

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LIV.

Warszawa, dnia 27 grudnia 1916.

№ 51 i 52.

TREŚĆ: Koss A. S. Wodór, jego fabrykacja i zastosowania [dok.].—Bielicki W. Mechaniczne urządzenia w krochmalarniach [dok.].—Z towarzystw technicznych.—Kronika bieżąca.  
Z 6-ma rysunkami w tekście.

## Wodór, jego fabrykacja i zastosowania.

Podał Adam Stanisław Koss, docent.

(Dokończenie do str. 461 w № 49 i 50 r. b.)

Balon pojemności 1000 m<sup>3</sup>, wypełniony kolejno gazami różnej gęstości, będzie posiadał na wysokości 1000 m następujące siły nośne (tablica III):

Tablica III.

$\frac{d_0}{s_0}$	$B_{1000}$	$B_{1000}$ 0,882 (siła nośna na powierzchnię ziemi)
0,07 (H <sub>2</sub> )	1058	1200
0,10	1022	1160
0,20	908	1030
0,30	793	900
0,40	682	744
0,45 (g. św.)	662	710
0,50	586	645

Uwaga. W rubryce 1 tablicy III stosunek  $\frac{d_0}{s_0}$ , za wyjątkiem liczb: 0,07 i 0,45, wzięty jest dowolnie.

Tablica III wskazuje, że siły nośne dwóch balonów jednakowej wielkości, z których jeden wypełniony jest wodorem, a drugi np. gazem świetlnym, mają się do siebie, jak 1200 : 710 = 1 : 0,591. W odwrotnym stosunku 1 : 1,692 mają się objętości dwóch balonów, jeśli obydwa posiadają jednakową siłę nośną. Z powyższych rozważań wynika, że cena 1 m<sup>3</sup> wodoru może tak się mieć do ceny 1 m<sup>3</sup> gazu świetlnego, jak 1 : 0,591, jeżeli koszty wypełnienia są jednakowe. W istocie, jak już wiemy, kwestya przedstawia się nieco inaczej, bo siła nośna wodoru nigdy nie osiąga liczby idealnej 1200 i nie przekracza 1180.

Z pośród wyłożonych sposobów fabrykacji wodoru nie wszystkie posiadają jednakową wartość dla sterowców: ostatnie wymagają gazu jaknajlepszego, gdy tymczasem cena jego odgrywa rolę względnie podrzędną; nawet wyprodukowany według najdroższej metody stanowi wodór zawsze wartość prawie znikomą w stosunku do wartości sterowca. W tabl. IV podajemy wykaz własności wodoru, otrzymanego według różnych sposobów i cenę 1 m<sup>3</sup>.

Tabl. IV.

Sposób otrzymania wodoru	Czystość wodoru w % H <sub>2</sub>	C. wł. lub siła nośna 1 m <sup>3</sup> w g	Cena 1 m <sup>3</sup> w cm
1) I. W. A. G. . . . .	99,90	1180	12—17
2) Dr. Bergius . . . . .	99,95	1182	7—9
3) Griesheim i Electron . . . . .	99,00	1177	10—12
4) B. A. M. A. G. . . . .	80,00	0,227	12—15
5) Rinckert i Wolter . . . . .	96,00	0,130	12—15
6) Jaubert . . . . .	99,99	1195	91
7) Garuti . . . . .	99,00	1175	54—90
8) Linde, Franck i Caro . . . . .	99,50	1194	17

Ponieważ do wypełniania sterowców nadaje się tylko „lekki“ wodór, którego siła nośna w objętości 1 m<sup>3</sup> nie niższa jest np. od 1170 g, więc z pośród wyszczególnionych w tabl. IV sposoby 4 i 5, jako dostarczające wodoru „ciężkiego“, do tego celu nie nadają się. Natomiast można takiego „ciężkiego“ wodoru z powodzeniem używać do ładowania niesterowców, zwłaszcza na wycieczki sportowe.

Co się zaś tyczy sposobów wytwarzania „lekkiego“ wodoru, to na razie trudno rzecz, którym z nich oddać pierwszeństwo: za jednymi przemawia niska cena, za innymi tak ważna swoboda produkcji niezależnie od miejsca. To też w lotnictwie wojskowym wszystkie znajdują szerokie zastosowanie.

Zanim przystąpimy do następnego rozdziału, zatrzymamy się jeszcze chwilę na jednym niezwykle ciekawym zjawisku zachowania się gazów w balonach i sterowcach sprężystych. Mowa tu o zjawisku, wprost odwrotnem do dyfuzji, t. j. o warstwowaniu się gazów wewnątrz balonu. Odpowiednie doświadczenia przeprowadzone zostały przez Schücka i Caro. W tym celu zwykły balon wypełniano wodorem, którego skład określono dokładnie na początku doświadczenia. Wymiary balonu i t. p. były następujące: pojemność 665 m<sup>3</sup>, średnica 11 m, ciężar balonu wraz z armaturą 169 kg, początkowa siła nośna (przy składzie wodoru: 99% H<sub>2</sub> + 1% powietrza) 622 kg. Podczas doświadczenia balon pozostawał w hangarze z temp. od +9° C. do +1° C. Skład wodoru w balonie był badany codziennie w ciągu około 3 tygodni. Już po paru dniach zaobserwowano, że wartość nośna wodoru wewnątrz balonu stale obniża się i że wodór przez tkaninę zgodnie z prawami dyfuzji przechodzi szybciej na zewnątrz, niż powietrze — do wnętrza. Lecz, prócz tego normalnego zjawiska, zauważono jeszcze jedno, wprost niezwykle: oto mieszanina powietrza z wodorem wewnątrz powłoki warstwuje się zgodnie z ciężarami wł. gazów; w miarę przeciągania się doświadczenia, powodującego stopniowe gromadzenie się powietrza w balonie, rozdział gazów na warstwy staje się coraz wyraźniejszy. Próby gazu brano codziennie z 5 miejsc balonu, licząc w kierunku pionowym. Wyniki doświadczeń tak się przedstawiają:

Tabl. V.

	Początek doświadczeń 2 listopada 1910 r.	Koniec doświadczeń 26 listopada 1910 r.
tlenu	na wysokości 10 m 0,2	2,6
	„ „ 8 „ 0,2	2,5
	„ „ 6 „ 0,2	2,6
	„ „ 4 „ 0,25	2,8
	„ „ 2 „ 0,35	4,6
wodoru	na wysokości 10 m 98,80	86,0
	„ „ 8 „ 98,65	85,7
	„ „ 6 „ 98,55	85,2
	„ „ 4 „ 98,35	84,2
	„ „ 2 „ 98,05	76,8
azotu	na wysokości 10 m 1,00	11,4
	„ „ 8 „ 1,50	11,6
	„ „ 6 „ 1,25	12,2
	„ „ 4 „ 1,40	13,0
	„ „ 2 „ 1,60	18,6

### IIIa.

Treść: Skład i własności tłuszczów. Katalityczna redukcya. Przyrządzenie katalizatora. Patent Wilbuszewicza. Rola wodoru w redukcji. Dochodowość fabrykacji stałych tłuszczów z ciekłych olejów. Zakończenie.

Tak zwane w życiu codziennym „tłuszcze“ są to z chemicznego punktu widzenia związki, które mogą być rozło-

zione z jednej strony na „wyższe“ kwasy organiczne, z drugiej—na glicerynę. Tłuszcze bywają pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego; pierwsze często nazywają się także olejami. Prawie wszystkie oleje roślinne i tłuszcze zwierząt morskich posiadają konsystencję ciekłą, natomiast tłuszcze zwierząt lądowych są ciałami przeważnie stałymi. Z pośród kwasów omalże nie wyłącznie następne „wyższe“ wchodzi w skład wszystkich tłuszczów (tabl. VI).

Tabl. VI.

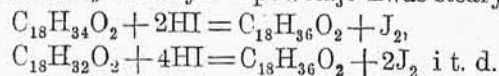
N <sup>o</sup> kolejny	Nazwa kwasu	Wzór skrócony	Wzór ogólny
1	Palmitynowy . . . . .	$C_{16}H_{32}O_2$	$C_nH_{2n}O_2$
2	Stearynowy . . . . .	$C_{18}H_{36}O_2$	
3	Oleinowy . . . . .	$C_{18}H_{34}O_2$	$C_nH_{2n-2}O_2$
4	Rycynowy . . . . .	$C_{18}H_{33}(OH)O_2$	$C_nH_{2n-2}O_3$
5	Linolowy . . . . .	$C_{18}H_{32}O_2$	$C_nH_{2n-4}O_2$
6	Linolenowy . . . . .	$C_{18}H_{30}O_2$	$C_nH_{2n-6}O_2$
7	Klupanodonowy . . . . .	$C_{18}H_{28}O_2$	$C_nH_{2n-8}O_2$

Dwa pierwsze kwasy przeważają w tłuszczach zwierząt lądowych, cztery następne — w olejach roślinnych, ostatni — w tak zw. tranach, czyli tłuszczach zwierząt morskich. Jeżeli wpatrzymy się w ogólne wzory przytoczonych kwasów, wtedy zauważymy, że pierwszy i drugi posiadają w cząsteczce stosunkowo więcej wodoru, niż pozostałe, i że wzory od 3 do 7 włącznie przechodzą we wzór  $C_nH_{2n}O_2$ , jeśli do nich przyłączyć dwa, trzy, cztery, sześć i ośm atomów H. Wyjątek stanowi kwas rycynowy, w którym również i na miejsce grupy (OH) musi być wprowadzony jeden atom H, ale to bynajmniej nie wpływa na wynik ostateczny.

Kwas pierwszy i drugi, jako niezdolne do przyłączenia wodoru, nazywają się kresowymi, ostatnie — niekresowymi. Łatwo tu zauważyć pewną, bardzo ważną właściwość tych kwasów: kresowe są ciałami stałymi, niekresowe — ciekłymi; przez dodanie zatem wodoru do tych niekresowych kwasów, przekształcamy je w ciała stałe. W istocie taka procedura, zwana „redukcją“, daje się dziś przeprowadzić z względną łatwością.

W życiu codziennym człowieka tłuszcze znajdują zastosowanie nadzwyczaj rozległe: służą za pokarm, do fabrykacji farb olejnych, medykamentów, kosmetyków, mydła i świec. Ale najwięcej tłuszczu, przytem nie byle jakiego, rezerwują dla siebie dwa ostatnie działy przemysłu: mydło i świece; mogą one być sporządzone tylko ze stałych tłuszczów, t. j. z takich, które po rozłożeniu (po „zmydleniu“) dają kwasy z punktem topnienia nie mniej niż  $+60^\circ C$ . Mydło, zgotowane z kwasów ciekłych lub mazistych, zbyt szybko się wymydlą, jest więc na rynku produktem niepożądanym tak dla wytwórcy, jak dla nabywcy. Świece stearynowe, jako mieszanina wolnych wyższych kwasów organicznych, wymagają materiału, pod względem wysokości topnienia, jeszcze bardziej doborowego. W ciągu ostatniego 15-lecia nieproporcjonalnie w stosunku do podaży wzrasta popyt na stałe tłuszcze, względnie na zawarte w nich kwasy: palmitynowy i stearynowy. Jakże więc podnieść ich produkcję, by zaspokoić wymagania rynku? Odpowiedź brzmi prosto: należy wynaleźć tani sposób przeróbki przytoczonych w tablicy VI kwasów niekresowych na kwas stearynowy.

Od dawna już znane są dwa takie sposoby: pierwszy polega na tem, że odpowiedni kwas niekresowy (z  $C_{18}$ ) traktujemy w zamkniętym naczyniu jodowodorem, pod którego wpływem zachodzi „redukcja“ i powstaje kwas stearynowy:



Sposób drugi polega na kolejnym traktowaniu kwasu wyłącznie oleinowego stężonym kwasem siarkowym, gorącą wodą i parą wodną (przegrzaną); dzięki temu w ostateczności powstaje kwas t. zw. elaidynowy z punktem topnienia  $+44^\circ C$ . Oba te sposoby mają poważne braki: pierwszy, jako kosztowny i skomplikowany, nie wyszedł nigdy poza mury pracowni naukowych; ostatni — chociaż w zasadzie

o wiele racjonalniejszy — nie daje możności przekształcenia wszystkiego kwasu oleinowego w elaidynowy: 34% przemianie nie podlega.

Na początku XX wieku zaczęto skrupulatnie badać sposoby „redukcji“ tłuszczów i wyodrębnionych z nich kwasów wprost zapomocą wodoru wobec niektórych metali z grupy platyny.

Metale te obdarzone są wyjątkową zdolnością, sprzyjającą przyłączaniu się wodoru do związków niekresowych (w danym razie do tłuszczów, lub wolnych kwasów) pozornie bez udziału w reakcji. Redukcja taka nazywa się „katalityczną, a sprzyjające jej metale — „katalizatorami“.

Spółczesna technika katalitycznej redukcji tłuszczów zawdzięcza zdobycze swoje geniuszowi francuskiemu w osobach prof. Sabatiera i Senderensa. Uczeń ci pierwsi zaobserwowali znamienny fakt, że wobec metalicznego niklu drobinowego, redukcja niekresowych związków organicznych zapomocą wodoru przy temperaturze  $280-300^\circ C$ . przebiega zadziwiająco gładko i bez strat materiału. Ostatni wzgląd tak w badaniach naukowych, jak w technice odgrywa rolę dominującą. Badania genialnych francuzów, początkowo prowadzone wyłącznie w celach teoretycznych, zyskały niebawem bogate zastosowanie w technice i licznych wynalazków. Do najbardziej wybitnych z pośród takich należą: z rosyjskich prof. S. Fokin, z niemieckich — C. Paal.

S. Fokin dowiódł, że:

1) Sprzyjające redukcji własności posiadają wogóle następujące metale w stanie drobinowym:

Pallad (Pd)	Osm (Os)
Platyna (Pt)	Nikiel (Ni)
Ruten (Ru)	Kobalt (Co)
Rod (Rd)	Miedź (Cu)
Iryd (Ir)	

2) Najłatwiej redukcja przebiega z palladem, bo już przy  $80-90^\circ C$ , najtrudniej — z miedzią, bo dopiero ponad  $300^\circ C$ .

3) Tylko te metale mogą sprzyjać redukcji, które posiadają zdolność tworzenia nietrwałych połączeń z wodorem. Uwolniony z takiego przejściowego związku, wodór znajduje się w chwili wywiązywania „in statu nascendi“ i powoduje redukcję.

Niezależnie od warunków katalityczna redukcja podlega prawu Wilhelmyego, objętemu następującym wzorem matematycznym:

$$\frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-x} = \text{const.}$$

w którym:

- $a$  — początkowa ilość masy redukowanej,
- $t$  — czas, mierzony od początku redukcji,
- $x$  — ilość masy, zredukowanej do chwili  $t$ ,
- $(a-x)$  — ilość masy, niezredukowanej do chwili  $t$ .

Wzór powyższy nosi w matematyce nazwę krzywej logarytmicznej; podlegają mu wszystkie t. zw. reakcje katalityczne.

S. Fokin w opracowanej przezeń metodzie redukcji tłuszczów użył, jako katalizatora platyny drobinowej, i pierwszy zastosował zwiększone ciśnienie do 3 atm. przy temperaturze około  $120^\circ C$ .

C. Paal w tym samym celu posługuje się t. zw. koloidalnymi (rozpuszczalnymi w wodzie) metalami z grupy platyny. I tutaj najbardziej czynnymi okazały się: pallad i platyna; wobec nich redukcja przebiega już przy zwykłej temperaturze.

Z porównania wyników badań Sabatiera i Senderensa, Fokina i Paala wydać się może, że w zastosowaniu do techniki najekonomiczniejszą jest metoda ostatnia, bo gwarantuje przebieg reakcji do końca po pierwsze już przy zwykłej temperaturze, powtóre — nawet wówczas, gdy na 1 część katalizatora wypada 50 000 a nawet 100 000 części tłuszczu. Pozostałe metody takiej ekonomii metalu dać nie są w stanie. W istocie jednak względy pozornie uboczne, jak: trudności otrzymania metalów w odmianie koloidalnej, następnie ich łatwość „zatruwania się“ podczas redukcji różnemi składowemi częściami tłuszczów, sprawiają, że metoda ta nie może konkurować z pozostałymi dwiema. Wprawdzie

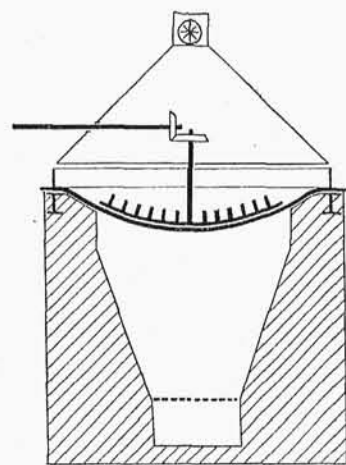
C. Paal i A. Skita wynaleźli najpierw „odtrutki“, zabezpieczające katalityczną czynność katalizatora, a potem stwierdzili, że zamiast niego można użyć wprost rozpuszczalnych soli, np. chlorków platyny i palladu, — jednakże metale te zawsze są zbyt drogie w porównaniu z niklem. Dla tej samej przyczyny i sposób S. Fokina nie mógł wytrzymać konkurencji ze sposobem Sabatiera i Senderensa, który jest do tej pory w przemyśle de facto jedynym, chociaż uległ różnym modyfikacjom.

Po tym wstępie przejdziemy do sposobów przyrządzenia niklu katalitycznego i przeprowadzenia masowej redukcji.

Najnowsza literatura roi się od patentów na katalizatory do redukcji tłuszczów, przytem, jak widać z opisów, głównie tylko nikiel znalazł zastosowanie. Wynalazcom chodzi zawsze o przyrządzenie najbardziej czynnego katalizatora, to jest obdarzonego możliwie wielką powierzchnią czynną. W celu przyspieszenia prędkości redukcji, do niklu w nieznacznych ilościach bywają stale dodawane pallad i platyna. Napróżno jednak we wszystkich tych patentach szukalibyśmy pewnej wskazówki, drogą jakich mianowicie przemian, t. j. z jakich połączeń niklu, platyny i palladu wychodząc, w jakich proporcjach te metale stosując i wreszcie — w jakich warunkach nimi operując, można osiągnąć to właśnie optimum działania katalizatora, które opłaciłoby wszystkie koszty instalacji na wielką skalę. Natomiast nie-

raz spotykamy umyślną gmatwaninę, wprost przeczącą zdrowej logice. Co się zaś tyczy aparatury, niezbędnej do redukcji, to jest ona dziś już znana dosyć szczegółowo i prawie zawsze składa się przede wszystkim z jednego lub kilku kotłów hermetycznych, „autoklawów“, przystosowanych do ciśnienia około 6 atmosfer i 160—180° C.

Nie zagłębiając się przede w chaotyczne i nader skomplikowane szczegóły fabrykacji niklu katalitycznego, wyłożymy ogólną jej zasadę w głównych zarysach, mając na uwadze, że tu nie recepta



Rys. 10.

decyduje o powodzeniu, lecz jedynie własne doświadczenie i praktyka.

Za produkt wyjściowy służy przeważnie azotan niklu, jako dostarczający najczynniejszego katalizatora, 5%-wy wodny roztwór azotanu niklu,  $Ni(NO_3)_2$ , mieszamy w płaskiej, obowiązkowo niklowej lub niklowanej misie z drobno utłuczoną jakąkolwiek obojętną masą o olbrzymiej powierzchni czynnej. Na taką masę nadaje się: piana morska, ziemia krzemkowa, ziemia fulera i t. p. Misa zaopatrzona jest w odpowiednie grabie z łopatkami, które podczas odparowania wody powinny znajdować się w ustawionym ruchu, by nikiel równomiernie osiadał na masie. Temperatura masy podczas odparowania zwykle nie zbyt przekracza 100° C., przeto, jeśli używamy ogrzewania ogniowego, należy je normować bardzo uważnie. Konstrukcye misy i grabi odpowiadają załączonym na rysunku 10 i bliższych objaśnieniach nie wymagają.

Gdy już wszystka woda zostanie odparowana, forsujemy ogień pod misą do temp. 220—250° C. i podtrzymujemy ją dopóty, dopóki nie przestaną wydzielać się bure pary tlenków azotu. Podczas tego prażenia azotan niklu ulega rozkładowi według równania:

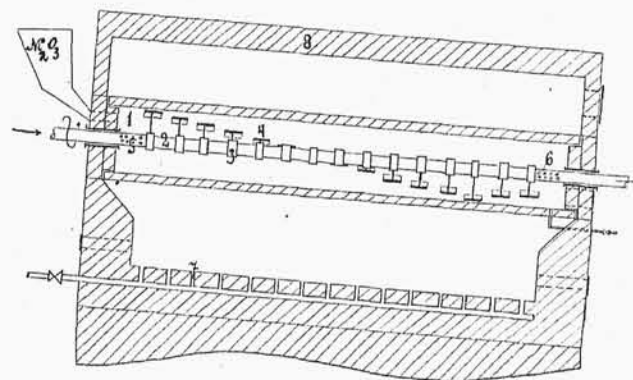


w którym  $\Sigma N_mO_n$  oznacza tlenki azotu. Te tlenki, ze względów higienicznych, nie mogą być wypuszczone na zewnątrz. W tym celu nisko nad misą umieszczona jest kapa stożkowata (rys. 10), zakończona u góry wąską rurą, zaopatrzoną w silny wentylator. Odprowadzone tlenki azotu muszą być w jakiś sposób pochłonięte.

Osadzony na masie tlenek niklowy przenosimy do hermetycznego pieca nieruchomego, w którym odbywa się re-

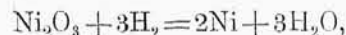
dukcya wodorem do metalicznego niklu. Odpowiedni piec ma wygląd, podany na załączonym rysunku 11.

Jestto nieruchomy pochyły walec *I*. Na ruchomej, wydrążonej osi jego *2* osadzone są grabie *3* z czerpakami *4*; dzięki takiej konstrukcji grabi masa ustawicznie jest przesywana, przez co redukcya odbywa się stosunkowo prędko i — zupełnie. Wodór dostaje się do pieca przez podziurkowaną oś w miejscu *5*, nadmiar jego uchodzi z pieca w miejscu *6*, również przez oś. Temperatura redukcji winna być utrzymana między 220—250° C. W tym celu pod piecem mieści się szereg palników gazowych *7* z regulatorem płomienia. Próżę tego pieca otoczony jest zewsząd płaszczem ochronnym *8*. Zamiast pieca nieruchomego (rys. 11), może służyć do tego samego celu również ruchomy, jak na rysunku, 12 bez grabi i czerpaków.

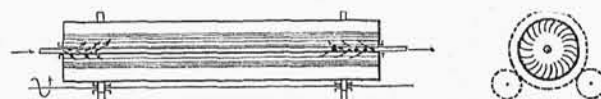


Rys. 11.

I w tym ostatnim wypadku przesywanie masy jest bardzo skrupulatne, a redukcya jej odbywa się prędko (około 2 godzin). Podczas redukcji, jak widać z poniższego równania:

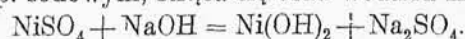


wydziela się woda, w postaci naturalnie pary. W dolnej części pieca (rys. 11) znajduje się kurek, który pozwala wypuścić wodę i tym sposobem określić dosyć dokładnie koniec redukcji. Ulatniające się tlenki azotu są gazami bardzo szkodliwymi i na ogół trudnymi do pochłonięcia; aby ich uniknąć, dziś chętniej w fabrykach posługują się, jako wyjściowym produktem, nie azotanem niklu, lecz siarczanem.

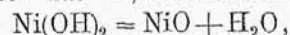


Rys. 12.

Z wodnego roztworu takowego, przez potraktowanie lugiem, np. sodowym, strąca się osad wodoru niklawego:



Ten ostatni, należyce wylugowany wodą na filtropresie, w celu usunięcia  $Na_2SO_4$ , a następnie wysuszony z obojętną masą i, wreszcie wyprażony w piecu przy temp. nie wiele wyżej niż 110—115° C., traci drobinę wody:



przechodząc w tlenek niklawy. Redukcya tlenku niklawego do niklu wolnego odbywa się, jak przedtem.

Należy przyjąć za regułę, że do redukcji wogóle nadaje się tylko świeżo spreparowany nikiel metaliczny, zleżały — w znacznej mierze traci swą moc redukującą.

Jakkolwiek katalityczne własności świeżego niklu, zwłaszcza z domieszką tysięcznych części palladu i platyny, są bardzo znaczne: 0,5% niklu pod ciśn. 6 atm. przy temp. 160° C. redukuje całkowicie olej płynny w ciągu 1—2 godzin, jednakże siła redukująca tego katalizatora prędko słabnie, bo część jego zostaje „zatruta“, t. j. zawieszona w swej czynności. Raz użyty do redukcji nikiel, działa powtórnie znacznie słabiej i z gorszym skutkiem. W celu uniknięcia tych następstw, Fred Bedford pierwszy użył mieszaniny tlenku niklowego i niklawego i obserwował zjawisko, godne uwagi: oto wobec tłuszczów oba te związki po-

siadają również zdolność tworzenia nietrwałych połączeń z wodorem, lecz na „trutki“ pozostają absolutnie nieczuły. Autor podaje sposób przyrządzenia swego katalizatora, lecz muszą w nim być znaczne niedomówienia, bo jeśli postępować zgodnie z przepisem, to katalitycznie czynnego niklu otrzymać niepodobna. Drobinowe lub koloidalne palad i platyna przyrządzane są zawsze w fabrykach specjalnych, przeto w tem miejscu nie będziemy mówili o sposobach ich przeróbki, tem bardziej, że są one nader skomplikowane. Natomiast katalityczny nikiel bywa zawsze preparowany w tych olejarniach, które posiadają oddziały do redukcji olejów, — dlatego warto było zapoznać się z zasadami jego otrzymania.

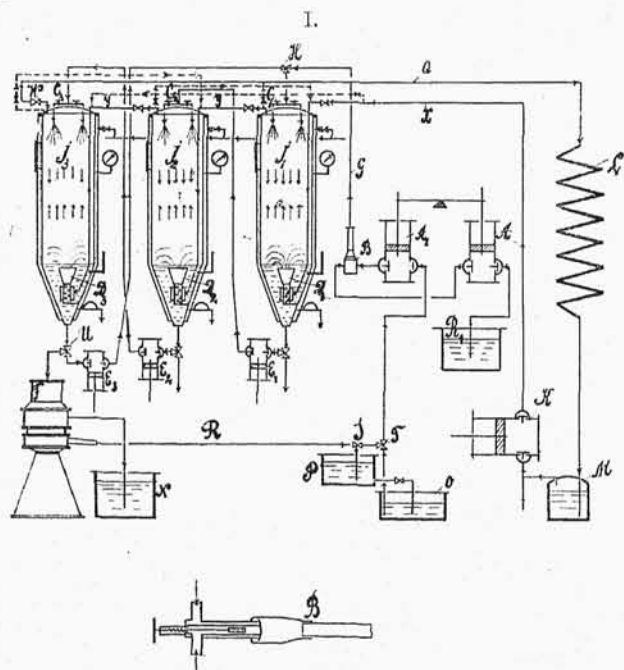
Z pośród wielu patentów na katalityczną redukcję tłuszczów rozpatrzemy tylko jeden, własność inż. Wilbuszewicza. Zdaniem naszym tylko ten ma przed sobą niezaprzeczoną przyszłość i zasługuje na wszechstronną uwagę. Pozostałe prawdopodobnie nie wyjdą nigdy ze sfery projektów lub — w najlepszym razie — bardzo względnego zastosowania.

Patent Wilbuszewicza № 21255, wydany dnia 31 marca 1912 roku z prawem działania w granicach Państwa Rosyjskiego.

Treść patentu. Niniejszy wynalazek obejmuje sposób i aparaturę do katalitycznej redukcji niekresowych tłuszczów.

Proponowany sposób polega na tem, że odpowiedni tłuszcz ciekły (olej) wraz ze sproszkowanym katalizatorem zostaje rozpylony w atmosferze wodoru przy temp. 100–160° C., pod ciśn. do 9 atmosfer.

Redukcja uskutecznia się zapomocą aparatu, przedstawionego na załączonym rysunku 13, na którym rys. I wyobraża przekrój pionowy i po części widok boczny, a rys. II (rys. 13) — aparat B do mieszania tłuszczu z katalizatorem.



II.  
Rys. 13.

W skład aparatu wchodzi części następujące:

1) dwie połączone ze sobą pompy różnicowe  $A$  i  $A_1$ , jedna do tłuszczu (oleju), druga do katalizatora. Jako katalizator użyty jest metal drobinowy równomiernie osadzony na jakiejś zmielonej masie porowatej, np.: na ziemi okrzemkowej, glinie, azbeście, pianie morskiej i in. Jak tłuszcze tak i katalizator pompami  $A$  i  $A_1$  zostają jednocześnie wtłoczone do aparatu  $B$  (rys. II), w którym zachodzi ich skrupulatne zmieszanie;

2) autoklawy  $J_1, J_2, J_3$  z płaszczami parowymi do ogrzewania, kompletem rozpylaczy odśrodkowych  $C_1, C_2, C_3$  i aparatami  $D_1, D_2, D_3$  do emulsyowania cieczy z gazem;

3) pompy  $E_1, E_2, E_3$  do kolejnego przetłaczania powstałej mieszaniny z jednego do drugiego autoklawu;

4) kompresor  $K$  do tłoczenia wodoru w nadmiarze przez cały system aparatu. Po wyjściu z ostatniego autoklawu, odchodzący rurą  $Q$  wódór zostaje ochłodzony w chłodniku  $L$ , wypukany w płuczkę  $M$  i stąd z powrotem wessany przez kompresor  $K$  i t. d.;

5) wirówka  $F$  do oddzielania stosunkowo lekkiego zredukowanego tłuszczu od znacznie cięższej katalitycznej masy, która potem rurą  $R$  podąża znowu do pompy  $A_1$  i wrzeczce — do  $B$ .

Po pewnym czasie, zależnym od własności tłuszczu, katalityczna masa traci swe czynne własności, musi być przeto skierowana do naczynia  $P$  w celu regeneracji i przechowyje się ostatecznie w zbiorniku  $O$ . Transport masy z  $P$  do  $O$  odbywa się zapomocą zaworów  $S$  i  $T$ . Wirówka może być zastąpiona przez zwykłą filtropresę i wtedy, o ile redukcja ma się odbywać bez przerwy, prawidłowiej jest ustawić dwie prasy ogrzewane.

Naczynie  $R_1$  służy do przechowywania podlegających redukcji („hydrogenizacji“) tłuszczów. W naczyniu  $O$  przechowyje się katalizator. Naczynie  $P$  służy do przechowywania peryodycznie spuszczanego doń katalizatora, który na razie utracił swe własności czynne. Zredukowany tłuszcz (olej) przechowyje się w naczyniu  $N$ , skąd może być skierowany do miejsca dalszego przeznaczenia.

Wszystkie części aparatury i naczyń, stykające się z tłuszczem, są pokryte z zewnątrz warstwą izolującą ciepło. Redukcja zachodzi stopniowo w autoklawach  $J_1, J_2, J_3$  w sposób następujący: wódór, ogrzany do 100–160° C. pod ciśn. do 9 atm. odbywa drogę w kierunku strzałek z dołu do góry, gdy tymczasem tłuszcz i katalizator, uprzednio zmieszane w aparacie  $B$ , przez rozpylacze  $C_1, C_2, C_3$  podążają z góry na dół, wypełniając tylko dolną część stożkową autoklawu. Tłoczony kompresorem  $K$  wódór, zapomocą aparatów  $D_1, D_2, D_3$  rozpyla w postaci fontanny po całym autoklawie zebrany na dole i częściowo już zredukowany tłuszcz (olej).

Liczba autoklawów zależy od tego, do jakiego punktu topnienia ma być zredukowany dany tłuszcz (olej).

Mniej więcej na każde 15° C. wyższe topnienia przypada 1 autoklaw.

Ostatni autoklaw uzbrojony jest w zawór ochronny  $W$ , przez który uchodzi nadmiar wodoru ponad 9 atm. ciśn.

Nadmiar ten przez zawór  $W$ , rurę  $Q$ , chłodnik  $L$  i płuczkę  $M$  z sodą kaustyczną podąża z powrotem do kompresora  $K$  i t. d. Głównej masy wodoru dostarcza zbiornik specjalny.

Aparat niniejszy nadaje się do redukcji tak przerywanej, jak ciągłej; w zależności od tego przedstawia się odpowiednio zawory  $H$  i  $U$ . Podczas redukcji można posługiwać się wszystkimi autoklawami lub jednym; w tym ostatnim wypadku redukcja postępuje naturalnie leniwiej i trwa dłużej. Wyłożony sposób i aparatura nadają się do redukcji tak tłuszczów, jak wszelkich wolnych kwasów tłuszczowych i ich innych estrów, nie glicerydów.

Doświadczenia dowiodły, że tym sposobem z olejów roślinnych (np. ryceynowego) można otrzymać obojętny, czysty i jasny produkt z punktem topn. + 82° C. Otrzymany produkt z powodzeniem nadaje się w technice do fabrykacji mydła i świec; punkt topnienia świec wynosi np. 71° C. (taki wynik dały próbki wolnych, odpędzonych z parą wodną kwasów otrzymanych ze zredukowanego oleju bawelnianego).

Zredukowany tłuszcz (olej) zupełnie nadaje się także i do celów jadalnych. Doprowadziwszy redukcję np. czystego ryceynowego, kablunowego i innych olejów leczniczych do punktu topnienia 28–34° C. i po poddaniu ich rafinacji stężonym kwasem siarkowym i ługiem, następnie po wypłukaniu wodą i przedmuchaniu przegrzaną parą wodną w próżni przy 160° C., — otrzymujemy produkty bardzo zbliżone do masła krowiego, bez nieprzyjemnego zapachu i czyszczących własności. To samo da się powiedzieć o olejach: bawelnianym, lnianym, słonecznikowym, oliwie prowencejskiej i innych; przytem ostatnie doświadczenia dowiodły, że z tych olejów można otrzymać produkt, bardzo zbliżony również do masła kokosowego.

Przedmiot patentu:

1) sposób redukcji niekresowych związków tłuszczowych zapomocą wodoru wobec katalizatora, charakteryzujący się tem, że związek redukowany wraz z mialkim katali-

lizatorem zostaje rozpylony w atmosferze wodoru pod ciśnieniem do 9 atm. przy temp. 100°—160° C.;

2) aparat do redukcji według punktu 1), złożony z autoklawu z płaszczem parowym, zaopatrzonego wewnątrz: na górze w rozpylaczu *C* i na dole—w emulsytorze *D*. Dolna część autoklawu ma kształt stożka, w którym czasowo zbiera się tłuszcz zredukowany;

3) konstrukcja aparatu według punktu 2); aparat składa się z kilku autoklawów, połączonych z sobą kolejno: a) rurami w celu przetłaczania za pomocą pomp  $E_1, E_2 \dots$  tłuszczu zredukowanego z jednego autoklawu ( $J_1$ ) do rozpylacza *C*—następnego ( $J_2$ ) i z ostatniego ( $J_3$ ) do pierwszego ( $J_1$ ); b) rurami *Y*, którymi wódór z jednego autoklawu ( $J_1$ ) przechodzi do emulsytorza *D*—następnego ( $J_2$ ). Ogólny kierunek nadaje wodorowi kompresor *K*, ssący gaz częściowo z ostatniego autoklawu, a głównie—z zapasowego zbiornika.

4) Przy aparacie, wskazanym w punkcie 2), ustawiona jest w razie ciągłej fabrykacji wirówka *F*, do oddzielania zredukowanego tłuszczu od katalizatora.

Idea, bardzo zbliżona do wyłożonej w patencie Wilbuszewicza, była już o parę lat wcześniej, w sposób zupełnie konkretny, ogłoszona przez prof. Fokina, który jednak, pomimo odpowiednich starań, przywileju ani na aparat ani na sposób nie uzyskał.

W uzupełnieniu patentu Wilbuszewicza należy dodać: wszytka aparatura wewnątrz jest niklowana; jako katalizator przewidziany jest w patencie drobinowy, świeżo zredukowany nikiel; rozechód niklu nie przekracza 0,5% ilości zredukowanego tłuszczu (oleju); temperatura redukcji wynosi nie 100—160° C., lecz 160—180° C., a początkowo wynosiła nawet ok. 240° C.; ciśnienie w autoklawie podczas redukcji około 6 atm., zamiast 9. Koniec redukcji następuje w ciągu 1—2 godzin.

Wszelka katalityczna redukcja wymaga bezwzględnie czystego wodoru; obecność połączeń siarki, fosforu i t. p. nie jest dopuszczalna nawet w ilościach minimalnych. Wobec tego mogą znaleźć zastosowanie tylko te sposoby, które dostarczają wodoru dla sterowców. Najczęściej wszakże wódór katalityczny otrzymuje się z gazu wodnego, za pomocą jednego z wyżej podanych sposobów. Wyprodukowany wódór nie może być wtłoczony do autoklawu wprost ze zbiornika, lecz uprzednio musi przejść przez specjalne płuczki, rugujące z niego wszytkie, trujące katalizator, domieszki. Płuczki te są identyczne ze zwykłymi skrubierami, używanymi w gazownictwie; pierwsza płucze woda, druga—wodnym roztworem lugu sodowego, trzecia—nadmanganianem potasu, wreszcie czwarta napelniona jest kulami z niepolewanej porcelany, przesyconej stężonym kwasem siarkowym. Po wyjściu z niej wódór praży się w wypelnionych miedzianymi strużynami retortach, w których podlegają rozkładowi i pochłonięciu wszytkie związki siarki; dopiero z pieca wiedzie droga do autoklawu.

Teoretyczne spożebowanie wodoru na redukcję jest wprost proporcjonalne do stopnia niekresowości tłuszczu (oleju) i w każdym wypadku może być określone na podstawie liczby jodowej. Spożebowanie to waha się między 2 i 4 m<sup>3</sup> H<sub>2</sub> na 1 pud zredukowanego tłuszczu (oleju). Istotne spożebowanie prawdopodobnie o 10—15% przewyższa teoretyczne.

Katalityczna redukcja tłuszczów znalazła największe zastosowanie we Francji i Anglii, w Niemczech natomiast rozwija się znacznie słabiej.

W Rosji istnieją cztery takie fabryki w następujących miastach:

Ekaterynodar . . . . .	produkcja na dobę	4000 pudów
Piotrogród . . . . .	„ „	ok. 2000 „
Niższy-Nowogród . . . . .	„ „	ok. 750 „
Kazań . . . . .	„ „	ok. 500 „
	razem około . . . . .	7250 pudów.

Redukcji podlega prawie wyłącznie olej słonecznikowy (Ekaterynodar i Piotrogród) i bawelniany (Niższy-Nowogród i Kazań).

W celach porównawczych obliczymy opłacalność fabrykacji przede wszystkim oleju słonecznikowego, a potem—zredukowanego.

Koszt towaru surowego:

100 pud. ziarna . . . . .	po 70 kop. = 70 rb.	
	koszta przeróbki:	
100 pud. ziarna . . . . .	po 18 kop. = 18 rb.	
	razem . . . . .	88 rb.

dochód z wytłoków:

40% . . . . .	po 65 kop. = 26 rb.	
	ostatecznie koszta . . . . .	62 rb.

Cena sprzedażna oleju za 1 pud	= 3 rb. 40 kop.
wobec 25% oleju w ziarnach	
koszt własny 1 puda oleju 6200:25	= 2 rb. 48 kop.
zysk na 1 pudzie . . . . .	= 92 kop.

Cena sprzedażna 1 pud. oleju zredukowanego normalnie . . . . .	= 6 rb. 60 kop.
koszt własny 1 p. oleju 2 rb. 48 k.	
„ redukcji „ „ — 50 k.	

Koszt własny 1 p. tł. zredu. 2 rb. 98 k.	= 2 rb. 98 kop.
zysk na 1 pudzie . . . . .	= 3 rb. 62 kop.!

Katalityczna redukcja tłuszczów jest gałęzią przemysłu pośród innych najmłodszą; powstała ona dopiero przed paru laty. W tym krótkim czasie zdołała dojść do wyników wprost zadziwiających i ma przed sobą, jak już możemy wnioskować z opisu patentu Wilbuszewicza, wielką przyszłość. Pierwszym jej celem była tylko przeróbka płynnych olejów roślinnych na tłuszcze stałe. Potem spróbowano stare zgorzkniałe tłuszcze jadalne za pomocą częściowej redukcji przekształcić w świeże, próba wypadła odrazu nadszkodziewanie pomyślnie. Po takim powodzeniu, gdy redukcja z procesu, początkowo nadzwyczaj kapryśnego, stała się uległą woli ludzkiej, sięgnięto jeszcze dalej i pokuszono się o preparowanie sztucznego masła krowiego, które, nie mając nic wspólnego z margaryną, tak pod względem składu chemicznego, jak własności higienicznych, mogłoby zupełnie zastąpić naturalne. Zagadnienie to nie jest jeszcze rozwiązane całkowicie, lecz dotychczasowe próby wróżą mu wynik rychły i pomyślny. Bądź co bądź wyszły one już dawno ze stadyum przygotowawczego. Jedna z olejarni na południu Rosji, posiadająca własny oddział do katalitycznej redukcji tłuszczu (oleju), otrzymała świeżo zamówienie rządowe na wielkie ilości sztucznego masła krowiego.

Krótki artykuł niniejszy nie wyczerpuje wszechstronnego zastosowania wodoru w przemyśle. Z tego jednak, co powiedziano, czytelnik się przekonał, że mylne jest zdanie, jakoby wódór pozostawał jedynie i wyłącznie na usługach militarystyki. Tak źle nie jest, a ma się ku coraz lepszemu.

Widoki rozwoju przemysłu tłuszczowego na ziemiach polskich będą przedmiotem osobnego artykułu.

## Mechaniczne urządzenia w krochmalarniach.

Podał W. Bielicki, inż.

(Dokończenie do str. 444 w № 47 i 48 r. b.)

Rys. 9 przedstawia aparat suszarniany zwany płótniarką. W rusztowaniu z konstrukcji żelaznej umieszczone są w każdym z przeciwległych końców po dwa szeregi walców (oś żelazna obłożona drzewem) średnicy 220 mm, długości 1400 mm; na każdą parę przeciwległych, znajdujących się

na jednym poziomie walców, nadgnięte jest płótno lniane szerokości równej długości walców, otrzymuje się w ten sposób od 15 do 30 płócien bez końca, ułożonych jedno pod drugim.

Osie walców przez szereg zczepiających się ze sobą

kół zębatach otrzymują wolny (18 do 20 razy na minutę) obrót i w ten sposób, że każde płótno posuwa się w kierunku odwrotnym do kierunku posuwania się płócien wyżej i niżej położonych. Łożyska osi wałków z jednego końca aparatu umieszczone są w ramie aparatu w taki sposób, że pod działaniem śrub *e* mogą być przesunięte w kierunku poziomym. W ten też sposób napręża się płótna, o ile to wskutek wpływu temperatury i wyciągania się materiału płócien okazać się może konieczne.

Między płótnami w *k* umieszczone są elementy grzejne kształtu wężownic z rur żelaznych ciągnionych, przez które przechodzi para niskiego ciśnienia, albo wylotowa z maszyny parowej.

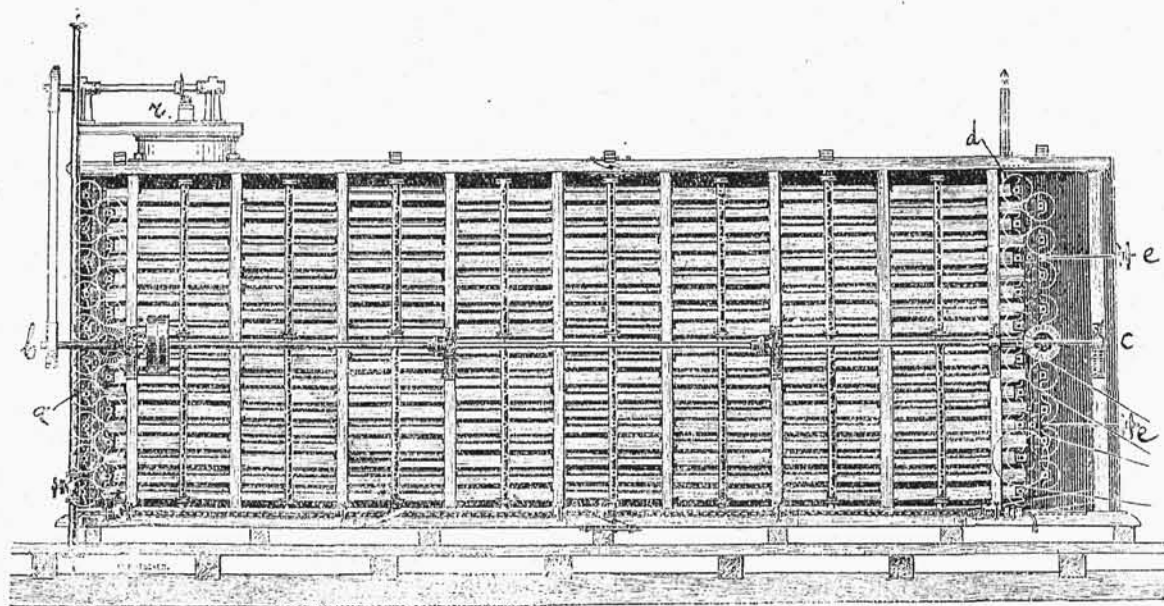
Elewator podaje odwodniony z wirówki krochmal zielony do rozsiewacza *r*, którego zadaniem jest pokrywać całą szerokość powierzchni płótna równomierną, cieniutką warstwą krochmalu. Krochmal rozsiany na płótnie posuwa się razem z płótnem nad rozgrzaną powierzchnią grzejników.

$\frac{3}{4}$  do 1-ej godziny i może być regulowany stosownie do ilości skroplonej wody, którą mierzyć można na szkle wodowskazowym, umieszczonym w odbieraczu kondensatora; ilość wody skroplonej jest wskaźnikiem stopnia wysuszenia krochmalu.

Dzięki, zastosowanej w tym systemie suszarek, zasadzie wyparowywania wody z krochmalu w próżni, suszenie krochmalu wymaga niewielkiej stosunkowo ilości ciepła a więc i pary, dlatego opłacić się może szczególnie w fabrykach z większą produkcją, stosując dla suszarni parę żywą z kotła, zaś dla napędu fabryki maszyną parową z kondensacją.

Ponieważ w czasie procesu suszenia, krochmal przesywany jest ramionami mieszadła, otrzymuje się jako gotowy produkt suszarki mączkę, zbędnym więc jest stosować przy tych suszarkach młynki mielący suchy krochmal.

Staranna obsługa aparatu zapobiega przesuszeniu, albo niedosuszeniu krochmalu. Klajstrowanie krochmalu,



Rys. 9.

Płótna umieszczone są jedno nad drugim w taki sposób, że krochmal po przejściu całej długości około 12 m wyżej umieszczonego płótna spada na płótno niższe, ułożone bezpośrednio pod wyższym i posuwa się w kierunku powrotnym nad drugim szeregiem grzejników i t. d. aż do ostatniego dolnego płótna, z którego spada już gotowy krochmal wysuszony.

Zapomocą zaworów parowych, umieszczonych przed każdą baterią grzejników, można regulować temperaturę, która na górnych piętrach, gdzie krochmal zawiera jeszcze duży procent wilgoci, nie powinna przekraczać 25° C., na dolnych—40° do 45° C.

Rys. 10 przedstawia suszarkę próżniową syst. E. Passburga. Wałek *A* suszarki wykonany z blach żelaznych posiada płaszcz i dna podwójne, wewnątrz wzdłuż walca przechodzi wał pusty z ramionami, wolno obracany od kół pasowych *B* przez przekładnię trybów *C*. Przestrzeń między podwójnymi ścianami płaszcza i dnami walca, jak również wewnątrz pustego wału wypełnia para powrotna z maszyny parowej, lub, jeżeli maszyna pracuje z kondensacją, para żywa z kotła o odpowiednio zredukowanym ciśnieniu. Przez wloty z wierzchu walca suszarki wrzuca się pewną określoną ilość krochmalu zielonego, poczem wloty zamyka się pokrywami hermetycznymi, i z wnętrza zamkniętego walca pompa powietrzna kondensatora wypompowuje powietrze i wytwarza próżnię około 700 mm słupa rtęci. Krochmal we wnętrzu walca znajduje się w próżni i jednocześnie pod wpływem podniesionej temperatury od rozgrzanych powierzchni płaszcza, dna i wału pustego, energicznie paruje. Pary wodne wznoszą się, przechodzą przez kołpak *D*, w chwytaczu pyłu *E* zostawiają ewentualnie porwane drobinki pyłu krochmalowego i skraplają się w kondensatorze *K*.

Proces suszenia jednokrotnej zawartości suszarki trwa

nawet bardzo wilgotnego, ponieważ w próżni już przy 34—40° C. krochmal paruje, jest wykluczone.

Po wysuszeniu zawartości suszarki zamyka się komunikację łączącą aparat z kondensatorem, krochmal wysuszony usuwa się przez otwory umieszczone w dolnej części płaszcza i suszarkę napelnia na nowo. Pojemność aparatów budowanych dochodzi do 1500 kg jednokrotnej szarży wysuszonego krochmalu. Cena suszarki próżniowej jest w stosunku do innych systemów droższa (o 25% droższa od suszarek z płótnami bez końca) i opłacić się może tylko dla fabryk z większą produkcją.

Po zaznajomieniu z maszynowym urządzeniem krochmalarni, w dalszym ciągu chcę dać obraz ogólny stanu naszego krochmalnictwa pod względem technicznym.

Stan fabryk krochmalu pod względem technicznym rozpatrywać można w sposób trojaki: *a*) co do wydajności przerobu, *b*) co do gatunku krochmalu wyprodukowanego i *c*) co do kosztów przerobu.

*Co do wydajności.* Urządzeniem mechanicznym, które pozwala osiągnąć normalny wydatek 50-ciu i wyżej funtów suchego krochmalu z 7-pudowego korca ziemniaków, niestety, niewiele nawet nowych krochmalarni pochwalić się może.

Zniszczone tarki, lub nieodpowiedniego systemu, niesumienna obsługa, zła konstrukcja płuczki, skutkiem czego do tarki dostają się kamienie i tępią noże, zaś drobne kartofle z odciekami z płuczki odchodzą, przestarzałe albo wadliwie zmontowane aparaty wypłukujące miazgę ziemniaczaną niedostatecznie; zła konstrukcja basenów osadowych albo przepływowych i żłobów szlamowych — oto główne przyczyny złych wydatków fabrykacyi.

Straty, ponoszone przez krochmalarnię z racyi niedo-

statecznych wydatków miałem sposobność obliczyć dla krochmalni N...—z której pulpę przysłano do analizy.

Według analizy znaleziono w suchej substancji pulpy 84,6% krochmalu wogóle, w tem 8,6% krochmalu wolnego i 76% krochmalu związanego (niewymywalnego). Natomiast przy odpowiednich aparatach rozcierających i wypłukujących i przy sprawnej obsłudze maks. zawartość krochmalu wolnego powinna wynosić 2%, związanego zaś 55%. Przewyżka 27,6% ponad normalną dopuszczalną zawartość krochmalu w pulpie stanowi na korzec przerobionych ziemniaków  $3\frac{1}{2}$  funta absolutnie suchego albo 4,4 funta rynkowego z 20% wilgoci krochmalu straty; przy rocznym przerobie 20000 korey czyni to 2200 pudów, albo przy cenie 1 rb. 50 kop. za pud 3300 rubli rocznej straty. Przyjmując cenę 1 rubla za korzec, strata wynosi 17% wartości ziemniaków.

B) *Co do gatunku produktu.* Fakt, że krochmalarnia może wyrabiać najwyższy gatunek, tak zwany „Supe-

rior“ miałem sposobność sprawdzić przy rachunku kalkulacyjnym dla krochmalarni Naklo. Kapitał potrzebny na urządzenie transmisji elektrycznej 45 koni na odległość 6-ciu wiorst od turbiny ustawionej na rzece Pilicy, wynosił według kosztorysu firmy elektrotechnicznej 14000 rubli, zaś koszt energii, licząc procenty od kapitału, amortyzację i koszt opału suszarni, wyniósł na korzec przerobu  $12\frac{1}{2}$  kop. Tymczasem przy dobrze urządzonej stacji siły w krochmalarni spółkowej Ułęż Górny, z ogrzewaniem suszarni parą odlotową, koszt opału na korzec 7-pudowy wynosi tylko 9 kop.

Również i instalacje silników spalinowych, nawet dla małej krochmalarni rolniczej z mało ekonomiczną lokomobilą parową, konkurować nie są w stanie.

Pozostaje więc jedynym odpowiednim źródłem siły maszyna parowa.

Do niedawna, nawet pierwszorzędne firmy zagraniczne budujące krochmalarnie (Jahn i S-ka przy budowie fabryki Ułęż w roku 1911), nie posiadając dokładnych danych o tem, jak wielkie jest zużycie pary w suszarniach krochmalu, proponowały instalować maszyny parowe tanie z nieekonomicznym zużyciem pary, licząc na to, że ponieważ para i tak jest już potrzebna dla suszarni, nie otrzyma się oszczędności przy zastosowaniu ekonomicznej maszyny parowej, bo przy niewystarczającej ilości pary odlotowej trzeba byłoby zużywać parę żywą z kotła.

U nas w kraju zastosowano przy budowie fabryki Ułężkiej pierwszy raz maszynę parową z małym zużyciem pary i kocioł o wysokiej prężności z przegrzewaczem pary, dającym parę 10-atmosferową przegrzaną do 300° C. — Z obawy przed brakiem pary odlotowej urządzona była specjalna komunikacja z reduktorem ciśnienia, prowadząca parę żywą z kotła do suszarni.

Obawy okazały się płonnymi, parę odlotowej wystarczyło w zupełności dla suszarni a nawet dla instalacji ogrzewania parowego w aparatowni i kantorze.

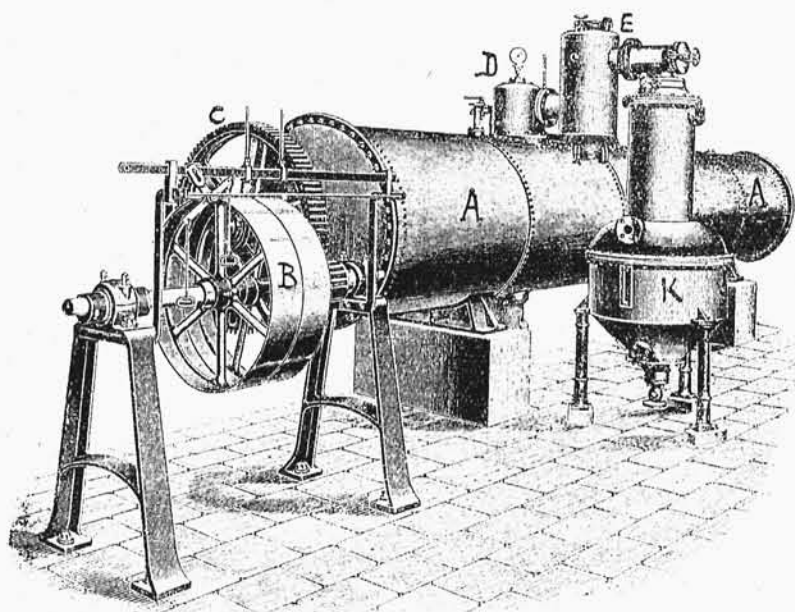
60-konna maszyna parowa w Ułężu zużywa na konia i godzinę pary suchej, przegrzanej do 300°, około 9 kg, tymczasem średnie zużycie pary przez maszyny parowe w innych krochmalarniach wynosi 20 kg a często i więcej. Tem tłómaczy się, że koszt opału, licząc na korzec przerobionych ziemniaków, w krochmalarniach naszych waha się w granicach 1 do  $2\frac{1}{2}$  kop.

Powyższe dane odnoszą się do instalacji pracujących o tyle o ile normalnie, w wielu jednak wypadkach, z powodu rozregulowania aparatu rozdzielczego albo zniszczenia tłoka i zarysowania cylindrów, złej obsługi palacza, wadliwego ciągu, nadmiernego zużycia energii przez poszczególne aparaty, np. źle zmontowaną transmisję, złą konstrukcją suszarni i t. p., koszt opału znacznie przekracza normę.

Kończąc, przytaczam kilka liczb, rzucających światło na ważność tej gałęzi naszego przemysłu i dla porównania z przemysłem niemieckim, w celu wyprowadzenia wniosków.

Produkcja ziemniaków wynosi w Król. Polskiem przeszło 90 milionów korey, a przy stale wzrastającym wzmacnianiu gospodarstw naszych wzrastać niewątpliwie będzie. Większością gleb naszych burak cukrowy gardzi: produkcja okopowych tak przy dzisiejszem gospodarstwie rolnem niezbędna, na ziemniaku, przy lżejszej glebie oprzeć się musi. Przy tak już poważnej produkcji, a przytem trudnych warunkach zbytu, oplakanych warunkach komunikacji i grożącym ograniczeniu wypędu gorzelnii, każde usiłowanie zwolnienia rynku naszego od nadprodukcji ziemniaków a więc i przemysł krochmalarski powinien nas interesować.

Nasz przemysł krochmalarski reprezentuje 60 fabryk z roczną produkcją  $1\frac{3}{4}$  miliona pudów krochmalu, włączając w to już krochmalarnie obsługujące nasze syropiarnie—są to w przeważnej większości fabryczki małe z roczną średnią produkcją 20—30 tysięcy pudów. Niemcy zaś wyrabiają przeszło 14 milionów pudów krochmalu ziemniaczanego i widzimy tam z górą 500 fabryk, z których około 70 to zakłady wielko-przemysłowe. Aby zdać sobie sprawę z całokształtu warunków, w jakich naszemu



Rys. 10.

rior“ nie jest bynajmniej miarą doskonałości urządzenia technicznego. W każdej nawet prymitywnie urządzonej krochmalarni, jeżeli tylko woda jest odpowiednia, można z łatwością ze zdrowych ziemniaków otrzymać najwyższy gatunek krochmalu. Dopiero procentowa ilość produktu najwyższego gatunku obliczona do całej produkcji, może dać pojęcie o technicznej sprawności. Dobrze urządzona fabryka jest w stanie wyprodukować pierwszego gatunku 90—95%, tymczasem bardzo wiele fabryk produkuje pierwszy gatunek w ilości 30—50% całej produkcji. Przyczynami tak małej odsetki pierwszego gatunku są: nieodpowiednia (żelazista np.) albo źle filtrowana woda, zgnięte lub niedostatecznie wypłukane ziemniaki, nieodpowiednia konstrukcja sit rafinujących mleko, za mała ich powierzchnia albo nieodpowiednia tkanina filtrująca; zła konstrukcja żłobów szlamowych, nieumiejętna obsługa suszarni i t. p.

C) *Co do kosztu przerobu.* Koszta przerobu na ogół w naszych krochmalarniach są bardzo wysokie, dochodzą do 88 kop. na korzec (7-pudowy); tłómaczą się: 1) przede wszystkim bardzo nieekonomiczną pracą instalacji silników parowych i 2) wysokim kosztem robocizny z powodu przeważającego typu przestarzałego urządzenia pracy na basenach odstojnikowych.

Dla przeważnej większości krochmalarni źródłem energii jest stacja parowa składająca się z kotła i maszyny parowej. Ponieważ para odlotowa zużywana jest w suszarni, ten więc rodzaj stacji siły najbardziej jest celowym i ustępuje miejsca instalacjom z siłą wodną w tych tylko rzadkich i szczęśliwych wypadkach, gdzie siła wodna jest do rozporządzenia tam gdzie stoi krochmalarnia.

Przenoszenie energii wodnej zapomocą siły elektrycznej na dalsze przestrzenie nie zawsze opłaca się jak

krochmalnictwu przyszło poczynać, należy mieć na uwadze fakt, że rynek nasz wewnętrzny i to wtedy tylko, gdy niebogaty przemysł nasz pracuje jako tako normalnie, zdolny jest skonsumować około 600 000 pudów krochmalu, nawet więcej przy obecnej sprawności (a liczyć się musimy z faktem, że pożądanym byłoby produkcję krochmalu powiększyć) musimy bez mała 1 000 000 pudów krochmalu wywozić, tymczasem kiedy potężny przemysł krochmalarski niemiecki zdążył już prawie wszechwładnie opanować rynki zewnętrzne.

Nie wynika z tego jednak, żebyśmy mogli przyjść do wniosku, że nie należy u nas krochmalarni wcale budować, przeciwnie należy, jeżeli już nie budować, to przebudować

wywać ale tak, żebyśmy mogli równie tanio albo nawet taniej od Niemiec produkować, a dobrym towarem z łatwością opanujemy rynek choćby angielski i powstrzymamy rosniący z roku na rok wywóz ziemniaków od nas za granicę do krochmalarni niemieckich, który wynosił w roku 1907 1 800 000 pudów ziemniaków a w r. 1911 już 9 000 000 pudów. Miliony pudów polskich ziemniaków przerobione na niemiecki krochmal dawały zarobek nie polskiemu robotnikowi i nie polskiemu kupcowi, a pulpa poszła na korzyść niemieckiego rolnika, wody płodowe zaś użyły niemiecką glebę.

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

**Stowarzyszenie Techników w Warszawie.** *Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w d. 24 listopada r. b.* Po zwołaniu zebrania przez przewodniczącego inż. Alf. Kühna, uczczono przez powstanie pamięć s. p. Władysława Kazimierza Tarczyńskiego. Ze spraw bieżących przewodniczący odczytał listy: 1) Delegacji zaopatrywania miasta st. Warszawy z żądaniem wskazania specjalisty, który mógłby być pomocny Delegacji w sprawie pertraktacji z firmą niemiecką, proponującą urządzenie w Warszawie przedsiębiorstwa zużytkowania cennych odpadków kuchennych; 2) Polskiego Związku zawodowego ogrodników (ul. Mokotowska 39), zawiadamiającego, iż członkowie Stowarzyszenia mogą nabywać we wspomnianym Związku jarzyny i kartofle w sezonie obecnym po przystępnych cenach, wreszcie zawiadomił, 3) iż wakuje posada w Lublinie dla inżyniera lub technika z kilkuletnią praktyką w dziale maszyn obrabiarkowych. Następnie zabrał głos inż. Józef Lenartowicz, wygłaszając XII odczyt z seryi „Technika w gospodarce miejskiej“, na temat:

„System koncesyjny, czy umiastowienie przedsiębiorstw przemysłowych miejskich użyteczności publicznej“.

Odczyt ten pomieszczony będzie w *Przeglądzie Technicznym*, wobec czego streszczenia tu nie podajemy. Z powodu, iż prelegent na najbliższym posiedzeniu wygłosi ciąg dalszy tego ciekawego i aktualnego tematu, postanowiono dyskusję odłożyć do chwili ukończenia całości poruszanego tematu. Na zakończenie od stołu prezydyalnego zawiadomiono zebranych, iż Komitet Zebrań Towarzyskich, przystępując do zorganizowania zebrań muzykalno-literackich, uprasza utalentowanych kolegów o łaskawą pomoc i współudział w organizowaniu przez przyjmowanie udziału w deklamacji, śpiewie, muzyce, teatrach amatorskich i t. p. Następnie podano do wiadomości, iż Komitet Zebrań Towarzyskich organizuje lekcje zbiorowe gimnastyki pokojowej i szermierki. Wreszcie zakomunikowano, że Delegacja Kół i Wydziałów przedstawiła wniosek, by posiedzenia techniczne piątkowe zaczęły się wcześniej, niż ma to miejsce obecnie, mianowicie o godz. 8-ej wieczorem. Wniosek został bez dyskusji jednogłośnie przyjęty i w myśl propozycji inż. Kühna reforma ta zostanie wprowadzona w życie już od najbliższego posiedzenia.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Brak wody z wodociągu stoł. król. miasta w Krakowie.** Magistrat krakowski ogłasza w pismach codziennych (połowa grudnia r. 1916) o wydanej odezwie do ludności, że pobór wody w urządzeniach domowych musi być ograniczony do okresów od 5 rano do 10 rano i od 4 pp. do 9 wieczorem. W innych godzinach dnia dopływy do domów mają być zamknięte.

Kraków, jak wiadomo, posiada wodociąg z lewego brzegu Wisły w Bielanych, oparty na wodzie gruntowej. Najwidoczniej zapasy tej wody w czasie obecnym są już niedostateczne i dalszy brak wody, o ile przypuszczać można, przedłuży się do końca lutego, a może nawet do marca r. 1917. Dopiero w kwietniu spodziewać się można zwiększenia zapasów wody gruntowej i oczekiwać zmiany ku lepszemu.

**Wodociągi zbiorowe w Bawarii.** Zasada, że wodociąg dla małej gminy, lub miasta, wymaga znacznego kosztu instalacji, stała się przyczyną budowy wodociągów dla grupy miast lub gmin, przeważnie w okolicach górskich. Bawaria nie pozostała w tyle. Posiada ona już 8 wodociągów zbiorowych wykonanych w górach Jura, a nowa grupa nad górnym biegiem Dunaju od Altmühl do Dietfurt, na obszarze 150 km<sup>2</sup> powstała niedawno, łącząc 53 gmin i osad. Źródła znalezione i wyzyskane położone są 2 km powyżej połączenia rzeczek Laaber i Altmühl. Wydajność tych źródeł sięga 25 litrów na sek. Stacja pomp, poruszana siłą wodną, podnosi wodę do zbiornika betonowego na wysokość 247 m. Pojemność zbiornika 1000 m<sup>3</sup>. Ponieważ woda bywa mętna, na stacji pomp znaj-

duje się instalacja do sklarowania wody o wydajności 29 m<sup>3</sup> na godzinę. Sieć rur, wykonana cała, wobec znacznego ciśnienia, ze stali, sięga 100 km długości. Koszt instalacji wyniósł 1 milion marek. Kierownictwo naczelne objęło królewskie bawarskie biuro wodociągowe.

Nad jeziorem Bodeńskim, w okolicach Lindau, powstała również instalacja wodociągowa pomiędzy Oberstauen i Lindau. Woda przedostaje się grawitacyjnie do odbiorców. Wodę dostarczają dwie studnie w pobliżu miasteczka Wangen (Wirtenbergia) nad górnym biegiem rzeczki Argen w ilości 20 litrów na sek. Jestto woda źródłana. W przewodzie 300 mm z rur z żelaza lanego, woda odpływa do głównych punktów rozdzielowych. Na tych punktach zbudowano 6 zbiorników, o wysokim ciśnieniu, z żelazo-betonu. Długość sieci rur wynosi 80 km. Koszt instalacji - 650 000 mar.

E. S.

**Sprostowanie.** W Nr. 5 i 6, na str. 33, w drugiej szpalcie, w. 10 od góry, zamiast „0,8“, winno być „0,2“; na str. 34, w drugiej szpalcie, w. 6 od góry, zamiast „skoncentrowana“, „skonstruowana“; na str. 35, w pierwszej szpalcie, w. 28 od dołu, zamiast „otwartą“ winno być „czwartą“.

W Nr. 9 i 10, na str. 75, w pierwszej szpalcie, w. 22 od dołu, zamiast „60“ winno być „80“; w tejże szpalcie, w. 17 od dołu, zamiast „znaczenia“, „znacznego“; w tejże szpalcie, w. 15 od dołu, zamiast „480“, „400“; w tejże szpalcie, w. 11 od dołu, zamiast „10“, „7“; w tejże szpalcie, w. 8 od dołu, zamiast „70“, „49“; na tejże stronie, w drugiej szpalcie, w. 9 od dołu, zamiast „wewnątrz“ winno być „zewnątrz“.

W Nr. 17 i 18, na str. 169, w pierwszej szpalcie, w. 11 od góry, zamiast „zewnątrza“, winno być „wewnętrzna“; w tymże wierszu, zamiast „wewnętrznego“, „zewnątrznego“.

Wydawca Feliks Kucharzewski. Redaktor odp. Stanisław Manduk.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).

Za pozwoleniem cenzury niemieckiej 1916 r.