

# RZEKI SPŁAWNE W KRÓLESTWIE.

(Z profilami rzeki).

## I. Rzeka Bug.

W ostatnim poszycie Roczników Gospodarstwa Krajowego z roku 1863, zamieszczony został artykuł o przedsięwzięciu uszląwnienia rzeki Bug; sądząc, że wiadomości w tym przedmiocie zebrane zdołają zainteresować ogół, a dla techników mogą być użyteczne, podajemy w streszczeniu to, co było w tym względzie zrobione.

W r. 1860 kilkunastu mieszkańców Królestwa, interesowanych w uszląwnieniu r. Bug, pragnąc ocenić wysokość kapitału nakładowego na to potrzebnego, oraz obmyślić środki zebrania takiego kapitału, uznali przedewszystkiem za niezbędne wysłać inżynierów do rozpoznania koryta rzeki, zaprojektowania robót i obliczenia ich kosztu.

Dla osiągnięcia tego celu, uczynili przełożenie do władz Królestwa o pozwolenie, ustanowienia z pomiędzy siebie oddzielnego komitetu, mającego się zająć sporządzeniem projektu, oraz udzielenia planów i projektów odnoszących się do uszląwnienia Buga, a przez inżynierów Cesarstwa i Królestwa dokonanych.

JO. X-że Namiestnik ówczesny, znalazłszy zamiar ten nader użytecznym, przychylił się do powyższego przełożenia i wydał polecenie, upoważniające do ustanowienia komitetu, jako też do ściągnięcia planów i projektów dla uszląwnienia Buga poprzednio sporządzonych.

Ukonstytuowany komitet zajął się:

- 1) Ułożeniem zasad do polepszenia spławu na rzece Bug.
- 2) Wysłaniem inżynierów do rozpoznania Buga i zaprojektowania robót.

Z prac dokonanych artykuł rzeczony podaje:

1. *Zasady* do polepszenia spławu na rzece Bug.

2. *Opis hydrotechniczny* rzeki Buga sporządzony na zasadzie rekonesansu, odbytego przez inżynierów Zarządu Kom. wraz z obrachowaniem w przybliżeniu kosztów na ulepszenie spławu téj rzeki.

3. *Uwagi* nad projektem przez tychże inżynierów proponowanym. Zasady do polepszenia spławu obejmują na wstępie zalecenie, aby unikać wielkich nakładów jakie w celu stałego uszlawnienia rzek zwykle są podejmowane, a natomiast mniejszym, ale ciągłym kosztem utrzymywać spławność, używając środków naturalnych i prostych. Długość bowiem zimy w naszym klimacie, oraz posuchy w lecie sprawiają, że pora spławności jest bardzo krótka, nadto, peryodyczne wezbrania wody trwają bardzo krótko; woda szybko się wznosi i szybko opada, a tém samém wezbrania do regularnej spławności mało się przyczyniają: w obecnym przeto stanie rzeki Buga, wezbrania wiosenne uważane być mogą za jedyny prawie peryod dogodny dla spławu.

Ponieważ niedogodności spławu na Bugu są:

- 1) Mała głębokość wody pochodząca ze zbyt szerokiego koryta,
- 2) Mielizny łatwo tworzące się, z powodu nierównych miejscami nader wielkich spadków;
- 3) Ostre zakręty i różnego rodzaju zawały:

Przeto do tych 3-ch kategorii odnosić się winny wszelkie czynności, przedsiębrane w celu ulepszenia spławności.

Czynności te obejmować winny zwyczajne roboty na rzekach spławnych przedsiębrane, jako to: wytyczenie nurtu, przeorywanie piasków, wydobywanie zawałów, łączenie wody w jedno koryto i zwężenie onego, flancowanie piasków, budowanie opasek, stosując przedewszystkiém środki najtańsze, a pewne w skutkach.

Rekonesans odbyty w r. 1860 <sup>(1)</sup>, podaje następne wiadomości, do którego dołączamy profile, podłużny i poprzeczne. Tabl. V <sup>(2)</sup>.

---

(1) Rekonesans odbyto na tratwie silnie zbudowanej, zatapiającej się 10 cali, w epoce najniższego stanu wody. Spuszczono się od granicy Królestwa i Cesarstwa, od wsi Piaseczno.

(2) Podzielono całą rzekę na planie na wiorsty. Każdą wiorstę w czasie płynięcia szczegółowo opisano w porubrykowanej na ten cel książce, na zasadzie której cały opis był następnie sporządzony. Plany były udzielone przez ministerjum Cesarstwa, przez Zarząd Kom. Na planie wprowadzono wszelkie zmiany koryta.

Profil podłużny sporządzony został na zasadzie niwelacji przez inżynierów, topografów, oraz inżynierów Kom. Cesarstwa i Królestwa dokonanych: profile poprzeczne zdjęto na gruncie. Profil podłużny, podany jest od granicy Królestwa i Austrii, aż do ujścia rzeki w Narew. Bug na téj przestrzeni ma wiośt 562.



Rzeka Bug bierze swój początek niedaleko Lwowa i od początku źródła swego aż do granicy ruskiej, przebiega około wiorst 200; od tego punktu stanowiąc granicę Austrii i Rossyi, przebiega wiorst . . . . . 23, następnie płynąc granicą Cesarstwa i Królestwa, przebiega wiorst . . . . . 428, nakoniec obydwoma brzegami przebiegając w Królestwie, ma długości wiorst . . . . . 134. Razem w Cesarstwie i Królestwie zawiera długości w. 585.

*Młyny wodne.* Młynów pływaków na Bugu znajdowało się w roku 1860 27 i węgorni 5.

*Mosty, przewozy.* Mostów stałych, dwa tylko znajduje się: jeden w Brześciu Litewskim wiszący, systemu mostów łańcuchowych; drugi we Włodawie, pływający (1). Przewozów jest 27.

*Roboty wodne.* Robót wodnych jest mało, te które się znajdują na Bugu, były pobudowane po większej części przez właścicieli, w celu ubezpieczenia brzegów, i nie wpływają na uregulowanie koryta.

W opisie panowania Stefana Batorego i Henryka Walezysza, Albertrandi wzmiankuje o istnieniu w r. 1576 na rzece Bugu, dwóch szluz: jedna z tych miała być pod Olszanką, druga pod Wołą Uruską. Obecnie nie ma śladu ich egzystencji; pod Olszanką znajdują się wprawdzie pale dawne, które prawdopodobnie są pozostałościami wzmiankowanej szluzy.

*Grunt.* Bug od granicy cesarstwa Austriackiego na długości wiorst 130, płynie w gruncie twardym, gliniastym, gdzieniegdzie kamienistym, jak pod Ambukowem, rozwijając się jak wstęga w ciągłych i regularnych zakrętach, między brzegami od 8—15 stóp wysokimi, gęstą łożyną obrosłemi. Szerokość koryta na tej przestrzeni dochodzi do 10 sażeni.

W dalszym ciągu płynie aż do ujścia w Narew w gruncie piaszczystym, czasem żwirowatym, w dolinie płaskiej, której zalewy dochodzą do 3 wiorst szerokości. W niektórych tylko punktach brzegi są wyniosłe, wyniosłości te dochodzą czasem do 30 stóp wysokości; po większej części wzgórze podobne, złożone są z miłkiego piasku, obnażone z roślinności i niczym nie bronione; za każdym wzbiorzem wód obrywają się, piaskami zanoszą koryto i są przyczyną tworzenia się mie-

(1) Po r. 1860 zbudowano pod Małkiną most żelazny dla kolei żelaznej Petersbursko-Warszawskiej.

lizn, haków i t. p., które w rezultacie wpływają na coraz większe utrudnienie spławności.

Daje się to widzieć pod Przyłukami, gdzie komunikacja wodna na stan średni jest prawie niepodobna, koryto w tym punkcie rozszerzone zostało do 500 stóp. Wieś na wierchołku góry piaszczystej wraz z cmentarzem wali się do rzeki i grozi zasypaniem koryta.

Bug w dolnej swjej części, tak jak i w górnej płynie w ciągłych, ale w większych promieni zakrętach; napotykając grunta lekkie obrywa brzegi, zmienia koryto, tworzy bezprzestannie nowe przerwy, skracając koryto w jednym punkcie, a potrzebując rozwinięcia swego całkowitego i naturalnego spadku, poniżej podrywa grunta, rozacza brzegi lub znów wraca do swych dawnych koryt: słowem nie krępowany żadnymi zaporami ani prawidłami, samodzielnie panuje nad okolicą, tocząc ciągłą walkę z ziemią, walkę srogą, pociągającą za sobą zniszczenie i spustoszenie.

Najsmutniejszy tego przykład przedstawia przestrzeń między Opalinem a Włodawą, a mianowicie Orchówek a poniżej Opole.

Do pogorszenia spławności, przyczyniają się także sami właściciele lub mieszkańcy nadbrzeżni, którzy w zamiarze ochrony swych brzegów niebaczając na następstwa, przekopują nowe koryta, lub tamują te, które nie grożą zniszczeniem. Roboty te wykonywane bez żadnego systematu, uskuteczniane samowolnie, nie bacząc na niżej położone miejscowości, powszechnie albo nie osiągają zamierzonego skutku, albo też czynią poniżej wielkie spustoszenia, wszystkie zaś coraz więcej przyczyniają się do pogorszenia spławu.

Przykłady tego widocznie dają się spostrzegać, mianowicie pod Lipinami, w. 226, pod Kulemczycami w. 380, Wierowem w. 408, gdzie usiłowano zatamować za pomocą kamieni prawdziwe koryto i odwrócić rzekę w przekop lub przerwę uformowaną, lub formować się poczynającą.

Zatamowania takie wykonane nie w odpowiedniem miejscu, nie osiągnęły zamierzonego celu. Rzeka nie dozwoliła na odwrócenie, kamienie zaś pozostałe w łożysku czynią nateraz najtrudniejsze miejsca do przebycia, nagromadzone w jednym punkcie i na całej szerokości koryta, utworzyły przewały z kaskadami, po których z jak największą ostrożnością trzeba przepływać, aby nie być narażonym na rozbitcie.

*Spadek.* Zaczynając od granicy Austryackiej aż do Brześcia Litewskiego, Bug ma spadku na przestrzeni wiorst 290, st. 237' c. 10'

od Brześcia do Serocka na 272 wiorst . . . . . „ 175' „ 5'

Razem spadku stóp 413' „ 3'

co stanowi średnio spadku na 1 wiorstę około  $\frac{3}{4}$  stopy.



Prędkość średnia obserwowana na stan średni, ma od  $1\frac{1}{2}$  do 2 stóp na sekundę.

*Stan wody.* Górna część Buga zasilana jest wodą z gór Karpackich trzema główniejszemi źródłami; następnie rzekami główiejszemi, jak Huczwa, Muchawiec, Nurzec i Liwiec; te ostatnie nadają Bugowi większe znaczenie, bo od Nurca staje się rzeką pierwszorzędną. Oprócz tych zabiera on wody mniejszych strumyków, jak Łąka, Krzna, Putwa, Mętna i t. d.

Najwyższe wody bywają zwykle w miesiącu marcu i dochodzą do wysokości 9 do 10 stóp w górnej części, w dolnej od 11 do 13 stóp nad najniższy stan wody.

*Splaw.* Powszechnie ruch statków ma miejsce na wiosnę i trwa od 2 do 5 tygodni: przeciąga się do lipca dla tratów.

Powszechnie używane galary mają długości stóp 100', szerokości na środku we dnie stóp 28', na przodzie 15', a w tyle 18', wysokości około 5' stóp. Największe z nich zabierają ciężar od 1400 do 1700 centnarów, i zagłębiają się przeszło stóp 2': zabierają zboże ze śpichrzów nad brzegami istniejących, których połowa z powodu upadku ruchu handlowego, pochodzącego najwięcej z powodu trudności żeglugi, znajduje się w zupełnym opustoszeniu.

W ogólności Bug od Opalina, mając mały spadek i prędkość, szerokość zaś nie większą nad 12 sażeni i dostateczną głębokość, płynąc w gruncie twardym, w każdej porze jest zdatny do żeglugi; w niektórych punktach małe mielizny lub zawady na przeszkodzie stojące, mianowicie na stan najniższy wody, łatwe są do usunięcia.

W dolnej części rzeki, splaw pogorsza się coraz więcej: jeżeli środki zaradcze nie zostaną przedsięwzięte i przeszkody nie usunięte; komunikacya tak ważna i pożyteczna zostanie wstrzymana.

Splaw zaczyna się dopiero prawdziwie od Uściługa, a najwięcej ożywiony staje się od Dubienki punktu handlowego, gdzie jeszcze obecnie znaczna ilość statków się buduje i istniały kiedyś znaczne składy zboża. Dawniej berlinki próżne dochodziły do Kryłowa, obecnie zaledwie dojść mogą do Brześcia Litewskiego.

*Przeszkody w splawie.* Przeszkody utrudniające splaw dadzą się streścić do następujących przyczyn:

- 1) z powodu znajdujących się w korycie znacznej ilości zawałów drzewnych, kamiennych i raf kamienistych;
- 2) z powodu tam lub pali pozostałych po dawnych młynach;
- 3) z powodu mielizn, haków, piasków podwodnych, lub z powodu nader rozszerzonego koryta;

4) z powodu istniejących zakładów wodnych, jako to młynów, węgorni;

5) z powodu rozdzielenia koryta na kilka odnóg;

6) z powodu przykrych i niebezpiecznych zakrętów.

*Co do 1.* Zawałów drzewnych, porozrzucanych w różnych pún-tach rzeki, do usunięcia niezbędnych, naliczono około 3000; przyczyniły się one wielce do utworzenia poniżej wielizn: dowodem tego są miejsca pod Sobiborem, Orchowkiem, Korzarami, Sławatyczami. Na wiorście 493 pod wsią Rażny, na samym środku i w samym zakręcie zwężonego koryta, sterczący dąb, był przyczyną rozbicia się wielu galarów; przy najmniejszej nieostrożności i niepomyślnym wiatrze, statek albo o dąb, albo o brzeg może być roztrzaskany. Dziwić się należy, dlaczego choćby miejscowemi siłami dotąd tak niebezpieczny zawał nie został usunięty.

Krzaki, karpny, około których formują się odsepy przez nagromadzenie bezprzesłanne różnych materyaków są przyczyną tworzenia się kęp, rozdwojeń lub rozszerzeń koryta.

Zawały kamienne tak jak i rafy, albo samorodnie znajdują się w korycie lub też są pozostałościami z robót przedsięwziętych, a do skutku niedoprowadzonych, lub też zostały naniesione z zakładów wodnych. Rafy zawałają w niektórych punktach całą szerokość koryta, tworząc przewały z kaskadami. Znaczniejsze i najniebezpieczniejsze zawały lub rafy znajdują się pod Szostakami, Turnem, Wierowem, Ślepowronami, Rostkami.

Zawałów kamiennych do usunięcia naliczono około sztuk 2640, raf 45 mających powierzchnię około 25940 sażeni □.

*Co do 2.* W r. 1846 było młynów pływaków 50, obecnie jest 27. Pozostałych pali po zniesionych lub proponowanych młynach do usunięcia naliczono sztuk około 3800.

*Co do 3.* Najszkodliwsze są pod Zabuzem, Olszanką, Orchowkiem, Różanką, Przyłukami, Buble, Rytelami, Kamiencykiem, Gulczewem, Popowem, Opolem.

*Co do 4.* Zakłady wodne na Bugu istniejące są:

a) młyny pływaki, b) węgornie.

W ogóle wszystkie młyny, z powodu niedokładnej budowy nie przedstawiają warunków trwałości ani bezpieczeństwa. Zakłady te składają się z dwóch tam ukośnie z biegiem rzeki ubitych, i znacznie koryto zwężających, dwóch tam prostopadłych do rzeki; koła wodnego i przyrządu młynarskiego.

Niedogodności jakie sprowadzają dla spławu są:



- 1) Strata czasu podczas przejścia statków, wypływająca z potrzeby użycia odpowiedniego czasu dla odprowadzenia mły-  
na za tamę.

Licząc przy każdym młynie straconego czasu po dwie godziny, średnio ogólne opóźnienie dla przebycia całkowitej długości rzeki wypadnie obecnie około 3-ch dni, i może być bardzo znaczące na przypadek szybkiego opadnięcia wody.

- 2) Wyniesienie progów przy niektórych młynach: wyniesienie to sprowadza często dla statków nie możność przejścia nawet na średnie wody.
- 3) Utworzony przez ścieśnienie rzeki w otworach spadek dochodzący do 12 cali, oraz wynikająca z niego prędkość, wymaga wielkiej ostrożności ze strony flisów, aby nie uderzyć statkiem, bądź o tamę, bądź o inną przeszkodę. Ostrożność ta wymaga szczególniejszej bacności w miejscach, gdzie młyny pozakładane są w zakrętach rzeki, jak np. pod Opalinem. Otwory pozostawione dla przejścia statków nie przechodzą 36 stóp szerokości.
- 4) Tworzenie się po za młynami mielizn, zanieczyszczanie koryta materiałami drzewnymi lub kamieniami do składu tam wchodzącymi, oraz formowanie się bucht bardzo niedogodnych dla spławu.
- 5) Niedokładna budowa tam młynowych.
- 6) Otwór do przejścia, nie przypadający w środku rzeki, ztąd konieczność dla spławu przebiegania w tych punktach po kierunku linii krętej.

Niedogodności te pochodzące bardziej z niedokładnej budowy niżeli z samego istnienia, albo ze zbytznego użytkowania wody na korzyść młynów ze szkodą spławu, mogą być usunięte, chociażby młyny zniesionymi nie były; i tak:

Opóźnienie w przejściu statków może być usunięte, przez założenie progów równo z dnem rzeki i przez udokładnienie przyrządów do odprowadzenia młynów służących.

Niedostateczna głębokość w otworach, przez obniżenie progów.

Tworzenie się mielizn po za młynami i formowanie bucht i nakoniec niedogodności pochodzące z samej budowy przez zwężenie i umocowanie brzegów po za młynami, oraz przez dokładniejszą budowę tam z pozostawieniem między nimi normalnej szerokości rzeki.

Istnienie młynów wyjąwszy takich, które z położenia swego w niebezpiecznych zakrętach się znajdują, nie jest niedogodnością dla

splawu, byleby takowe młyny były przerobione w sposób dogodny dla przejścia statków.

Mniemanie dosyć upowszechnione, jakoby ze zniesieniem znacznej ilości młynów splaw na Bugu się pogorszył, jest mylném. Zapewne gdyby młyny były w bliskich odstępach położone, mogłyby zastępować szluzę, ale w obecnym stanie, gdzie młyny nie podnoszą wody jak do 15 cali i znajdują się w oddalonych odstępach, działanie podniesienia wody (amplitude) rozciągnąć może skutek tylko na długości jednej wiorsty i to jeszcze zmniejszając proporcjonalnie zwiększenie tej głębokości w miarę oddalenia się od progu w górę rzeki; czyli w rezultacie, aby młyny były skuteczne dla splawu wstrzymując i podnosząc wodę do pewnej wysokości, a tém samém zwiększając jej głębokość, trzeba, aby znajdowały się mianowicie w miejscach, gdzie ta głębokość jest niedostateczna, czyli co wiorsta na całej dolnej części.

Z 27 młynów egzystujących, 8 a mianowicie pod Piasecznem, Kryłowem, Korytnicą, Bindugą, Berezcami, Świerzem, Opalinem i Rozanką, jako znajdujących się w przykrych zakrętach powinny być usunięte, lub przeniesione w dogodniejsze miejsce.

Węgorni jak się powiedziało jest 5 i wszystkie, jako niebezpieczne dla splawności winny być usunięte.

*Co do 5.* Dla sprowadzenia wody w jedno koryto wypadałoby zatamować niektóre odnogi, a mianowicie: pod Butyniem i Sławatyczami, gdzie Bug dzieli się na 3 odnogi, oraz Kulemczycami, Kozłowiczami, Rytelami, Bojanami przed Branszczykiem, Kępą, Stężanami i Kuligowem.

*Co do 6.* Zbyt przykre zakręty, a mianowicie, pod Opalinem wiorst: 133—134, pod Butyniem w. 179, pod Adameczukami w. 367, pod Mierzwicami i pod wsią Suminem w. 502, są nader niebezpieczne dla splawu.

Usunąć te niedogodność możnaby przez przekopanie nowego koryta, taka jednak regulacja dopiero po ścisłym zbadaniu miejscowości i po uznaniu konieczności może być dokonana (1).

Podczas rekonesansu zaprowadzono wodoskazy, a mianowicie: w Bindudze pod Dubienką, pod Włodawą, pod Gródkiem, pod Świe-

---

(1) Obliczono ogółowo, że długość przekopów koniecznych do skutecznienia, wynosi razem około saż. 100.





rzem, pod Brokiem, i znaleziono już zaprowadzone w Brześciu Litewskim i w Wyszkwowie (1).

Dla przyszłych badań lub sporządzenia projektów, zaprowadzenie wodoskazów będzie bardzo pożytecznym. Pożądanym byłoby aby i na innych naszych rzekach, inżynierowie pourządzali stałe wodoskazy i zbierali wiadomości, co do stanu wody każdodziennie.

*Sposoby ulepszenia spławu.* Stan spławności na Bugu według wiadomości zebranych podczas rekonesansu można określić w następujący sposób: że na 562 wiorstach długości Bugu, wiorst dogodnych dla spławu znajduje się 432, średnich potrzebujących małych polepszeń wiorst 70, zupełnie niedogodnych wiorst 60.

Dwa byłyby sposoby do ulepszenia tego stanu: albo przez uregulowanie systematyczne, t. j. skanalizowanie koryta, któreby zapewniło spławność przez rok cały; albo też przez uskutecznienie niezbędnych a niekosztownych robót, któreby zapewniły bezpieczeństwo i możność żeglugi w określonym przeciągu czasu.

Uregulowanie czyli skanalizowanie wymagałoby nakładu zbyt wielkiego, a nieodpowiedniego ruchowi handlowemu; przeciwnie zaś sposób drugi byłby niekosztowny i z łatwością mógłby być wykonany siłami samych interesowanych, jako dokładniej wykazują następujące obliczenia.

Przygotowany przez inżynierów Cesarstwa projekt uregulowania Buga od granicy austriackiej aż do rzeki Nurzec, za pomocą przewalów ruchomych (System Poirée), obliczony został na r. sr. 1362471 k. 91 1/2, a od Nurca do Serocka i część rz. Narwi od Serocka do ujścia w Wisłę przez inżynierów

Królestwa za pomocą robót faszynowych, na r. sr. 411883 k. 1 3/4. Uregulowanie przeto 597 w. kosztowałoby w ogóle rs. 1774354 k. 93 1/4.

Ograniczenie się zaś na wykonaniu tylko niezbędnych robót, proponowane przez inżynierów, którzy dopełnili rekonesans, w przybliżeniu wymagałoby nakładu jak następuje:

- 1) Ścieśnienie koryta, (stosując normalną szerokość rzeki na przestrzeni od granicy austriackiej do Opalina saż. od 10—12
- od Opalina do rz. Nurzec . . . . . „ 14—32
- od Nurca do rz. Brok . . . . . „ 36—40
- od rz. Brok do rz. Liwiec . . . . . „ 40—45
- od rz. Liwiec do ujścia w Narew . . . . . „ 50—55)

(1) Wodoskazy oddane protokółarnie wójtom gmin lub burmistrzom, wraz z szematami, przygotowanemi do wpisywania stanu wody każdodziennie.

.Wiorst 60, licząc od 1 wiorsty	r. sr.	4500
	r. sr.	270000
2) Wydragowanie wiorst 50 . . . . .	„	60000
3) Skopanie, uregulowanie i wzmocnienie brzegów około w. 60 . . . . .	„	60000
4) Zatomowanie odnóg w ogóle . . . . .	„	25000
5) Zafłancowanie odsepów . . . . .	„	33000
6) Uskutecznienie przekopów . . . . .	„	25000
7) Wydobycie 3000 sztuk zawałów drzewnych . . . . .	„	9000
8) Wydobycie 4000 pali . . . . .	„	6000
9) Wydobycie 3000 sztuk kamieni, czyniących około 400 saż. kubicz. . . . .	„	8000
10) Oczyszczenie koryta z raf zawierających razem saż. □ około 26000, z których połowa może być uważana za szkodliwą . . . . .	„	26000
11) Rozebranie 31 tam po dawnych młynach . . . . .	„	6200
12) Wyrobienie szczegółowych projektów i nieprzewidziane wydatki . . . . .	„	25800
W ogóle uregulowanie podobne kosztowałyby . . . . .	„	554000 (1).

Nadto należałoby:

Przebudować młyny istniejące,  
Znieść wszystkie węgornie.

Uregulować drogi do holowania, czego koszt w powyższe obra-  
chowanie nie został wprowadzony, albowiem roboty te według przepi-  
sów istniejących, kosztem właścicieli winny być dopełnione.

Koszt więc całej regulacji wyniósłby r. sr. 554000; utrzymanie  
zaś służby wodnej, któraby baczyła najprzód nad wykonaniem robót,  
a potem nad ich konserwacją, wymagałoby ciągłego funduszu rs. 12500  
rocznie.

Dla pokrycia tego wydatku, zaprojektowano ustanowienie opła-  
ty spławowego. Zdaje się, że tak producenci jak handlujący chętnie  
zgodziliby się na takową opłatę, wiadomo bowiem, jaka w obecnym

---

(1) Obliczenie ogólne kosztów robót, sporządzono na zasadzie szczegó-  
łowej rewizji i opisu każdej wiorsty.



stanie spławności Buga, trudność jest w przewożeniu produktów surowych, oraz na jak znaczne koszty z tego powodu są narażeni właściciele, a na stratę czasu berlinkarze (1).

Z wiadomości w Brześciu Litewskim zebranych okazuje się, że przechodzi na Bugu rocznie około 500 statków i około 1000 tratów. Statki zabierały od 1200 do 2400 cent., czyli na jeden statek wypadłoby średnio 1800 cent., czyli około 700 korcy zboża, 500 statków przeto zabierały 350000 korcy. Licząc od każdego korca opłaty spławnego po kop 30, roczny dochód od zboża byłby r. sr. 105000 od 1000 tratów, przypuszczając że:

Każda zawiera sztuk 100, a od każdój	
sztuki po kop. 7 . . . . . „	7000
Roczny przychód „	112000

Rozchód byłby:

Opłacenie procentu i na amortyzacją od kapitału nakładowego po 7 % r. sr.	38780
Utrzymanie służby . . . . . „	12500
Na konserwacją roczną . . . . . „	30000
Razem rozchód roczny . . . . . „	81280
Pozostałoby się w zysku „	30720

Dochód ten niezawodnieby się powiększył, w miarę bowiem ulepszenia komunikacji wodnej na Bugu, ruch handlowyby wzrastał.

Następujące uwagi nad powyższym projektem przez p. Kolberg poczynione podajemy w krótkości.

Z dawniejszych niwellacyi i rekonesansu w r. 1860 dokonanego okazuje się, że przyczyną utrudnienia spławu na Bugu są: różnego rodzaju zawały, groble młynowe, a głównie mielizny, często w wielkiej rozciągłości, które następują po znacznych przestrzeniach, mających aż nadto dostateczną głębokość dla spławu. Taki stan rzeczy wskazuje, że spadki wody muszą być nie równo rozdzielone i bardzo rozmaite.

Jakoż sprawdzając rozmaite niwellacje, np. na przestrzeni 70 wiorst poniżej Brześcia Litewskiego, p. Kolberg wskazuje, że doliczyć

---

(1) O ile transport jest utrudniony i kosztowny z okolic nad Bugiem, zacytujemy jeden tylko przykład. Jeden z właścicieli wysłał z okolic Dubienki rzeką znaczny transport pszenicy do Wisły; której z powodu opadnięcia szybkiego wody, od Kodenia nie było już możności Bugiem prowadzić, a że termin był wyznaczony, musiał tedy cały ładunek przewieźć od tego punktu do Nowego Dworu na kolach: transport jednego korca kosztował r. sr. 1 kop. 35.

się można następujących spadków na jedną wiorstę w stopach rosyjskich:

0,40—0,05—0,12—0,56  
 0,56—0,97—0,65—0,35  
 0,50—1,15—0,70—0,28  
 0,12—0,30—0,26—0,25  
 0,25—0,51—0,45—0,15  
 0,10—0,30—0,40—0,65

Są zatem spadki od (0,10)  $\frac{1}{25000}$  do (1,15)  $\frac{1}{3000}$  średnio, co trzy wiorsty zmieniające się, oraz twierdzi, że:

„Ta różnorodność spadków pochodząca ze wzajemnego oddziaływania zakrętów rzeki, zbytniego rozszerzenia koryta, niestałych brzegów, a głównie od mielizn, przekonywa: że polepszenie spławu na tej rzece nie przedstawia zbyt wielkich trudności: albowiem w miarę usuwania przeszkód, które są powodem różnic spadkowych, mianowicie mielizn, rzeka do jednostajności spadków powracać będzie przyrodzoną swą własnością, zaczęć musi także jednostajność i regularność koryta.

„Mechaniczne zatem usuwanie mielizn w podobnych przypadkach nie jest środkiem na samą tylko miejscowość działającym, przyczynia się do regulacji rzeki daleko więcej, jakby napozór zdawać się mogło, byleśmy jednocześnie umocnili obrywane brzegi, które najwięcej materiału do tworzenia mielizn dostarczają.”

„Każde jednak zniesienie mielizny, czyli pogłębienie koryta w pewnym punkcie pociąga za sobą obniżenie lustra wody, mianowicie powyżej tej miejscowości. Wypada zatem zbadać: czy obniżenia takie nie będą szkodliwe dla spławu? Czy jednostajność spadków pociągająca za sobą jednostajność głębokości, nie spowoduje takiego stanu rzeki, że głębokość, lubo wszędzie jednakowa w korycie, byłaby do spławu niedostateczną? Gdyby taki stan rzeczy miał nastąpić, roboty zamierzone nie osiągnęłyby celu, a dla doprowadzenia rzeki do pożądanej spławności należałoby użyć innych środków, t. j. podnosić wodę za pomocą przewalów. Okażemy jednak, że tych kosztownych środków nie potrzeba, a zarazem wskażemy, jaka normalna głębokość osiągnięta być może przez zwężenie koryta, przez mechaniczne usuwanie mielizn i inne ogólnym kosztorysem zaprojektowane roboty. Przy średnim spadku 8 cali na wiorstę i niskim stanie wody, masa przepływu na 1" sekundę średnio 4500 st. kub. (od 2000 do 7000) na dolnej części Buga wynosi. Obfitość zatem wody jest dostateczną.



„Mielizny na mały stan wody mające od 10 cali do 2 stóp głębokości, nie są dłuższe nad 50 do 100 sażeni średnio. Pomędzy mieliznami temi znajdując się przestrzenie w długości 2 do 3 wiorst zupełnie dla spławu wygodne; gdzie głębokość wszędzie większa jak 3 stopy, średnio na 5 stóp może być przyjętą w czasie wód niskich.

„Niwellacye dawniejsze i sondowanie w r. 1860 przedsiębrane nie pozostawiają pod tym względem żadnej wątpliwości.

„Jeżeli więc za usunięciem mielizn, to jest za wyrobieniem koryta na 4 stopy głębokości, obniży się lustro wody na przyległej miejscowości na stopę, (czego nawet przypuszczać nie można, bo takie obniżenie wyrównywa największemu spadkowi, jaki dziś istnieje na wiorstę), to jeszcze średnia głębokość na najbliższej wiorście wynosiłaby stóp cztery przeszło.

„Średni zaś spadek wynosi tylko 0,70 stopy, czyli 8,4 cali; zatem takiego tylko obniżenia powierzchni wody spodziewać się można i to na długości kilkuset sażeni.

„Teoretycznie więc należałoby przyjąć, że koryto rzeki może być do spławnej głębokości 4-ch stóp przyprowadzone; gdy jednakże rozmaitość gruntu i rozliczne okoliczności naturalne, nie dające się obliczyć ani opanować sztuką, mogą stanąć na przeszkodzie, potrącamy jeszcze stopę jedną, *pewni, że głębokość 3 stopowa utrzymaną być może.*

„Głębokość ta dostateczna dla spławu wszelkiego rodzaju statków, *utrzymać się powinna przez rok cały*, wyjąwszy niezwykle pосуchy.

„Powiedzieliśmy wyżej, że usunięcie mielizn za pomocą mechanicznych środków, połączone z utrwaleniem brzegów, *nie mało się przyczynia do uregulowania koryta*, i czynności te ułatwia, wywierając wpływ na spadek w przyległej przestrzeni.

„Wypada tę rzecz bliżej objaśnić:

„Skutkiem zniesienia mielizny, lustro wody obniżone zostanie na wyższej części, gdzie koryto bywa zwykle zbyt rozszerzone, a korzyści ztąd są bardzo znakomite; albowiem:

1) Przez samo obniżenie powierzchni wody na 8 do 9 cali, szerokie, zatem płaskie koryto znacznie się zwęży: tém samém oszczędza się w takim stosunku koszt na sztuczne onego zwężenie;

2) Przez zmniejszenie rozciągłości i liczby sztucznych zwężeń koryta za pomocą tam i główek dla zyskania większej głębokości, pewniej osiąga się cel zamierzony, bo skutki robót sztucznych w gruncie lekkim często ocenić się nie dadzą i niekiedy sprrowadzają głębo-

kość i obniżenie lustra wody nad zakresloną miarę, przez co jednostajność spadków niweczą.

„Dodać jeszcze w końcu należy, że jest wiele miejsc trudnych do przebycia, mieliznami nazwanych, które jednak mają głębokość wody dostateczną na każdym profilu poprzecznym, tylko głębokości te tak są rozłożone, że nie stanowią jednego ciągłego koryta: w tych miejscach z łatwością przy małej pomocy sztucznej koryto samo się utworzy.

„W ogólności należy pamiętać, że sztuka powinna tylko usunąć przypadkowe przeszkody dla ułatwienia naturalnego działania wody, pozostawiając samą rzecę, wyrobienie ulepszeń w swém korycie, bo tylko na przyrodzonych warunkach skutki są trwałe.”

W końcu p. Kolberg dodaje, że zgadzając się na powyżej wykazane roboty; proponuje takowe rozdzielić *na dwie części*: na *roboty konieczne w ciągu trzech lat*, wykonać się mające, których koszt wyniesie r. sr. 354000, i na *roboty uzupełniające*, które mogą być oszczędzonymi, jeżeli dogodny stan wody w czasie robót i niezbyt wielkie wylewy wiosenne, sprzyjać będą robotom i skuteczność onych podniosą.

Do robót oszczędzonych zalicza zmniejszenie z powyższego kosztorysu niektórych pozycji, a mianowicie około ścieśnienia koryta, skopania brzegów, zatamowań, przekopów i oczyszczenia z raf, które razem czynią r. sr. 200000. Summę tę jednak proponuje uważać jako kapitał rezerwowy, który w razie potrzeby może być użyty do ważniejszych robót.

W rezultacie zdaniem p. Kolberg roboty dla ulepszenia Buga wymagać będą przez lat trzy funduszu r. sr. 118000, a licząc ze służbą wodną r. rs. 130000 rocznie.

E. P.



## CUKROWNICTWO.

### O przechowywaniu buraków.

Jedną z zasadniczych kwestyj w fabrykacyi cukru krajowego jest przechowywanie buraków w sposób najwłaściwszy, to jest, w takim stanie, aby zmiany atmosferyczne nie miały żadnego wpływu, na umniejszenie w nich całej téj ilości cukru, którą posiadają po dojrściu do dojrzałości, i gdy już przychodzą na skład do fabryki, oraz wstrzymanie o ile możności działania sił żywotnych, które posiadają jeszcze po wykopaniu. W kraju naszym prawie wszędzie, przy fabrykach cukru, przechowują buraki *w kopcach podłużnych* (silos) powszechnie znanych; długoletnie doświadczenie przekonało aż nadto, iż sposób ten jest kosztowny, wymaga dobrego dozoru przy ustawieniu kopców, gdyż w przeciwnym razie całe kopce rozgrzawszy się ulegają zupełnemu zepsuciu; są to więc dość znaczne niedogodności, dla tego téż wypadałoby robić próby sposobów za granicą używanych, i śledzić porównawcze wypadki.

Nim przystąpimy do opisu innych sposobów, i w celu uniknienia z tego względu polemiki należy przyznać, iż sposób u nas używany posiada pewne zalety; i tak robiąc kopce o ile można jednakowej wielkości, znając ich objętość, kontrolla staje się nadzwyczaj ulatwioną, co do ilości buraków dowiezionych do fabryki i każdego czasu przez prosty przegląd pozostałych kopców poznać można, jaka jeszcze ilość pozostaje fabryce do przerobienia, i jaki będzie czas trwania kampanii, gdyż zwykle każdy kopiec zawiera zasób kilkudniowej roboty; dalej, ponieważ buraki pochodzące z różnych gruntów zachowują się rozmaicie pod względem prędszego lub wolniejszego psucia, łatwo można użyć nasamprzód do przerobu fabrycznego buraki pochodzące z gruntów dolnych, wilgotnych, zsypując takowe w jedne kopce; wreszcie przy niesprzyjającej pogodzie gdy buraki ogólnemu

zaczynają ulegać zepsuciu, prędzej spodziewać się należy, używając tego sposobu przechowywania buraków, iż jest prawdopodobieństwo ocalenia niektórych całych kopców; nakoniec i na to zwrócić trzeba uwagę, że usypywanie w kopce jest dzisiaj niemal wyłączną zawsze co rok powtarzającą się czynnością tychże samych robotników, którzy będąc przyzwyczajeni do roboty odbywającej się w ten sposób, z trudnością przyzwyczailiby się do jakiegokolwiek innego sposobu.

Zwiedzając znaczniejsze cukrownie w Belgii byłem w stanie przyrzec się sposobowi przechowywania buraków, który tam ogólnie używają, uważając go za najpraktyczniejszy pod każdym względem. Sposób ten jest następujący: w bliskości fabryki plantują plac znaczniej obszerności dając mu stosowny spadek. Kary zwożą buraki na tak przygotowane miejsce, ścieląc warstwę mającą mniej więcej dwie stopy wysokości (60 cent.), na tę warstwę układają się kanały z łąt obitych na trójkątach drewnianych równobocznych, kanały te mają zwykle 14 met długości, wysokości zaś 30 cent. w miejscu zaś skrzyżowania się tych kanałów ustawione są kominy pionowe podobnież z łąt; zwykle na każdy bok trójkątów przybite są cztery łąty, po ustawieniu więc tych kanałów obsypują je burakami dopóki cały *stos* (*tas*) nie dojdzie do wysokości 3 met.; następnie *stos* tego rodzaju okrywa się nawozem stajennym w warstwie 15 do 20 cent grubości lub też co głównie z boków robią, warstwą ziemi lub gliny 1 metr. grubości

*Stos* taki posiada zwykle szerokości 10 met., długość zaś jego może być rozmaita stosownie do miejsca, ilości buraków i t. p. okoliczności. Po ustawieniu *stosu*, zakryciu ze wszęch stron zostawują się kanały otwarte dla wentylacji, wrazie tylko nastania ostrzejszych mrozów zasypują kanały słomą i ziemią, wkażdym razie i na noc słomą zatykają otwory.

Zwykle w każdej fabryce w początku kampanii wyrabiają się buraki ciągle jeszcze dowożone, wprost od plantatorów; dopiero gdy zwózka ustaje, fabryka zaczyna wybierać buraki ze swoich magazynów, kopców i *stosów*.

Przy *stosach* powyżjéj opisanych, gdy już do tego punktu fabrykacja doszła, należy odkryć całą ścianę przednią (*tête du tas*). Buraki bywają wybierane na całej szerokości postępując jednostajnie naprzód, i są dowożone do składu przy płócznie stosownie do wielkości fabryki taczkami, wozami, lub w koszach na platformach, kursujących po szynach żelaznych.

Przy wybieraniu buraków z podobnych *stosów*, robota rozpoczyna się zwykle zrana i kończy się na wieczór, a jeżeli są wtedy mrozy należy



zamknąć cały stos z przodu przez osypanie ziemią; gdyby jednakowoż ziemia była za bardzo zmarzniętą, wtedy trzeba słomą nakrywać buraki przez noc.

Oglądałem dosyć podobnych stosów i nie zdarzyło mi się widzieć złych rezultatów; fabryki starają się jak najwięcej stawiać podobnego rodzaju stopy, co może jest najlepszym dowodem pewności, jaką w nich praktyka wzbudziła, iż buraki tak przechowywane nie ulegają zepsuciu.

Przy zastosowaniu jednak tego sposobu u nas nadmienić potrzeba, że istnieje, jakkolwiek nie wielka różnica między klimatami, a co więcej, że buraki sadzone w Belgii są w cukier daleko uboższe, pomimo że gatunek jest ten sam co u nas, a tym samym łatwiej psuciu ulegać mogą<sup>1)</sup>. Chcąc więc robić próbę podobnego rodzaju, możnaby się trzymać tylko w ogóle używanej tam metody, a wypadałoby może zmienić nieco wymiary tak całego stosu, jako też warstw stos, taki przykrywających.

Gdyby sposób ten przy umiejętnie poprowadzonej próbie pokazał się praktycznym dla naszego kraju, korzyści odniesione byłyby dość znaczne, bo układanie stosu, skoro tylko robotnicy nieco się przyzwyczają, jest nader proste, szybko postępuje i jest bez porównania tańsze, a stos taki raz dobrze obsypany, czyni dozór łatwy, bo skupiony na jednym miejscu, to jest na przedniej części stosu.

W niektórych mniejszych fabrykach przechowywanie buraków odbywa się w inny sposób, używany podobnie w gospodarstwach oddalonych

---

<sup>1)</sup> W roku 1866 zwiedzając fabrykę cukru i rafineryą pana Verlat-Carlier w Visé pod Liège, zauważyłem: że próba na areometrze okazywała (w miesiącu październiku)  $3\frac{1}{4}$  -  $3\frac{1}{2}$  ° a tylko czasem  $3\frac{3}{4}$  ° B° (rezultat ten i w innych fabrykach istnieje); zdziwiony tak niską próbą, pytałem o przyczynę, gdyż u nas zwykle nawet w m. lutym próba okazuje 6 ° B°, a ilość wody na tarkach nie przechodziła 12% do 15%; po dłuższej rozmowie z właścicielem, który sam prowadził fabrykę, podałem mu myśl sprowadzenia na rok następnny nasienia świeżego z Quedlimburga i rzeczywiście przekonał się, że ceny wraz z kosztem sprowadzenia były te same, jakie płacić musiał za nasienie krajowe w Bruxelli, (w roku 1856 cena nasienia burakowego w Quedlimburgu była nadzwyczaj wysoka, jak to pp. fabrykantom wiadomo). Sprowadziwszy przeto nasienie otrzymał zaraz w pierwszym roku soki o 20% bogatsze w cukier, i od tego czasu co rok sprowadza nasienie buraków z Quedlimburga, które go nie więcej kosztuje jak własnej produkcji. Jednakowoż pomimo że znalazł naśladowców popierających to postępowanie (pp. Le Docteur) ogół jeszcze posiada buraki daleko uboższe w cukier, niż nasze krajowe, i nic w tym dziwnego, pomnąc że w niektórych miejscach buraki są sadzone co rok na tym samym gruncie, świeżo nawożonym, przez co z czasem roślina się wyradza.

nych od fabryk, gdzie odwózka nie może nastąpić jednocześnie z kopaniem, lub dla zyskania na sprzedaży późniejszej, gdy cena buraków idzie w górę; nareszcie w gospodarstwach używających buraków na własny swój użytek, czyto do gorzelnii lub na paszę dla bydła: jedném słowem tam, gdzie ilość do przechowania jest bez porównania mniejszą.

Sposób ten przechowywania buraków jest nadzwyczaj prosty. Kopią rów (fosse) na polu przy folwarku, fabryce, lub gorzelnii, stosownie do potrzeby 10 metr. długi, 1 metr szeroki i 1 metr głęboki, ze ścianami prostopadłemi; w rowy takie rzucają buraki wprost z kar, któremi zwożą z pola, bez najmniejszego układania ich; gdy zaś dół napełnia się już do góry, wtedy ostatnią tylko warstwę układają w ten sposób, że każdy burak leży w kierunku długości rowu, i tym sposobem tworzy się powierzchnia więcej regularna; po napełnieniu takiego dołu przysypuje się warstwą z ziemi wykopanej, wysoką na około 10 cent. następnie gdy nastają pierwsze silniejsze mrozy, wynoszące 8 do 10° C. zasypują się resztą ziemi wykopanej; łatwo się domysleć, iż rowy podobnego rodzaju tylko w gruntach suchych mogą znaleźć swe zastosowanie.

W ten sposób przechowywane buraki po otwarciu rowu muszą być wywiezione na raz lub zużyte; gdyż rów raz otworzony nie może być na nowo zasypany, bez narażenia na gnicie buraków.

Kilku gospodarzy znanych w Belgii ze wzorowych gospodarst, wzapewniali o dobrych wypadkach podobnego rodzaju przechowania buraków, które znajdowały się jeszcze w kompletnie dobrym stanie w miesiącu marcu, przy końcu kampanij gorzelanych; między innemi pp. Bracia Delpier w Mielcu pod St. Frond, gdzie od 10-ciu lat cała gorzelnia opędzana jest burakami przechowywanemi w ten sposób na polu, gdzie są kopane.

Kopce podłużne widziałem w Belgii, tylko w jednej fabryce w Grand-Hornu <sup>1)</sup> pod S. Ghislain przy Mons, gdzie buraki mające służyć do początkowego przerobu, złożone były na samym dziedzińcu fabrycznym w kopcach, reszta zaś za obrębem placu w stósach wyżej opisanych.

Z tego więc wszystkiego co przytoczono powyżej, jako istniejące fakta, można wnioskować, że najpraktyczniejszy sposób przechowywania buraków przez czas dłuższy, to jest trwania kampanii fabryk cukru

---

<sup>1)</sup> Fabryka ta wraz z drugą w Bousfu obok leżącą (o 2 kilometry, 2 wiorsty) jest własnością pp. Le Grand, a każda z nich przerabia 100 do 120 tysięcy korey buraków (10 do 12 milionów kilogramów) na cukier do eksportacji.



i w wielkich ilościach, przedstawiają *stosy* wielkie, do przechowywania zaś przez czas krótszy i mniejszych ilości, najoszczędniejsze są *rowy*, a tylko w razach wyjątkowych i do krótkiego przechowania buraków użyć można *kopców* podłużnych.

O ile wnioski te mogą być korzystne dla naszego kraju, tylko próby miejscowe zdołają wykazać. Pod tym względem liczymy na chętną pomoc dyrektorów fabryk krajowych. Wszak nietrzeba wielkiego zachodu, ażeby dwa lub trzy tysiące korey buraków, podzielić na trzy części i każdą w inny sposób do końca kampanii przechować, a następnie wypadki otrzymane do powszechnej podać wiadomości <sup>1)</sup>.

Próby takie powtórzone w kilku miejscowościach, mogłyby rzucić światło zdolne rozstrzygnąć kwestyą tyle ważną dla cukrownictwa krajowego.

*Alexander Gradenwic, Inżynier.*

---

<sup>1)</sup> Sprawozdania tego rodzaju, Redakcyja chętnie pomieszczać będzie.

## OŚWIETLENIE GAZOWE.

W zeszyte pierwszym Przeglądu Technicznego daliśmy ogólny obraz oświetlania rozmaitemi materiałami, i w przybliżeniu oceniliśmy porównawczą ich wartość. W dopełnieniu tego rozbioru przytaczamy jeszcze niektóre wiadomości dotyczące oświetlenia gazowego Warszawy, zanim będziemy w możności krytycznie rozebrać całą tę pożyteczną obsługę naszego miasta.

Otóż według sprawozdania złożonego kompanii desauskiej za rok 1865, Warszawa spaliła w tymże roku gazu 69.200,200 stóp kubicznych angielskich w 16,363 płomieniach, to jest wypotrzebowała w przecięciu na każdy płomień 4229 stóp kubicznych gazu rocznie, więcej o stóp kubicznych 210 jak w roku 1863. Ponieważ zaś w tymże roku paliło się latarów ulicznych 1022, które w stosunku 5 stóp kubicznych na godzinę, w ciągu 3036 oświetlonych godzin, jak to według kontraktu dopełnione być powinno, mogły spalić gazu 15,513,960 stóp kubicznych za sumę rs. 18,907, pozostało więc dla konsumpcyi wewnętrznej rządowej i prywatnej 53,686,240 stóp kubicznych, za które zapłacono w stosunku rs. 3 kop. 30 za 1000 stóp kubicznych rs. 177,164 k. 60, czyli w ogóle zapłacono za oświetlenie Warszawy gazem w roku 1865 rs. 196,071 kop. 60, więcej jak w roku 1863 o rs. 52,696 kop. 64 $\frac{1}{3}$ . Tak znakomita summa wydatkowana rocznie na oświetlenie gazowe bez urzędowej kontroli, zwróciła uwagę rządu, który zapewne w niedługim czasie odpowiednią kontrolę zaprowadzić poleci, tém bardziej, że ciekawą rzeczą będzie przekonać się raz stanowczo za jaki gaz płacimy, i porównać jego dobroć z gazami w obcych krajach do oświetlenia używanemi i ściśle tam przez władze rządowe kontrolowanemi. Zawsze bowiem trudno sobie zdać sprawę z tego faktu, dlaczego jeden płomień spalił rocznie gazu przez desauską kompanię produkowanego

w r. 1865 a w 1864.

	płomieni	stóp kubicznych	
1. W Dessau . . . . .	mającym 3583	1712	1700



		w r. 1865 a w 1864.		
		płomieni	stóp	kubicznych
2.	W Nordhausen . . . . .	mającym	3850	1879 1891
3.	„ Gotha . . . . .	„	5101	1891 1917
4.	„ Lützenwalde . . . . .	„	3942	2149 2187
5.	„ Gladbach-Reyds Odenkiskien	„	10,319	2239 2082
6.	„ Mühlstein nad Renem . . . . .	„	5254	2371 2277
7.	„ Erfurcie . . . . .	„	6286	2583 2495
8.	„ Frankfurcie nad Odrą . . . . .	„	9065	2648 2539
9.	„ Potsdamie . . . . .	„	9002	2805 2656
10.	„ Krakowie . . . . .	„	4534	3112 3551
11.	„ Hagen Herdecke . . . . .	„	5535	3288 2823
12.	„ Lwowie . . . . .	„	4937	3595 3437
13.	„ Warszawie . . . . .	„	16,363	4229 4019

Warszawa zatem wypała w jednym płomieniu blisko półtrzecia razy tyle co Dessau, a przeszło półtora razy więcej od Potsdamu, i najwięcej ze wszystkich miast przez kompanię dessauską oświetlonych, chociaż za ten gaz najdrożej płaci i najwięcej go ze wszystkich dessauskich konsumentów wypala.

Akcyonaryusze téj kompanii otrzymali w 1865 roku 11 procentów dywidendy, t. j. o  $\frac{1}{4}$  procentu więcej jak w roku 1864. Czy do tak znakomitego zarobku Warszawa stosunkowo więcej od innych miast się przyczyniła, tego nie chcemy przesądzać: sądzimy wszakże, że konsumenci gazu powinni się postarać o analizę chemiczną gazu warszawskiego, aby można było porównać jego dobroć z dobrocią gazu przez inne kompanie produkowanego, i oznaczyć porównawczo ilość stóp kubicznych, jaka się przecięciowo w każdym płomieniu przez godzinę wypalać powinna, aby wydawała światło równej mocy ze światłem płomieni oświetlających Paryż, Londyn, Petersburg i inne miejscowości ściśle kontrolowane.

Z takiego zestawienia cyfer pokazałoby się dowodnie, czy słuszne są narzekania na drogosc gazu w Warszawie, a oprócz tego możnaby się stanowczo przekonać, czy w przypadku większego potrzebowania warszawskich płomieni, należy tę przewyżkę położyć na karb ubóstwa gazu, czy też na karb niedokładności zegarów gazowych, czyli gazomiarów, która za granicą licznych zażeń staje się powodem, a na którą u nas żadnej nie zwracamy uwagi.

Rzeczywiście wszystkie dotychczas znane zegary gazowe nie mierzą dokładnie ilości przepływającego przez nie gazu, raz dla tego, że trudno w nich otrzymać poziom wody, odpowiedni objętości mierzących

gaz korecovek, drugi raz dla tego, że jeszcze trudniej ten poziom niejednostajności utrzymywać. Wpływy bowiem klimatyczne, rodzaj konstrukcyi zegara, niewzruszoność większa, lub mniejsze podstawy tegoż zegara, i podstęp interesentów, wpływają na niedokładność wymiaru, który w króciowych powtarzaniach, do znakomitych błędów może prowadzić. Jest to więc zadanie jeszcze dokładnie nierozwiązane, a z tego powodu wszelkie gazomiary muszą być nietylko po ich wyrobie sprawdzone i ostępowane; ale jeszcze często kontrolowane przez osoby bezinteresowne i specjalnie z tym przedmiotem obeznane. Tym jedynie sposobem można się w każdym razie upewnić, czy są jakie i jak wielkie, straty tak przez producentów gazu, jak i przez konsumentów ponoszone i czy te straty mogą stanowić dostateczne do zażaleń powody. W Paryżu pracują obecnie nad udoskonaleniem gazomiarów suchych, rezultatów jednak stanowczych w tym przedmiocie jeszcze nie osiągnięto.

*Paweł Kaczyński.*

---



## Niepewność wodoskazów i manometrów przy kotłach parowych.

Częste eksplozje kotłów parowych, których prawdziwej przyczyny niepodobna odgadnąć, a które w niedawnym czasie kilka miejscowości tu-tejszego kraju o wielkie przyparowały straty, powodują mnie do zwrócenia uwagi specjalistów na ten nader ważny przedmiot

Z kilku uwag tu i owdzie w pismach czasowych napotkanych przyszedłem do przekonania, że tak jak w zimnej wodzie znajduje się utajone powietrze atmosferyczne i inne gazy, których obecności żadne nie wskazuje narzędzie; tak i w wodzie gorącej napelniającej kotle parowe, może się znajdować utajona para wodna, której prężności manometr nie oznacza. A jak gazy przez ogrzanie lub wstrząśnięcie ujawniają się w wodzie niegorącej, tak i para wodna, dla podobnych przyczyn może się nagle ujawnić w całej sile swojej prężności i eksplozją kotła spowodować. Łatwo się także pojmuje: że jak gazy w wodzie utajone zajmują w niej właściwą sobie objętość wpływającą na podwyższenie poziomu wody niemi nasyconej; tak i para w wodzie utajona również jej poziom podwyższa, a z tego powodu wodoskaz inny oznaczy poziom wody nasyconej utajoną parą, a inny wody z tej utajonej pary oswobodzonej; gdyż połączenie się tajemne atomów gazowych z atomami wodnymi nie jest żadnym połączeniem chemicznym, ale prostym skutkiem przyciągliwości atomistycznej, która w atomach samą przyciągliwością spojonych właściwej ich objętości nie może niweczyć.

Poparcie tego mniemania znajduję w doświadczeniu zrobionem przez p. Normanda Wiarda, opisanem w „Journal de l'éclairage au gaz” z 5-go czerwca 1866 roku.

Rzeczywiście pan Normand Wiard, chcąc dociec przyczyny nagłych zmian poziomu wody w kotłach parowych, które się niekiedy bez widocznej przyczyny przytrafiają, wpadł na domysł: że jeżeli para tworząca się w kotle parowym, nie ma dostatecznego ujścia, może powiększać objętość wody w kotle zawartej, a tómsamém jej poziom podwyż-

szać. Zjawisko to widoczne w wodzie zimnej nasyconej gazem lub powietrzem atmosferycznym, nie było obserwowane w kotłach parowych, chociaż postrzegano nieraz, że w czasie wstrzymania ich biegu, tworzy się w nich wielka ilość pary utajonej, której obecności nie pokazuje manometr; a jednakże w chwili jej upuszczenia, ilość ta staje się widoczna i nieraz tak wielka, że zwiększy nagle jej prężność tak znakomicie, iż gwałtowna eksplozja stanie się konieczną co też potwierdza i ten fakt, że takie nieprzewidziane eksplozje zwykle się przytrafiają po wypoczynkach fabrycznych, zwłaszcza jeżeli w czasie ich trwania woda w kotłach pozostanie w spoczynku, przez przygaszenie ognia w piecu mocno rozpalonym, zdolnym do produkowania bez ognia świeżej pary mającej ujście w zupełności zamknięte, a nieobecność w kotle powietrza atmosferycznego, spowoduje zupełny spoczynek wody, który utajanie się pary ułatwi. Zapewne wtedy i poziom wody w kotłach znacznie się podwyższy, chociaż do nich świeża woda nie dopływa, czego jednakże ściśle nie obserwowano.

Otóż pan Normand Wiard stwierdził swój domysł bezpośredniem doświadczeniem.

Cylinder szklany 10 centymetrów średnicy, a 15 wysokości mający, przedzielił dziesięcią cienkimi denkami, o jeden centymetr od siebie oddalonymi; w środku najniższego denka zrobił otwór okrągły  $\frac{1}{7}$  powierzchni całego denka obejmujący, denko zaś wyżej leżące zaopatrzył czterema okrągłemi otworami przy obwodzie symetrycznie rozłożonymi, mającemi średnice dwa razy od spodniego otworu mniejsze, dlatego, ażeby zbiorowa ich powierzchnia wyrównywała powierzchnię otworu w spodniem denku zrobionego. Następne denko miało znowu duży otwór środkowy, a nad nim leżące cztery otwory małe i tak aż do dziesiątego denka o czterech małych otworach. Napelniwszy naczynie wodą, i rozgrzewszy dno jego aż do zawrzenia wody lampką spirytusową; przekonał się, że woda wzniosła się w naczyniu 3 do 4 centymetrów nad pierwsiastkowy poziom, i to skutkiem nagromadzenia się w jej massie baniek parowych, które utrudniony miały odchód; gdyż po dodaniu wody zimnej poziom ten nagle się zniżył, co też całe to zjawisko stanowczo wyjaśniło.

Proste to doświadczenie ma wielką praktyczną doniosłość pod względem bezpieczeństwa kotłów parowych, przekonywa bowiem, że najsze wodoskazy, w najkrytyczniejszej chwili mogą fałszywie oznaczyć poziom wody w kotle się znajdującój, a błąd ten w kotłach o czterostopowej średnicy, może nawet jedną stopę przewyższać. A że kanały płomienne zaledwie  $\frac{1}{3}$  do  $\frac{1}{2}$  stopy poniżej normalnego poziomu wody zwykle się



kończą; oczywiście więc po nagłym upuszczeniu pary z kotła przesyconego utajoną parą boki jego z wody obnażone, wystawione na żywy ogień przyczynią się do zwiększenia ilości pary, wtedy właśnie, kiedy jest jej za wiele, a kotłowy dostrzegłszy niski poziom przypuści spiesznie świeżą wodę, czém jeszcze bardziej boki kotła obnaży, i produkcję pary podwyższy do tego stopnia, że jej wszystkie razem ujścia nie będą w stanie na zewnątrz wypuścić, i eksplozja stanie się wtedy nieunikniona; tém bardziej że manometr nie wskazałszy prawdziwej prężności pary utajonej, zmusił kotłowego do podsycecia ognia, dla osiągnięcia takiego stopnia prężności, jakiego robota potrzebuje; gdy tym czasem, ta prężność leniwo się wzmagala, kocioł pozostał zamknięty, a dopiero po jego otwarciu wyjawil się niestety za późno, prawdziwy stan rzeczy, którego nastąpiła eksplozja zaobserwować nie dozwoliła.

Dla tego to w budowie kotłów parowych należy troskliwie unikać wszelkich zawał tamujących ujście baniek parowych przez powierzchnię płomienną wytworzonych, i urządzać je w ten sposób, aby w ich wnętrzu krążenie wody było nieustanne: w czasie zaś ich wypoczynku, potrzeba ciągle upuszczać nieco pary, chociażby manometr nie pokazywał wielkiej prężności; bo tylko wtedy wodoszakwy okażą prawdziwy poziom wody w kotle, dla tego że nagromadzenie się baniek parowych w masie wody nie będzie możliwe, i kocioł od eksplozji zostanie ochroniony.

*Paweł Kaczyński.*

## O odmianach alotropowych żelaza i ich znaczeniu w metalurgii.

przez de Cizancourt.

(Comptes rendus T. 61, str. 578. Wrzesień 1865).

Tlenki żelaza przez długi czas uważane były za związki tlenne jednego tylko metalu, który wydzielony w stanie czystości, zawsze posiada zupełnie te same własności. Pod wpływem tego pojęcia utworzyła się teoria, do dziś dnia za prawdziwą uważana, że różnice w zachowaniu się i we własnościach różnych produktów hutnictwa żelaza, wyłącznie spowodowane są różnicą chemicznego składu. Jeszcze dziś produkta te dzielią na trzy ważne grupy: na *surowiznę* (żelazo lane), *stal* i *żelazo sztabowe* i klasyfikacja ta oparta jest wyłącznie na względnej ilości zawartego w nich węgla. A jednak surowizny zupełnie jednakowego składu występują często z tak przeciwnymi własnościami zewnętrznymi, i przy dalszej przeróbce wydają tak od siebie różne produkta, że należało w praktyce robić pomiędzy nimi różnice. Zdarza się również surowizna, w składzie chemicznym, zupełnie zgodna z wielu gatunkami stali, i odwrotnie znajdują się także gatunki stali, których przez analizę chemiczną niepodobna od pewnych surowizn odróżnić.

Z tego wynika, że przy wszechstronném badaniu produktów hutnictwa żelaza, skład chemiczny gra podrzędną rolę; charakter produktu przeważnie zależy od stosunku pomiędzy własnościami różnych produktów, a stopniem utlenienia w jakim żelazo w rudzie się znajduje. To ogólnie i stale objawiające się zjawisko od czasu doświadczeń Leplaya stało się dla każdego praktyka, rodzajem pewnika, wyrażonego w następującem zdaniu. „*Tylko rudy stalowe dają stal*” albo też „*Każda ruda żelazna wy daje odpowiednie odmienne żelazo*”.



Postępy nowożytniej chemii pozwalają zacząć nowe studjum nad metalurgią żelaza od tej zasady, której dowodzą fakta widoczne i zupełnie pewne.

Już Berzelius przy klasyfikacji różnych związków żelaznych widział się zmuszonym do przyjęcia w nich dwóch odmiennych metalów, które nazwał *Ferrosium* i *Ferricum*. Wprawdzie pozostawało dowieść, że te dwa metale rzeczywiście istnieją i dają się okazać w rozmaitych procesach i produktach hutniczych. Odkrycie allotropii było przyczyną, że mniemanie powyższe znalazło zwolenników, okazało się bowiem, że wiele ciał, posiadających według rozbioru skład jednakowy, występować mogą w różnych stanach z odmiennymi własnościami i różnice spostrzegać się dają nawet przy różnych zmianach i związkach, w jakie te ciała wchodzą.

Z poniżej przywiedzionych faktów wypada, że *żelazo metaliczne może występować przynajmniej w dwóch stanach allotropowych*, podobnie jak siarka lub fosfor. Te dwa stany odpowiadają odmianom przez Berzeliusa wskazanym.

*Ferrosium jest metalem rud tlenkowych.*

Metal ten zupełnie czysty, dotychczas otrzymywano tylko w pracowniach chemicznych, przez redukcję za pomocą wodoru, hutniczo czysty wcale nie. Typ metaliczny w którym on występuje jako najlepiej zcharakteryzowany i najtrwalszy jest *surowizna biała krystaliczna*, czyli tak zwana *surowizna zwierciadlista*, którą tak łatwo wytapia się z wielu rud tlenkowych, mianowicie ze szpatu żelaznego; w tym surowcu ferrosium połączone jest ze zmiennymi ilościami węgla pochodzącego z tlenku węgla: do węgla przedstawia on wielkie powinowactwo.

Ferrosium otrzymuje się w postaci białej krystalicznej surowizny, tém łatwiej im redukcya rudy następuje w niższej temperaturze i im szybciej wytopione żelazo stygnie, ferrosium więc odpowiada względnie niskim temperaturom.

Ferrosium przechodzi z łatwością w drugą odmianę allotropową żelaza *Ferricum*, w metal rud tlenkowych.

Własność ta odpowiada zachowaniu się chemicznemu tlenku żelaza i żelaza metalicznego pyroforycznego (otrzymanego przez redukcję tlenku żelaza wodorem). Daje wprawdzie stal i żelazo sztabowe; jednak zachowuje w tych dwóch postaciach, jeżeli nie przeszło w żelazo sztabowe „*przeżalone*”, wybitną cechę łatwej przemiany, za pomocą zwyczaj-



nych hutniczych processów, z żelaza w stal, ze stali w białą krystaliczną surowiznę.

Co do fizycznych przymiotów, ferrosun odznacza się w związku z węglem twardością i kruchością. Chemicznie należy do grupy tych ciał, które się łączą tylko z jednym atomem tlenu.

*Ferricum jest metalem rud bezwodnych tlenkowych.*

Metalicznym typem jego jest żelazo sztabowe z rud tlenkowych otrzymane; w wysokiej temperaturze łączy się z węglem, lecz ten w skutek słabego powinowactwa, wydziela się później przy powolnym oziębianiu. Ta allotropowa postać żelaza odpowiada wysokim temperaturom ciepła szwejsowego.

Ferricum daje żelaza kowalne i jako drugą formę żelazo przepalone; lecz samo przez się nie może być przyprowadzone w stan stały stalowy, lub w białą surowiznę, przynajmniej nie za pomocą reakcyj, stosunkowo krótkiego trwania, jakimi rozporządza metalurg. Ta absolutna prawie niemożność zamiany ferricum w rudach istniejącego w stan ferrosun, tylko drogą trudną i w sposób nietrwały, odpowiada zresztą trudności, jakie w chemii związane są z redukcją tlenku na tlenek żelaza. Najważniejszą własnością ferricum jest jego ciągliwość, którą traci dopiero, gdy przechodzi w ostateczną jego formę, daleką od normalnej, żelaza przepalonego. Z własności chemicznych należy ono do grupy tych ciał, które łączą się przynajmniej z trzema, a może i więcej atomami tlenu, zawsze z liczbą ich nieparzystą.

Czarne i siwe surowizny są ferricum posiadającym wszystkie swoje własności, i z którego węgiel rozpuszczony pod wpływem wysokości temperatury, wydzielił się przy powolnym stygnięciu. W siwej surowiznie przemaga zwykle ferricum; w surowiznie *połowicznej* znajdują się dwie odmiany allotropowe z właściwymi cechami: ferrosun tworzy białe cząstki i zawiera węgiel połączony, ferricum części szare z wydzielonym węglem.

Rozmaite gatunki żelaza kutego składają się ze zmiennych mieszanin dwóch odmian allotropowych żelaza, które przeszły w stan ferricum. Ferrosun przy tej zamianie zatrzymuje część swęj twardości i własność łatwej przemiany. Wielka rozmaitość żelaza sztabowego handlowego pochodzi od różnicy w mieszaninie.

Rudy tlenne magnetyczne zawierają dwie odmiany allotropowe żelaza, w stosunku ich wag atomowych. Rudy te dają najdoskonalsze gatunki stali, z czego wnosić można, że stal powstaje z połączenia dwóch



allotropowych stanów żelaza, i że jest tém doskonalszą, im więcej stosunek zawartych w niej odmian żelaza, zbliża się do stosunku w rudach.

Bezpośredni dowód prawdziwości definicyi stali daje łatwe do powtórzenia doświadczenie. Mięszanina miękkiego lub przepalonego żelaza sztabowego (ferricum) i białej krystalicznej surowizny (ferrosium), po stopieniu jeżeli utracono właściwe stosunki, daje mniej lub więcej doskonałą stal, którą poznać można po zdolności do przyjęcia hartu.

Jeszcze zwrócić należy na to uwagę, że magnetyczny tlenek i siarek żelaza, tak jak stal posiadają trwały magnetyzm. Te naturalne lub sztuczne magnesy, składające się z tlenku lub siarku żelaza, lub z żelaza nawęglonego, winne są własności magnetyczne jednoczesnej w nich obecności dwóch allotropowych odmian żelaza, które stanowią w tych tak różnych ciałach jedną wspólną część składową.

Od tych dwóch tlenków żelaza  $\text{FeO}$  i  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  pochodzące allotropowe odmiany żelaza, występują w metalurgii i odróżniają się od siebie stale przez wybitnie odmienne własności. Oprócz tego obie modyfikacje żelaza mogą przebiec szereg hutniczych processów, niestraciwszy wcale swego pierwotnego charakteru, tak iżby je można było za jedno uważać. Wszystkie te zjawiska pokazują najdoskonalsze podobieństwo, ze znaną własnością dwóch odmian kwasu winnego, tak charakterystyczną przez odmienne działanie na płaszczynę światła polaryzowanego.

Badania nad biernością cieplikową różnych produktów hutniczych, prowadzą do ilościowych różnic między krystaliczną surowizną i pewnemi gatunkami kutego, lub przepalonego żelaza sztabowego, które to różnice są zbyt znaczne, ażeby je można było objaśniać przez obecność ciał obcych. Spodziewać się więc należy, że gruntowne zbadanie bierności cieplikowej, w związku z bardzo prostą metodą próbowania doprowadzi do praktycznego sposobu rozpoznania natury i pochodzenia żelaza we wszystkich produktach hutniczych; będziemy wtedy w stanie oznaczyć ich zdatność do pewnych celów i ich prawdziwą wartość. W każdym razie ważnem jest podać technikowi sposób rozpoznania różnych gatunków żelaza, ażeby znikły nie tylko istotne oszustwa, ale i te omyłki praktyczne, które przy obecnym stanie metalurgii są jeszcze możliwe.

## O przemianach i modyfikacjach stanów allotropowych żelaza przez metalurgiczne procesa.

przez de Cizancourt.

(Comptes rendus tom 61, str. 706. Wrzesień 1865 r.)

Odczynniki działające przy różnych procesach hutniczych, jak węgiel, części składowe powietrza (Tlen i Azot) i krzem, tak wolne jak i w ich czynnie działających związkach, posiadają wagi atomowe stojące w bardzo prostym stosunku do wag atomowych dwóch odmian allotropowych żelaza. Waga atomowa azotu jest 14, krzemu 28, tlenku węgla 14, obu odmian allotropowych żelaza 28 i 56. Takie godne uwagi stosunki pozwalają wnosić o szczególnym dla tych ciał sposobie działania spowodowanego jednoczesnością (synchronizmem) ruchów molekularnych. Wagowe ilości odczynników, jakie żelazo w jednakowych okolicznościach przyjmuje, są prawie obojętne i mogą zawsze być zmienne.

Ogólniej wyraziwszy się, ciała używane przy procesach hutniczych żelaza zdają się bez tworzenia związków w stosunkach stałych, sprowadzać powolne i ciągłe tworzenie się allotropowych stanów żelaza, lub ich mieszanin, których atomowość jest taka, jak użytego odczynnika. Używam tutaj wyrazu *atomowość*, ażeby oznaczyć ten fakt: ciała, które się łączą z 1 atomem tlenu, jak wodór i tlenek węgla spowodowują powstawanie *ferrosium*; te zaś które łączą się w 3, lub większą liczbą nieparzystą atomów tlenu, jak fosfor, arsen, a nawet azot, sprowadzają tworzenie się *kowalnego ferricum*, a gdy ich działanie trwa dłużej *przepalonego ferricum*; te znowu ciała które się łączą z 2 atomami tlenu, jak np. węgiel, krzem, tytan, tantal sprowadzają tworzenie się stali. Ciepło działa w zupełnie ten sam sposób jak właściwe odczynniki. Niskie temperatury sprowadzają powstawanie *ferrosium*, krystalicznej białej surowizny i ta dążność występuje tém silniej, im niższa temperatura i im naglej następuje oziębienie. Wysoka temperatura jak ciepło szwejsowe, daje kowalne *ferricum*, jeszcze wyższa, *przepalone ferricum*. Temperatura właściwa dla utworzenia różnych mieszanin obu stanów daje się przewidzieć ze względnych stosunków dwóch odmian w tych produktach hutniczych: stal odpowiada temperaturze czerwoności, którą otrzymuje się, gdy w piecu w skutek procesu palenia tworzy się tlenek węgla.

Pewne fakta zdają się dowodzić, że samo działanie ciepła, jeżeli tylko trwa długo dostatecznie, wystarcza ażeby przeprowadzić żelazo,



z jednego stanu w drugi; zawsze jednak metalurgia posługiwać się musi wyżej wspomnionemi odczynnikami, iżby czas trwania operacji i procesu o ile możności skrócić i zadosyć uczynić głównemu warunkowi ekonomicznego hutnictwa.

Związki w stosunkach oznaczonych dają prawdziwe trwale stany: typy. Przez ciepło i odczynniki nie można! otrzymać tych związków oznaczonych, tylko odmiany typów, które tém są nietrwalwsze, im bardziej odstępują od pierwotnego typu, zawartego w odpowiedniej rudzie. Jednak przez podniesienie temperatury zamiana ferrosom w ferricum następuje łatwiej i produkt ma większą trwałość. Jak gdy chcemy sprowadzić zamianę odwrotną. Podobne zjawisko widzimy i we własnościach tlenków żelaza.

Każda mieszanina różnych stanów żelaza, posiada swój właściwy charakter i odpowiada maximum pewnej własności. Ażeby otrzymać maximum trwałości i przymiotów w pewnym produkcie, potrzeba przy wszelkich manipulacjach zachować zupełną zgodę między stanem żelaza w rudach, temperaturą, odczynnikami a stanem żelaza, jaki istnieć powinien w otrzymanym produkcie. Brak trwałości pochodzi z zupełnie podobnych przyczyn co nietrwałość siarki krystalizowanej na gorąco i zachowanej później w zimnie.

Przechodzę teraz do zastosowań podanych przezemnie zasad, które będą służyć za poparcie mojej teorii.

#### *Działania rozmaitych ciał przy procesie cementacji.*

Dla wytłumaczenia procesu cementacji pierwszym i niezbędnym warunkiem jest dokładne poznanie natury żelaza przeznaczonego do cementacji. Przypominam, że stal zawiera obie odmiany allotropowe żelaza, w stosunku ich wag atomowych i że tylko pod tym warunkiem, otrzymać można stal ze wszystkimi jej własnościami, gdy część składowa ferrosom zostanie przeprowadzoną w stan odpowiadający białej krystalicznej surowizny. Zadosyć uczynienie temu warunkowi jest celem cementacji lub innych czynności równoważnych. Żelazo pochodzące z ferricum, w skutek fundamentalnej swjej własności, przez działanie tlenku węgla, jak to ma miejsce w zwyczajnych metalurgicznych operacjach, nie może być przeprowadzone częściowo w trwały stan ferrosom; takie więc żelazo nie może dać dobrej stali. Przeciwnie żelazo zawierające we właściwym stosunku pierwiastkowe ferrosom, to jest wytopione z tak zwanych rud stalowych, łatwo przechodzi w stal przez działanie tlenku

węgla, który nadaje ferrosom te własności, jakie posiada biała krystaliczna surowizna.

Żelazo składające się wyłącznie z pierwiastkowego ferrosom, może przez dłuższe działanie tlenu węgla, całkowicie przejść w białą krystaliczną surowiznę. Poddając takie żelazo procesowi cementacji, wtedy ciała grupy fosforu, a nawet azot, mogą grać rolę rzeczywiście pożyteczną, ponieważ utrzymują one część żelaza w stanie ferricum, które tედnak mniej jest trwałe i mniej dobrze scharakteryzowane, jak to, które bezpośrednio z ferricum pochodzi. Cementując białą surowiznę na podłożu lub opakowany w tlenniku żelaza w obecności części składowych atmosfery, otrzymujemy produkt kowalny nietrwale ferricum; ta własność znalazła praktyczne zastosowanie, lecz produkt otrzymany jest zawsze kruchy, częściowo bowiem zachował charakter użytego żelaza.

Związki cyanu zawierają dwie części składowe: węgiel i azot, z których każdy przeprowadza żelazo w stan odpowiedni tworzeniu stali; wywierają więc one w ogóle dobry skutek i lepiej jak inne ciała służyć mogą do otrzymania stali, gdy fabrykant całkowicie nic nie wie o naturze nie tylko produktu z którego zaczyna fabrykacją, ale i tego który ma otrzymać, a dobry skutek operacji zostawia przypadkowi reakcyj przez niego niepojmowanych.

#### *Rola odczynników i rud.*

Zjawisko, że stal otrzymana nie ze stalowych rud za pomocą procesów, które przy dobrych rudach rzeczywiście dają dobrą stal, nie ma wcale własności prawdziwej stali, nie potrzebuje już żadnego tłumaczenia.

Poddając rudy zawierające ferricum takim procesom, które z rud tlenkowych dają białą surowiznę, otrzymujemy czarną (ciemną) lub szarą surowiznę, produkt który uważać musimy za niedoskonały. Jeżeli ciepło w skutek szybkiego i nagłego oziębienia, okazuje swe działanie przez dążność do tworzenia surowizny białej, rezultat jest wyraźny, lecz nietrwałość produktu pozostaje i przez nagłe oziębienie szarą surowizny otrzymujemy zawsze białą surowiznę niewielkiej trwałości, która do wytopionego z rud ferrosom zawierających, ma tylko powierzchowne podobieństwo.

#### *Hartowanie i odegrzanie (glijowanie).*

Gdy gatunki stali odpowiadające mojej definicyi poddane zostaną cementacji, lub odpowiedniemu procesowi i następnie wolno ziębną, wtedy wydziela się część zawarta w nich węgla odepchniętego przez fer-



ricum, druga część połączona z ferrosom pozostaje. Ztąd pochodzi obecność węgla w dwóch różnych formach (jako grafit i chemicznie połączony węgiel), które rozpoznać można po traktowaniu produktu kwasami; ztąd pochodzi takie podobieństwo między zwolna oziębianą stałą, a szarą surowizną, od której w ogólności różni się tylko przez ilościowy stosunek allotropowych odmian żelaza i nadmiarem węgla, pochodzącym z dawniejszych operacyj.

Jeżeli taką stal nagle oziębimy dla zahartowania, to wtedy tworzy się trwałe połączenie węgla z ferrosom, i stal nabiera twardości nagle oziębionej białej surowizny i jednocześnie tworzy się także w skutek nagłego oziębienia i nietrwale połączenie węgla z ferricum, które przez proste odegrzanie niszczy się, tak że ferricum odzyskuje swoją ciągliwość, która tém wyraźniej występuje, im mocniej stal odegrzano. Tym sposobem zjawiska hartowania i odegrzania, łatwo wytłumaczyć, i widzimy że stal zawdzięcza swą wartość tej własności, że nabyć może najwyższą twardość odpowiadającą odmianom żelaza, połączoną z ciągliwością, która da się regulować przez stosowne odegrzanie. Objaśnienie to jest niezależne od względnej ilości węgla. Również i trwałe magnetyzm objaśnia się obecnością obu odmian allotropowych w stali.

Również łatwo pojąć, dlaczego żelazo, które w niskich temperaturach przybiera stan nietrwałego ferrosom, w skutek działania tej temperatury staje się kruchém, dlaczego dalej wszelkie żelazo pod długim działaniem wysokiej temperatury, staje się przepalonym ferricum, dlaczego w tych okolicznościach staje się ziarnistém. Nakoniec objaśnia się dlaczego żelazo tylko wtedy ma strukturę włóknistą, gdy zawiera oba stany allotropowe, w pewnym stosunku, który w przyszłości starać się będą rozpoznać. Jeżeli tę teksturę żelazu nadano wyłącznie przez różne manipulacje, to traci ono ją po pewnym przeciągu czasu powolnie samo przez się lub prędzej przy przeróbce, gdy poddany jest drzeniu lub wstrząśnieniom, przez co następują różne wypadki, jak np. pęknięcie osi, wałów, zrywanie drutów i t. d., które jednak przewidzieć można i do pewnego stopnia uniknąć <sup>(1)</sup>.

W. D.

---

<sup>(1)</sup> Autor zapowiada dalsze badanie nad metalurgią żelaza, podług położonych przez niego zasad, które w miarę ogłoszenia udzielać będziemy naszym czytelnikom. (P. R.)

## Tłuszcze w stanie emulsyi, podług Mége-Mouriès i znaczenie tego stanu w zmydłaniu.

przez

Dr. Fr. Knappa.

(Dinglers Polytechnisches Journal T. 180 str. 309).

---

W roku 1864 i 1865 Mége-Mouriès przedstawił Akademii Nauk w Paryżu pewne spostrzeżenia nad zmydleniem tłuszczów (1).

Podług niego tłuszcze zemulsyonowane zapomocą żółtka, żółci, białka lub mydła przedstawiają zupełnie inne własności. Nazywa on ten stan, który jest niczem inném jak podzieleniem na kuleczki nadzwyczajnie małe, *stanem kulistym* „*état globulaire*“ W tej formie łój podług Mége-Mouriès nie jęlczeje przez bardzo długi przeciąg czasu czy to w postaci płynu mlecznego, czy wysuszony; w temp. 45—60° C. w 3—4 godzin zmydła się z alkaliami. W temp. 60° kuleczki mydła stapiają się i spływają na wierzch ługu tworząc warstwę stopionego mydła.

Takie zachowanie się łaju zeszkicowane krótko w nieco dogmatycznej formie Mége-Mouriès proponował jako zasadę do fabrykacyi stearyny; przedewszystkiem jednak to zachowanie się tłuszczów jest ważne dla mydlarstwa. Knapp chcąc zbadać dokładnie stan kulisty i jego rolę przy zmydłaniu w pracowni chemii technicznej w Brunszwiku, robił różne doświadczenia, które tu w treści podajemy.

Dla zrobienia emulsyi łój stopiony w moździerzcu ogrzanym na 45° C., zmieszano ze sproszkowaną gummą dextrynową i podług znanego farmaceutycznego przepisu, t. j. przy dodawaniu wody ogrzanej na 45° C., po trochu i przy ciągłym mieszaniu pistylem aż do zupełnego ostygnięcia

---

(1) Spostrzeżenia te podaliśmy w zeszycie za miesiąc Lipiec Przeglądu Technicznego.



zamieniono na rodzaj płynnego i ciekłego mleka. Z czysto białego i jednorodnego płynu, po pewnym przeciągu czasu wydzielił się dosyć zupełnie, podzielony i skrzepły lój w postaci gęstej śmietany. Przez odciągnięcie płynu wodnego ze spodu, kłócenie z czystą wodą, nowe oddzielenie śmietany i tak dalej udało się zabrać zupełnie gumnę, co przez wymywanie na sączku trwałoby bez porównania dłużej i przedstawiało wiele trudności. W ten sposób otrzymano bardzo podzielony lój zawieszony w wodzie w postaci emulsji.

Pod mikroskopem emulsja lojowa przedstawia się jako zbiór kulistych przezroczystych ciałek z powierzchnią nieco nierówną (zapewne w skutek natury krystalicznej). Wprawdzie kulki te mają różną średnicę, wogóle jednak są bardzo drobne i przynajmniej tak małe jak najdrobniejsze ziarenka mączki roślin groszkowych. Większe ziarna znajdowały się tylko bardzo rzadko. Próbką takiej emulsji, zgodnie z spostrzeżeniem Mége-Mouriés po 10 miesiącach zachowania pokazywała się zupełnie świeżą i bez zapachu zjelczalego. Ta trwałość nie przedstawia nic dziwnego, jeżeli zważymy, że przy tworzeniu emulsji, tém proskowaniu drogą moką nastąpiło i gruntowne wymycie loju. Kuleczki przez wymycie pozbawione zostały prawie zupełnie tych ciał, które spowodzają dobrowolny rozkład tłuszczów obojętnych (ciała zwierzęce, części składowe krwi i t. d.).

Doświadczenia ze zmydleniem emulsji lojowej zaczęły się od powtórzenia doświadczenia Mege-Mouriés i najprzód z ługiem, który otrzymano przez rozpuszczenie 20 części na wagę stopionej sody gryzącej w 80 częściach wody, to jest z najmocniejszym ługiem ognistym (Feuerlauge) mydlarzy. Pewną ilość emulsji a właściwie na powierzchni zebrałej śmietany (ażebym niewprowadzić zbyt wiele wody) rozmącono w nadmiarze ługu i w spokojności utrzymywano w temp. między 45° a 60° C. Po kilku godzinach utworzyła się jednorodna na ługu pływająca warstwa, która po oziębieniu zamieniła się w twardą skorupę. Po odlaniu ługu i opłukaniu masa rozeszła się w zimnej wodzie na białawą papkę. W temperaturze wrzenia rozpuściła się zupełnie przy słabym tylko zmętnieniu i po oziębieniu utworzyła białawą, nieprzezroczystą galaretę. Galareta ta na gorąco stopiona i wysolona, wydzielala klarowny płyn solny i na nim pływającą warstwę ciągnącą się, która po oziębieniu dawała mydło twarde. W alkoholu również masa ze zmydlenia emulsji powstała rozpuszczała się; roztwór krzepł za oziębieniem dając galaretę przezroczystą, kwasy wydzielaly z roztworu wodnego warstwę kwasów tłustych rozpuszczalnych w alkoholu. Woda wapienna i octan ołowiu dawały w roztworach wodnych osady nierozpuszczalne. Krótko mówiąc

produkt działania ługu na emulsję łojową jest jak Mége-Mouries dowodził, rzeczywiście mydłem.

W 45° C. łój jest płynny; zachodziło więc pytanie, czy w ogóle ta temperatura lub wyższa, czy stan płynny zemulsonowanego łaju jest warunkiem jego łatwego zmydlenia. Mieszaninę nadmiaru łaju ze śmietaną łojową bez ogrzania w zwyczajnej temperaturze pracowni w cieniu pozostawiono przez noc; nazajutrz rano otrzymano krąg mydła zupełnie taki sam jak poprzednio, tylko nieco kruchszy. Zmydlenie więc łaju w stanie podzielonym następuje nawet wtedy, gdy łój w temperaturze zwyczajnej a więc skrzepla z ługiem się styka.

Dalsze pytanie zachodziło, czy zmydlenie łaju podzielonego udaje się tylko z ługiem 20% lub też i z ługami słabszemi. W celu odpowiedzi 5 c. s. 20% ługu rozcieńczono.

5. 10. . . 20 i wkońcu 50 c. s. wody, ługi więc otrzymane zawierały.

11,1; 7,7; 4,9; 2,3% sody gryzącej.

Każdy z tych ługów zupełnie jak poprzedni na zimno pomięszano z emulsją łojową. Trzy pierwsze ługi zachowywały się zupełnie tak jak 20% ług i zamieniały emulsję w krąg mydła, przy 2,3% ługu otrzymano małą tylko ilość mydła rozpuszczalnego w alkoholu. Tak więc ługi mało co mocniejsze od ługu 3% już na zimno zdolne są zmydlać łój podzielony.

Do tych prób należy dodać uwagę jednak, że utworzone mydło po oddzieleniu ługu i rozpuszczeniu w wodzie wrzącej w żadnym razie nie tworzyło zupełnie klarownego kleju mydlarskiego. Zawsze klój mydlarski był słabo mętny od bardzo małej ilości niezmydzonego tłuszczu. Najpewniej pochodzi to od grubszych kuleczek łaju które w emulsyi się znajdowały.

Dla rozpoznania dokładnie całego biegu processu na zimno, należało jeszcze badać cały process pod mikroskopem. W tym celu trzeba się tak urządzić, ażeby ług nie mógł się zmienić przez wysuszenie lub przyciąganie kwasu węglanego. Wystarcza do tego kroplę ługu otoczyć pierścieniem parafiny i na nią położyć ogrzaną tafelkę szklaną. Dalej bardzo ułatwia się obserwację, gdy emulsję tak ługiem się rozrzedzi, że kropla zawiera tylko kilka kuleczek, które w polu widzenia oddzielnie i daleko od siebie leżą. Tak przygotowaną próbkę obserwuje się co godzina. Z początku kulki łaju pokazywały się niezmienionemi zupełnie jako ciała kuliste nieco chropowato krystaliczne, lecz w ogóle w rzucie jako kołowe ziarna. Po 4—6 godzinach forma kulista stała się mniej regularną i granica między brzegiem ziarna a otaczającym ługiem mniej



wyraźna. Brak tego ostrego odgraniczenia coraz bardziej się powiększa, aż wkońcu kulki okrągłe łożu nazajutrz przybrały postać nieregularną; pokazują się one wtedy nie z brzegiem całym, lecz więcej zatokowym z ograniczeniem niewyrażonem i jakby otoczone obłóczkiem powiększającym się w łożu coraz bardziej. Drugiego dnia zwykle już dalej zmiana nie postępuje. Jak widzimy następuje żywa wymiana między częściami składowymi ziarna łożowego a łożu. Zmydlenie następuje w każdej pojedynczej kulce, we wszystkich jednocześnie. Pojmujemy więc z łatwością wielką skuteczność proskowania łożu drogą mokrą czyli zemułsyonowania przy zmydleniu na zimno.

Przy mikroskopowo małych kuleczkach łożu, działanie łożu dotyka aż do środka, ponieważ z początku utworzona błonka mydła nierozpuszczalnego w mocnym łożu jest jednak dosyć cienka, ażeby ostatnie cząsteczki tłuszczu uległy działaniu łożu na drodze dyfuzji. Wielka masa łożu w warunkach doświadczenia, to jest na zimno, okryłaby się warstwą mydła, któreby stanowiło wkrótce dostateczną ochronę reszty tłuszczu od przystępu łożu. Tę prawdę można poznać bardzo dobrze przez następujące doświadczenie. Wlewa się pipetką ostrożnie na łoż 20% oliwy, tak, żeby oba płyny bez mieszania tworzyły oddzielne warstwy i zostawia w spokoju na zimno. Na drugi dzień między olejem i łożem utworzyła się cienka twarda warstewka mydła, jakby ściana oddzielająca. Ta warstewka z czasem powiększyła nieco swoją grubość, lecz oliwa po wielu tygodniach nad nią nie ulega zmianie i nawet po kilku miesiącach jeszcze była. Gdy w końcu warstwę mydła precikiem szklannym przebito, była ona twarda jak wosk. W podobny sposób jak oliwa zachowywał się i olej migdałowy.

Wielka skuteczność stanu kulistego nie leży właściwie w formie kulistej cząstek łożu, lecz w ich mikroskopowej małości. Podzielenie np. w mikroskopowe blaszki byłoby jeszcze skuteczniejsze. Rzeczywiście nie tylko podzielenie tłuszczu przez emulsią, lecz wszelkie podzielenie inną drogą daje takiż sam skutek: np. rozpuszczenie. Gdy roztwór łożu w eterze na zimno pomieszano z łożem 20% i często kłócąc pozostawiono, po 24 godzinach zawartość naczynia podzieliła się na 2 warstwy: dolna składała się z nadmiaru łożu na żółto zabarwionego, górna z przezroczystej galarety mydlanej z eterem, który wcale niezmydlonego łożu nie zawierał. Bezpośrednio nad łożem galareta mydlana zgęściła się na twardą skórę. Powtarzając doświadczenie, lecz bez zmieszania roztworu eterycznego z łożem, utworzyły się 3 warstwy, dolna warstwa łożu na żółto zabarwiona, nad nią z wejrzenia podobna do opodeldoku brodawkowata warstewka tak mocna że nie rozrywała się przy kłóceniu, nad

tém warstwa eteru zawierająca wielką ilość łoju, który nawet po dłuższym przeciągu czasu nie zniknął (1). Roztwór łoju w benzolu zachowywał się podobnie, tylko że ostatecznie, nawet bez mieszania łoju całkowicie z roztworu zniknął.

Że rozkład tłuszczów obojętnych przy doświadczeniach z emulsją łożową nie następował od alkali natychmiast, jak to ma miejsce przy rozkładzie węglanów kwasem solnym np., ale wymagał wielu godzin, pochodzi ztąd, że zaraz po pierwszym działaniu tworzy się produkt nierozpuszczalny w ługu, mniej lub więcej zbity i ten otacza nierozłożony tłuszcz warstewką galarety mydlanej, przez którą alkali później tylko endosmetycznie przechodzi. Wybierając zamiast alkali zasadę, której mydło nie jest galaretowate lecz proszkowate, tłuszcz i ług zostaje w ciągłym zetknięciu i przeszkoda znika. Kłócąc np. emulsję łożową kilka chwil z nadmiarem klarownej wody wapiennej, następuje natychmiast rodzaj zwarzenia płynu; zamiast mleka łożowego widzimy stosunkowo wielkie wydzielone płatki mydła wapiennego w płynie. Toż samo następuje, gdy zamiast wody wapiennej użyjemy octanu zasadowego ołowiu, tylko że płatki będą pomarańczowo żółte. Jeżeli się uda odbyć zmydlenie w płynie rozpuszczającym zarówno tłuszcz, ług i mydło, przeczo opóźniająca postęp procesu warstwa galarety mydlanej zniknie, tworzenie się mydła wtedy bez straty czasu nastąpi. Rzeczywiście, jeżeli roztwór oleju kleszczowiny (olej rycinowy) i sody gryzącej w alkoholu pomieszamy, mieszanina przestaje natychmiast mlecznieć za dodaniem wody, czyli nie zawiera wolnego oleju kleszczowinowego. Po odparowaniu pozostaje świetna przezroczysta galareta mydła. Przy tém doświadczeniu olej kleszczowiny natychmiast zupełnie rozłożył się z alkaliami na mydło i glicerynę, bo każdy atom tłuszczu, tak wyrazić się można, wystawiony był na działanie ługu, bo nic nie okrywało go przed tém działaniem w podobny sposób, jak to ma miejsce przy działaniu ługu na emulsję łożową. Błony te mydłaste przy użyciu słabych ługów wciągają wiele wody i przez to stają się grubszymi, lecz mniej zbitymi i łatwiej ług je przenika; przy gęstych ługach są one zbitne, mniej przenikliwe, lecz téż i daleko cieńsze. Moc więc ługu przy łożu zemulsionowanym nie wiele znaczy i przedstawia obszerne szranki, tém więcej, że w każdym razie ług ma do przejścia, mikroskopowej krótkości drogę od powierzchni kulki aż do środka.

---

(1) Godnym uwagi jest, że pozostałość niezmydlona niema punktu topliwości łoju, ale bezporównania niższy, tak, że z trudnością tylko krzepnie. Czyby obojętne tłuszcze stałe (palmityna i t. d.) prędzej zmydlały się jak płynne (oleina)?



Porównywając zjawiska zmydlania w kotle mydlarskim z doświadczeniami wyżej opisanymi, trudności zmydlania które na wielką skalę pokonać trzeba i długość na to zużytego czasu w pierwszej chwili pokazują się paradoxem. Stan rzeczy na początku procesu z obu stron jest tak równy, że nienależałoby spodziewać się na wielką skalę większych trudności, jak przy doświadczeniach na małą skalę; ponieważ mydlarz rzeczywiście pracuje nie inaczej jak z emulsią tłuszczu, albo żeby zostać przy naszym przykładzie z emulsią łojową. Za pierwszym ruchem mieszadeł stopiony łój z ługiem tworzą masę jednorodną mleczną, która jest niczem więcej jak doskonałą emulsią, jaka powstaje z utworzonego w pierwszej chwili w małej ilości mydła.

Łój z wielką ilością wody do której dodano nieco 20% ługu, za ogrzaniem do stopienia i po skłuceniu przez chwilę tylko dał zupełnie płynną jednorodną emulsią. Emulsja ta natychmiast z równą objętością eteru skłócona, rozdzieliła się na 2 warstwy: górna eteryczna zawierała niezmienny łój; dolna oprócz niezżytego ługu powinna zawierać i mydło jeżeli to utworzyło się. Rzeczywiście po przesycaniu kwasem wolnym tworzył się osad, który stopiony tworzył kropelki tłuste.

Skoro więc przy zmydlaniu na wielką skalę w pierwszej chwili tworzy się nieco mydła, które sprowadza zemulsyonowanie reszty tłuszczu, spodziewać się należało, że emulsja utworzona traktowana jak poprzednio da mydło zupełne. Ażeby się w tym przekonać ogrzano łój z 20% ługiem powolnie aż do stopienia; mieszając przez klócenie zamieniono w jednorodną emulsię i na zimno przez noc pozostawiono. Na drugi dzień emulsja zamieniła się w stałą masę, rozpuszczała się w wodzie wrzącej (choć trochę mętnie), za oziębieniem krzepła na galaretę, dawała się wysalać: krótko mówiąc zachowywała się jak mydło. Zupełnie takiż sam wypadek otrzymano z oliwą, tylko roztwór kręgu mydlanego w wodzie gorącej był zupełnie klarowny i przezroczysty.

Jeżeli tłuszcz w samym początku roboty na wielką skalę zamienia się na emulsią, która po kilku godzinach na zimno sama zamienia się w mydło, powinno by zmydlanie następować daleko szybciej w kotle mydlarskim pod wpływem mechanicznego mieszania przy wrzeniu i wysokiej temperaturze. Lecz to właśnie nie ma miejsca prawdopodobnie dla tego, że wrzenie właściwie znosi korzyści z utworzenia emulsi otrzymane. W zimnej mieszance pływają w ługu kuleczki tłuszczu oddzielnie otoczone swemi błonami mydlanymi, działanie ługu na nie odbywa się ze wszystkich stron. W temperaturze wrzenia odmiękają błony mydlaste, tracą galaretowatą naturę, łączą się ze sobą na gęsty roztwór mydła w jedną masę, oddzielne położenie kuleczek tłuszczu jest stracone. Przez to

najprzód w pierwszym razie nader liczne punkta zetknięcia z ługiem bardzo się zmniejszają, lecz jednocześnie występuje i drugie zjawisko, które położenie rzeczy bardzo zmienia. Roztwory mydła szczególniej stężone w temp. wrzenia rozpuszczają znaczne ilości tłuszczu. W takim stanie niezupełne mydło przez dodanie ługu, a więc przez stopniowe dosycanie zamienione być musi w obojętne. Dosycanie to następuje tylko stopniowo i ługami średniej mocy, bo mydło w ługach mocniejszych jest nie rozpuszczalne i opiera się działaniu alkali. Jak wiadomo, to właśnie dosycanie w praktyce na wielką skalę jest przyczyną wielkiego nakładu pracy i czasu przy robocie mydła obojętnego, która to obojętność jest pierwszym warunkiem jego dobroci.

Knapp w końcu pozostawia sobie do rozstrzygnięcia ocenienie, o ile te spostrzeżenia nad tłuszczami mają znaczenia w praktycznym mydlarstwie; pytanie to chce rozwiązać przez zbadanie składu ilościowego mydeł otrzymanych tym sposobem; sądzi jednak, że wyraźnie pokazuje się korzystnym po zmieszaniu ługu z tłuszczem na emulsyą, bez ogrzania albo najwyżej do 50° C. pozostawić i mydło na zimno utworzone, następnie krótko tylko podgotować dla ostatecznego dokończenia.

W. D.



## ANILINA,

i barwniki z niej otrzymany,

przez *Schützenbergera*.

---

Anilina odkryta przez Unverdorbeną w 1826 r. pomiędzy produktami suchej destylacji indyga, otrzymana przez Rungego ze smoly węgla kamiennych i nazwana przez niego *kyanolem*. do roku 1856 pozostawała produktem czysto laboratoryjnym i nie zwracała na siebie uwagi przemysłowców.

Jednak już Runge zauważył własność tego ciała tworzenia barwników. Okazał on, że chlorek wapna tworzy z kyanolem fiolet błękitnawy przepyszny, który z kwasami przechodzi w czerwony; a kwas chromny i inne czynniki wydają z aniliną odczyny kolorowe.

Oceniając nawet do pewnego stopnia ważność praktyczną tego odkrycia, proponował on izbie handlowej pruskiej, przerabianie na wielką skalę smoly z węgla kamiennych, dla otrzymania różnych barwników.

Właściwie jednak dopiero po odkryciach odczynów kolorowych aniliny i jej soli przez Stenhouse'a, Natansona, Hofmana, Perkiną i innych, gdy prace i odkrycia Mansfielda, Colasa, Zinina i Béchampa pozwoliły otrzymywać anilinę w wielkich ilościach, wyrabianie barwników anilinowych mogło się rozszerzyć i stać się praktycznym.

Gdy Perkin w 1857 r. okazał fiolet anilinowy otrzymany na wielką skalę, natychmiast produkt ten przyjęto w farbiarstwie. Był to sygnał do całego szeregu świetnych odkryć, które wzbogaciły przemysł bogatą kolekcją nowych barwników, bogactwem swym i pięknnością przewyższających wszystko co dotychczas widziano.

We wrześniu 1858 r., Hofmann otrzymał czerwień, którą Verguin fabrycznie wyrabiał zaczął sposobem wkrótce ulepszonym i zmienionym przez Gerber-Kellera, Medlocka, Nicholsona i innych.

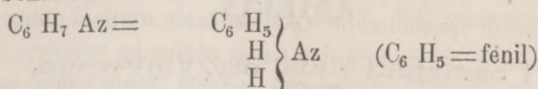
Czerwień wkrótce zmieniła się w fiolet, w błękit, zieleń, i inne barwniki obejmujące całą gamę kolorów używanych w przemyśle.

Po tym krótkim wstępie historycznym zbadamy kolejno:

1. Materiał pierwszy anilinę i ciała ją tworzące lub dostarczające.
2. Pochodzące od niej barwniki.

*Anilina.*

syn. kyanol (Runge) krystallina (Unverdorben) azotek fenilu i wodoru, fenilamina, benzidam.



C <sub>6</sub>	72.	. . . .	77,41
H <sub>7</sub>	7.	. . . .	7,54
Az	14.	. . . .	14,05
	93.	. . . .	100,00

Płyn bezbarwny ciężaru właściwego 1,028; zapachu właściwego mocnego aromatycznego, smaku ostrego palącego; nie krzepnie w — 20°, wre w 182°; mało rozpuszcza się w wodzie, rozpuszcza się we wszystkich stosunkach w alkoholu i eterze.

Konstytucya chemiczna aniliny stawia ją obok amoniaku, od którego pochodzi przez podstawienie 1 atomu fenilu, za atom wodoru; nie więc dziwnego, że w anilinie znajdujemy główne cechy amoniaku. Tak np. anilina łączy się bezpośrednio z kwasami wodnymi i z wodnymi tlenokwasami tworząc sole podobne w składzie z solami amonowemi: sole te są prawie wszystkie rozpuszczalne w wodzie i alkoholu, krystaliczne. Alkalia gryzące i ziemie alkaliczne wydzielają anilinę w jej soli. Przeciwnie anilina rozkłada sole żelaza, cynku, glinu i strąca tlenki wodne; strąca również roztwory chlorków, rtęci, złota i platyny.

W anilinie wodor typowy amoniaku, może być zastąpionym przez rodniki alkoholowe, lub kwasowe. Przytém cząsteczka aniliny, albo zostaje pojedynczą, lub też 2—3 i więcej cząsteczek zagęszcza się na jedną.

Anilina zmienia się szybko, w przystępie powietrza żółknie, brunatnieje i w końcu zamienia się w żywicę.

Sole jej z początku bezbarwne w zetknięciu z tlenem czerwienieją, później przybierają barwę ciemnożółtą.

Mieszánina chloranu potażu i kwasu solnego zamienia ostatecznie anilinę w chloranil (C<sub>6</sub> Cl<sub>4</sub> O<sub>2</sub>), lecz poprzednio tworzą się produkta pośrednie kolorowe.

Okoliczności w których anilina czysta lub handlowa (mieszánina aniliny i toluidiny) zamienia się w barwniki, i co stanowi najciekawszą



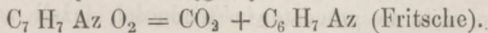
część jęj historyi, będa zbadane szczególowo w następujących rozdziałach; tu podamy tylko dwa odczyny używane przez chemików do rozpoznania aniliny i jęj soli.

1. Mieszając małą ilość aniliny na porcelanie z kilką kroplami kwasu siarczanego stężonego, później z kroplą roztworu chromianu potażu, po kilku minutach plyn farbuję się na błękitno: zabarwienie to znika wkrótce.

2. Roztwór podchloronu alkalicznego farbuję anilinę i jęj sole na błękitno fioletowo: barwa ta jest również znikoma.

Czystą zupełnie anilinę wolną od ciał z nią jednobudowych (homologicznych) otrzymuję się przez suchą destylację indyga (Unverdorben), lub lepiej przez destalację indyga i izatyny z potażem lub sodą (Hofmann).

Kwas antranilinowy  $C_7H_7AzO_2$  produkt działania ługu potażowego stężonego i gorącego na indygo, przy destylacji z wapnem rozkłada się na anilinę i kwas węglany.



Łatwo pojąć, że tego rodzaju sposoby nie mogą być użyte do otrzymywania aniliny na wielką skalę. Prawdziwe źródło aniliny znajdujemy w smołę z węgla kamiennych; to jest w tej części plynu nierozpuszczalnej w wodzie, która się tworzy przy suchej destylacji węgla kamiennych w naczyniach zamkniętych. Smoła ta długi czas odrzucana jako produkt uboczny i ambarasujący fabrykację gazu oświetlającego, najwyżej używana na opał do podsycania ognisk fabrycznych, zawiera znaczną liczbę produktów, z których nie wszystkie są dokładnie oznaczone, pomimo licznych prac w tym kierunku dokonanych.

Produkta te można podzielić:

1. Na węglowodory plynne i stałe, z których najważniejsze są benzol (benzyna), toluol, xylol, kumol, cymol, (plynne); naftalina, antracen czyli paranaftalina, chryzen, pyren i t. d.

2. Na związki tlenowe bezazotowe, mianowicie: kwasy rozolowy, brunolowy, fenowy czyli fenol.

3. Na alkalia czyli związki azotowe: anilina, chinoleina, czyli leukol, toluidina, pikolina, lutidina, kumidina, pyrrol, petidina.

Skład ilościowy smoły zmienia się stosownie do natury paliwa kopalnego z jednej strony, a przy jednym i tym samym materiale stosownie do mniejszej lub większej szybkości z jaką prowadzi się destylację. Tak np. smoła z węgla kamiennych z New-Castle i z węgla francuskich zawiera mało benzolu, a wiele naftaliny, smoła z Bogheadu bogatą jest w parafinę.

Wogólności destylacja szybka przy wysokim podniesieniu temperatury, wydaje więcej gazu a mniej smoły, która ubogą jest w olejki lotne a bogata w naftalinę; przeciwnie destylacja powolna w niskiej temperaturze daje smołę obfitą i bogatą w olejki.

Oto podług Crace-Calvert'a ilości związków najpożyteczniejszych, jakie zawierają różne smoły angielskie:

	Olejki zwane benzyną	Kwas fenowy	Węglo- wodory obojetne	Para- fina	Nafta- lina	Smola sucha
Boghead . . .	12. . . .	3. . . .	30. . . .	41. . . .	0. . .	14
Cannelcool. .	9. . . .	14. . . .	40. . . .	0. . . .	15. . .	22
New-Castle. .	2. . . .	5. . . .	12. . . .	0. . . .	58. . .	23
Stasffordshire.	5. . . .	9. . . .	35. . . .	0. . . .	22. . .	29

Anilina, jakśmy widzieli znajduje się zupełnie gotowa w smole, w towarzystwie innych alkali organicznych lotnych, z których najważniejsza jest chinoleina.

Otrzymanie tego ciała nie przedstawia trudności, jeżeli zamiast traktować smołę surową, poddamy ją wpierw cząstkowej destylacji. W tym celu używa się tylko te części, które przechodzą między 150°—230°. Część ta zawiera około 1% alkali lotnych. Hofmann postępuje w ten sposób.

Olejek przekroplony miesza się w garnkach, beczkach lub kadziach z kwasem solnym handlowym.

Po 24 godzinach spoczynku, płyn wodny ściąga się i miesza z nową ilością olejków, dotąd, aż największa część kwasu zostanie nasyconą. Płyn przesącza się przez filtr zmoczony dla zatrzymania części smołowatych. Roztwór klarowny wlewa się do alembika miedzianego i przesycą się wapnem. Natychmiast wkłada się hełm i destyluje dotąd, dopóki płyn posiada zapach nieprzyjemny z początku wywiązujący się.

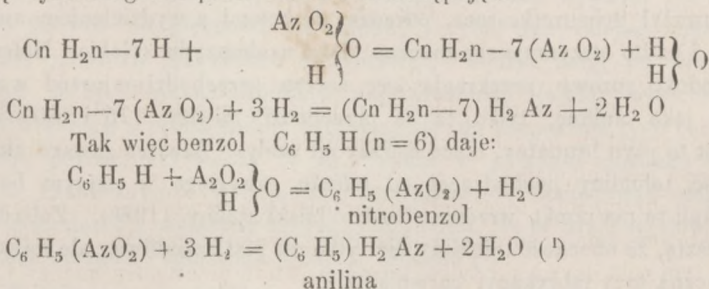
Płyn oddestylowany nasyca się kwasem solnym, paruje się w kąpieli wodnej i następnie pozostałość traktuje sodą gryzącą w naczyniu wysokim i wązkim. Alkalia bardzo mało rozpuszczalne w wodzie nasyconej solą kuchenną zbierają się na wierzch, jako warstwa oleista, którą przekropla się zbierając tylko tę część, która przechodzi niżej + 200° składającą się głównie z aniliny.

Dodając do tej aniliny nieczystej, lecz zdatnej do użycia przemysłowego, roztworu alkoholowego kwasu szczawowego, strąca się szczawian aniliny pod formą małych kryształków białych, które wymyte alkoholem, wyciśnięte i oczyszczone przez nową krystalizację, dają czysty szczawian aniliny: ten należy tylko rozłożyć wapnem i destylować.



Anilina w ten sposób otrzymana ze smoly nie wystarcza na potrzeby przemysłu; lecz taż sama smola zawiera i węglowodory ciekłe: benzol, toluol i t. p., które mogą być zamienione w odpowiednie alkaloïdy. Benzol daje anilinę, toluol toluidinę, xylol xylidinę i t. p. Należy tylko zamienić te ciała na związki saletrowe przez działanie kwasu azotowego dymiącego i produkt otrzymany zredukować ciałem, które zdolne było dostarczyć wodoru rodzącego się (in statu nascendi).

Jeżeli przedstawimy przez  $C_n H_{2n-7}$  ( $n=6, 7, 8$ ), rodniki tych węglowodorów, które są ich wodorkami, odczyny poprzednio opisane dadzą się wyrazić ogólnie przez zrównania następujące:



Zininowi z Petersburga winniśmy odkrycie działania ciał redukujących na pochodne saletrowe niektórych węglowodorów. Chemik ten używał siarkowodanu amonowego w roztworze alkoholowym. Wydziela się siarka, uwalnia się amoniak a wodor działa na nitrobenzol.

Hofmann i Geuther otrzymują tenże sam skutek przez działanie cynku i kwasu siarczanego lub solnego na nitrobenzol rozpuszczony lub nie w alkoholu.

Béchamp ogłosił sposób redukcji nitrobenzolu, który w praktyce wydaje najlepsze wypadki i który dziś służy wyłącznie do otrzymywania masy aniliny, używanej przy fabrykacji barwników. Sposób ten polega na użyciu kwasu octowego i żelaza lub surowizny w opilkach.

Mięszanina właściwych stosunków żelaza, kwasu octowego i nitrobenzolu rozgrzewa się stopniowo i sprowadza silny odczyn dochodzący do wrzenia, przyczem nitrobenzol znika i zamienia się na anilinę.

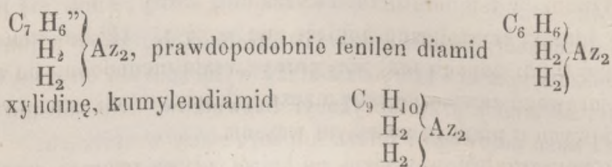
Na wielką skalę postępują w ten sposób:

Mięsza się przedewszystkiem kwas octowy i nitrobenzol w naczyniu z żelaza lanego, później dodaje się potrochu opilek żelaznych unikając

(1) Używamy tutaj wzorów nowych, gdzie  $H=1$ ,  $C=12$ — $O=16$   $Az=14$   $S=32$  i t. d.

zbyt wielkiego podniesienia temperatury. Najlepsze stosunki są: równe ilości tych trzech materyi pierwszych. Mięszanina po działaniu ścina się w masę ciastowatą lub stałą utworzoną z octanu aniliny i żelaza. Masę tę destylują samą lub z dodatkiem wapna w cylindrach z żelaza lanego, podobnych do tych, jakie używane są do otrzymywania gazu oświetlającego, lecz o połowę mniejszych. Temperaturę z wolna podnosi się do czerwoności. Płyn oddestylowany ma skład rozmaity; w ogóle składa się on z acetonu, aniliny, toluidyny i innych alkali z punktem wrzenia wyższym, jak również i z nitrobenzolu nie rozłożonego. Jeżeli żelazo i kwas octowy użyte są w nadmiarze, odczyn idzie zadaleko, jak to zauważył Scheurerkestner, odradza się benzol z wydzieleniem amoniaku, i nadto otrzymuje się znaczne ilości azobenzoydu (Noble i Hofmann). Produkt surowy przekrapla się; aceton przechodzi najprzód a zbiera się jako anilinę, tylko to co przechodzi między 175 i 200°—250°. Jest to płyn brunatny, nieco cięższy od wody. Zawiera zawsze znaczne ilości toluidyny pochodzącej od toluolu zawartego w użytym benzolu. Alkali to ma punkt wrzenia bardzo bliski aniliny (198°). Zobaczymy zresztą, że obecność toluidyny nie tylko nie jest szkodliwą, ale nawet konieczną przy fabrykacyi barwników.

Pozostałość przechodząca wyżej 200° i które zowią *queues d'aniline* zbadaną została starannie przez Hofmanna. Odkrył on w niej nowe alkalia. Destylując tę pozostałość, temperatura podnosi się stopniowo od 182° aż do czerwoności. Pierwsze produkta zawierają jeszcze wiele aniliny i toluidyny; znajdujemy również azobenzoyd  $C_{12}H_{12}Az_2$ , difeninę, toluendiamid.



nakoniec w ostatnich częściach paraliuinę  $C_{12}H_{14}Az_2$  jednoskładową z aniliną i xenilaminę  $C_{12}H_{11}Az$  której pochodzenie jest nieznanne.

Można powiedzieć, że w handlu tyle jest anilin, ile jest fabrykantów tego produktu. Różnią się one swym punktem wrzenia (182—195° lub 180—195 lub 200—210°) i cechami chemicznymi, stosownie do tego, z jakiego benzolu lub nitrobenzolu zostały otrzymane.

Dla lepszego regulowania redukcji nitrobenzolu, niektórzy fabrykanci wolą odbywać działanie na małych ilościach nitrobenzolu, powiększają tedy liczbę naczyń, które wtedy są gliniane.





Proponowano także dla zamiany nitrobenzolu w anilinę, używać roztworu wodnego octanu tlenku żelaza (Béchamp); roztworu arsenionu sody (Woehler), mieszaniny glukozy i sody (Wahl). Przez gotowanie mieszaniny nitrobenzolu, wody i cynku bardzo podzielonego, który się zbiera w hutach cynkowych (Kremer) otrzymuje się również anilinę. Roussin używa działania redukcyjnego cyny i kwasu solnego, lecz metoda ta wyborna do otrzymywania naftylaminy, sprowadza działanie zbyt gwałtowne z nitrobenzolem.

Z pomiędzy licznych odmian aniliny handlowej, fabrykant barwników wybierze naturalnie takie, które wydadzą najlepsze wypadki tak co do ilości jak i co do piękności barwników, i wybór ten zależy będzie od natury barwnika jaki zechce otrzymywać. Będzie mógł on wtedy oznaczyć cechy fizyczne produktu odpowiedniego (ciężar właściwy i punkt wrzenia), a próba aniliny ograniczy się do oznaczenia tych cech; pozostaje poznać, czy cechy te są zawsze w pewnym stosunku ze składem chemicznym i wydajnością barwników, co zdecydować mogą tylko doświadczenia wyłączne każdego fabrykanta, jak to zdaje się dowodzić praca niedawno ogłoszona przez T. Chateau (1).

W każdym razie możliwem zdaje się otrzymanie, przez próby na małą skalę w jednakowych warunkach czasu temperatury i ilości, porównania wydajności barwników z różnych anilin.

#### *Benzol i nitrobenzol.*

Benzol czysty jest węglowodorem  $C_6 H_6 = C_6 H_5 H$  (woderek feńny). Jest płynem w temperaturze zwyczajnej, który ścina się przez oziębienie w blaszki krystaliczne topiące się w  $3^{\circ}5$ . Ciężar właściwy w temp.  $15^{\circ}5 = 0,85$ ; zapach ma przyjemny, wcale niepodobny do zapachu benzolu surowego zawierającego znaczne ilości innych węglowodórów jednobudowych o punkcie wyższym wrzenia.

Mało rozpuszczalny w wodzie, na której pływa tworząc warstwę oleistą; rozpuszczalny w alkoholu drzewnym, zwyczajnym, eterze; wrze w  $80^{\circ}$ ; rozpuszcza siarkę, fosfor, jod, tłuszcze i w ogóle związki organiczne bogate w węgiel.

Benzol odkrył Michał Faraday w 1825 r. pomiędzy produktami olejnymi osądzonemi w rezerwoarach gazów zgęszczonego.

---

(1) T. Chateau. Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse T. XXXIII str. 76.

W 1845 Hofmann okazał jego obecność w smole węgla kamiennego, lecz dopiero w 1847 Mansfield dowiódł całej ważności tej materii jako źródła benzolu.

Otrzymywanie benzolu na wielką skalę odbywa się w ten sposób: Smoła przez destylację rozdziela się na olejki lekkie, olejki ciężkie i smołę suchą; lecz przede wszystkim należy z niej wydzielić wodę amoniakalną, która w smole jest niejako zemulsionowaną i sprowadzałaby podnoszenie się masy. W tym celu smołę utrzymuje się przez kilka godzin w temperaturze od 80—100° ażeby ułatwić oddzielenie się warstw oleistych.

Gdy odwodnienie smoły nastąpi, destylacja idzie regularnie i można wypełnić alembik do  $\frac{4}{3}$  wysokości. Doświadczenie okazało, że destylacja na gołym ogniu pod ciśnieniem zwyczajnym i bez strumienia pary wodnej, jest najpraktyczniejszą i najlepszą.

Pierwsze części odchodzące lżejsze od wody i dlatego nazwane olejkami lekkimi, poddają się nowej cząstkowej destylacji zbierając osobno te części, które przechodzą niżej 100°.

Druga ta destylacja odbywa się w strumieniu pary wodnej, która zabiera wszystkie części najlotniejsze, lecz przede wszystkim plyn myje się kwasem siarczanym (5%) a następnie wodą i sodą gryzącą (2%).

Tak samo postępuje się i z olejami ciężkimi, a w odpadkach kwaśnych lub alkalicznych znajdujemy anilinę i jej jednobudowe oraz kwas fenowy zawarty w smole.

Sposób Mansfielda dla otrzymania benzolu prawie czystego wrzącego w 80°—81° jest bardzo prosty i przypomina sposób oczyszczania i rektyfikowania alkoholu, kocioł zamknięty do  $\frac{4}{3}$  wypełniony oczyszczonym olejkiem lekkim w części wyższej komunikuje z dolnym końcem węża nad alembikiem umieszczonego otoczonego wodą gorącą na 100°; wąż w górnym końcu łączy się z drugim wężem zstępującym oziębionym wodą zwyczajnej temperatury. Pojąć łatwo, że tylko pary nieskrapające się w 100° mogą przejść w drugi wąż.

Powtarzając rektyfikacją w podobnym przyrządzie, którego rektyfikator otoczony jest wodą gorącą na 80° utrzymowaną w tej temperaturze, wydzielamy benzol dosyć czysty. Nakoniec oziębiając benzol tak otrzymany niżej 0°, nastąpi skrzepnięcie benzolu i wyciśnięcie pozabawi go zupełnie innych węglowodorów niemarzących.

Olejki ciężkie mogą być zamienione na olejki lekkie i gaz oświetlający przez działanie wysokiej temperatury z wydzieleniem węgla. W tym celu puszcza się je strumieniem cienkim na ściany wewnętrzne cylindra żelaznego ogrzanego do czerwoności. Tym sposobem powiększa się



ilość benzolu ze smoly i pozbywa się w sposób użyteczny produktu małej wartości i ambarasującego fabrykantów.

Wartość benzolu używanego jako źródło aniliny i barwników, zależy po większej części od metody używanej przy oczyszczeniu.

Punkt wrzenia benzolu handlowego zmienia się od 80—120°.

Chateau przyjmuje 3 gatunki benzolu, których punkta wrzenia są różne.

1. Benzol bardzo lekki, wrzący w 80°—100°.

2. Benzol lekki, wrzący . . . w 100°—120°.

3. Benzol ciężki, wrzący . . . w 120°—140°.

Zawierają one parabenzol, benzol, toluol, xyloł, kumol i prawdopodobnie i inne węglowodory.

*Nitrobenzol* czysty jest płynem żółtawym, krystalicznym w 3°; wrze w 213° ciężar właściwy = 1,209, smak ma słodkawy, zapach migdałów gorzkich. Ta własność pozwoliła użyć go w perfumeryi pod nazwą *olejku mirbanowego*. Prawie nie rozpuszcza się w wodzie, rozpuszcza się w alkoholu, eterze, olejkach lotnych, kwasie siarczanym i azotnym.

Kwas azotny dymiący i gorący zamienia go na binitrobenzol.

Otrzymywanie na małą skalę nitrobenzolu nie przedstawia trudności, należy wlewać po trochu benzol do kwasu azotnego, dopóki się tylko rozpuszcza, dobrze przytém oziębiając, później dolać wody, dla wydzielania i strącenia nitrobenzolu, który myje się najprzód wodą czystą, a później wodą zawierającą węglan sody.

Mansfield który pierwszy otrzymywał nitrobenzol fabrycznie, używał szerokiej rury szklanej skręconej w węża i otoczonej wodą zimną. Rura ta w górnej części rozdziela się na dwie, z których każda zakończy się lejkiem i kranem. W jedną wlewa się powolnie i we właściwym stosunku kwasu azotnego dymiącego trzy części, w drugą benzolu 2 części; oba płyny mieszają się w punkcie zetknięcia się rur, reakcyja odbywa się z wywiązaniem ciepła, które zabiera woda oziębialnika zanim produkt przybędzie do zbiornika umieszczonego w dolnej części węża.

Ważnym jest ażeby kwas i węglowodor łączyły się ze sobą w przebiegu przez wężownicę i wolne nie zbierały się w zbiorniku, bo wtedy w wielkich massach mogłyby spowodować silną reakcyę i gwałtowne wybuchy. Przypadek ten rzadziej przytrafić się może z kwasem dymiącym jak z kwasem zwyczajnym, lub z mieszaniną kwasów azotnego i siarczanego (2 części  $\text{Az H O}_3$  na 1 część  $\text{S H}_2 \text{ O}_4$ ), które nie mieszają się z benzolem i których działanie nie objawia się odrazu. Wąż Mansfielda obec-

nie bardzo często zastępują prostą rurą glinianą pochyło leżącą w naczyniu z wodą zimną i zakończoną jednym tylko lejkiem.

W jakikolwiek sposób prowadzono pierwszą operację, produkt surowy myje się wodą, która zabiera kwas azotny i otrzymujemy kwas azotny rozcieńczony, jaki doskonale przydaje się do otrzymywania kwasu siarczanego w komorach ołowianych; dokończa się mycie wodą z węglanem sody.

Podobnie jak benzolu, w handlu odróżniają 3 gatunki nitrobenzolu.

1. Nitrobenzol lekki, wrzący w 205—210°, pozostawiający 3—5% pozostałości płynnej czarnej.

Otrzymują go z benzolów bardzo lekkich, wrzących między 80—95°. Zapach jego jest przyjemny; stanowi on właśnie olejek mirbanowy, wyłącznie używany w perfumeryi.

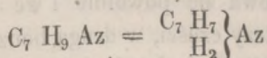
Ponieważ nitrobenzol czysty wrze w 213°, łatwo pojąć, że nie jest to produkt wydający najwięcej aniliny.

2. Nitrobenzol cięższy destylujący w 210—220°, (3—4% przed 210°; 78—80% w 210—220°; 16% pozostałości czarnej płynnej). Pokazuje on 23° na areometrze Beaumého. Z tego gatunku robią dobrą anilinę handlową.

3. Nitrobenzol bardzo ciężki destylujący w 222—230, fabrykanci przekładają go nad inne dla otrzymania aniliny dającej błękit anilinowy.

Ze wszystkiego cośmy dotąd powiedzieli wynika, że anilina handlowa jest mieszaniną bardzo złożoną. Przez długi czas mniemano, że alkali samo wydaje barwniki; dziś dowiedzionem jest, jak to później zobaczymy, że czerwień i wszystkie barwniki od niego pochodzące, prawdopodobnie i fiolet tworzą się przy współdziałaniu drugiego alkali toluidiny, której główne własności nie od rzeczy będzie opisać.

#### *Toluidina* (Azotek toluilu i wodoru).



Toluidina odkrytą została przez Muspratta i Hofmanna. Jest rozpuszczalna w słabym alkoholu i krystalizuje w szerokie listki, topi się w 40°, wrze w 198; zapach ma podobny do aniliny, smak palący. Rozpuszcza się w eterze, alkoholu drzewnym, acetonie, olejach i olejkach. Tworzy z kwasami związki krystaliczne i w ogóle rozpuszczalne w wodzie. Nie barwi się z chlorkiem wapna na fioletowo, lecz lekko czerwono.

Z kwasem azotnym farbuje się ciemno-czerwono, anilina zaś staje się błękitną. Z kwasem chromnym daje osad brunatny.



Otrzymuje się toluidinę przez redukcją nitrotoluolu, tak samo jak anilinę z nitrobenzolu.

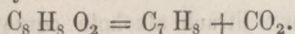
Chautard otrzymał ją traktując potażem żywicę azot zawierającą, pozostałą przez działanie kwasu azotnego na olejek terpentynowy. Płyn oddestylowany zawiera toluidinę.

### *Toluol.*

Wodorek toluilu  $C_7H_8 = C_7H_7H$ .

Toluol odkryty został przez Pelletiera i Waltera w 1838 r., pomiędzy produktami oleistymi pochodzącymi z traktowania żywicy z gazu oświetlającego. Deville zbadał go starannie i otrzymał go między produktami suchej destyllacji balsamu tolutańskiego; nakoniec Mansfield okazał jego obecność w olejkach lotnych smoły węgla kamiennego.

Kwas toluowy przez destyllację z wapnem rozkłada się na kwas węglany i toluol.



Jest to olejek bezbarwny, nierozpuszczalny w wodzie, mało rozpuszczalny w alkoholu, rozpuszczalny w eterze, zapachu benzolu  $c_g=0,87$  punkt wrzenia  $114^\circ$ , kwas azotny dymiący zamienia go w *nitrotoluol*  $C_7H_7(AzO_2)$  płyn żółty posiadający zapach wyraźny gorzkich migdałów, smaku słodkiego, później gorzkiego, wrzący w  $225^\circ$ .

*W. D.*

*(Dalszy ciąg nastąpi).*

## PRZEGLĄD PISM PERJODYCZNYCH ZAGRANICZNYCH.

(Die neuesten Erfindungen z 1866 r.).

*Błękit Azulinowy* (Guinou, Marnas i Bonnet w Lyonie str. 132).

500 gram azuliny rozpuszcza się w 2 litrach alkoholu ogrzewając alkohol w retorcie na 70—75 C. Gdy rozpuszczenie nastąpi, płyn cedzi się przez worek flanelowy i zachowuje w naczyniach dobrze zatkanych, ażeby płyn nie parował.

Na 100 kilogr. przędzy wełnianej używa się:

„ 2 kilogr. gipsu,

„  $\frac{3}{4}$  kilogr. kwasu siarczanego angielskiego,

„  $\frac{1}{2}$  litra wyżej opisanego roztworu,

które wlewa się do właściwej ilości wody i w tej kąpeli lekko gotuje się przez godzinę, przędzę wyjmuje, wyciska, płócze jak najdokładniej i o ile możności suszy szybko i jednostajnie.

*Farbowanie piór za pomocą farb anilinowych* (dodatek do Nr. 19).

Bardzo ważne ulepszenie przy farbowaniu piór ozdobnych nastąpiło przez wprowadzenie farb anilinowych. Zanim przystąpi się do farbowania, pióra muszą być dokładnie oczyszczone i wybielone, ażeby farbnik i tłuszcz znikł z nich całkowicie. Po rozgatunkowaniu piór, wkłada się je w ciepłą wodę mydlaną powstałą z rozpuszczenia 62 gramów mydła w 1 kilogramie wody i pozostawia w niej przez godzinę; następnie przenosi się pióra w drugi roztwór mydlany i powtarza tę czynność kilka razy. Wten sposób oczyszczone pióra myje się jak najdokładniej w wodzie czystej, bieli nad kwasem siarkawym powstałym ze spalania siarki, myje następnie wodą i suszy.

Czarno farbuje się pióra przez ogrzewanie w kąpeli kampszowej z dodatkiem alunu, koperwasu żelaznego i miedzianego. Lilla otrzymuje



się przez orselię indygokarmin i alun; żółty w różnych odcieniach daje octan ołowiu i chromian potażu lub też roztwór indyga i kwas pikrowy; błękitny roztwór indygowy i alun, lub azotan żelazny i cyanek żółty; czerwony nakoniec daje koszenila lub fernambuk.

Daleko piękniejsze barwy czerwone, fioletowe i błękitne otrzymuje się z farb anilinowych, które na piórach przedstawiają blask daleko silniejszy jak na bawełnie i wełnie. Przytém niepotrzeba żadnych ostrożności, należy tylko pióra oczyszczone zanurzyć w gorącej kąpeli farby anilinowej i do zupełnego przesiąknięcia tam zostawić. Ponieważ dziś farby anilinowe przychodzą czyste do handlu, dosyć jest przygotować kąpiel z wody czystej, do której dodano barwnik rozpuszczony w alkoholu. Oprócz farb anilinowych dodając do kąpeli kartaminy i purpury francuzkięj, można otrzymać piękne i nader rozmaite tony. Przy farbowaniu piór należy używać kąpeli niezbyt gorących; wtedy bowiem pióra mocno cierpią. Po ufarbowaniu pióra się myją, suszą i fryzują zapomocą kościanego noża.

*Nowy szlicht do muślinów* (Maudet str. 147).

Do najtrudniejszych robot tkackich należy dobre naklejenie nitek osnowy, t. j. napojenie ich takiem ciałem, które zmniejszając kruchość nitek, powiększa ich moc; klej w tym celu używany powinien długo zachowywać wilgoć bez stwardnienia, musi więc być hygroskopowym; z drugiej strony trzeba ażeby dał się z łatwością oddalić i nie zmieniał farb. Akademia francuzka uznała za najlepszy klój szlichtowy Maudet'a i przyznała mu nagrodę 2500 f. z powodu, że przy jego użyciu nie ma potrzeby ustawiać warsztatów tkackich koniecznie w izbach wilgotnych i niezamkniętych. Klój ten noszący nazwę *Glycerozolle* składa się z:

Dextryny białej silnie klejącej	500 gram.
Gliceryny białej 28°	1300 „
Siarczanu glinki	100 „
Wody rzecznej	3000 „

Dextryna dodaje się do wody wrzącej po trochu, po kilku minutach gotowania zdejmuje się z ognia, rozpuszcza siarczan glinki i dodaje glicerynę. Po oziębieniu płyn zachowuje się do użycia, 150 gram. powyższej mieszaniny dodane do roztworu 250 gram. zwyczajnego kleju w 3 litrach wody dają klój wystarczający na naklejenie 100 metrów szerokiego francuzkiego muślinu.

*Tusz i atrament autograficzny* (str. 133).

Asfaltu, smoczěj krwi i mastyksu po 2 łuty, szellaku brunatnego 4 łuty; proszkuje się i topi a do stopioněj massy dodaje się 1 lut łożu ba-

raniego, 5 łutów żółtego wosku, 4 łyty mydła i 1 łyt weneckiej terpentyny. Massa zapala się i daje się jej palić przez 10 minut, podczas palenia dodając co 3 minuty jeszcze po kawałku mydła; płomień gasi się gorącą wodą deszczową i wylewa w formy lub na kamień litograficzny i tusz kraje się w laseczki. Z tego tuszu ażeby otrzymać atrament autograficzny, dodaje się natychmiast po zgaszeniu 1 litr wody gorącej deszczowej i gotuje dotąd, aż płyn zacznie się podnosić: wtedy cedzi się przez muslin do flaszki i dobrze zatyka.

### Illustrierte Gewerbe Zeitung. 1866 r.

*Przygotowanie pokostu lnianego na zimno* (Dr. Dullo str. 169).

Przy robocie pokostu główną rzeczą jest wydzielenie zupełne szluzu z oleju, które udaje się najdoskonalej w następujący sposób.

Do kotła miedzianego dobrze wyczyszczonego, niepobielanego wlewa się 5 pudów oleju lnianego, wsypuje 6 funtów sproszkowanego braunschteinu i 6 funtów mocnego handlowego kwasu solnego, i miesza dokładnie szerokiemi wiosłami obiteymi blachą cynkową. Po kwadransie olej już jest zupełnie wybielony i tworzenie pokostu właściwie ukończone; zdaje się jednak lepiej przedłużyć działanie do 2 godzin, bo prędkość schnięcia wtedy się powiększa, jakkolwiek pokost znowu słabo ciemnieje. Wywiązujący się tutaj chlor niszczy najprzód dokładnie szluz i inne farbiki a dopiero później działa i na wodor oleju, przez co następuje utworzenie materii w węgiel bogatych i zabarwienie oleju. Zabarwienie to jednak nigdy nie jest bardzo silne, bo pokost po dwugodzinnem działaniu ma kolor wina madery. Wywiązywanie się chloru wolnego podczas roboty niema wcale miejsca. Użycie kotła miedzianego i mieszadła cynkowego nie jest wcale konieczne, doświadczenie jednak okazało, że w innych naczyniach otrzymuje się pokost mniej dobry. Cynk i miedź nie są prawie wcale nagryzione; rzecz jednak szczególna, że olej makowy w ten sam sposób traktowany silnie miedź nagryza. Cynk tylko wtedy jest nagryzany, gdy użyjemy zbyt wiele kwasu solnego, co jest rzeczą wcale nie potrzebną.

Gdy działanie się skończy, płyn pompuje się do wielkiej kadzi, gdzie pokost odstaje się przez noc. Kadź ma 2 krany: wyżej umieszczony służy do ściągnięcia gotowego pokostu; dolny zaś do odpuszczenia szluzu, szlamu i innych osadów. Zobojętnienie kwasu jest tu zupełnie niepotrzebne. Jasny pokost klarowny może być natychmiast użytym.



*Przygotowanie pokostu bardzo jasnego.* (str. 187).

1 część potażu gryzącego (nie sody) rozpuszcza się w 100 częściach wody i z tym ługiem kłóci się dobrze w stosowném naczyniu 100 części oleju lnianego. Płyn pozostawiony w spokojności rozdziela się na 2 warstwy: dolna wodna zawiera szluz i inne nieczystości rozpuszczone i zawieszony w płynie; górna oleista mleczna od zawieszzonego mydła potażowego. Warstwę dolną wodną ściągą się i następnie myje pozostałość oleistą wodą dotąd, dopóki mydło niezostanie całkowicie zabrane. Tak przygotowany olej w naczyniach płaskich przykrytych najlepiej pargaminem roślinnym cienkim wystawia się przez 14 dni na działanie powietrza i słońca. Z tego oleju gotuje się pokost w następujący sposób: do kotła wlewa się  $1\frac{1}{2}$  objętości wody i 1 objętości oleju; tymczasem proszek najmieliej utarty i doskonale zmieszany równych ilości minii, glejty i cukru ołowianego odważa się w  $\frac{1}{10}$  co do wagi oleju i wsypuje do gęstego woreczka płóciennego. Woreczek ten zawieszają się w kotle tak, ażeby nurzał on się tylko w oleju nie w wodzie. Wtedy zaczyna się ogrzewanie, które trwa dopóty, dopóki woda prawie zupełnie nie wyparuje; tworzące się na wierzchu szumowiny starannie się zbiera. Pokost gotowy zdejmują się z ognia i po 24 godzinach przez woreczek płócienny cedzi. Przed użyciem dobrze jest gdy pokost dłuższy czas postoi: im dłużej, tém lepiej.

*Suche drożdże prassowane* (Prof. Kletzinsky str. 163).

10 funtów szioty słodu jęczmiennego, 8 funtów mąki kukuruzowej, 5 funtów mąki pszennej, 7 funtów mąki żytniej i 5 funtów ugotowanych i obranych kartofli miesza się dokładnie z  $2\frac{1}{4}$  wiadrami zwyczajnej zimnej wody;  $4\frac{1}{2}$  wiader wody zagotowuje się, miesza z  $2\frac{1}{4}$  wiadrami wody zwyczajnej i szybko dodaje poprzedni gęsty zacier. Zacier przykryty zostaje przez 6 do 12 godzin, aż zcukruje się, a temp. z  $60-70^{\circ}$  C. opadnie do  $20-30^{\circ}$  C.; 2 funty dobrych drożdży prassowanych lub w ich braku 3 funty zwykłych górnych drożdży piwnych miesza się z wodą, w której rozpuszczono  $\frac{1}{4}$  funta dwuwęglanu sody i to gęste mleko drożdżowe dodaje się do zacieru. Po dobrém przemieszaniu masa zostaje przez 6 godzin w temp. nie niżej  $20^{\circ}$  C., następnie dodaje się roztworu 4 funtów kwasu siarczanego angielskiego lub 6 funtów kwasu winnego w dostatecznej ilości wody i po wymieszaniu zostawia zacier do dojrzewania w temp.  $20^{\circ}$  C.

Po skończonej fermentacji a jeszcze lepiej gdy ta ustaje, zacier przelewa się przez sito do beczki; po ustaniu się i ściągnięciu brzezki

alkoholowej obmywają drożdże wiadrem lub dwoma wody bardzo zimnej i po ustaniu się szlam drożdżowy zbiera w woreczki flanelowe i bardzo powolnie prassuje.

Tak otrzymane drożdże są bardzo silne: można powiększyć ich siłę przez dodanie 10<sup>o</sup>/<sub>o</sub> mąki słodu jęczmiennego, ale tylko przy szybkim zużyciu, inaczej bowiem szybko brunatnieją i tracą na trwałości. Dodatek 5—10<sup>o</sup>/<sub>o</sub> mączki robi drożdże białszymi i trwalszemi, lecz nie bez zmniejszenia siły. Dodatek  $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{16}$  funta kremortartary do puda drożdży podnosi nieco ich siłę i trwałość: wszystkie te dodatki muszą być pomieszane ze szlamein drożdżowym przed prassowaniem.

Ugniatając drożdże świeże w cienkie placuszki i układając je na plecionkach w pudle zamkniętém nad naczyniem z blachy cynkowej, w której znajduje się chlorek wapnia stopiony, drożdże w temp. zwyczajnej pozbywają się 30<sup>o</sup>/<sub>o</sub> wody, które przyciągają nanowo po namoczeniu w letniej wodzie odzyskując swoją siłę. To traktowanie pozwala zachowywać drożdże bardzo długo bez zepsucia i przesyłać je w najodleglejsze strony a chlorek wapnia rozpląnity przez proste odparowanie i stopienie, nanowo może być użytym i można powiedzieć że prawie nic nie kosztuje.

W. D.