

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

- Znaczenie chemji koloidalnej w technice (c. d.) nap. Inż. Stanisław Żmigród.
- Ulepszenia powojenne w wyrobie miazgi drzewnej, nap. Klaudjusz Filasiewicz, Lwów.
- Rola krzemu w stalach specjalnych, nap. M. Dubowicki, Inż. metalurg.
- Parę uwag o podkrytycznym i nadkrytycznym ruchu wody oraz o głębokości krytycznej, nap. Inż. Z. Śliwiński i Inż. E. Światopełk-Czetwertyński.
- Przegląd pism technicznych.
- Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

SOMMAIRE:

- La chimie des colloïdes. Son importance dans la technique industrielle (suite), par M. St. Żmigród, Ingénieur-chimiste.
- Progrès récents de la production de la pâte de bois, par M. K. Filasiewicz.
- Le rôle du silicium dans les aciers spéciaux, par M. M. Dubowicki, Ingénieur-métallurgiste.
- Observations sur le mouvement de l'eau aux vitesses supérieures et inférieures à la vitesse critique, par MM. Z. Śliwiński et E. Światopełk-Czetwertyński, Ingénieurs.
- Revue documentaire.
- Bulletin du Comité Polonais de Standardisation.

Znaczenie chemji koloidalnej w technice^{*)}.

Napisał inż. Stanisław Żmigród.

CZĘŚĆ II.

Oczyszczanie ścieków oraz zasilanie kotłów parowych czystą wodą a chemja koloidalna.

Już na samym wstępie niniejszej pracy wskazałem na doniosłe znaczenie chemji koloidalnej w nauce, przyrodzie, technice i t. d. Między innymi zaznaczyłem, że klarowanie i oczyszczanie wód ściekowych, miejskich i fabrycznych, oraz wód rzecznych odbywa się od niedawna nowym zupełnie sposobem, opartym na znajomości chemji koloidalnej.

Rozpatrzmy ten właśnie sposób oczyszczania, znany pod nazwą procesu oczyszczania zapomocą glinki koloidalnej (Kolloid-Tonreinigungsverfahren von Rohland).

Wiadomą jest powszechnie rzeczą, że — w zależności od pochodzenia — wody ściekowe mogą być albo natury nieorganicznej, albo organicznej. Pierwsze, pochodzące naprz. z kopalni węgla, z fabryk metalurgicznych i innych, z bielników, gazowni i t. d., zawierają przeważnie ciała koloidalne, jak związki białkowe, oleje i tłuszcze, oleje maszynowe, mydła i t. podobne ciała o wysokim ciężarze cząsteczkowym, oraz bardzo złożone barwniki organiczne smołowcowe, jak zieleń malachitowa, fluoresceina, auryna, czerwień anilinowa i t. p.

Wody natomiast ściekowe miejskie, przeważnie pochodzenia organicznego, składają się z barwników pochodzących, jak karmin, barwników, wynikających z płynnych i stałych wydalin ludzkich i zwierzęcych, dalej — z produktów gnilnych, jak z odpadków kuchennych, ze ścieków kąpielowych, rzeźni i t. p.

Tam, gdzie ścieki wspomniane włączone są na-

wet do kanalizacji miejskiej, wpuszczanie ich do rzeki — bez uprzedniego oczyszczenia — może tylko wtedy mieć miejsce, kiedy rzeka jest dostatecznie szeroka, a ilość wody ściekowej nie przekracza maksymalnie określonej ilości w stosunku do przepływu wody rzecznej, a mianowicie 1:15. Samo spuszczenie ich odbywać się może jedynie poniżej miejsc czerpania wody oraz w tem miejscu rzeki, gdzie jest największy prąd wody.

Tam zaś, gdzie niema sieci kanalizacyjnej oraz wzmiankowanych przed chwilą warunków — ścieki poddawane być muszą różnym sposobom oczyszczania, jak oczyszczaniu mechanicznemu, biologicznemu, irygacyjnemu, czyli zraszaniu na tak zw. polach irygacyjnych, oczyszczaniu chemicznemu i t. p., co ma na celu ich unieszkodliwienie.

Do chemicznych zwłaszcza sposobów zaliczyć również należy oczyszczanie wód ściekowych wspomnianą wyżej glinką, ale sposób ten, jak to zaraz zobaczymy, oparty jest na zjawiskach typowo koloidalnych.

Otóż oczyszczanie zapomocą glinki koloidalnej, albo siarczanu glinowego z dodatkiem lub bez mleka wapiennego (co na jedno wychodzi¹⁾) polega przede wszystkim na tem, że glinka w zetknięciu z wodą obdarzona jest wielką zdolnością tworzenia ciał koloidalnych, galaretowatych (wzdiany krzemu, glinu, żelaza, jak i ciała organiczne), które to ciała adsorbują czyli zagęszczają na swej powierzchni wyżej wzmiankowane złożone barwniki oraz wszelkie inne ciała koloidalne organiczne rozpuszczalne (hydrosole); jednocześnie adsorbowane zostają również przenikliwe i nieprzyjemne zapachy. Zawieszane natomiast w wodzie składni-

^{*)} Ciąg dalszy do str. 171 w zesz. 8 z r. b.

¹⁾ $Al_2(SO_4)_3 + 3CaCO_3 = 3SO_4Ca + Al_2(OH)_6 + 3CO_2$.

ki stałe i bardzo rozdrobnione, porywane z gliną koloidalną, osadzają się w specjalnie zbudowanych zbiornikach lub dołach, tworząc błotniste osady.

Widzimy więc, że oczyszczające działanie glinki koloidalnej podczas przebiegu oczyszczania wód ściekowych polega głównie na adsorbpcji i przetwarzaniu ciał koloidalnych rozpuszczalnych w stan nierozpuszczalny, czyli na wywołaniu zjawiska flokulacji (kłaczkowania) oraz osadzania w specjalnych basenach.

Dodawanie jednak ałunu do wody nie może być dowolnie skuteczniejsze, przeciwnie, oczyszczając jakąś nieznaną wodę należy przedtem wypróbować, jaka ilość ałunu potrzebna jest do wywołania flokulacji. Innymi słowy, każda woda odpływowa winna być indywidualnie traktowana.

Ilość ałunu dopiero wówczas okaże się wystarczająca, gdy przy jednocześnie wywołanem kłaczkowaniu woda staje się najbardziej przezroczystą.

Zazwyczaj czas tworzenia flokulacji waha się w granicach od 2 do 12 godz., natomiast osadzanie obficie utworzonych osadów błotnistych trwa do 24 godzin.

Warto też zaznaczyć, że wodorotlenek glinowy $Al_2(OH)_6$ w letniej wodzie powoduje lepszą flokulację, niż w zimnej²⁾.

Ten sposób klarowania i oczyszczania wód ściekowych okazał się o wiele tańszym od innych, jak np. od oczyszczania chemicznego mlekiem wapiennym, od nawadniania lub sztucznego biologicznego oczyszczania wód i t. p., gliną bowiem jest produktem bardzo dostępnym i niedrogim, a aparatura techniczna jest prosta i łatwa do urządzenia.

Wody ściekowe, nieodłączne od jaknajróżnorodniejszych gałęzi przemysłu, a więc: wody odpływowe z cukrowni, browarów, gorzelni, z fabryk mączki, drożdżowni, rzeźni, garbarni, rakarni, piarni, z wytwórni celulozy sulfitowej, kleju kostnego, z fabryk włókienniczych, sody kuchennej, chlorku potasowego, wapna chlorowanego, z salin, farbiarni, z fabryk barwników i t. d. mogą być oczyszczane przy zastosowaniu wspomnianego wyżej sposobu z bardzo dobrym skutkiem, przyczem stają się one zupełnie przezroczyste i wolne od niemiłych, bardzo często odrażających zapachów.

Ponieważ zasilanie kotłów parowych czystą wodą tak samo związane jest ze zjawiskiem adsorbpcji, przeto poruszę jeszcze i to zagadnienie, niezmiernie ciekawe, które ma bardzo doniosłe znaczenie praktyczne.

Powszechnie znaną jest rzeczą, że woda kotłowa musi być wolna od różnych soli, w szczególności od kwaśnych węglanów wapnia i węglanów magnezjowych, które podczas gotowania wody rozkładają się i osadzają węglan wapienny i magnezjowy w postaci mułu. Prócz tego woda kotłowa

²⁾ Gliną koloidalną składa się przeważnie z kwasu krzemowego (38,6%) i glinki (23,6%), zanieczyszczonej nieco tlenkiem żelaza, wapniem, magnezją, potasem; resztę stanowi woda.

nie może zawierać gipsu, który — osadzając się w zbitych warstwach — wchłania w siebie utworzony muł. W ten właśnie sposób tworzy się tak zwany kamień kotłowy, bardzo niebezpieczny, często przyczyniający się do gwałtownych wybuchów kotłów.

Dlatego też woda, przeznaczona do zasilania kotłów parowych, jest zazwyczaj oczyszczana i pozbawiana wytwarzających kamień związków.

Dotychczas najczęściej stosowano środki chemiczne, jak wapno i sodę, które, strącając wyżej wymienione sole, przyczyniały się jednocześnie do znacznego zmniejszenia stopnia twardości wody.

Prócz wymienionych środków chemicznych, znane są jeszcze inne sposoby oczyszczania wód ściekowych, jak np. t. zw. permutitem, albo oczyszczanie przy pomocy trocin, płomienia acetylenowego i t. d. Permutit jednak okazał się zbyt drogi, a wykonanie uciążliwe, gdyż aparatura jego jest bardzo złożona i wymaga wiele miejsca. Sposób zaś oczyszczania płomieniem acetylenowym okazał się niebezpiecznym, zarówno dla ludzi, jak i dla kotłów.

Ostatniemi czasy poczyniono pierwsze próby usunięcia kamienia kotłowego przy pomocy siemienia lnianego.

Sposób ten, datujący się dopiero od roku 1921, znalazł już szerokie zastosowanie, a fachowcy rokują mu świetną przyszłość.

W wspomnianym roku francuska marynarka wojskowa, pierwsza przeprowadzająca doświadczenia z siemieniem lnianem, stwierdziła nadzwyczajną skuteczność tego procesu: kocioł okrętowy, zasilany wodą oczyszczoną siemieniem lnianem, nawet po 1142 godzinach roboczych nie wykazywał żadnego uszkodzenia, a ściany jego były prawie zupełnie wolne od kamienia kotłowego.

Podkreślić tutaj jeszcze wypada, że kocioł ów zasilany był wyłącznie wodą morską, która, jak wiadomo, wykazuje zawsze najwyższy stopień twardości oraz obecność szkodliwych dla blachy kotłowej związków magnezjowych: ściany kotła nie tylko nie zawierały kamienia, ale nawet dawny kamień kotłowy rozpuścił się całkowicie, i to z wielką łatwością. Słowem, wyniki podobnego oczyszczania były wprost wyśmienite.

Niedługo potem angielska marynarka wojenna, powtarzając doświadczenie Francuzów, również przekonała się o nadzwyczaj cennych usługach, jakie dawał proces oczyszczania wody kotłowej za pomocą siemienia lnianego: okazało się bowiem, że okręt, znajdujący się na wodach w ciągu 17 miesięcy i zasilany jedynie wodą morską, nie wykazał ani utworzenia się kamienia, ani też żadnego uszkodzenia poszczególnych jego części.

Po tych doświadczeniach przyszły inne, bardzo liczne, a wyniki ich były wszystkie zgodne z wyżej wymienionymi.

Później poczyniono próby na lądzie (na kolejach państwowych: początkowo w Tunisie, a potem w samej Francji), które również wykazały znacznie podwyższoną sprawność kotłów płomieniówkowych.

Na czem oparte są tak znakomite wyniki oczyszczania wody kotłowej zapomocą siemienia lnianego?

Skrupulatnie przeprowadzone badania dowiodły, że zawarte w siemieniu lnianem koloidy zagęszczają te wszystkie ciała rozpuszczone w wodzie, które przyczynić się mogą do utworzenia kamienia kotłowego, czyniąc je tem samym nieszkodliwymi dla blachy kotłowej. Adsorbowane ciała stałe, wspólnie z koloidami siemienia lnianego, porywane są aż na dno kotła, gdzie obficie osadzają się. Powstały w ten sposób muł usuwany bywa ostatecznie z kotła zapomocą wydmuchiwania.

Chemja koloidalna a nawozy sztuczne.

Jak to wykazały prace bardzo wielu wybitnych uczonych w dziedzinie rolnictwa, urodzajność ziemi również zależna jest od ciał koloidalnych, t. zw. koloidów glebowych, zawartych w ziemi ornej.

Tlenek żelaza i glinu, kwas krzemowy i sole tegoż kwasu, t. j. bezkształtne, zwietrzałe krzemiany³⁾, bakterje i inne drobnoustroje oraz próchnica (humus) są typowymi przykładami koloidów glebowych, nieorganicznych i organicznych. Prócz tego w glebie znajdują się i inne ciała, niekoloidalne, jak kawałki ufamane z krzemianów krystalicznych, piasek oraz zwykłe sole, jak węglany wapnia, fosforany, chlorki i siarczany i t. p.

Próchnica, powstająca podczas rozkładu ciał białkowych, pochodzących z pośmiertnych szczątków zwierzęcych i roślinnych, oraz z ciał cukrowych — węglowodanów, tworzy masę bezkształtną⁴⁾, która łączy się, a raczej spaja z krzemianami koloidalnymi oraz trzyma się mocno części krystalicznych, stanowiąc dzięki temu pewną całość.

A jak doniosłe ma znaczenie próchnica dla roli! Przecież od jej własności fizycznych i chemicznych zależna jest urodzajność ziemi, bowiem wpływa ona na ulepszenie budowy gleby, na osiągnięcie lepszego dostępu powietrza oraz na ilość wchłanianej wody. Również dzięki próchnicy reguluje się pokalność pochłaniania w głąb ziemi cennych pokarmów organicznych i innych, czem rozwój roślin uprawnych jest w tak znacznej mierze uwarunkowany.

Jednak, nie odmawiając znaczenia nawozom sztucznym, przekonamy się, że zasilanie gleby jedynie nawozami mineralnymi bez pomocy próchnicy napewno spowoduje gorsze wyniki urodzajów, bowiem próchnica w znacznym stopniu wpływa na użyźnianie gleby. Pamiętać należy, że gleba pozbawiona koloidów jest bezpłodna i jałowa.

Nie dająca się wyczerpać żywność ładu położonego w dolinie Nilu, wywołująca jaknajwyższy podziw, zawdzięcza swą tajemniczą właściwość temu, iż żyzny muł rzeczny Nilu jest w przeważającej swej części złożony z bezkształtnych krzemianów, nasiąkniętych wodą, wykazujących dążność do tworzenia koloidów. A wiadomo, jak potężną rolę odgrywają krzemiany w przyrodzie!

Podczas corocznych wylewów lub sztucznego

³⁾ W warstwach geologicznych skorupy ziemskiej Zagłębia Donieckiego znajdują się niezmiernie ciekawe masywne i foremne bryły krzemienne, powstałe z osadzania się na dnie wody, które wyglądem swym do złudzenia przypominają skrzepnięty i twardy klej.

⁴⁾ Torfowiska, miejsca bagniste, próchnica rolna.

nawadniania, występująca z brzegów rzeki i rozlewająca się po glebie woda zabiera ze sobą ów urodzajny muł, a po wezbraniu i odpłynięciu wód związku potasu, azotu i kwasu fosforowego, zgromadzone wraz z wielu innymi w mule, obficie osadzają się i zraszają ziemię, dostarczając roślinom tak nieodzownych dla podtrzymania ich życia ciał odżywczych.

Dzięki też sztuczному nawadnianiu, trwającemu cały rok i tak potrzebnemu dla uprawy bawełny, uzyskują Egipcjanie obecnie — zamiast jednego plonu — aż trzy polny rocznie.

Chemja koloidalna a zwalczanie szkodników w rolnictwie.

Również i tutaj w ostatnim czasie chemja koloidalna znalazła zastosowanie.

Celem ratowania zwłaszcza drzew owocowych od niektórych szkodników zwierzęcych i roślinnych stosuje się od niedawna pewne środki koloidalne. Np. między innymi znalazł zastosowanie preparat p. n. „Arsokoll“: jest to arsenian ołowiu koloidalny, który, będąc nakrapiany na gorąco w roztworze 1%-owym, zabija szkodniki winorośli, w roztworze 1/2%-wym — szkodniki jabłek i t. p., przyczem preparat ten nie wyrządza szkód (jak zwykle bywa z innymi środkami chemicznymi) samym drzewom lub owocom. Tenże sam środek okazał się skutecznym do niszczenia poczwarerek i gąsiennic moli zbożowych, znajdujących się również w jarzynach.

Chemja koloidalna a wyrób nici metalowych do lampek elektrycznych.

Nowoczesna technika oświetlania dąży do tego, by doprowadzić włókna metalowe (osm, tantal i wolfram), do jaknajwyższej temperatury, albowiem ze wzrostem temperatury bardzo szybko wzrasta natężenie światła.

Ze względu na to, że punkt topienia wolframu jest nadzwyczaj wysoki, bo wynosi aż 2800°, metal ten w ostatnim czasie znalazł szerokie zastosowanie do wyrobu nici metalowych, używanych w lampach elektrycznych, które okazały się znacznie tańsze i trwalsze, niż lampy o nitce węglowej.

Sporządzenie cienkiej nitki wolframowej dokonywa się w sposób następujący: znajdujący się w wodzie możliwie subtelnie rozdrobniony metal kilkakrotnie traktowany jest to kwasem, to ługiem, to wreszcie wodą, aż ostatecznie metal — będący w stanie krystalicznym — doprowadzony zostaje do stanu koloidalnego. Dzięki tej manipulacji metal ze stanu otrzymanego hydrosolu przechodzi w hydrożel. Utworzona w ten sposób masa jest tak bardzo plastyczna, że przez wywiercone w kamieniach drogocennych bardzo cienkie włoskowate otworki zostaje wytłaczana pod ciśnieniem w postaci luźnego zwoju nitek (na podobieństwo wytłaczanych nitek sztucznego jedwabiu). W atmosferze azotu lub w próżni o temperaturze białego żaru, masa zwoju nitek (t. j. poszczególne ziarenka) spieka się na jednolite i nieprzerwane nitki metaliczne, które następnie mogą być dowolnie krajane. Otrzymaone nitki odpowiadają wszelkim wymaganiom, stawianym dobrej żarówce elektrycznej.

Wyrób szkła barwnego, luster i t. p.

Metale w stanie koloidalnym oraz ich związki koloidalne służą również przy fabrykacji szkła barwnych, sztucznych kamieni drogocennych oraz luster.

Np. szkło złoto-rubinowe. Aby otrzymać szkło rubinowe o pięknym zabarwieniu ognisto-czerwonym, dodaje się chlorek złota do szkła roztopionego w wysokiej temperaturze. Po gwałtownym oziębieniu masy szkło jest bezbarwne, albowiem podczas stygnięcia ze szkła wydzielają się odrobiny złota o wielkości niezmiernie małej (t. zw. amikrony), niewidoczne nawet pod ultramikroskopem. Gdy jednak ponownie rozgrzewać masę aż do chwili jej zmiękczenia, wówczas szkło nagle się zabarwia na kolor ognisto-czerwony; podczas tego procesu odrobinki złota o wielkości amikronów zwiększają się do wielkości submikronów, co właśnie powoduje zabarwienie szkła.

Jak wiadomo, szkło rubinowe służy do lamp i ciemni fotograficznych, do dekoracji teatralnej i t. p.

Przebieg zabarwienia szkła miedziano-rubinowego jest zupełnie podobny do fabrykacji szkła złoto-rubinowego: po ochłodzeniu masy stopionej szkło staje się koloru zielonkawego, a po nieznacznej nagrzaniu nabiera koloru czerwonego.

Zwierzciadła srebrne.

Zwierzciadła te fabrykuje się zapomocą koloidalnego roztworu srebra, zwanego także „nowem srebrem“.

Otrzymywanie hydrosolitu srebra polega na wywołaniu redukcji rozcieńczonych roztworów soli srebra (przeważnie azotanów) zapomocą aldehydu mrówkowego, soli Segnett'a, cukru i t. p., lub zapomocą cytrynianu amonowego i wityriolu żelaza. Ten ostatni sposób stosowany jest głównie w fabrykach czeskich.

Pendzelkiem zamoczonym w zabarwionym roztworze srebra koloidalnego pokrywa się zupełnie czystą płaszczyznę szkła, którą następnie bardzo słabo i ostrożnie wypala się w piecu muflowym. Z chwilą ukazania się barwy srebrowej, dalsze wypalanie jest natychmiast przerywane, w przeciwnym bowiem razie srebro się utleni i ostatecznie spali na kolor zupełnie czarny.

Sporządzanie syntetyczne kamieni drogich.

Prócz przemysłu szkła barwnych i luster, istnieje jeszcze przemysł sztucznych kamieni drogocennych, które w zupełności naśladują kamienie szlachetne, naturalne.

Wyrób tych kamieni, oparty na pracach słynnego Verneuil'a i datujący się od kilkunastu zaledwie lat, polega na tem, że wodorotlenek glinu, który w stanie czystym jest kryształem bezbarwnym i przezroczystym, zmieszany jest ze śladami tlenku chromowego; przez ostrożne i równomierne ogrzewanie mieszaniny aż do temperatury 1800—2000° otrzymuje się piękny, na czerwono zabarwiony rubin syntetyczny, naśladujący rubin naturalny.

Tak samo przez topienie wodorotlenku glinu z tlenkiem kobaltu lub z kwasem tytanowym

TiO₃ (0,04%) i trójtlenkiem żelazowym Fe₂O₃ (0,8%) otrzymać można syntetyczny szafir o pięknym zabarwieniu niebieskim.

Przemysł sztucznych kamieni ozdobnych rozwinął się zwłaszcza we Francji, gdzie produkuje dziennie przeszło 10 tys. karatów rubinu, oraz w Niemczech, gdzie dzienna produkcja wynosi przeszło 4 tys. karatów.

Rzecz oczywista, że cena kamieni syntetycznych jest bez porównania niższa od kamieni naturalnych; kiedy np. cena 1 karatu rubinu wynosiła przed wojną 10.000 franków, to cena rubinu sztucznego tejże samej wagi wynosiła zaledwie 10 franków.

Pozatem kamienie syntetyczne znalazły również szerokie zastosowanie przy fabrykacji zegarków oraz przyrządów precyzyjnych.

Przemysł wyrobów glinianych a chemia koloidalna.

Głównym składnikiem używanym do wyrobu cegieł i dachówek, garncarstwa i ceramiki jest, jak wiadomo, glina, ziemia porcelanowa i kaolin, t. j. materjały o własnościach wybitnie koloidalnych.

Pomimo iż obok krystaloidów zawartych w glinie występują w niej w postaci żelów i ciała koloidalne, glina w stanie rodzimym i wolnym od wilgoci pozbawiona jest własności koloidów. Dopiero zarobiona i ugnieciona z wodą nabiera charakterystycznych cech koloidów, jak plastyczność, syntetyczna skurczliwość oraz siła wiązania, które to cechy potęgują się w miarę leżenia wilgotnej gliny.

Tak samo kaolin, ziemia porcelanowa lub t. zw. China clay, to jest gatunki gliny możliwie wolne od zanieczyszczeń i barwiących je części składowych⁵⁾, całemi miesiącami muszą się „odleżeć“, by średnica ziarenek krystalicznych, z których są złożone, dostatecznie się zmniejszyła i glina ze stanu krystalicznego przeszła w stan koloidalny; dopiero wówczas zarobiona wodą glina staje się plastyczną i urabialną⁶⁾.

Według teorii P. Rohlanda, do nadania glinie własności koloidalnych przyczyniają się głównie zawarte w niej bezkształtne wodorotlenki krzemu, glinu i żelaza.

Koloidy w cemencie.

Jak w glinie i porcelanie, tak w cemencie stan koloidalny odgrywa doniosłą rolę.

Wiadomo, iż cement otrzymuje się przez stapianie węglanu wapnia z odpowiednią ilością gliny, a jego skład chemiczny jest następujący:

Wapno	58 — 65 %
Kwas krzemowy	20 — 26 %
Glinka	do 10 %
Tlenek żelazowy	2 — 5 %

Otóż zdolność spajania ze żwirem i piaskiem,

⁵⁾ Ziemia porcelanowa lub kaolin są prawie czystym krzemianem glinowym.

⁶⁾ Proces leżenia gliny nazywany jest „gniciem masy porcelanowej“.

zdolność twardnienia w wodzie lub powietrzu, wytrzymałość cementu na rozerwanie i ciśnienie, wytrzymałość na mróz oraz wypływająca stąd niezmiennosc objętości cementu, stanowiące w półne zasadnicze jego cechy, mają swe źródło w znamiennej naturze koloidalnej materjałów, wchodzących w skład cementu.

Twardnienie zaprawy cementowej polega prawdopodobnie na tem, że żełe krzemianu wapniowego i glinowego, z których składa się masa cementowa, po rozrobieniu w wodzie stopniowo zamieniają się w krystaloidy trudno rozpuszczalne, wiążące ze sobą poszczególne ziarenka cementu. Dawniej natomiast uważano, że twardnienie, a co za tem idzie — spajanie materjału budowlanego polegało na łączeniu się kwasu krzemowego z wapnem i tworzeniu krzemianu wapniowego.

Przygotowanie rudy do dalszych procesów hutniczych przez jej wypłókiwanie.

Jak wiadomo, rudy, czyli kruszce, znajdujące się w ziemi i tworzące tam pokłady (gniazda albo żyły), zanieczyszczone zwykle są małowartościowymi lub bezwartościowymi minerałami, które muszą być z nich usunięte, zanim ruda zostanie przerobioną.

Usuwanie to odbywa się obecnie według metody znanego angielskiego metalurga Elmore'a i nazywa się metodą wypłókiwania (Flotation; Schwimmverfahren).

Metoda ta^{*)} stosowana w nowoczesnej technice metalurgicznej od kilku lat, jest bardzo rozpowszechnioną i opiera się na tem, że kiedy np. błyszczce (piryty żelazne) wiążą się z tłuszczem, to krzemionka w nich zawarta tego nie czyni. A zatem, przez dodanie emulsji olejowej do rudy oddziela się z jednej strony — błyszcz, z drugiej — zawarty w niej piasek.

Proces więc oddzielania rudy od jałowych złóż, t. j. od zanieczyszczeń, oparty jest na zjawisku selektywnej czyli doborowej adsorbpcji bardzo drobno zmielonej rudy, zawartej pomiędzy dwiema fazami płynnymi: pomiędzy fazą tłuszczową, a fazą wodną.

Dzięki też temu, przez wypłókiwanie olejem i wodą np. bardzo subtelnie sproszkowanego grafitu naturalnego, oddzielić można grafit od zanieczyszczeń: grafit zostaje zagęszczony pomiędzy dwiema fazami płynnymi, a zanieczyszczenia pozostają w wodzie.

Obecnie miliony tonn rudy przerabiane są za pomocą tego właśnie procesu, opartego na zjawiskach koloidalno-chemicznych, a czasopisma metalurgiczne do niedawna prawie wyłącznie zajęte były sprawozdaniami i artykułami o flotacji czyli wypłókiwaniu rud.

Farbowanie włókien.

Jaka jest natura barwników oraz na czem polega sam proces barwienia, oto zagadnienia, nad którymi bardzo wiele pracowano i zastanawiano się.

Celem rozstrzygnięcia zagadnienia, dotyczącego natury koloidalnej barwników rozpuszczalnych, przeprowadzono rozliczne badania, a dotyczyły one:

- 1) wyglądu barwników pod ultramikroskopem,
- 2) zdolności dyfuzyjnej barwników w roztworze,
- 3) ciśnienia osmotycznego i przewodnictwa elektrycznego,
- 4) wpływu elektrolitów na barwniki,
- 5) przekształceń, zachodzących w barwnikach pod wpływem czasu,
- 6) wzajemnego oddziaływania barwników oraz ich osadzania się z roztworów

Ujmując w pewną całość wyniki dokonanych prac, przekonano się, że roztwory barwników smołowcowych sztucznych mogą być — według swoich cech — podzielone na dwa rodzaje: na roztwory prawdziwe i roztwory o charakterze koloidalnym.

Niektóre z barwników, jak np. karmin, żółcień naftalowa, indulina, czerwień kongo, benzo-purpuryna, błękit anilinowy, barwniki siarkowe oraz kadziowe i t. p., własnościami swemi zbliżone są do roztworów koloidalnych. Inne natomiast barwniki, jak eozyna, fluoresceina, błękit metylenowy, błękit nilowy (Nilblau), błękit toluidynowy i t. p. barwniki fluoryzujące, zbliżają się do krystaloidów.

Co się tyczy procesu farbowania włókien przedzalnych, to do dnia dzisiejszego istnieją różne zapatrywania.

Kiedy jedni uważają farbowanie jako proces typowo chemiczny, to jest proces łączenia się barwnika z włóknem, wynikiem czego jest utworzenie się ciała w wodzie nierozpuszczalnego, inni zwracają głównie uwagę na stronę fizyczną, t. j. na stronę mechaniczną utrwalania względnie przylegania barwnika w kanalikach włókna; jeszcze inni (O. Witt) tłumaczą proces farbowania rozpuszczaniem się barwnika we włóknie.

Nowoczesna jednak teoria farbowania uważa, że utrwalanie pewnych barwników na wełnie i jedwabiu, naprzykład, odbywa się przedewszystkiem na podstawie zjawisk adsorbpcji, mających bardzo wielkie znaczenie w procesie farbiarstwa.

Dzięki właśnie naturze koloidalnej i połączeniu nieregularnemu micelli, włókna wełny i jedwabiu przedstawiają nieprawdopodobnie olbrzymią powierzchnię, ułatwiającą adsorbpcję barwnika na granicy jego zetknięcia z włóknem. Oto dlatego wytłumaczyć sobie można niezwykle zjawisko zabarwienia motka jedwabnego na zielono, fioletowo lub czerwono w roztworze zdawałoby się zupełnie bezbarwnym, bo zawierającym zaledwie 0,001 mg zieleni malachitowej, fioletu paryskiego, lub eozyny.

Jeśli skierujemy uwagę naszą na zależność, zachodzącą pomiędzy chemją koloidalną a farbowaniem włókien roślinnych, jak bawełny, lnu i t. p., przekonamy się, że barwniki, należące do

^{*)} Por. Przegl. Techn. 1927, str. 808 i nast. (przyp. Red.).

grupy bezpośrednich (substancywnych), utrwalają się wprawdzie, t. j. barwią włókno bawełniane bezpośrednio, jednakże przy stosowaniu innych barwników w bardzo licznych wypadkach włókno musi być z góry „zaprawione” (bajcowane), albowiem farba nie utrwała się. W tym celu w kąpieli farbiarskiej osadza się na włóknie względnie tkaninie przeważnie glinę — natury koloidalnej, albo inne tlenki metaliczne, jak żelaza,

chromu i t. d., które dają np. z czerwienią alizarynową zabarwione laki. Zastosować również można zaprawy organiczne, z których wymienimy tanię, olej turecki, klej i t. p.

Otóż, jak wykazały dociekania, przeznaczeniem wszelkich zapraw, ułatwiających proces farbowania, jest wywołanie li tylko zjawisk koloidalnych.

(d. n.).

Ulepszenia powojenne w wyrobie miazgi drzewnej.

Napisał Klaudjusz Filasiewicz, Lwów.

Polska posiadała w roku 1927 dwanaście zakładów do wyrobu miazgi drzewnej, o łącznej produkcji 32 000 t. Oprócz tej ilości, przywieziono z zagranicy, przeważnie z Austrii, 5680 t. Jeżeli uwzględnimy, iż w tym samym roku wywieźliśmy zagranicę 1 237 000 t papierówki, mamy tu jeden więcej dowód naszych nieracjonalnych stosunków w wykorzystaniu rodzimych surowców, stosunków, które głównie przyczyniły się do naszego olbrzymiego deficytu handlowego w r. 1928.

Specjalnie w tym wypadku, sprawa przedstawia się jeszcze jaskrawiej, jeżeli uwzględnimy przywóz około 14 000 t tektury, która w przeważającej ilości nie jest niczem innym, jak tylko czystą miazgą drzewną, względnie miazgą drzewną z dodatkiem celulozy (błonnika) i odpadków papierowych.

Drugi surowiec do wyrobu papieru, celuloza, wykazuje olbrzymią jak na nasze stosunki nadwyżkę przywozu nad wywozem i osłabia nasz bilans handlowy w stopniu jeszcze znacznie wyższym, aniżeli to ma miejsce z miazgą drzewną.

Przywóz celulozy, przy bardzo silnym wzroście produkcji papieru w kraju, w ostatnich latach, byłby do pewnego stopnia zjawiskiem usprawiedliwionem, ponieważ wyrób tejże jest typowym przykładem wielkiego przemysłu chemicznego, wymagającym dużego kapitału zakładowego i obrotowego oraz dobrze wyrobionego personelu technicznego.

Brak obu tych czynników odczuwamy jeszcze dotkliwie.

Natomiast wyrób miazgi drzewnej jest jednym z najłatwiejszych przemysłów przetwórczych, nie wymaga wcale wielkich kapitałów, zwłaszcza, jeżeli się go „pryczepi” do źródła jakiejś taniej energii, a dużym zakładem wytwórczym do wyrobu miazgi drzewnej potrafi dobrze kierować jeden technik, z pomocą poduczonych majstrów i robotników.

Już od roku 1926-go papiernie polskie zaczęły odczuwać głód miazgi drzewnej, następstwem czego bardziej obrotne i zasobne w gotówkę papiernie zaczęły stawiać wytwórnie miazgi drzewnej, przeważnie w obrębie własnych fabryk, wychodząc z założenia, iż korzystniej jest sprowadzać stosunkowo suche drzewo, aniżeli mokrą miazgę drzewną. Bardzo prosta kalkulacja wykazała, iż postępowanie takie jest korzystniejsze.

Istnieje zatem uzasadniona nadzieja, że już w bieżącym roku wytworzymy taką ilość miazgi drzewnej, iż wystarczy przynajmniej na zaspokojenie potrzeb naszego przemysłu papierniczego.

Nie możemy jednak na tym stanąć. Powinniśmy naszą papierówkę przerabiać w całości, przynajmniej na miazgę drzewną i celulozę, i jako takie wywozić zagranicę. Do tego celu muszą się jednak w pierwszym rzędzie zmienić stosunki w naszym eksporcie drzewnym. Stosunki te są tego rodzaju, iż przy wywozie przeszło miliona tonn papierówki nasze fabryki celulozy i miazgi drzewnej cierpią stale na brak surowca.

Przez taką przeróbkę uzyskalibyśmy około 100 milionów złotych więcej, aniżeli przy bezpośredniej sprzedaży papierówki, dalej, nie potrzebowalibyśmy płacić około 40 milionów złotych haraczu za surowce sprowadzane z zagranicy do wyrobu papieru.

W bilansie handlowym Polski 140 milionów złotych — to wielka suma, jest to około 40% sumy, którą otrzymujemy za naszego asa wywozowego — za węgiel.

Do sumy powyższej należałoby jeszcze dodać około 20 milionów złotych za tektury i te gatunki papieru, które dzisiaj sprowadzamy z zagranicy, nietylko z powodu braku urządzeń, ile z braku surowca.

W papierze przywóz nasz powinien być tak znikomym, jak w cukrze lub cemencie.

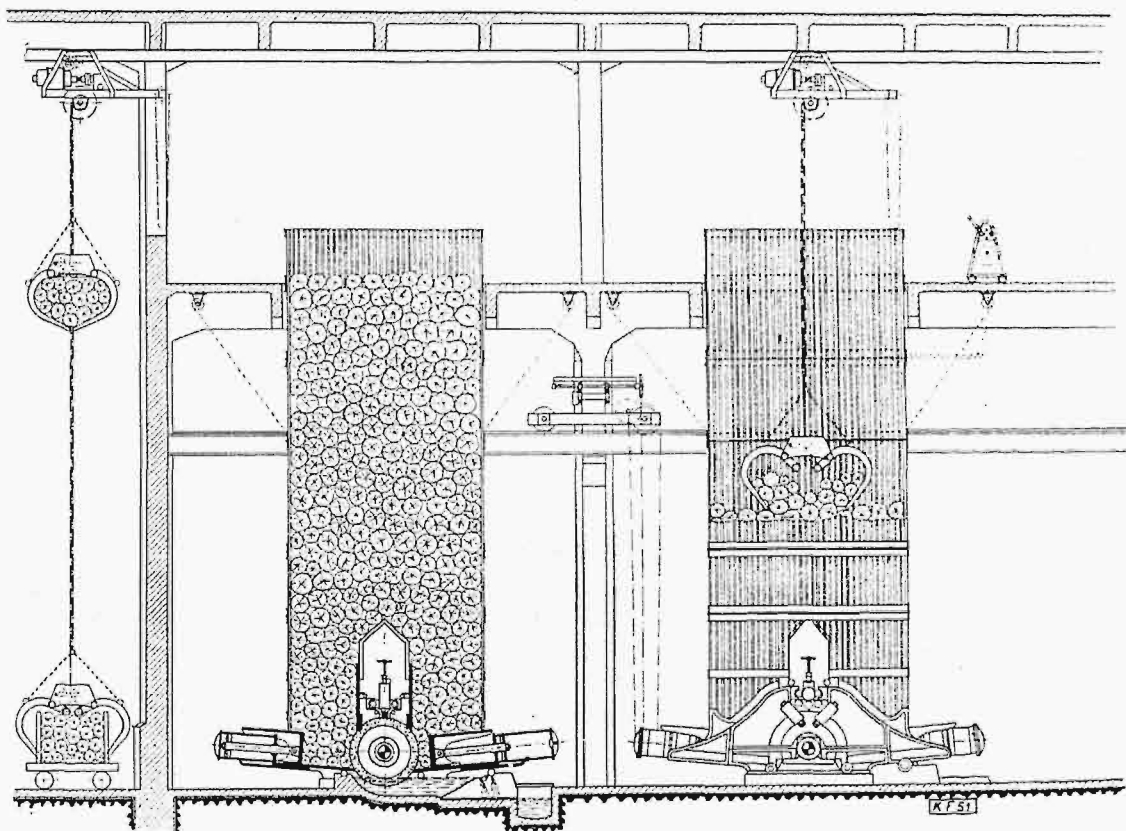
Wszystkie dane do wyrobu papieru posiadamy w kraju. Z wyjątkiem drobnych pozycji w che-

mikaljach i barwnikach, wszystko możemy i powinniśmy wyrobić w kraju.

O zbyt surowców do wyrobu papieru, a nawet samego papieru, nie potrzebujemy się obawiać. Wezmą je od nas w pierwszym rzędzie Niemcy, którzy w ostatnich latach na każdym posiedzeniu Związku papierników zastanawiają się poważnie nad katastrofalnym brakiem surowców do wyrobu papieru. W ostatnich czasach wyrażono nawet myśl zalesienia pewnych obszarów w Niemczech drzewami eukaliptusowymi, które, jak doświadczenia pokazały, bardzo szybko rosną w naszej szerokości geograficznej i nadają się doskonale do wyrobu miazgi drzewnej i celulozy.

w dwóch kierunkach: wytworzenia miazgi lepszej pod względem jakościowym oraz usprawnienia urządzenia, celem zmniejszenia kosztów robocizny.

Ulepszenie miazgi drzewnej pod względem jakościowym dąży do uzyskania materiału, z którego możnaby otrzymać papier drukowy do celów krótkiego użytku (gazety, alisze etc.) bez dodawania, względnie z małym dodatkiem celulozy. Ze jest to możliwe do osiągnięcia, nie ulega wątpliwości. Każdy papier, który nie będzie się drzeć na papiernicy, wytrzyma także rotacyjną maszynę drukarską. Papier robi się w holendrze, mówi stara maksyma papiernicza, znaczy to, iż w holendrze występują bardzo ważne procesy, od których do-



Rys. 1.

Ściernica magazynowa samoczynna.

Mimo całego uznania, jakie mam dla zdolności organizacyjnych Niemców, wątpię w możliwość takiej symbiozy leśnictwa i przemysłu przynajmniej w kilkunastu najbliższych latach.

Używanie rozmaitych „erzatzów” nie zastąpi miazgi drzewnej i celulozy, a dla tych najtańszem i najdogodniejszym dla Niemców źródłem będzie zawsze Polska.

Zwiększenie wytwórczości miazgi drzewnej i celulozy w kraju da pracę licznym rzeszom robotników, następnie dostarczy pracy naszym fabrykom maszyn, które jak dotychczas maszyn tych nie wyrabiają. Wszak przeróbka tylko jednego miliona tonn papierówki rocznie na miazgę drzewną wymagałaby ustawienia około 150-ciu dużych ściernic.

Ulepszenia urządzeń mechanicznych w latach powojennych w wytwarzaniu miazgi drzewnej idą

broć papieru zależy. Mam tu na myśli przede wszystkim tworzenie się śluzu. Śluz ten wytwarza się nie tylko w holendrze, w znacznym stopniu może się już wytworzyć podczas ścierania miazgi drzewnej.

Sama celuloza mało ma śluzotwórczych właściwości i wymaga dużo energii mechanicznej, co się daje zauważyć przy przeróbce bawełny lub szmat. Również mało śluzu tworzy naturalnie lignina, natomiast dużą zdolność tworzenia śluzu mają t. zw. chemicelulozy i pektyna.

Tworzenie się śluzu przy ścieraniu zależy od warunków mechanicznych, jak przycisku, prędkości, ostrości kamienia, temperatury, ilości wody, koncentracji miazgi drzewnej etc.

Wszystkie te czynniki muszą być uwzględnione przy nowoczesnej konstrukcji ściernic, jeżeli chcemy otrzymać miazgę śluzową, o delikatnych

włóknach, dającą papiery jakościowo lepsze, tak pod względem wytrzymałości, jak i wyglądu. Ważną jest rzeczą, iż powyższe wymienione inkrustacje drewna tracą w znacznym stopniu swe słuźotwórcze własności po dłuższym leżeniu drewna, innymi

Znana metoda Engego jest jednak niedoskonała, ponieważ okrągłaki nasączają się tylko na pewną głębokość od powierzchni i końców, równomiernego przetrwania całej masy nie da się tu otrzymać.

W dalszym rozwinięciu idei jak największego rozluźnienia struktury bez ścierania drewna, które zawsze powoduje do pewnego stopnia przerywanie włókien, używa się w Ameryce t. zw. młynów drzewnych.

Występuje tu w całym tego słowa znaczeniu miażdżenie drewna. Walczak z blachy żelaznej napełnia się ciężkimi sztabami żelaznymi do $\frac{1}{3}$ lub połowy objętości. Drewno, jako wióry lub cienko łupane trzaski, traktowane przedtem chemicznie, zostaje rozmiążdżone sztabami na miążgę, przy powolnym obracaniu się walczaka.

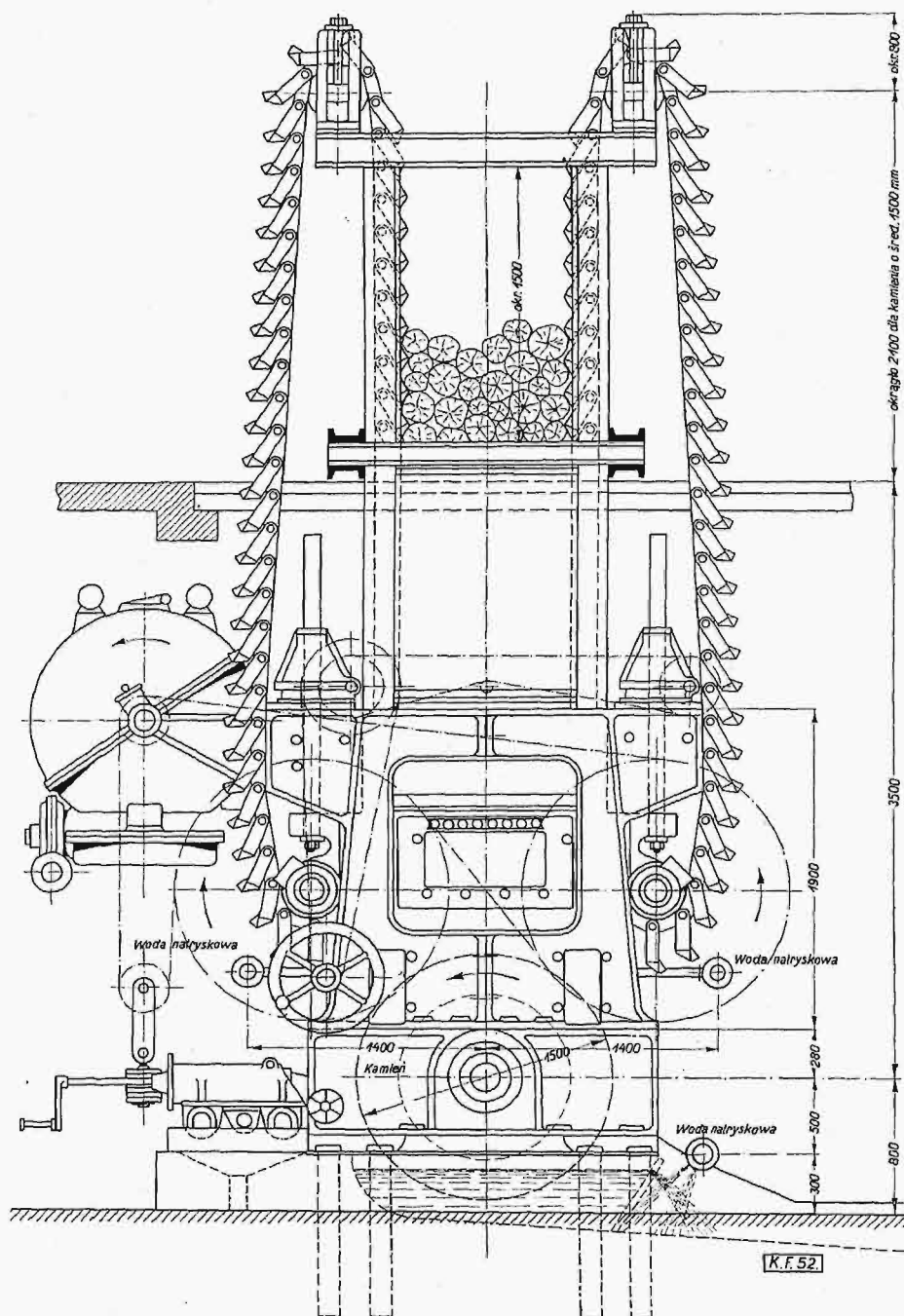
Jeszcze ciekawszą jest metoda rozluźniania struktury drewna używana przez Mason Fibre Co. w Laurel, Mass. Gotowalnik o średnicy 60 cm, o grubości ścian 10 cm, zostaje napełniony wiórami drzewnymi. Po zamknięciu gotowalnika traktuje się wióry naprzód parą o ciśnieniu 14 atmosfer, przez 15 sekund, następnie ciśnienie zwiększa się do 70 atmosfer przez 4 do 5 sekund, poczem małym otworem wydmuchuje się zawartość gotowalnika, przyczem cząsteczki drewna wydmuchiwane z szybkością wypływu 1200 m/sek, zostają rozluźnione na miążgę.

Sposób ten pozwala wykorzystać drzewo do 100%, ponieważ nie zachodzą tu prawie straty, powstałe z rozpuszczania się inkrustacji. Pomimo wszystkich usiłowań otrzymania miążgi drzewnej bez mechanicznego ścierania, sposób ten jest do dzisiaj najprostszym i najekonomicznym, zwłaszcza kiedy do konstrukcji ściernic zastosowano wszystkie te czynniki, które prowadzą do o-

trzymania włókien dłuższych, bardziej giętkich, kiedy, krótko mówiąc, otrzymać możemy miążgę drzewną o własnościach, zbliżonych do własności celulozy.

Idąc za ogólnymi wskazaniem, dyktowanymi jak największą oszczędnością, nowe te konstrukcje musiały uwzględnić również łatwą obsługę, a w końcu — ze stanowiska ruchowego — możliwie równomierne obciążenie silników, poruszających ściernice.

W pierwszej fazie rozwoju, używane powszechnie ściernice wieloprasowe otrzymywały co-



Rys. 2. Schemat ściernicy ciągłej Voith'a.

słowy, drewno długo na składzie leżące nie daje masy tak zlepnej, jak drzewo świeże.

Z drewna niewyschniętego, w szczególności z drewna świeżo ściętego, otrzymujemy masę silnie słuźotawą i lepka, która po wyschnięciu, bez prasowania, przedstawia się jako masa porowata, a suszona przy równoczesnym silnym prasowaniu daje masę twardą, rogowatą.

Wyrób miążgi starano się ulepszyć drogą sztucznego rozluźnienia struktury drewna zapomocą parzenia lub moczenia w słabych roztworach alkaliów lub kwasów.

raz więcej pras, przyczem wymiary stale zwiększono. Ściernice takie były już jednak w samym założeniu obciążone kardynalnym błędem konstrukcyjnym, spowodowanym tem, iż po starciu naboju jednej prasy, aż do ponownego napełnienia i włączenia prasy, wahania w odbiorze energii były nie do uniknięcia.

Niedogodności te wymagały bardzo czułych regulatorów oraz uważnej i troskliwej obsługi, to jest rzeczy, które — jak to praktyka wykazuje — często zawodzą, szczególnie podczas zmiany nocnej.

Znacznym postępowaniem w tym kierunku była wprowadzona w roku 1910 przez Voitha ściernica magazynowa (rys. 1). Zalety tej ściernicy leżą w jej automatyzacji, oraz w tem, że można ją napełniać mechanicznie na dłuższy okres czasu.

Prasy samoczynnie się napełniające i regulujące wymagają prostej i mniej uważnej obsługi. Cofanie się cylindra prasy i przycisk powrotny trwa kilkanaście sekund. Podczas tych kilkunastu sekund, w drugiej prasie nacisk zostaje samoczynnie zwiększony, przez co liczba obrotów ściernicy zmienia się minimalnie, pomimo wyłączenia 50% pracy tarcia.

Ponieważ starcie naboju trwa 40 minut, a czas na ponowne włączenie prasy około 15 sekund, przeto ruch jest, z praktycznego punktu widzenia, prawie ciągły.

Ściernice te urządzone są do ścierania gorącego zapomocą odpowiednio dobranego nacisku i dopływu wody.

Ścieranie gorące wykazuje korzyści zależne równocześnie od wpływów chemicznych i mechanicznych. Wytwarzająca się para i ciepło mechanicznie rozluźniają tkankę drzewną, podczas gdy inkrustacje częściowo rozpuszczają się, podobnie jak ma to miejsce przy parzeniu lub gotowaniu drewna.

Wytwarzające się podczas ścierania ciepło podgrzewa drzewo w magazynie, co jest korzystne szczególnie w zimie, gdy drzewo jest przemarznięte.

Ilość miazgi drzewnej na 1 KM i dobę wynosi 14 — 17 kg, zależnie od jakości miazgi, jest więc nieco większa niż przy ściernicach wieloprasowych.

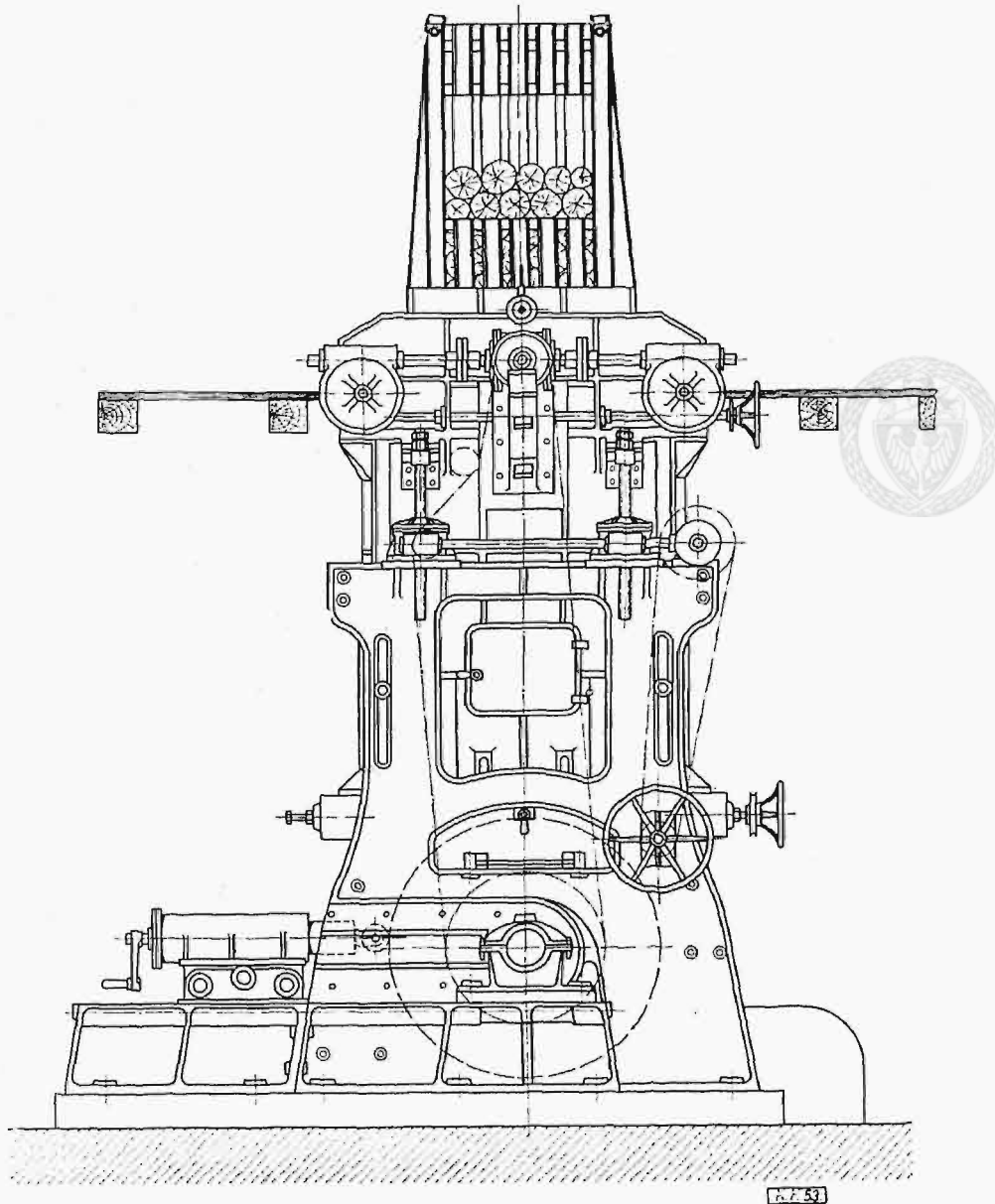
Jedna wielka powierzchnia ścierna wytwarza zawsze mniej drzazg niż kilka mniejszych. Drzazgi, wyrwane z okrągłaków pierwszych, dostają się na powierzchnie cierne następnych, gdzie zostają starte na miazgę. Poza tem możność ścierania grubych okrągłaków, bez potrzeby łupania tychże,

przyczynia się również, do zmniejszenia ilości drzazg.

Wielka pojemność magazynu, 30—40 m³, ilość która zupełnie wystarcza na dwie zmiany, umożliwia napełnienie magazynu podczas dnia, przy pomocy tanich robotników placowych.

Ściernica ta, działając zupełnie samoczynnie, poza naostrzeniem kamienia od czasu do czasu, nie wymaga żadnej obsługi. Ostrzenie kamienia trwa stosunkowo krótko, aparat ostrzący może być nastawiony odpowiednio do wymaganej jakości miazgi.

Ściernice magazynowe pracują jeszcze w dużych zakładach w Europie. W nowszych czasach zostały one wyparte przez inne ściernice o dużych powierzchniach ciernych, mające wiele zalet w porównaniu z poprzednimi. W pierwszym rzędzie stoją tu t. zw. ściernice ciągłe. Prototypem takich



Rys. 3. Ściernica ciągła firmy Füllnerwerk.

ściernic, jest ściernica Warrena, pochodzenia amerykańskiego. Patenty na tego rodzaju ściernice brane były już w latach 90-tych zeszłego stulecia.

W Europie budowę ściernic tego rodzaju podjęło kilka pierwszorzędnych firm, jak Voith, Füllnerwerk i fabryka maszyn w Bautzen. I te ściernice mają swoje wady i błędy. Być może, iż konstrukcje te są jeszcze za młode, za mało jeszcze wypróbowane w ruchu, w każdym razie, tak pod względem papierniczo-technicznym, to jest ze względu na jakość miazgi drzewnej, jak i pod względem ekonomii ruchu, przedstawiają się dobrze.

Rysunek 2 przedstawia schemat ściernicy Voitha.

Okraglaki, ujęte i ściśnięte z obu stron specjalnie kształtowanymi łańcuchami, tworzą jakby jeden blok drzewny, przyciskany z góry do kamie-

ny, nierówności ruchu są niezwykle małe. Wymiana kamienia jest bardzo prosta i może się odbyć bez wypróżniania magazynu.

W ściernicy fabryki maszyn T. A. Bautzen (rys. 4) do przycisku okraglaków użyto łańcuchów wałkowych. Wałki te, zrobione z twardego drzewa, nie ranią drewna i zmniejszają przeto w znacznym stopniu tworzenie się drzazg. Smarowanie osi, na których się wałki obracają, odbywa się od zewnątrz, niebezpieczeństwo zatem zanieczyszczenia miazgi smarami, które bezsprzecznie istnieje przy konstrukcji Voitha, jest tu w znacznym stopniu zmniejszone.

W szczególności użycie drewnianych wałków przynosi wielką korzyść przy ścieraniu drewna parzonego, ze względu na kwas mrówkowy, który musiałby działać szkodliwie na łańcuchy lub sworznie śrubowe poprzednich konstrukcji.

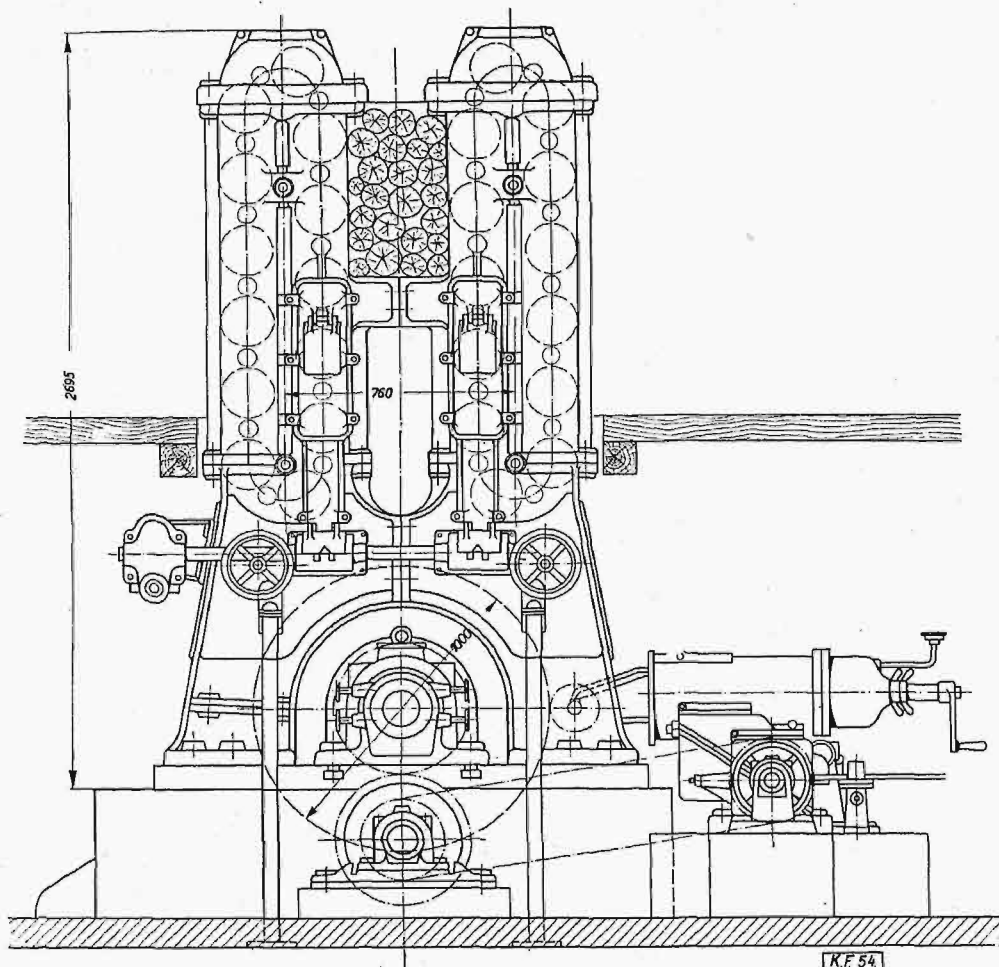
W ostatnich kilku latach pojawiły się na targu konstrukcje, których idea zasadniczą było wyzyskanie korzyści, jakie dają wielkie powierzchnie cierne, w połączeniu z zaletami przycisku hydraulicznego.

Przykładem takich usiłowаний jest ściernica bliźniacza, firmy Amme-Lutherwerke w Brunświku (rys 5), gdzie dwie prasy, złączone w jedną prasę bliźniaczą, oddzielone są od siebie tylko przegrodą, dochodzącą na odległość kilku centymetrów do kamienia. Ponieważ przegroda przy *a* jest klinowata, powstaje właściwie jedna powierzchnia cierna, długości 1 metr. Ściernice te mają jednak wszystkie niedogodności ściernic wieloprasowych. Przy wyłączeniu jednej prasy, wyłączamy 25% pracy, regulator więc musi natychmiast zwiększyć przycisk w pozostałych prasach.

Przycisk ten odbywa się zapomocą oliwy, przyczem dokładne uszczelnienia zabezpieczają miazgę przed zanieczyszczeniem oliwą. Ściernice te wymagają znacznie niższych pomieszczeń, aniżeli ściernice ciągłe, a stosunkowo duże skrzynki umożliwiają ładowanie grubych okraglaków.

Podobną w konstrukcji do poprzedniej ściernicy jest ściernica firmy Ripperberger Cie (rys. 6).

Posiada ona dwie bardzo duże prasy z mechanicznym przyciskiem drzewa. Prasy te poruszane są zapomocą sworzni, ślimacznicy i ślimaka. Prasy działają naprzemian. Przed ukończeniem ścierania w jednej prasie, włącza się druga. Nieregu-

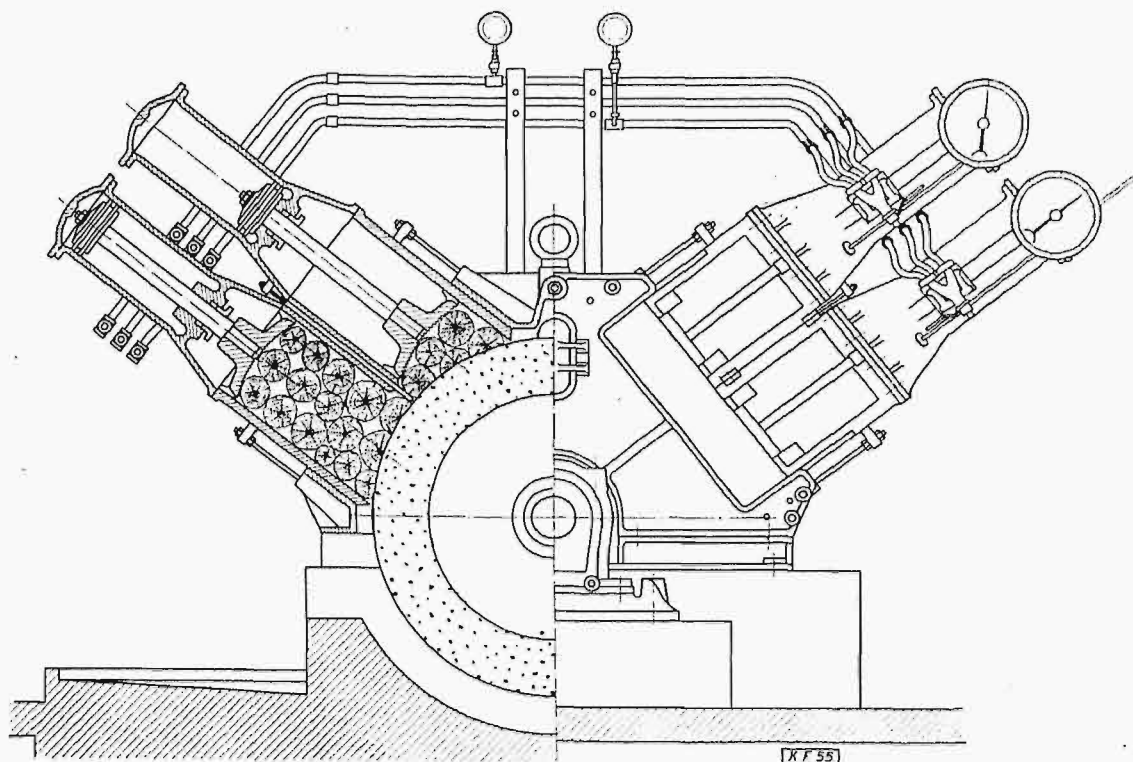


Rys. 4. Ściernica wytwórni S. A. Bautzen.

nia. Nacisk jest znacznie większy niż w ściernicach wieloprasowych i wynosi okragło $1,3 \text{ kg/cm}^2$.

Napełnianie koryta górnego może odbywać się ustawicznie zapomocą odpowiednich mechanicznych urządzeń. Do obsługi tych ściernic, nawet przy długościach do 2200 mm, wystarczy jeden człowiek. Całą budowę ściernicy cechuje prostota konstrukcji i celowość.

Przy ściernicy ciągłej firmy Füllnerwerk (rys. 3) do przycisku okraglaków używa się sworzni śrubowych (transporterów). Sworznie te są przyciskane w kierunku poziomym sprężysto do drzewa, przez co zwoje śrub wcinają się w drewno i przy obrocie powodują przycisk okraglaków do kamienia. Przesuw sworzni jest automatycznie regulowa-



Rys. 5. Ściernica bliźniacza wytw. Amme - Lutherwerke.

larności wywołane ustawicznie zmieniającą się powierzchnią cierną, jak przy każdej zresztą ściernicy, wyrównywane są zapomocą regulatora oliwnego, napędzanego łańcuchem od wału.

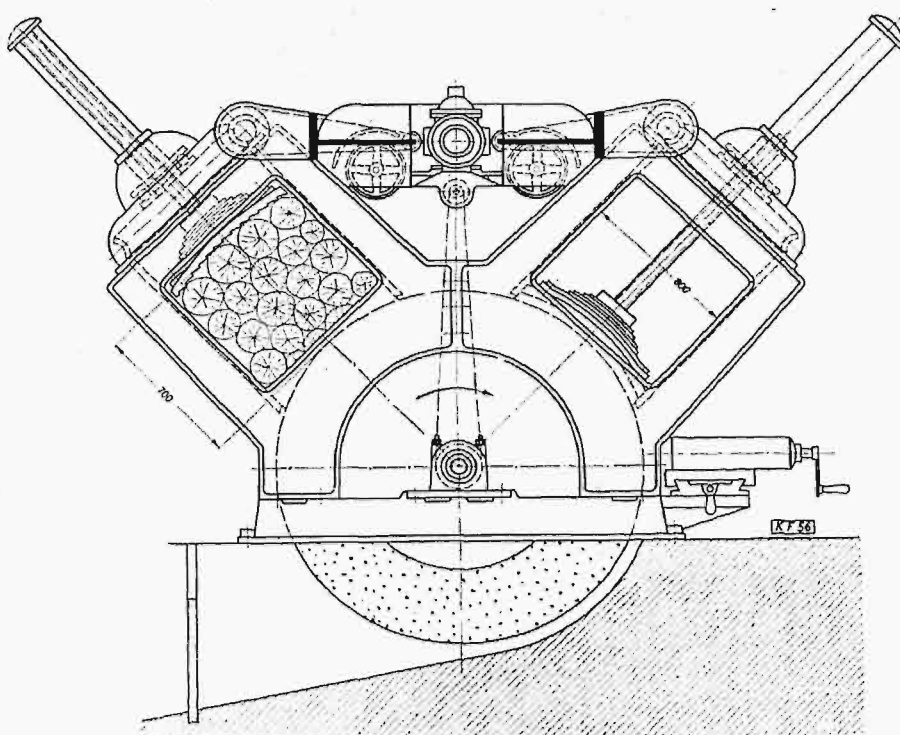
Wszystkie ulepszenia w opisanych powyżej ściernicach miały głównie dwa cele na oku. Zwiększenie ilości miazgi na KM i godzinę oraz ulepszenie samej miazgi co do jakości. W obu kierunkach uzyskano poważne wyniki. Musimy jednak o tem pamiętać, że każde ulepszenie miazgi zmniejsza wydajność drzewa. Wydajność ta w najlepszym wypadku nie przekracza 70%. Przez polepszenie jakości miazgi, np. zapomocą szlifowania gorącego, musi się otrzymać mniejszą wydajność drzewa, z powodu rozpuszczania się większej ilości inkrustacyj. W wyniku końcowym jednak, przez użycie tak ulepszonej miazgi do wyrobu papieru rotacyjnego z bardzo małym dodatkiem celulozy, otrzymujemy niższą cenę papieru.

Z poprzednich rozważań wiemy już, iż traktowanie chemiczne drzewa pod ciśnieniem polepsza jakość miazgi. Sposób ten nie wytrzymuje jednak kalkulacji.

Jedyną możliwością byłoby tu poprzednie moczenie drzewa w gorącej wodzie o takiej temperaturze (maximum 80° C), aby nie wywołać rozkładu

ligniny. O ile woda ta w danym zakładzie znajduje się „za darmo”, to znaczy jako nadmiar wody lub pary, co zazwyczaj ma miejsce w każdej papierni, to zastosowanie moczenia może być wprowadzone z korzyścią.

Zabezpieczony patentem sposób Sternkopfa polega właśnie na rozmięczeniu drzewa w gorącej wodzie. Równocześnie pojawiły się konstrukcje



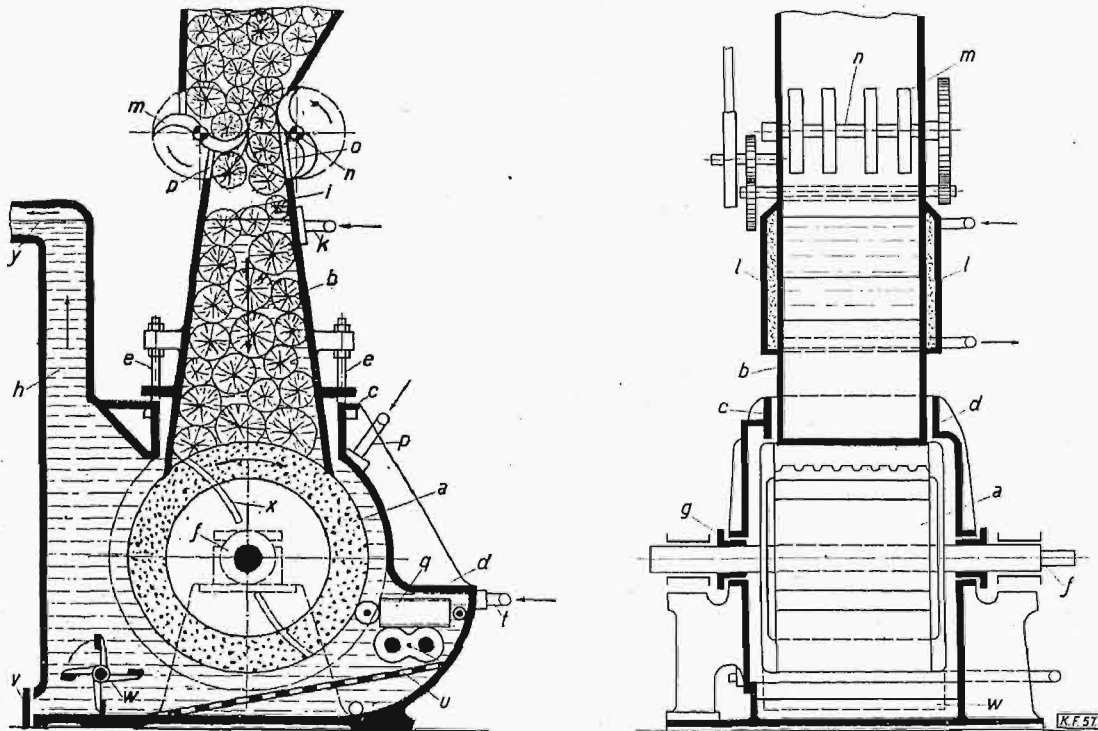
Rys. 6. Ściernica wytw. Rippenberger Co.

ściernic, które rozmiękczenie drzewa starają się przeprowadzić w samej ściernicy. Rys. 7 przedstawia schemat tego rodzaju ściernicy.

Kadłub jest tu zupełnie zamknięty, wał *f* — uszczelniony dławicami *g*. Kadłub posiada charak-

1—3 godzin, zanim zostanie starte. Do ściernicy doprowadza się ciepłą wodę rurą *k*, albo ogrzewa magazyn koszulką parową *l*.

Posuw drzewa uskuteczniają ramiona *m*, używane już do przycisku w małych ściernicach cią-

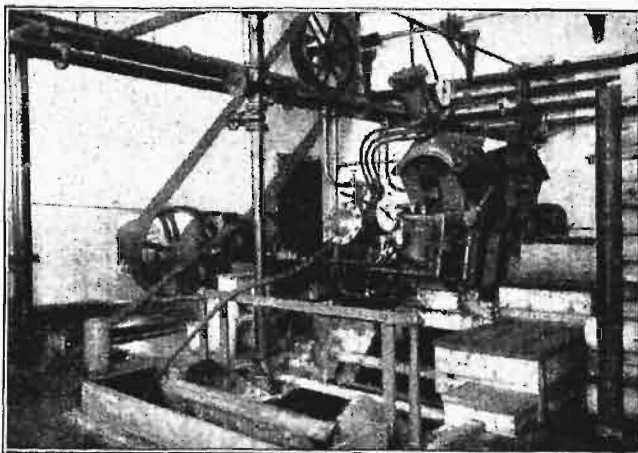


Rys. 7.

Schemat ściernicy z rozmiękczeniem drzewa.

a — kamień; *b* — magazyn; *c i d* — korpus dolny; *e* — śruby do podnoszenia magazynu; *f* — wał; *g* — dławiki; *h* — lewar; *i* — zwierciadło wody; *k* — dopływ wody ciepłej; *l* — koszulka parowa; *m* — ramiona przesuwające; *n* — oś ramion; *o* — otwory do ramion w magazynie; *p* — rurki doprowadzające wodę zimną; *q* — aparat do ostrzenia kamienia; *r* — rurki doprowadzające wodę zimną; *u* — krata; *w* — młynek do przesuwania; *x* — listwy zabezpieczające osiadanie miazgi; *y* — wylot lewara.

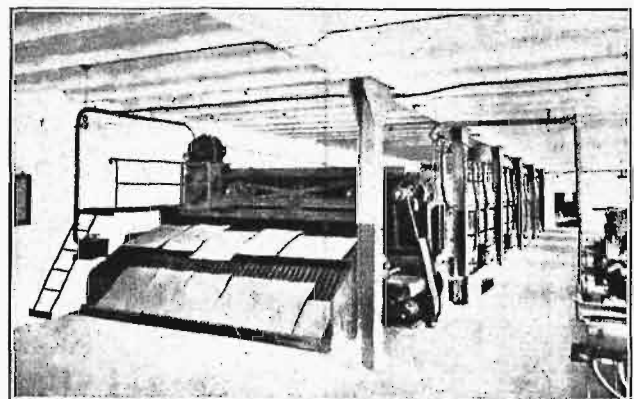
terystyczny lewar *y*, powodujący, iż zwierciadło wody w ściernicy leży na wysokości wylotu lewara. Odpowiednio do otworu lewara i wysokości słupa ponad kamieniem, drzewo przebywa w wodzie



Rys. 8.

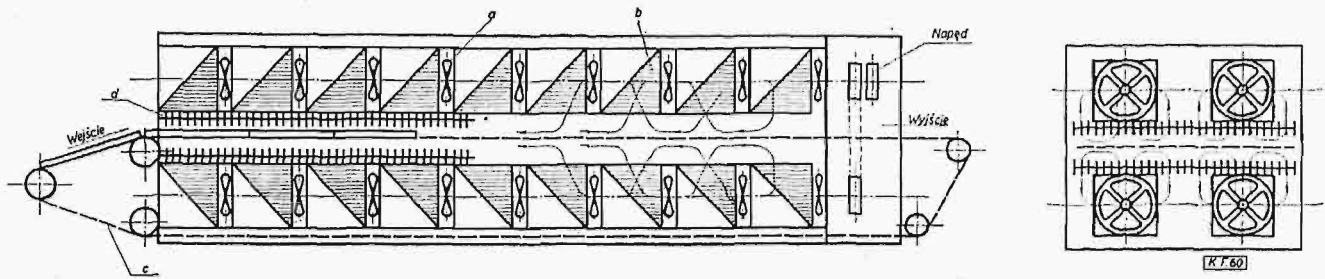
Ściernica bliźniacza w wytwórni miazgi drzewnej w Dziedzicach.

głych Voitha. Silne strumienie wody, doprowadzane rurkami *t*, usuwają miazgę z kamienia, aparat *q* do ostrzenia kamienia leży w roztynie miazgi. Rurki *p i r* mają za zadanie przeszkodzić osiadaniu miazgi. Ściernica jest wewnątrz tak urządzona, iż w każdym miejscu w roztynie miazgi istnieje sil-



Rys. 9.

Suszarka taśmowa do tektury.

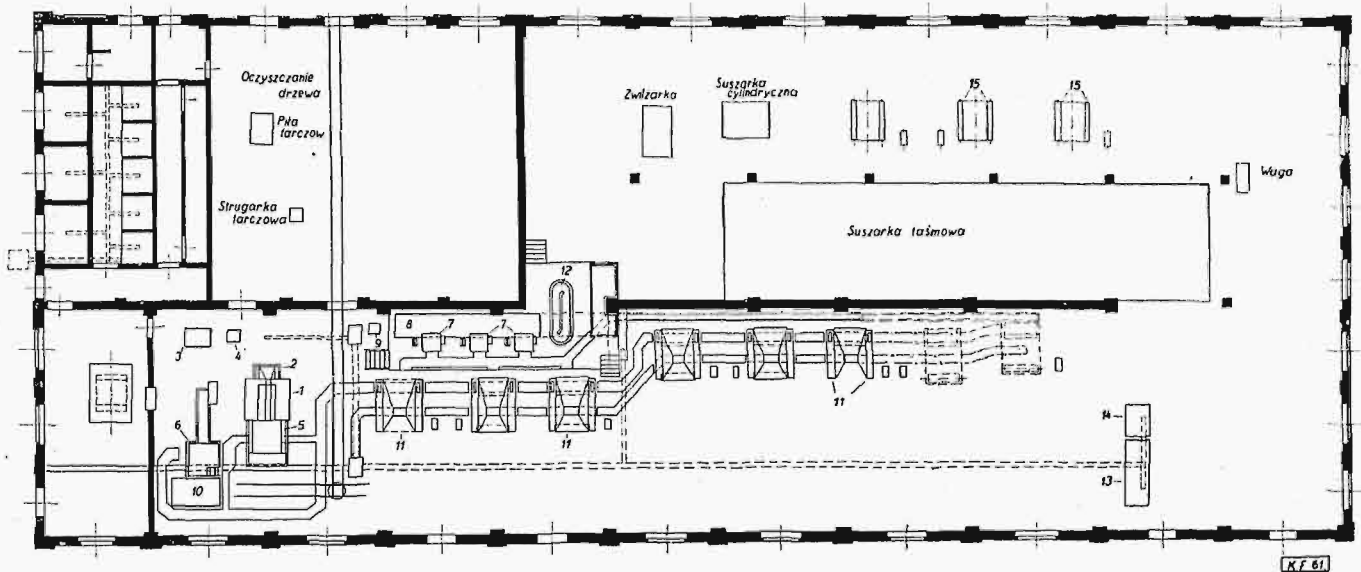


Rys. 10. Schemat suszarki taśmowej do suszenia tektury.

a — wentylatory; b — kierownice powietrza; c — taśma bieżąca; d — radjatory.

ny prąd, zabezpieczający przed osiadaniem się miazgi. Według tego schematu zbudowana ściernica próbna zachowała się dobrze w ruchu i dała dobre wyniki (Hoyer. Z. V. D. I. tom 72, str. 1344).

Jedną z ostatnich wytwórni miazgi drzewnej w Polsce, przy której zastosowano najnowsze maszyny, jest wytwórnia miazgi drzewnej w Dziedzicach, należąca do fabryki papieru S. W. Niemojow-



Rys. 11. Plan nowej wytwórni miazgi drzewnej w Dziedzicach.

1 — ściernica; 2 — maszyna do ostrzenia kamienia; 3 — pompa oliwna; 4 — regulator elektryczny; 5 — łapacz drzazg; 6 — pompa obustronnego działania; 7 — sortownica; 8 — kadzie; 9 — pompa tłokowa; 10 — rafinator; 11 — tekturница; 12 — holender; 13 — prasa podwójna; 14 — prasa pojedyncza; 15 — gładziarka

W szczególności okazało się w praktyce, iż nadaje się ona dobrze do ścierania oszwarów, drzewa cienkiego i innych odpadków, dając jako produkt dość dobrą i nadającą się do użytku miazgę.

Wszystkie ściernice, dotychczas i obecnie budowane, nie są jeszcze tak udoskonalone i przekonstruowane, iżby nie można spodziewać się dalszych udoskonaleń we wszystkich kierunkach. Podnoszony ze strony praktyki, jako zarzut, sztywny przesuw drzewa przy ściernicach ciągłych musi ustąpić w przyszłości przesuwowi sprężystemu, jaki daje przycisk aerohydrauliczny. Dopiero gdy wszystkie czynniki mechaniczne, wpływające na jakość miazgi, obsługę i ekonomję ruchu, będą uwzględnione i udoskonalone do ostatnich granic, otrzymamy konstrukcję ściernicy, do której wszystkim na targu znajdującym się ściernicom dzisiaj jeszcze daleko.

ski, S-ka A. w Bielsku. Ściernica bliźniacza firmy Mig A. G. w Brunświku (rys. 5 i 8), wykazała tu w ruchu następujące cechy:

Ilość miazgi drzewnej suchej (88%) na kWh ... 0,79 kg
Przycisk drzewa do kamienia ... 1,3 kg/cm²
Ilość wody ... 200 litrów na 1 kg suchej miazgi drzewnej.
Prędkość obwodowa kamienia ... 19,6 m/sek.
Liczba obrotów ... około 250/minutę.
Zapotrzebowanie energii ... 800 — 1000 KM.

Ściernica poruszana jest wprost przez wolnobieżny silnik elektryczny prądu trójfazowego (3×500). Silnik taki, zastosowujący się samoczynnie do wahań poboru energii, stanowi idealny napęd ściernic.

Fabryka miazgi drzewnej w Dziedzicach pobiera energję elektryczną z centrali kopalni węgla Silesia, znajdującej się w odległości kilkuset metrów, przewodami powietrznymi, pod napięciem 5 000 V. Inne maszyny pomocnicze, jak rafinator,

sortowniki, tekturnice etc, nie odbiegają od znanych i powszechnie używanych typów tego rodzaju urządzeń.

Fabryka urządzona jest także do wyrobu tektury w arkuszach. Z tem połączoną jest konieczność intensywnego i szybkiego suszenia tektur. W tym celu ustawiono suszarkę taśmową (rys. 9).

{Wilgotne arkusze tektury, zawierające około 55% wody, nakłada się na taśmy z drutu cynkowego, poruszające się wolno wzdłuż kanału 18 m długości a 4 m szerokości. Przejście tektury wzdłuż

kanału trwa 15—30 minut. Powietrze podgrzane do 80° C przetłaczane jest zapomocą wentylatorów w ten sposób, że uderza z góry i z dołu na tektury rozpostarte na taśmie. Powietrze to skierowane jest na tektury zapomocą blach, ułożonych w ten sposób, iż powietrze uderza skośnie na tekturę (rys. 10).

Wskutek takiego urządzenia, tektury są równomiernie wysuszone nie tylko z obu stron, ale na całej powierzchni, nie skręcają się, względnie skręcają się bardzo mało, i nie wymagają ponownego zwilżania przed satynowaniem. Odpowiednio do



Rys. 12. Widok wytwórni miazgi drzewnej w Dziedzicach.

grubości tektury, zmienia się prędkość taśmy zapomocą odpowiedniej skrzynki biegu. W fabryce w Dziedzicach suszarka ta zasilana jest parą świeżą, może być jednak równie dobrze zasilana parą odlotową. Do otrzymania jednego kg suchej (92%) tektury potrzeba około 1,3 do 1,6 kg pary o 4—5 atn, co na miejscu, przy tanim węglu, obciąża

1 kg tektury ułamkiem grosza. Na rysunku 11, widzimy plan fabryki w rzucie poziomym, zaś na rysunku 12—widok fabryki od podwórza.

Fabryka miazgi drzewnej w Dziedzicach opar-

ła się w swej kalkulacji na taniej energii elektrycznej, papierówce pochodzącej ze stosunkowo niedalekich lasów beskidzkich, a więc nie obciążonej dużym wydatkiem za przewóz koleją, oraz na innych pomyślnych warunkach miejscowych i jest jakby stworzona do tego, aby uchwycić wychodzący przez Dziedzice materiał drzewny i puścić go zagranicę, przynajmniej jako miazgę drzewną. Ze stanowiska polityki ekonomicznej kraju, czyżby sobie należało, aby stało się to w tym wypadku, jak w wielu - wielu innych podobnych, jak najprędzej.

Rola krzemu w stalach specjalnych*).

Napisał M. Dubowicki, Inż. metalurg.

Krzem w stalach nierdzewiejących, narzędziowych i szybkołnących.

Krzem odgrywa ważną rolę w stalach nierdzewiejących. Stale nierdzewiejące znane były dawniej, lecz nie umiano ich obrabiać. Na początku 20-go wieku krzem w stalach nierdzewiejących był przez dłuższy czas chroniony tajemnicą i zwykle stopy z krzemem patentowano. Pierwsze pojawienie się patentu Richarda Waltera (D. R. P. Nr. 340067) w roku 1918 zasługuje na uwagę dlatego, że umożliwia on zastosowanie krzemu zamiast niklu w stalach nierdzewiejących; dotychczas przyjmowano, że krzem zwiększa twardość stali nierdzewiejących, w których skład wchodzi przeważnie chrom. Walter wyjaśnił, że krzem, jako dodatek, pozwala na wyżarzanie tych stali, czyniąc je miękkimi i nadającymi się do obróbki, oraz że

krzem podwyższa odporność materiału przeciw działaniu wpływów chemicznych²²⁵⁾.

Krzem wpływa na własności mechaniczne stali nierdzewiejących, podnosi ich wytrzymałość, a zwłaszcza granicę sprężystości, bez znacznego zmniejszenia wydłużenia. Zawartość krzemu w stalach nierdzewiejących nie przekracza zwykle 2% Si, ponieważ stale o zawartości ponad 2% Si mało poddają się ulepszeniu²²¹⁾. Wpływ krzemu na punkty przełomowe stali jest taki sam, jak w innych stalach. Według badań Haynes'a i Brearley'a²²⁶⁾, zawartość krzemu ponad 0,75% Si podwyższa temperaturę hartowania stali nierdzewiejącej, a oprócz tego polepsza²²⁷⁾ jej zdolność do walcowania i odporność przeciw utlenianiu w wysokich temperaturach. Stal nierdzewiejąca, przeznaczona na blachę²²⁸⁾, musi zawierać krzem, który nadaje jej plastyczność w temperaturach około 150 do 200°. Materiał o pewnej zawartości krzemu,

*) Artykuł niniejszy stanowi ciąg dalszy pracy, której ostatnio drukowany rozdział (p. t. „Stale krzemowe konstrukcyjne”) ukazał się w zesz. 4 z r. b. (str. 74—78).

²²⁷⁾ St. u. E. 1927, str. 971.

²²⁸⁾ St. u. E. 1924, str. 1182.

w zależności zresztą od innych składników, daje się też dobrze wyłaczać na różne wyroby i pod tym względem ma wielką przyszłość, do czego doszedł na podstawie swych badań P. A. E. Armstrong²²⁹⁾. Krzem w stalach nierdzewiejących ma nie tylko korzystny wpływ na zdolność odróbki na gorąco, ale też i na zimno; stal krzemową można również ciągnąć na drut w stanie zimnym. W. Oertel i K. Würth²³⁰⁾ znaleźli, że wysoka zawartość krzemu (powyżej 3% Si) pogarsza znacznie kujność stali nierdzewiejących, gdyż staje się ona gruboziarnistą i kruchą. Obniżenie zawartości krzemu w stali nierdzewiejącej wpływa pogarszająco na jej własności. Według W. Oertel'a i K. Würth'a, najlepsze właściwości posiadają stale nierdzewiejące o zawartości od 1 do 3% Si. Domieszka krzemu chroni stal od rdzewienia; objaśnienie tego znajdujemy w budowie atomowej roztworów stałych. Oprócz tego, krzem odznacza się bardzo wielką odpornością na działanie kwasów HCl, HNO₃ i H₂SO₄. Również krzem uodparnia stal nierdzewiejącą na utlenianie w wyższych temperaturach, jednak zawartość krzemu musi wtedy przekraczać 1%. Stal nierdzewiejąca²³¹⁾ o składzie 0,4 do 0,5% C, 7 do 10% Cr i 2,5 do 4% Si znalazła zastosowanie na zawory w silnikach spalinowych. Od takiej stali wymaga się nie tylko odpowiednich właściwości mechanicznych w temperaturach otoczenia, ale również w wysokich temperaturach, a oprócz tego żąda się odporności na korozję. Skład takiej stali, jej własności fizyczne i mechaniczne (według *Werkstoffhandbuch*) podane są w tabeli 34a i 34b.

zienia własności wytrzymałościowych i twardości, zabezpiecza narzędzia nagrzane podczas pracy od utleniania.

Haufe²³²⁾ badał wpływ krzemu na hartowność stali narzędziowej. Wyniki tych badań są następujące:

1) Podwyższenie zawartości krzemu w stali narzędziowej nadeutektycznej powoduje przy wyższych temperaturach hartowania skłonność do tworzenia rys. Struktura do 920° jest bez zarzutu, w wyższej temperaturze można przy hartowaniu uniknąć tworzenia się rys hartowniczych przez hartowanie w oleju.

2) Stal podeutektyczna o dostatecznym dodatku krzemu i manganu zachowuje się na dolnej granicy zakresu hartowania (780°), jak czysta nadeutektyczna stal węglista, na górnej zaś granicy (830°) zachowuje się nieco lepiej, niż zwykła eutektoidalna stal węglista. Jeden % Si powoduje podwyższenie punktu A_{c1} z 740° na 760°. W praktyce jest dużo stali narzędziowych, które zawierają w swoim składzie krzem. Wymienię tu marki²³³⁾: Poldi, Allen, Jones & Colver i t. d., których skład podaje dalej tabela 35.

Eugen Simon²³⁴⁾ podaje dla samohartującej się stali narzędziowej skład nast.: C = 1,2 do 2,4%, W = 5 — 10%, Cr = 0,05 — 3%, Mn = 1, — 3%, Si = 0,5 — 1%.

Prof. Czopiwski²³⁴⁾ stwierdza, że obecność krzemu w węglistych stalach narzędziowych powoduje zwiększenie własności sprężystych takich stali, a jednocześnie zmniejszenie kruchości po zahartowaniu (odwrotnie niż węgiel i mangan, które

TABELA 34-a.

Oznaczenie	Skład chemiczny				T-ra wyżarzania	T-ra ulepszenia		Zastosowanie
	C %	Si %	Mn %	Cr %		hartowania	odpuszczania	
Si-Cr stal	0,45—0,55	2,5—3,5	ok. 0,4	8—9	800°	1200° powietrz.	1 h. 850°—900° pow.	dla normalnych naprężeń do temp. najwyższej 750°

TABELA 34-b.

Własności fizyczne w stanie ulepszonym					Własności mechaniczne w stanie ulepszonym		
Ciężar własc.	T-ra przemiany °C	Przewodnictwo cieplne	Spółczynnik wydłużenia	Struktura	Wytrzymałość na rozciąganie kg/mm ²	Wydłużenie l=5 d %	Twardość wedł. Brinella
7,62	935°	ok. 0,07	od 0 do 200° = 0,0000109 200° do 400° = 0,000014	Podwójne karbidy w sorbicie	90—100	12—7%	ok. 280

Krzem w stalach narzędziowych.

Mniejszą rolę niż w stalach konstrukcyjnych odgrywa krzem w stalach narzędziowych. Lecz i tu również spotkać można krzem, jako główny składnik stopowy (naprz. w stali narzędziowej na pilniki, noże i t. p.), jednak zawartość krzemu nie przekracza zwykle 2%. Dodatek krzemu w stali narzędziowej jest pożądany, gdyż, oprócz podwyż-

szającą kruchość w znacznie większym stopniu w stanie hartowanym). Dlatego poleca zawartość krzemu w stalach narzędziowych: 0,3 do 0,4%—w stalach nadeutektoidalnych i około 0,4 do 0,6% Si w stalach podeutektoidalnych, i to tem więcej krzemu — im mniejsza jest zawartość węgla w stali.

²²⁹⁾ St. u. E. 1925, str. 353.

²³⁰⁾ St. u. E. 1927, str. 742/53.

²³¹⁾ St. u. E. 1926, str. 195.

²³²⁾ St. u. E. 1927, str. 1365/73.

²³³⁾ Eugen Simon. Härten und Vergüten. Berlin 1925. zeszyt 7.

²³⁴⁾ Prof. Feszczenko-Czopiwski. Metaloznawstwo (w druku).

TABELA 35.

Nazwa (marka)	C %	Si %	Mn %	Cr %	W %	Ni %	U w a g i
Poldi *)	1,55	0,75	0,70	3,20	8,90	—	Narzędziowa samohartująca się
Jones & Colver	1,85	1,03	2,03	2,96	10,72	—	" "
Allen	1,10	1,70	0,20	3,53	9,70	—	" "
Narzędziowa **) Si - Cr	1,0	1,5	—	1,5	—	—	na noże
" " "	0,4 — 0,5	0,5 — 1%	—	1 — 1,5%	do 2%	—	na narzędzia do wyłaczania
Stal niklowo-krzemowa ***)	0,47	1,58	0,87	0,32	—	3,11	

*) G. Mars¹⁰⁾. **) Werkstoffhandbuch⁵⁾. ***) Congrès Int. str. 352²¹⁹⁾.

Krzem w stalach szybko tnących.

Specjalny typ stali narzędziowej stanowią stale szybko tnące. Te stale powinny, według Taylora, posiadać małą zawartość krzemu, gdyż krzem obniża prędkość skrawania. W stalach tych przeto spotyka się krzem tylko w postaci domieszek, przy czym zawartość jego sięga nawet 2% Si. Brearley i Schäfer podają następujący skład stali szybko tnącej, gdzie krzem wchodzi w większych ilościach (tabl. 36):

TABELA 36.

Pochodzenie stali	C %	Cr %	W %	V %	Mo %	Mn %	Si %
Niemiecka stal tyglowa	0,77	4,48	19,66	—	—	0,20	1,01
Angielska stal tyglowa	0,81	3,89	21,45	—	—	0,48	0,47
Niemiecka stal tyglowa	0,92	4,12	16,15	—	—	0,26	1,63

Pozatem nie spotykałem, by stal szybko tnąca zawierała krzem w większych ilościach, ponad 1% Si. Według E. Simona²³³⁾, mogą stale szybko tnące zawierać od 0,2 do 1% Si.

Skład stali szybko tnącej powinien być według niego następujący: C = 0,5 — 0,8%, W = 14 — 24%, Mo = 0 — 5%, Cr = 3 — 9%, V = 0 — 1,8%, Co = 0 — 5%, Mn = 0,1 — 0,5% i Si = 0,2 do 1%. Rapatz¹⁷⁸⁾ znów uważa, że chrom i wolfram przeciwdziałają krzemowi, który powoduje łatwo złom na zimno i dlatego w obecności większej ilości tych pierwiastków może wchodzić krzem także w skład stali szybko tnącej.

Zakończenie.

Jak ważną rolę odgrywa krzem w metalurgii żelaza, a wraz z tem w świecie technicznym, przemysłowym i naukowym, widać już z wywodów poprzednich. Krzem jest jednym z głównych składników w surowcu; surowiec o dużej zawartości (ok. 3% Si) znalazł szczególne zastosowanie w odlewnictwie. Drugą ważną rolę odgrywa krzem w stopach żelazo-krzemowych, które wykazują do pewnego stopnia właściwości stali i surowców. Stopy żelazo-krzemowe posiadają, w stosunku do zwyczajnych surowców, większą odporność na korozję, większą twardość, a wraz z tem większą kruchość. Stopy te znalazły obecnie zastosowanie przy odfekalnianiu stali i żelaza, w miejsce stosowanego dotychczas Fe—Mn, przy wytwarzaniu stali krzemowych, nierdzewiejących i różnych odlewów. Kwestję za-

stąpienia stopów żelazo-manganowych można rozwiązać przez użycie stopów żelazo-krzemowych, względnie krzemowo-manganowych.

Niemniej ważną rolę odgrywa krzem jako domieszka (około 0,3% Si) w stali i w żelazie, która to ilość jest bardzo pożądaną, ze względu na jakość otrzymanego materiału. Przy zawartości ponad 0,3% Si mamy stale krzemowe. Główna rola krzemu w stalach polega przede wszystkim na zwiększeniu granicy płynności i wytrzymałości, podczas gdy przewężenie i wydłużenie nie ulega prawie zmianie do zawartości 2% Si. Z tego wpływu krzemu zrobiono najpierw użytek przy wyrobie twardej stali na sprężyny i resory. Szerokie zastosowanie znalazła stal krzemowa (około 0,1% C i do 4,6% Si) w budowie prądnic i przetwornic, ze względu na dobre własności magnetyczne. Stal krzemowa o zawartości około 1% Si i 0,1% C znalazła zastosowanie, jako stal konstrukcyjna w budowie okrętów, mostów i różnych budowli, zamiast innych stali stopowych. Konstrukcyjna stal krzemowa posiada niewiele gorsze własności mechaniczne od stali manganowych, niklowych, a nawet chromowych. W porównaniu do konstrukcyjnej stali węglistej, stosowanej dotychczas, t. zw. „St. 48“, posiada stal krzemowa (1% Si + 0,1% C) naprężenie dopuszczalne o 30 do 50% większe, przez co znów osiągamy oszczędność na ciężarze w konstrukcjach od 25 do 30%. Stal krzemowa konstrukcyjna z małym dodatkiem miedzi (około 0,2 do 0,3% Cu) wykazuje wielką odporność na korozję, dlatego może współzawodniczyć nie tylko z inną stalą konstrukcyjną, lecz do pewnego stopnia ze stalami nierdzewiejącymi, gdyż oprócz dobrych własności fizycznych i mechanicznych jest znacznie tańsza.

Mając na celu nie tylko względy techniczne, lecz i ekonomiczne, stosując w praktyce stal krzemową, jako konstrukcyjną, zamiast innych stali, osiągamy bardzo wielkie korzyści które dadzą się ująć w sposób następujący:

1) Przez zastosowanie stali krzemowej, posiadającej większą wytrzymałość i granicę płynności, niż stal węglista, zaoszczędzamy na materiale, przez co zmniejszamy ciężar danej konstrukcji i kosztu robocizny. Dalszą korzyścią zastosowania stali krzemowej jest możność wykonywania większych rozpiętości, co ma doniosłe znaczenie w budowie mostów i in. ustrojów, daje bowiem korzyści techniczne i ekonomiczne.

2) Używając stali krzemowej, mało co droż-

szej od węglistej, unikamy stosowania bardzo dro-
gich obcych stali stopowych, jak np. niklowych,
chromowych, a nawet chromowo-niklowych, może-
my przeto opierać się na materiale krajowym,
produkować taniej i niezależnie się od importu, co
ma wielkie znaczenie gospodarcze i ekonomiczne
dla państwa.

Samowystarczalność decyduje o losie i przy-
szłości kraju. Dlatego krzem, występujący wszę-
dzie, ma wielką przyszłość w metalurgji, zwłaszcza
w krajach nie posiadających metali stopowych, al-
bo posiadających je w bardzo małej ilości.

Kończąc swe rozważania, nadmieniam, że pra-
ca powyższa nie obejmuje całokształtu zagadnień,
związanych z postawionym tematem. Jest ona ra-
czej pierwszą próbą ujęcia dotychczasowych wia-
domości z tego działu. Temat ten ująłem, jako
pierwszą część mojej pracy „Nakrzemowywanie
żelaza, niklu i kobaltu”. Niektóre szczegóły zostały
tu pominięte, gdyż sam temat jest bardzo szeroki.
a prócz tego nie miałem możliwości korzystania ze
wszystkich oryginalnych prac i w wielu wypadkach
miałem ograniczyć się tylko do streszczeń.

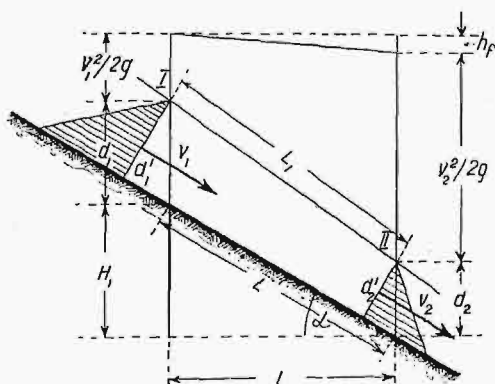
Parę uwag o podkrytycznym i nadkrytycznym ruchu wody oraz o głębokości krytycznej.

Napisali Inż. Z. Śliwiński i Inż. E. Światopełk-Czetwertyński.

Wzory i rozważania, podane w artykule pod
tytułem „O ruchu burzliwym podkrytycz-
nym” Prof. D-ra Karola Pomianowskiego
(Przeгляд Techniczny, rok 1922) dają jasny
obraz zjawiska ruchu podkrytycznego i nadkrytycz-
nego w kanałach i rzekach, czyli w warunkach nie-
znacznych pochyłeń dna.

Dla znaczniejszych pochyłeń podłoża, jakie
zdarzają się często przy przelewie przez jazy lub
zapory, lub przy upuszczeniu dla tratw i w wielu
innych wypadkach budowli wodnych, zagadnienie
to przedstawia się niemniej ciekawie i niemniej-
szej wagi ze względu na konieczność umoc-
nień podłoża, a różni się cokolwiek od rozpatrz-
onego w wymienionym wyżej artykule.

Rozpatrzmy strugę wody o szerokości jedno-
stkowej, poruszającą się po podłożu pochyłym o
nachyleniu α (rys. 1). Obieramy dwa sąsiednie
przekroje, prostopadłe do kierunku ruchu strugi,
oznaczone na rysunku I i II, odległe od siebie
o $L_1 \approx L$.



Rys. 1.

Stosując równanie energii (Bernoulli), może-
my napisać:

$$H_1 + d_1 + \frac{v_1^2}{2g} + \frac{p_a}{\gamma} = 0 + d_2 + \frac{v_2^2}{2g} + \frac{p_a}{\gamma} + h_f;$$

stad:

$$\frac{v_2^2}{2g} + d_2 = H_1 + d_1 + \frac{v_1^2}{2g} - h_f.$$

Z równania tego, przy znanych wartościach H_1 ,

d_1 , v_1 oraz h_f , które zawsze możemy wyznaczyć
z pewnym przybliżeniem dla danego podłoża,
i biorąc pod uwagę:

$$v = \frac{Q}{d'} \quad \text{oraz} \quad d = \frac{d'}{\cos \alpha},$$

gdź prędkość średnią określamy jako iloraz prze-
plywu przez pole przekroju prostopadłego do kie-
runku strugi, możemy wyznaczyć v_2 , d'_2 , d_2 .

Rachunek łatwiej przeprowadzić na wykresie.
Wykreślamy krzywą energii:

$$z = \frac{v^2}{2g} + d = \frac{Q^2}{2g d'^2} + \frac{d'}{\cos \alpha},$$

Krzywą tę wykreślamy dla danego Q i $\cos \alpha$ w za-
leżności od d' . Z otrzymanej krzywej dla danej
wartości z możemy znaleźć dwie wartości d' , a co
za tem idzie — po dwie wartości v i d , odpowia-
jące prawej i lewej gałęzi krzywej. Prawa gałąź
krzywej, słuszna dla dużych wartości d' , a więc
małych v , odpowiada ruchowi nadkrytycznemu.
Przy z minimum, otrzymujemy jedną wartość d' ,
będącą głębokością krytyczną d'_{kryt} .

Znajdujemy różniczkując:

$$\frac{dz}{d d'} = -\frac{2 Q^2}{2 g d'^3} + \frac{1}{\cos \alpha} = 0;$$

stad:

$$d'_k = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{g \cos \alpha}}, \quad d_k = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{g} \cdot \frac{1}{\cos^2 \alpha}}.$$

Otrzymana głębokość krytyczna d'_k zależy od
ilości wody i pochylenia podłoża. Przy małych po-
chyleniach, gdy $\cos \alpha \approx 1$, otrzymamy

$$d' = d = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{g}}$$

— znany wzór na głębokość krytyczną. Przy po-
chyleniach jednak większych, gdzie $\cos \alpha$ różni się
bardzo od jedności, pominięcie $\cos \alpha$ stanowiłoby
znaczną niedokładność.

Rozumowanie powyższe pozwala nam, wycho-
dząc ze znanych wartości v_1 i d_1 w jednym prze-
kroju, przejść do przekrojów następných, czyli
określić kształt poruszającej się strugi w ruchu

podkrytycznym lub nadkrytycznym. Co do obliczenia straty wysokości na opory h_f , to możemy korzystać ze wzoru dla ruchu ustalonego

$$v^2 = k^2 J R, \quad \text{czyli} \quad J = \frac{v^2}{k^2 R},$$

gdzie J będziemy uważali jako stosunek $\frac{h_f}{L}$. Zaznaczyć należy, że dla ruchu zmiennego należałoby przyjąć w omawianym wzorze prędkość v_0 pośrednią pomiędzy v_1 i v_2 (przy niezmiennym przepływie i kształcie koryta, R i k są funkcjami v), jednak ze względu na to, że wartości v_0 określić nie potrafimy, musimy się zadowolić metodą kolejnych przybliżeń, rozpoczynając od wartości v_1 .

Przy zmianie kąta nachylenia podłoża, należałoby dla każdej wartości α wykreślić nową krzywą energii i nią się przy obliczeniach posługiwać. Aby tego uniknąć, wykreślamy krzywą energii dla $\cos \alpha = 1$ i z wykresu tego korzystamy dla innych wartości $\cos \alpha$, prowadząc przez początek układu proste o równaniu:

$$z = - \left(d' - \frac{d'}{\cos \alpha} \right) = d' \left(\frac{1 - \cos \alpha}{\cos \alpha} \right)$$

i odmierając wartości energii dla danego $\cos \alpha$ między wykreśloną krzywą a przeprowadzoną prostą.

Do analogicznych wniosków możemy dojść, opierając się nie na prawie energii, lecz na prawie ilości ruchu.

Zmiana ilości ruchu poruszającej się masy w jednostce czasu równa jest sile czynnej (niezrównoważonej), działającej na masę.

Przy przejściu strugi z położenia I do II jest:

1. zmiana ilości ruchu:

$$\gamma \frac{Q}{g} v_2 - \gamma \frac{Q}{g} v_1,$$

gdzie γ ciężar właściwy wody;

2. siły czynne:

a. parcie hydrostatyczne

$$\gamma \frac{d_2 d_2'}{2} - \gamma \frac{d_1 d_1'}{2} = \gamma \frac{d_2'^2}{2 \cos \alpha} - \gamma \frac{d_1'^2}{2 \cos \alpha};$$

b. siła ciężenia

$$- \frac{\gamma (d_1 + d_2)}{2} l \cdot \gamma \cdot \sin \alpha;$$

c. siła tarcia

— T — zależy od rodzaju podłoża.

Według przytoczonego wyżej prawa:

$$\gamma \frac{Q}{g} v_2 - \gamma \frac{Q \cdot v_1}{g} = \gamma \frac{d_2'^2}{2 \cos \alpha} - \gamma \frac{d_1'^2}{2 \cos \alpha} - \frac{\gamma (d_1 + d_2)}{2} l \cdot \gamma \sin \alpha + T;$$

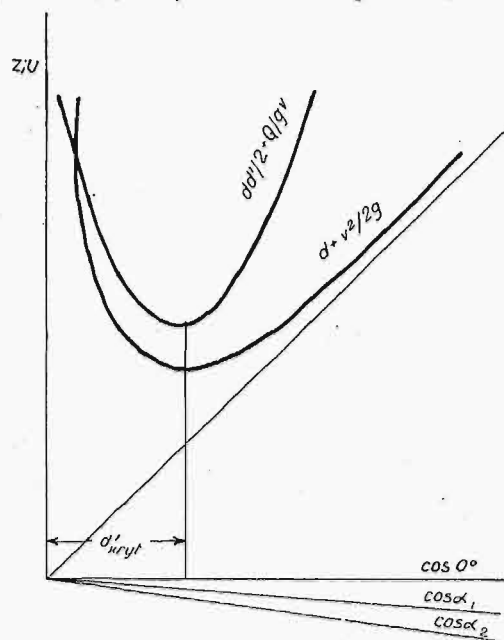
przekształcając to wyrażenie na:

$$\frac{Q v_2}{g} + \frac{d_2'^2}{2 \cos \alpha} = \frac{Q v_1}{g} + \frac{d_1'^2}{2 \cos \alpha} - \frac{(d_1 + d_2)}{2} l \cdot \sin \alpha + \frac{T}{\gamma}$$

i postępując analogicznie jak poprzednio, wykreślamy krzywą ilości ruchu:

$$u = \frac{Q}{g} v + \frac{d'^2}{2 \cos \alpha} = \frac{Q^2}{g d'} + \frac{d'^2}{2 \cos \alpha}.$$

Krzywa ta (rys. 2) ma kształt podobny do krzy-



Rys. 2.

wej energii. Głębokość krytyczną, odpowiadającą u minimum, obliczamy ze wzoru:

$$\frac{d u}{d d'} = - \frac{2 d'}{2 \cos \alpha} - \frac{Q^2}{g d'^2} = 0;$$

stąd

$$d' = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{g} \cos \alpha} \quad \text{lub} \quad d = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{g} \frac{1}{\cos^2 \alpha}}$$

— wartości identyczne z wyżej otrzymanymi. Korzystając z tej krzywej, możemy dla danej wartości d_1 i v_1 określić d_2 i v_2 , trudność stanowi jednak obliczenie tarcia, tak że łatwiej korzystać z omówionej krzywej energii.

Równanie ilości ruchu oddaje nam natomiast duże usługi przy wyznaczaniu przejścia ze stanu podkrytycznego w nadkrytyczny. Przelewająca się bowiem woda przez jaz czy zapórę porusza się ruchem podkrytycznym, a przechodząc w koryto rzeki o małym spadzie — przechodzi w ruch nadkrytyczny. Dokładne oznaczenie miejsca, ze względu na konieczność umocnień podłoża, jest dużej wagi.

Wymienione równanie ilości ruchu musi być zachowane i dla przekrojów, między którymi zachodzi przejście (odskok) z ruchu podkrytycznego w nadkrytyczny, powstające bez współudziału dodatkowych sił zewnętrznych. Rozpatrując dwa sąsiednie bardzo bliskie przekroje, możemy pominąć wpływ siły ciężkości i tarcia:

$$\frac{Q v_2}{g} + \frac{d_2'^2}{2 \cos \alpha} = \frac{Q v_1}{g} + \frac{d_1'^2}{2 \cos \alpha}.$$

Stąd łatwo dochodzimy do wniosku, że miejsce powstania odskoku może być określone przecięciem się dwóch krzywych, przechodzących przez wyznaczone rzędne ilości ruchu dla ruchu podkrytycznego i nadkrytycznego.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

BUDOWNICTWO. MATERJAŁY BUDOWLANE.

Próby wapna na budowie.

Próby na budowie powinny być zazwyczaj b. proste i wymagać materiału w ilości możliwie ograniczonej.

Zwykłe próby, uskuteczniane na budowie, odnoszą się do badania miążkości wapna, jego składu chemicznego, dobroci gaszenia, stałości objętości, ciężaru gatunkowego i przyczepności.

1) Próba miążkości wapna jest b. ważna. Przyjmuje się, że dobre wapno nie powinno pozostawiać więcej niż 5 do 7 % swego ciężaru na sicie o 900 oczkach na cm^2 .

2) Określenie składu chemicznego wapna na budowie nie jest konieczne. Trzeba jednak przekonać się, czy wapno zawiera cząstki niewypalone, wrzucając kawałek wapna do kwasu, np. octu. Jeśli są te cząsteczki, to kwas natychmiast zaczyna się burzyć.

Często też uważny rzut oka lub badanie zapomocą lupy odkrywa cząsteczki węgla, piasku i inne domieszki.

3) Zbadanie dobroci gaszenia jest również b. ważne.

Wapno rozrabia się w wodzie zdatnej do picia, przy czem woda, wapno i powietrze otaczające muszą być utrzymane w temperaturze 15—18°. Próba o normalnej ciastowatości jest następująca:

500 g wapna nasypuje się na płytę marmurową, tak aby usypana warstwa miała podstawę kolistą i posiadała wgłębienie w środku, w które wlewa się od razu 250 cm^3 wody. Mieszanie rozrabia się silnie kielnią przez 5 minut, licząc od chwili wiania wody. O ile wapno dobrze się „gasi”, to otrzymuje się masę ścisłą i plastyczną.

4) Próba stałości objętości jest jedną z najważniejszych. Pozwala ona stwierdzić, czy zaprawa zawiera jeszcze wapno i magnezję niegaszone, które w następstwie pęcznienia i psują zaprawę. Normalna próba polega na przyrządzeniu placków, które są zanurzone do wody o temperaturze zwykłej i obserwowane najmniej w ciągu miesiąca. Każda szczelina, każdy ślad pęcznienia lub rozdzielania się placka wskazują na obecność wapna lub magnezji niegaszonej.

Można przyspieszyć próbę, przeprowadzając ją w temperaturze nieco wyższej. Temperaturę wody podnosi się mianowicie stopniowo do 50° w ciągu 1/2 godziny. Temperatura taka musi być utrzymana w ciągu 6 godzin.

5) Gęstość jest w stosunku odwrotnym do miążkości wapna; im bardziej wapno jest miękkie, tem jest lżejsze.

Ciężar 1 litra wapna lekkiego nieutrąsanego wynosi 500 do 600 g, wapna ciężkiego i mączystego — 700 do 800 g. Wapno ciężkie jest b. wytrzymałe, ale wymaga starannego i dłuższego gaszenia, ponieważ zawiera cząsteczki krzemionkowe.

6) Łatwy sposób oceny siły przyczepności zaprawy został wskazany przez p. Féret'a; polega on na przyklejeniu cegły do pionowej ściany muru badaną zaprawą; po upływie 8—10 dni przykleja się drugą cegłą do pierwszej, później trzecią do drugiej, znów po upływie tego samego czasu i t. d., aż poziomy rząd cegieł złamie się pod ich ciężarem.

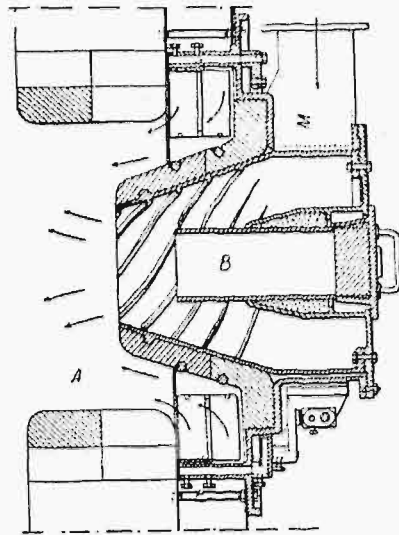
Liczba przyklejonych cegieł przed załamaniem się wykazuje siłę przyczepności zaprawy.

Doświadczenie należy wykonywać przy różnych warunkach i zmiennych ilościach wapna, piasku i wody. (Revue des matériaux de construction, listopad 1929).

KOTŁY PAROWE.

Palnik wirowy do pyłu węglowego.

Zakłady Synthetic Ammoniac and Nitrated Co w Londynie ustawiły kotły 3-walczakowe o długości walczaków 15 m, o opłomkach stromych, opalane pyłem węglowym. Palniki są ustawione u dołu komory spalinowej, tak że płomień skierowują od dołu ku górze, wobec czego jest on znacznie krótszy, niż w zwykłych ustrojach, o płomieniu zwróconym



Rys. 1. Palnik wirowy do pyłu węglowego.

A — dopływ powietrza wtórnego;
B — otwór do zapalania;
M — dopływ mieszanki.

raczej ku dołowi, który sięga wówczas 10—12 m. Dla osiągnięcia tedy dobrego spalania, zainstalowano palniki wirowe (rys. 1), które od niedawna ukazały się w Ameryce i w Anglii, a które powodują energiczne wirowanie mieszanki palnej.

Palnik ma kształt nasadka zwięzającego się i żeliwne jego ścianki wyposażone są w żebra śrubowe, wywołujące ruch wirowy wdmuchiwanej mieszanki. Zzewnątrz palnik jest osłonięty ceglami ogniotrwałymi. Powietrze wtórne dopływa w kierunku stycznym do ścian palnika. Otwór środkowy, zakończony rurką, umożliwia wprowadzenie do palnika zapalonych pakul dla zapłonu.

Prawdopodobnie ruch wirowy mieszanki spowoduje osiadanie popiołu i pyłu na ścianach komory, mimo działania strugi powietrza wtórnego, wskutek czego należy te ściany odpowiednio zabezpieczyć.

Zastosowany do opalania węgiel zawiera 20—25% części lotnych i jest suszony, po rozdrobnieniu, spalinami kotłowymi. (Glück a u f, 10 sierpnia 1929).

METALOZNAWSTWO.

Zwiększenie obrabialności stali nierdzewiącej.

Trudność obrabiania stali nierdzewiącej polega włącznie na właściwości przylegania wiórów do noża i niszczenia jego ostrza, wskutek dużego tarcia pomiędzy nożem a toczonym przedmiotem. To samo stanowi też trudność przy szlifowaniu, gdyż wióry zakleją pory i występy tarczy szlifierskiej. R. F. Palmer starał się usunąć tę wadę przez dodanie siarczku cyrkonu do stali chromowej. Próby

przeprowadzono na stali o następującym składzie chemicznym:

	% C	Si	Mn	P	Cr	ZrS
Stal 1	0,1	0,4	0,4	0,2	14,0	—
Stal 2	0,1	0,4	0,4	0,2	14,0	0,4

Stal 2 pozwalała się dobrze toczyć, dając dobre, skręca-

jące się wióry. Powodem dobrej obrabialności jest znaczna plastyczność ZrS. Dodanie siarki nie poprawia obrabialności, gdyż MnS, CrS i FeS są za mało plastyczne. Dodatek ZrS nie pogarsza odporności na korozję, a na własności mechaniczne wpływa nieznacznie, jak widać z poniższego zestawienia:

Stal	Obróbka termiczna	Granica płynności kg/mm ²	Wytrzymałość kg/mm ²	Wydłużenie %	Twardość Brinella kg/mm ²	Udar- ność kgm/cm ²
1	Hartowana	88,45	102,1	17,2	341	4,98
2	i odpuszczana 370 ^o	90,0	114,9	13,2	348	4,43
1	Hartowana	69,96	81,56	22,1	228	11,34
2	i odpuszczana 595 ^o	66,09	79,45	17,7	241	5,81
1	Hartowana	47,81	61,87	30,8	170	13,28
2	i odpuszczana 755 ^o	45,7	61,59	25,5	170	12,04

Tajemnicy wyrobu autor nie zdradził.

(F. R. Palmer. Trans. Am. Soc. Steel Treat., 1928, str. 877 i 950; wg. St. u. E. (49) str. 1056).

K — d.

PALIWO.

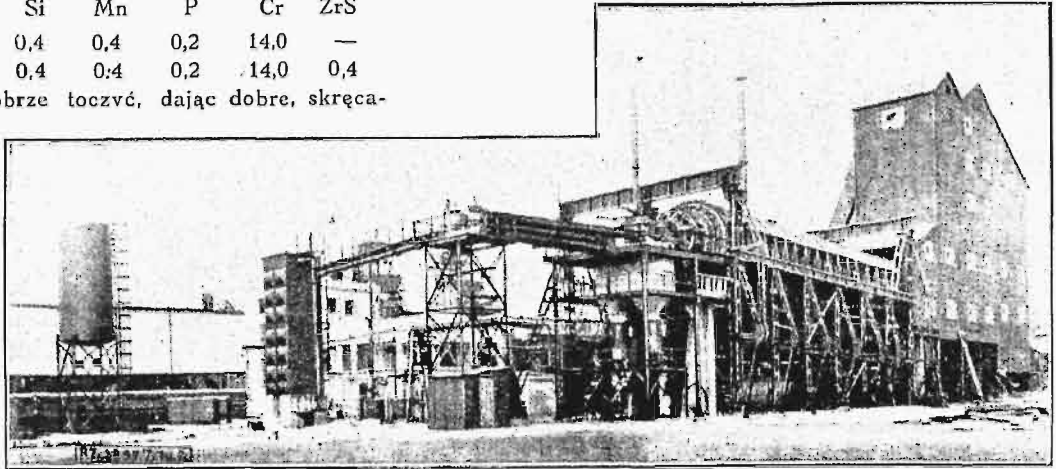
Dystylacja węgla w niskiej temperaturze.

W ostatnich czasach rozwija się w Anglii coraz bardziej budowa instalacji do koksowania węgla w niskiej temperaturze, w skali już przemysłowej, aczkolwiek z wielu stron wypowiedane są zastrzeżenia co do rentowności tej metody. Jedną z takich instalacji opisywaliśmy niedawno na tem miejscu¹⁾, obecnie zaś podajemy krótki opis drugiej, zbudowanej przez gazownię South Metropolitan Gas Works w Greenwich pod Londynem. Zdolność przerobcza tego urządzenia wynosi średnio 80 t na dobę. Koksowany jest tu pierwszorzędny miął i pył węglowy; z koksownią łączy się instalacja do produktów ubocznych.

Bębny pieca koksowniczego jest zbudowany (podobnie jak w instalacji uruchomionej w Essen) wedł. ustroju Kohlenscheidungsgesellschaft w Berlinie i składa się z dwu walczków, ustawionych z niewielkim pochyleniem, względem poziomu, o średnicy zewn. 3,05 m i długości 21,95 m. Ciężar bębna próżnego wynosi 160 t. Węgiel przesuwany jest kolejno wzdłuż obu walczków, które wykonane są z blachy 29,2 mm grubości (walczak wewnętrzny), i 22,2 oraz 25,4 mm (walczak zewn., złożony z 3-ch ogniów), o szwach spawanych gazem wodnym, przekutych i wyżarzonych. Prócz tego każdy szew wyposażony jest w nakładkę przynitowaną i przypawaną o szerokości 839 mm i grubości 20,8 mm.

Węgiel wchodzi do walczaka wewnętrznego i posuwa

się wzdłuż niego pod działaniem ślimaka, odbywając całą drogę w ciągu 1½ godz., przyczem nagrzewa się najwyżej



Rys. 1. Instalacja do dystylacji węgla w niskiej temperaturze w gazowni w Greenwich.

do 300^o. W końcu swej drogi spada węgiel przez otwory do walczaka zewnętrznego, ogrzewanego z zewnątrz. Przy wlocie doń węgla przepuszcza się wysokoprężną parę (470 do 550^o) przez warstwę węgla (45 do 90 kg na 1 t węgla), ażeby uniknąć przedwczesnego wytapiania się masy plastycznej.

Do ogrzewania bębna służy gaz generatorowy (1300—1700^o), spalany w małej komorze wstępnej. Do obniżania temperatury używa się nie powietrza, lecz 50% spalin odlotowych, tak że temperatura mieszaniny grzejących gazów wynosi 600 — 700^o.

Koksowanie zachodzi podczas posuwania się węgla wzdłuż walczaka zewnętrznego, co trwa również 1½ godz., przyczem temperatura spada stopniowo na 485 do 430^o C. Bębny obraca się z szybkością 1 obr. na 1½ min.

Załączony rys. 1 obrazuje instalację już wykonaną w stanie gotowym do pracy. Instalacja jest oczywiście wyposażona w pirometry i in. przyrządy pomiarowe. O pracy jej można m. in. wnosić na podstawie wydłużenia bębna, zamocowanego tylko w jednym końcu. Wydłużenie to wynosi 140 mm dla walczaka zewnętrznego i 80 mm — dla wewnętrznego. Gazy odlotowe użytkowywane są do opalania kotła parowego, służącego do wytwarzania pary dla pomocniczej maszyny parowej.

Opisane urządzenie wytwarza z 1 t miału węglowego 70 do 80 m³ gazu koks. o wart. opał. 7000 Kal/m³, 0,9 do 1,2% cięż. oleju, 8 — 12% cięż. smoły i 70 — 73% koks. Cyfry te zależą naturalnie od zawartości części lotnych w odgazowywanym węglu. Ogrzewanie zewnętrzne ma tę zaletę, że nie rozcieńcza gazu koksowniczego, wobec czego ilość jego jest mniejsza, lecz i straty przy uzyskiwaniu zeń lekkich frakcyj są mniejsze.

Analogiczna instalacja stanęła niedawno w New Jersey, lecz ta przerabia już nawet 650 t dziennie i stanowi największe tego rodzaju urządzenie. Prócz tego, jak wspomniano, także urządzenie istnieje w Essen, o wielkości podobnej do opisanego, a wkrótce ma powstać instalacja tego typu w Coatesville pod Filadelfją, przy stalowni Lukens Steel Co., o zdolności przerobczej 500 t. Wreszcie na jednej z kopalń w północnym zagłębiu francuskim budowane jest urządzenie tegoż ustroju, analogiczne do londyńskiego (V D I, t. 74 (1930) str. 153).

¹⁾ Przegl. Techn. 1929, str. 1070.

WIADOMOŚCI POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO

BULLETIN DU COMITÉ POLONAIS DE STANDARDISATION

TREŚĆ:

Normalizacja narzędzi do skrawania metali. (Projekty)

WARSZAWA

5 MARCA
1930 R.

SOMMAIRE:

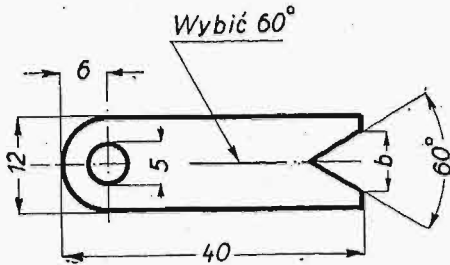
Désignations normales des outils de coupe des métaux. (Projets)

Termin zgłaszania sprzeciwów: 15 maja 1930 r.
Polskie Normy

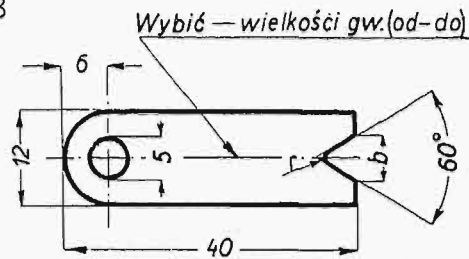
Szablony do sprawdzania noży ostrych do gwintowania. Gwint metryczny.

PN
N-668
Projekt

Typ A



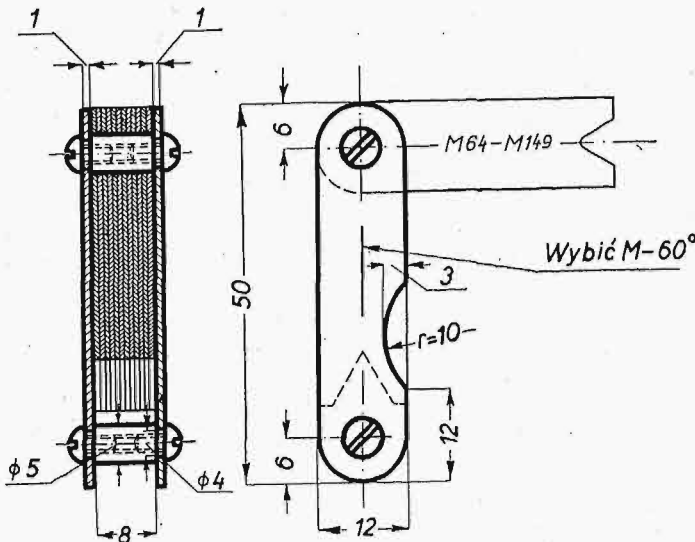
Typ B



Komplet szablonów składa się z 2-ch szablonów typu A, przeznaczonych do sprawdzania kątów profili noży i z 11 sztuk szablonów typu B do sprawdzania promieni (r) zaokrąglenia szpica. Komplet szablonów zamocowany jest w oprawce.

Przykład oznaczenia kompletu szablonów do sprawdzania noży ostrych, do gwintowania gwintu metrycznego:

Szablony do noży do gwintowania
M-PN/N 668.



Typ	r	b	do gwintu	
			od	do
A	—	4	—	—
	—	8	—	—
B	0,02	3	1	2,3
	0,03	3	2,6	3
	0,04	3	3,5	4
	0,05	3	4,5	5,5
	0,06	3	6	7
	0,08	3	8	9
	0,09	3	10	11
	0,1	3	12	16
	0,2	4	18	39
	0,3	5	42	60
	0,4	6	64	149

Szablony do sprawdzania noży ostrych do gwintowania. Gwint Whitworth'a
Zakres stosowania noży do gwintowania ostrych do gwintu metrycznego.

PN
N-667
N-623

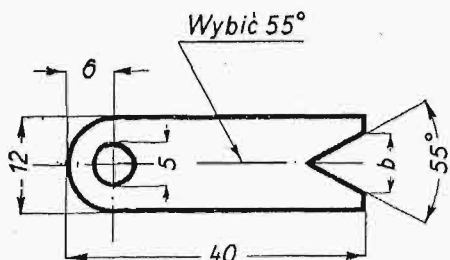
Termin zgłaszania sprzeciwów: 15 maja 1930 r.

Polskie Normy

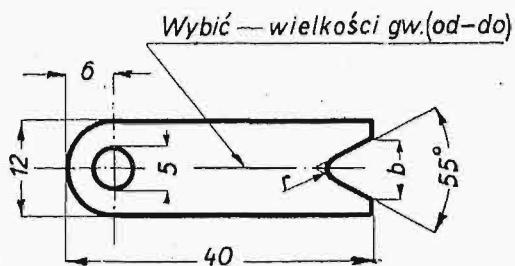
Szablony do sprawdzania noży ostrych do gwintowania
Gwint Whitworth'a.

PN
N-667
Projekt

Typ A



Typ B

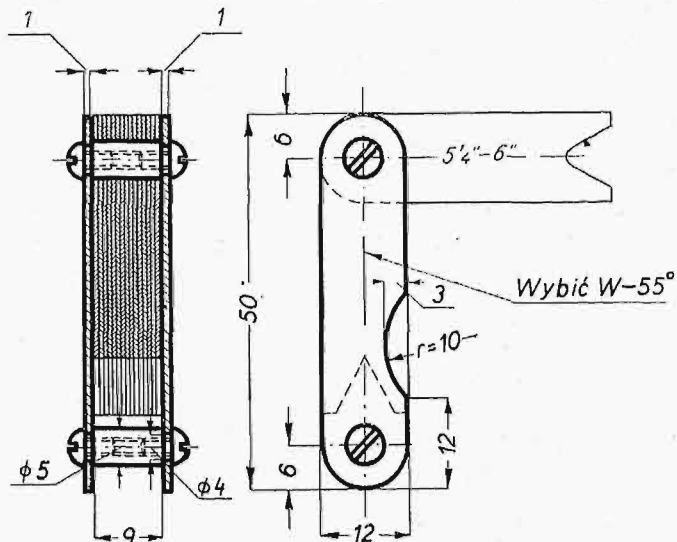


Typ	r	b	do gwintu	
			od	do
A	—	3	—	—
	—	8	—	—
B	0,175	3	3/16"	5/16"
	0,257	3	3/8"	1/2"
	0,343	3	5/8"	7/8"
	0,429	4	1"	—
	0,515	4	1 1/8"	1 1/4"
	0,600	4	1 3/8"	1 1/2"
	0,686	5	1 5/8"	1 3/4"
	0,772	5	1 7/8"	2"
	0,858	6	2 1/4"	2 1/2"
	1,030	8	2 3/4"	3"
	1,115	8	3 1/4"	3 1/2"
	1,201	8	3 3/4"	4 1/2"
	1,287	8	4 3/4"	5"
1,373	8	5 1/4"	6"	

Komplet szablonów składa się z 2-ch szablonów typu A, przeznaczonych do sprawdzania kątów profili noży i z 14 sztuk szablonów typu B do sprawdzania promieni (r) zaokrąglenia szpica. Komplet szablonów zamocowany jest w oprawce.

Przykład oznaczenia kompletu szablonów do sprawdzania noży ostrych do gwintowania gwintu Whitworth'a:

Szablony do noży do gwintowania W-PN/N 667.



Szablony do sprawdzania noży ostrych do gwintowania. Gwint metryczny. Zakres stosowania noży do gwintowania ostrych do gwintu Whitworth'a.

PN
N-668
N-622

Przedruk dozwolony tylko za zgodą Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Warszawa, Elektoralna 2. Copyright by P. K. N.

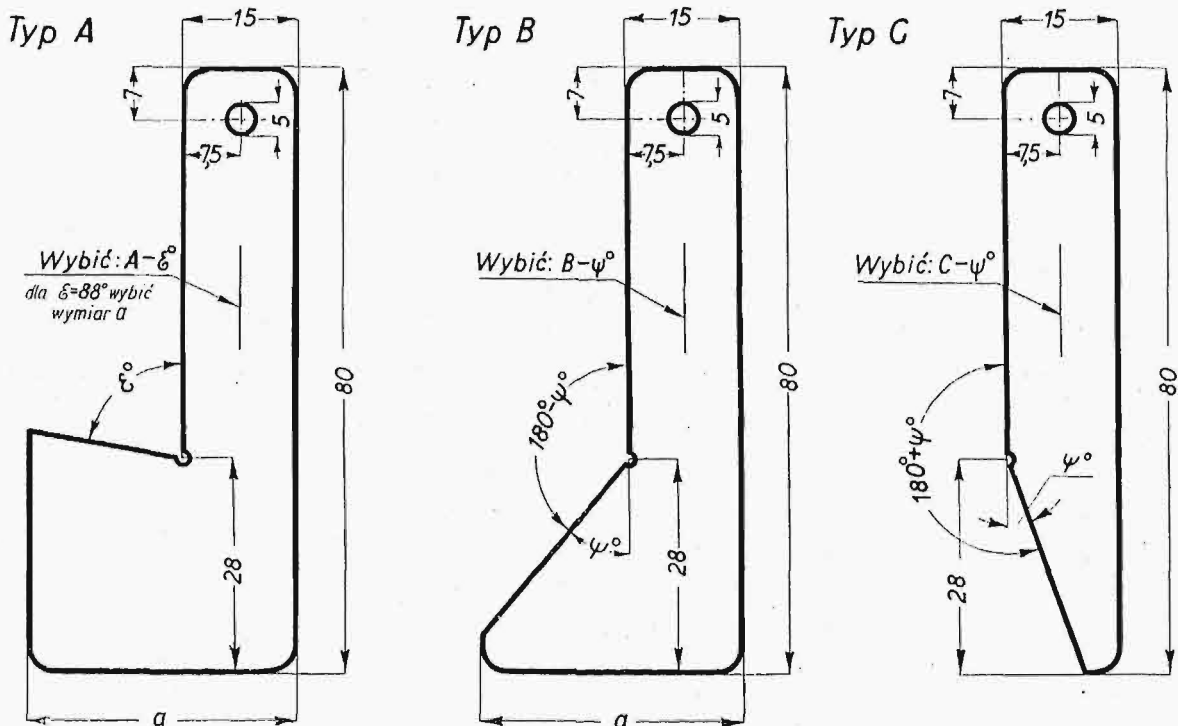
Polskie Normy

Szablony do mierzenia kątów profili
noży normalnych.

PN
N—670
Projekt

Termin zgłaszania sprzeciwów: 15 maja 1930 r.

Przedruk dozwolony tylko za zgodą Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, Warszawa, Elektryczna 2. Copyright by P. K. N.



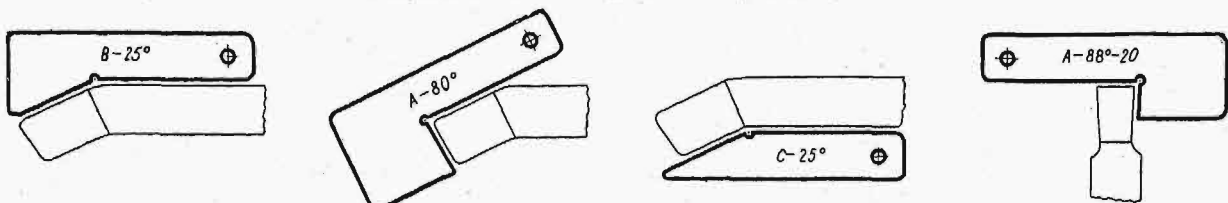
Przykład oznaczenia szablonu typu B do mierzenia kąta profilu noża $\psi = 25^\circ$.

Szablon profilowy B—25—PN/N 670

Typ	ϵ°	ψ°	$180^\circ - \psi^\circ$	$180^\circ + \psi^\circ$	a
A	60	—	—	—	35
	80	—	—	—	35
	85	—	—	—	35
	88°	—	—	—	20
	—	—	—	—	27
—	—	—	—	35	
—	—	—	—	35	
B	—	85	95	—	35
	—	75	105	—	35
	—	70	110	—	35
	—	60	120	—	35
	—	45	135	—	35
	—	40	140	—	35
	—	30	150	—	30
	—	25	155	—	27
	—	15	165	—	22
—	8	172	—	19	
C	—	25	—	205	—
	—	20	—	200	—

Materiał:
blacha stalowa
grubości 0,5 mm

Przykład zastosowania szablonów profilowych.



Szablony do mierzenia kątów zaszlifowania noży normalnych...

PN
N—669