymać pompę próżniową w czystości.

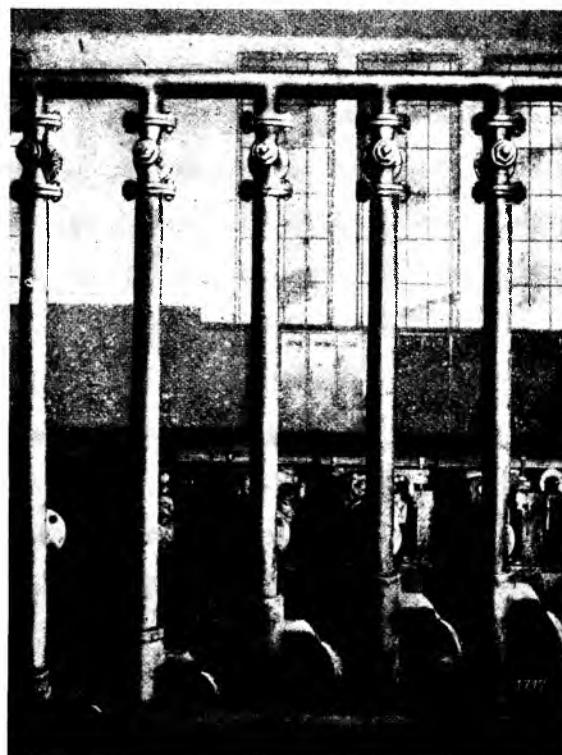


Rys. Nr. 1.

Schemat oddzielnego odprowadzania wody i powietrza ze skrzynek odsysających

Przy takim rozwiązaniu każdy zespół skrzynek odsysających jest związany z układem pionowym rur o jednakowej średnicy, połączonych w górze za pomocą zaworów z przewodem rurowym głównym, przez który powietrze jest prowadzone do pompy ssącej; ponieważ powietrze to niesie ze sobą pewne ilości wody, przechodzi przez wodooddzielacz, umieszczony pośrednio, z którego woda jest odprowadzana pod sito. Rury pionowe o jednakowej długości, w dolnej części umieszczone są w króćcach rurowych, zamkniętych od dołu i zaopatrzonych w wylew wody w górnych częściach.

Opisywane króćce są przesuwane w pionie, czym reguluje się wielkość podciśnienia w poszczególnych skrzynkach odsysających. Pompa próżniowa powoduje



Rys. 2

Częściowy widok urządzenia do oddzielnego odprowadzania wody i powietrza ze skrzynek odsysających

Opisywany układ wygląda prosto i nieskomplikowanie i jak należy przypuszczać daje dużą elastyczność i bezstopniowość regulacji. Źródła zagraniczne podają, że urządzenie takie utrzymuje raz nastawione podciśnienie niezależnie od zmieniających się odwadnialności masy, przepuszczalności i grubości wstęgi wytworu.

Opisywane urządzenie będzie stosowane do nowych maszyn papierniczych, budowanych w kraju.

Należy przypuścić, że opisany układ jest korzystny i że może być wykonany we własnym zakresie w dobrze wyposażonej technicznie papierni.

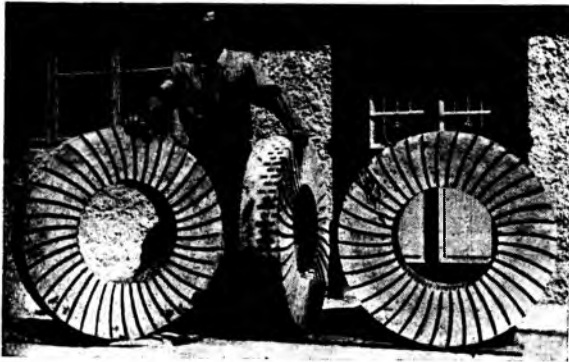
Inż. WOJCIECH GALLAS

676

Kamienie rafinera o gotowych rowkach

Na rysunku zamieszczonym na str. 136 pokazano kamienie do rafinera, zaopatrzone w szereg łukowo wygiętych rowków.

Papiernikom jest wiadome ile trudu kosztuje właściwe nacięcie kamienia do rafinera; praca urządzenia zależy w dużej mierze od właściwego kształtu, odległości i głą-



Rys. 3
Kamienie rafinera o gotowych rowkach

bokości poszczególnych rowków. Doświadczono fabryki posiadają wypracowany kształt nakroi, które są wykonywane okresowo na powierzchniach ciernych kamieni, według specjalnego szablonu. Zabiera to sporo czasu i pracy ludzkiej.

Dążenie do ekonomii kosztów, doprowadziło do zbudowania kamieni do rafinera o odpowiednich rowkach, wykonywanych w kilku rzędach, położonych naprzemianległe.

Zespoły rowków są tak pomyślane, aby z chwilą starcia się pewnej grubości kamienia zaczął być czynny następny rząd. Z takiej budowy wynika jednak konieczność wypełniania rowków drewnem, przy czym rząd rowków pracujących winien mieć wkładki odpowiednio wymodelowane, aby umożliwiając normalną pracę rafinera, zarazem zabezpieczył urządzenie przed jałowym działaniem kamieni, pracujących podobnie jak wirnik pompy, w przypadku rowków przelotowych a nie kończących się ślepo.

Należy sądzić, że tego rodzaju kamienie wnoszą szereg zalet, bezwzględnie usprawniających pracę rafinera. Jednak nieodzownym jest i tutaj okresowe dopasowywanie wkładek drewnianych w miarę stopniowego zużywania się kamieni, co jednak jest dużo łatwiejsze jak ręczne, uciążliwe nakuwanie.

Jest rzeczą ciekawą, czy wytrzymałość kamieni z szeregiem rowków nie jest nadzbyt zmniejszona, co by mogło w rezultacie powodować odłamywanie się kawałków. Odpowiedzi na udzielić może tylko praktyczne ich wypróbowanie.

Listy do redakcji

W SPRAWIE NASZEGO SŁOWNICTWA PAPIERNICZEGO

Na marginesie pracy inżynierów: Cz. Pustelnika i Andrzeja Winczakiewicza pt. „Zastosowanie żywic melaminowych do wyrobu papierów wodotrwałych”, pomieszczonej w N. 12 Przeglądu Papierniczego, a wydrukowanej jako komunikat N. 7 CLCP zanotowałem uwagi w sprawie których pozwalam sobie zabrać głos. Chodzi tu o słownictwo papiernicze, dotąd jeszcze całkowicie nie ustalone, wskutek czego zdarza się, że w tym samym numerze czasopisma takiego, jakim jest Przegląd Papierniczy używa się różnych określeń dla tego samego produktu papierniczego.

1. Co do produktu nazywanego pergaminem.

We wzmiankowanym komunikacie CLCP nazwano „pergaminem roślinnym” produkt otrzymany z masy celulozowej odpowiednio zmielonej w holendrze, natomiast „pergaminem kwasowym” nazwano produkt otrzymany z bibuły, potraktowanej kwasem siarkowym.

Nasuwać się tu pewne wątpliwości, albowiem:

a) **pergaminem roślinnym** nazywa się oddawna w piernictwie wszystkich krajów bibuła potraktowana kwasem siarkowym. Czasem nazywają ten produkt „pergaminem prawdziwym” (Echtpergament), co nie jest również słuszne, jakkolwiek jest przeciwstawieniem pergaminu wyrobionego w holendrze (Pergamentersatz).

b) **pergaminem kwasowym** (Saurepergament) nazywamy pergamin roślinny wtedy, jeżeli chcemy podkreślić technologię tego produktu.

Jak wiadomo pergamin roślinny tym się różni od papieru w ogóle, że woda nie działa nań destruktywnie. Pergamin roślinny namoczony mięknie, ale się nie rozpada, gotowany w wodzie nie traci swojej spoiwości i zwartości. Nazwany został pergaminem (roślinnym) ponieważ posiada pewne cechy pergaminu ze skóry.

Pergamin uzyskany na maszynie papierniczej z masy celulozowej odpowiednio zmielonej w holendrze, oprócz pewnych cech (nieprzepuszczalność tłuszczu, pewna wo-

doodporność, zmniejszona przepuszczalność powietrza, zwiększona przezroczystość) posiada wszystkie ujemne cechy papieru, a przede wszystkim nie jest **wodotrwały**, tak, jak pergamin roślinny: Ten gatunek papieru bywa produkowany w dwóch rodzajach: jako gładzony tylko na maszynie (Pergamentersatz, Fettdichtpergament, Greas-proof itd.) lub satynowany na kalandrze, otrzymując wysoki połysk i wielką przezroczystość (Pergamin, Transparent itd.). Będzie więc suszne, jeżeli ten produkt nazwiemy **Papierem pergaminowym** maszynowo gładzonym lub satynowanym w zależności od wykończenia.

Konkludując sądzę, że w myśl wyżej powiedzianego należy ustalić następującą nomenklaturę dla tych produktów:

1. pergamin roślinny

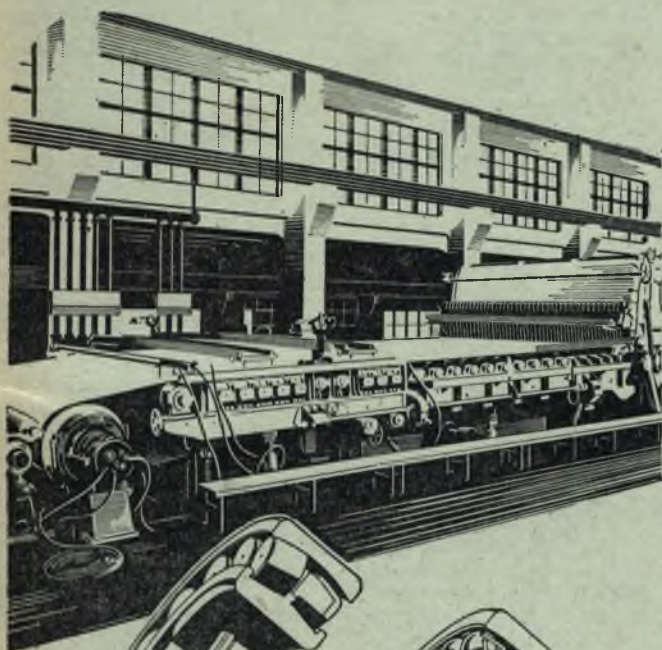
2. papier pergaminowy
używając w razie koniecznej potrzeby nawiasowo nazw „kwasowy” lub „holendrowy”.

2. Co do wodotrwałości, wodoodporności, wodoszczelności.

Nazwa „papier wodotrwały” moim zdaniem nie jest równoznaczna z określeniem „papier wodoodporny”. Myślałbym, że wodotrwały jest to taki papier, na który woda nie działa rozluźniająco, destruktywnie, jakkolwiek będzie on całkowicie i stale nasiąknięty wodą. Takim wodotrwałym papierem będzie np. pergamin roślinny, ale nie będzie nim papier pergaminowy (patrz wyżej). Natomiast „wodoodpornym” papierem nazwałbym taki, który albo wcale nie przyjmuje wody, albo tylko w słabej mierze woda go zmiękcza i mało osłabia spoiwość włókien. Tę nazwę „wodoodporny” stosowałbym do papierów w tym celu specjalnie zaklejanych lub impregnowanych (wasserdicht, wasserabstossend, waterproof).

W ten sposób mniejsza lub większa „wodoodporność” papieru, osiągana różnymi sposobami może dojść aż do stopnia „wodoszczelności”, eliminując zupełnie wnikanie wody w masę papierową. (Np. impregnowanie na gorąco parafiną lub woskiem).

Jan Kocięcki



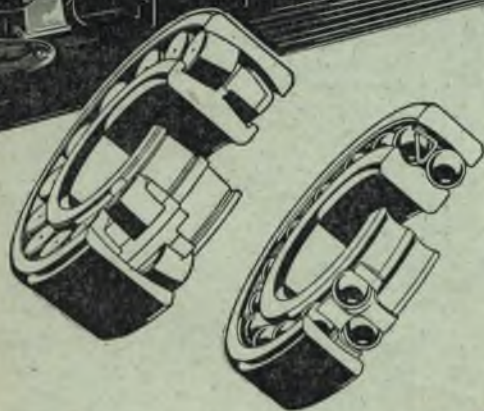
Przez stosowanie
SKF-łożysk tocznych
 w partii sit
 maszyn papierniczych

osiąga się:

dłuższą żywotność sit,
 uniknięcie częstych napraw,
 zmniejszenie kosztów obsługi,
 oszczędność na smarach,
 oszczędność na sile.

Żądajcie naszych odnośnych broszur!

Wszystkie walce nowoczesnych maszyn papierniczych pracują dziś na łożyskach tocznych.



SKF
ŁOŻYSKA TOCZNE

Biuro Techniczne WARSZAWA Nowy Świat 19

Nowe książki

Wykaz maszyn i urządzeń do transportu bliskiego. Nośniki bliskie. Państwowe Wydawnictwa Techniczne. Warszawa 1949, stron 70.

Departament Techniki PKPG spowodował opracowanie wykazu nośników bliskich, pragnąc udostępnić przemysłowi materiał do planowania potrzeb inwestycyjnych w dziale transportu wewnątrz przedsiębiorstw. Wykaz ten został opracowany w Głównym Instytucie Mechaniki w Instytucie Konstrukcji Mechanicznych.

Wykaz nośników podaje określenia podstawowych pojęć z dziedziny maszyn i urządzeń do transportu bliskiego, ich podział klasyfikacyjny, określenie pojęć i opis poszczególnych typów nośników, ich zastosowanie, wytyczne do projektowania transportu bliskiego, podstawy kalkulacji kosztów ruchu oraz obszerny ilustrowany katalog nośników bliskich.

Zostały ustalone: klasyfikacja i nomenklatura (mianownictwo) nośników bliskich i zasadnicze wielkości, tj. udźwigi i wydajności. Wykaz obejmuje: **A. D ż w i g n i c e:** dźwigniki, ciągniki, wyciągi, wózki szynowe, wózki przemysłowe (warsztatowo-magazynowe) — suwnice, przesuwnice, obrotnice, wywrotnice, żurawie różnych typów, linowe i pływające, oraz **B. P r z e n o ś n i k i:** ciągnowe, beztęgnowe, powietrzne, wodne i kolejki linowe.

Uwzględniono nośniki bliskie stosowane w transporcie wewnętrznym przemysłowym, wewnętrznym kolejowym, portowym, przy produkcji masowej, w górnictwie itd. Wobec stale postępującej mechanizacji procesów technologicznych wydawnictwo to oddać może wielkie usługi przy planowaniu i projektowaniu transportu wewnętrznego oraz jego modernizacji.

W. K.

Sprostowanie

Do artykułu dr I. Bursztyna p. t. „O papierze wodotrwałym“ zamieszczonego w Nr 4 „Przeglądu Papierniczego“ (str. 89 — 94) zakradło się kilka poważnych błędów, za które autora bardzo przepraszamy.

Napis pod wykresem 1 powinien brzmieć: „Zatrzymywanie żywicy przez masę celulozową siarczanową niebieloną typu Kraft'a“.

Na stronie 92 po słowach: „W sposób dostatecznie jasny i pewny stwierdziliśmy, że niskie pH w odniesieniu do papieru wodotrwałego odgrywa rolę katalizatora“ opuszczono cały ustęp, który brzmi następująco:

„Wykresy 15 — 18 pokazują wpływ pH na samozerwalność w stanie mokrym papieru traktowanego żywicą melaminową i dostatecznie nasświetlają rolę pH przy melaminie jako żywicy dającej wodotrwalność.

Stanowi to przeciwieństwo do żywic mocznikowych, gdzie trudno otrzymać jakąkolwiek wodotrwalność przy pH niżej 5 (porównaj I. Bursztyn „Finish Paper and Timber Journal“ Nr 15, 1946 r.). Przy zastosowaniu żywic melaminowych otrzymuje się pewną wodotrwalność nawet przy obojętnym odczynie (pH = 7). Ten fakt może mieć duże praktyczne znaczenie w produkcji przemysłowej.

8. Wpływ dodawania dużych ilości żywicy

Z wykresów 7 — 10 wynika: samozerwalność na moko papierów nasyconych żywicami aminowymi wzrasta prawie liniowo przy wzroście dodatku żywicy do 1%. Dodawanie żywicy powyżej 2% nie powoduje poważniejszego wzrostu wodotrwalności.

W pracach dawniejszych (porównaj I. Bursztyn „Plastics“ czerwiec 1947), w których badano zachowanie się pewnych żywic mocznikowych — stwierdzono, że krzywe zatrzymywania (adsorpcji) o wiele gwałtowniej spadają niż na wykresach 1 — 6. Stosownie do tych wykresów można się spodziewać innego wzrostu wytrzymałości na moko (samozerwalności), niż na wykresach 7—10. Aby się upewnić, że spadek zatrzymywania żywic (adsorpcji) jest rzeczywiście taki, jak pokazują wykresy 1 — 6, dodawaliśmy większe ilości żywicy, mianowicie do 16% na wagę papieru. Ze względów ekonomicznych zrobiliśmy to tylko dla dwóch typów masy celulozowej, a mianowicie siarczanowej niebieloną i siarczynowej bielonej, ponieważ naszym zdaniem te dwa typy zachowały się skrajnie w poprzednich badaniach. Badania były przeprowadzone przy pH = 5 i pH = 7.

Wykresy 19 — 22 potwierdzają zgrubsza kąt nachylenia linii obrazujących spadek zatrzymywania (adsorpcji) żywic“.

Na wykresach 15, 16, 17, 18 przy krzywych górnych opuszczono napis pH = 5, przy dolnych pH = 7.

Napis pod wykresem 19 powinien brzmieć: „Zatrzymywanie żywicy przez masę celulozową siarczanową typu Kraft'a“.

Napis pod wykresem 20 powinien brzmieć: „Zatrzymywanie żywicy przez masę celulozową siarczynową bieloną“.

Pod rysunkiem na str. 94 opuszczono napis: „Aparat do suszenia arkusików próbnych“.

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%. Konto dla wpłat PKO I-15595.

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

KOMITET REDAKCYJNY: Inż. WOJCIECH GALLAS, Dyr. STEFAN LIBISZOWSKI, Inż. KAROL PALENIK, Inż. EDWARD SZWARCZTAJN

WYDAWCA: NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA