

SKRAPLANIE

I JEGO UŻYTECZNOŚĆ.

(Dokończenie¹⁾.)

§ 7. *Woda chłodząca, zimna z natury.* Wracamy do naszego przykładu. Mamy podostatkiem wody zimnej, którą czerpiemy ze studni lub rzeki, i po użyciu wypuszczamy ją gdziekolwiek bądź. W myśl § 6 przyjmujemy w skraplaczu ciśnienie $p_1' = 0,16$ atm. Wiersz 13 i 14 tablicy liczbowej pokazuje, że w tych warunkach, przy temperaturze zimnej wody $t_0 = 10^\circ$ C. potrzebowalibyśmy 690 litrów tejże na minutę, i pompę suchą o sprawności $v_0 = 790$ litr. na minutę; osiągnęlibyśmy przytem (wiersz 7) oszczędność 2700 rub. rocznie.

Zanim się wszakże zdecydujemy na przyjęcie tych wielkości t. j. $W = 700$ litr. i $v_0 = 800$ litr. — i na obliczanie z nich kosztów urządzenia, rozpatrzmy się jeszcze w tab. liczbowej. Pokazuje nam ona, że gdyby temperatura wody podniosła się w lecie do 20° C., to z przyjętą ilością moglibyśmy osiągnąć w skraplaczu $p_1' \approx 0,25$ atm. (wiersz 16 daje dla $W = 740$, $p_1' = 0,24$), t. j. mielibyśmy około 2400 rub. rocznej oszczędności. A gdyby w dodatku, przy $t_0 = 20^\circ$ C. i rozporządzalna ilość wody miała się zmniejszyć do $\frac{3}{4}$ potrzebnej ilości, t. j. do ≈ 540 litr. (wiersz. 16), to i tak byłoby w skraplaczu $p_1' \approx 0,49$ atm., t. j. oszczędzilibyśmy około 1600 rub. Do powzięcia stanowczej decyzji trudno kwestyę jaśniej postawić.

§ 8. *Sztuczne ochładzanie wody.* Jeżeli brak wody zimnej z natury, to w każdym wypadku można urządzić dostatecznej objętości zbiornik, z którego woda jest czerpaną do skraplacza i do którego splywa napowrót po użyciu, ochłodzwszy się w ten lub inny sposób.

W takim razie od nas jedynie zależy jakiej ilości wody W chcemy użyć do skraplania. Im większą ilość W przyjmujemy, tem prędzej woda będzie krążyć w całym urządzeniu, tem mniej się będzie ochładzać, a więc tem większy i droższy będzie sam skraplacz, — za to urządzenie do chłodzenia wody będzie tańszem (dla krótkości nazwijmy urządzenie to „ochładzaczem“).

Utrata ciepła w ochładzaczach może powstawać w skutek przewodnictwa cieplikowego, promieniowania i ulatniania się wody. Ulatnianie się odgrywa o wiele większą rolę niż dwa inne czynniki, i dla tego pominiemy je zupełnie. Woda ulatniając się czerpie potrzebną ilość utajonego ciepła z pozostałej wody, co powoduje ochładzanie się tej ostatniej. Przeciętna temperatura ulatniającej się wody leżeć będzie w okolicy $\frac{t'+t_0}{2}$; więc w granicach przyjętych w tablicy liczbowej dla t' i t_0 — wyniesie od $\frac{81+60}{2} = 70^\circ$ C. do $\frac{56+10}{2} = 33^\circ$ C., t. j. będzie się niewiele różnić od temperatury t' wchodzącej do skraplacza pary (wiersz 11). Z powodu zaś tej niewielkiej różnicy możemy przyjąć, że ciepło utajone lotności, wyrażające się przez $r = 606,5 - 0,695 t'$ będzie jednakowem i dla wody ulatniającej się w ochładzaczach i dla pary skraplanej w skraplaczu; czyli innymi słowy, że w ochładzaczach ulatnia się taka sama ilość wody, jaka się w ciągu tegoż czasu skrapla. Zatem aby utrzymać w ochładzaczach stałą ilość wody chłodzącej, trzeba jej dodawać tyle tylko, ile się traci w skutek nieuszczelności rur i t. p., — chyba że pompa zasilająca kotły czerpie wodę użytą poprzednio do skraplania, a w tym razie wystarcza dodawanie jeszcze do ochładzacza tej samej ilości wody jaka idzie do kotła.

Ażeby w ochładzaczach ulotniła się rzeczywiście co najmniej tylko co określona ilość wody, powinna woda mieć odpowiednią powierzchnię i powinien mieć miejsce dostateczny

dopływ powietrza, unoszącego ulatniające się bez przerwy cząsteczki wody. Możemy tu rozróżnić trzy rodzaje ochładzaczy:

1) Woda jest w spoczynku (lub niemal w spoczynku) i posiada dostateczną powierzchnię do ulatniania się, powietrze zaś wprowadzone jest w ruch po nad wodą za pomocą wentylatora. Należy tu np. bardzo rozpowszechniony w ostatnich latach, system *Theissen* i *Langen* (*Langen* i *Hundhausen* w Grevenbich pod Kolonią), w którym zwiększenie powierzchni wody osiągniętem zostało przez rząd obracających się tarcz, zanurzonych częściowo w wodzie.

2) Na poruszanie powietrza nie zużywa się żadnej pracy, za to powierzchnia wody zostaje powiększoną przez wyrzucenie jej w powietrze (np. specjalny rozpylacz *Körtinga*), lub podniesienie na pewną wysokość i przepuszczenie przez powietrze w stanie kroplistym, wywołanym za pomocą drobnych sit lub chrustu, na który woda splywa (np. Stacja centralna ściśnionego powietrza w Paryżu, rue St. Fargeau).

3) Ani woda, ani powietrze nie są wprowadzane w ruch żadnym przyrządem. Woda ochładza się po prostu w zbiorniku na otwartem powietrzu, a wydzielająca się z ciepłej wody para podtrzymuje krążenie naturalne powietrza.

Pierwszy rodzaj ochładzaczy wymaga mało miejsca, lecz zużywa dużo pracy. Obliczymy ją w przybliżeniu na naszym przykładzie. Dla $p_0 = 0,24$ atm. i wody o $t_0 = 30^\circ$ C., znajdujemy według tab. liczbowej, że $P' = 58$ kg, $t' = 64^\circ$ C., $W = 960$ litr. Przeciętna temperatura wody w ochładzaczach będzie $\frac{64+30}{2} = 47^\circ$ C., i woda ta ulatniając się daje nam parę

o gęstości 0,073. Przypuściwszy że powietrze przy przejściu po nad wodą nasyca się do 75%, otrzymamy, że każdy metr sześci. powietrza uniesie $0,75 \cdot 0,073 = 0,055$ kg pary. Gdyby więc powietrze wchodzące do ochładzacza było zupełnie suche, to potrzebowalibyśmy na odprowadzenie z ochładzacza

1 kg pary — $\frac{1}{0,055} = 18$ m³ powietrza. Jeżeli zaś powietrze wchodzi do ochładzacza z temperaturą 25° C. (np. w lecie) i zawiera już 75% pary odpowiadającej tej temperaturze, t. j. jeżeli każdy metr sześci. powietrza zawiera $0,75 \cdot 0,022 = 0,018$ kg pary, — w takim razie powietrze to może pochłoniąć w ochładzaczach tylko $0,055 - 0,018 = 0,037$ kg pary, a zatem na usunięcie 1 kg pary z ochładzacza trzeba będzie użyć

$\frac{1}{0,037} = 27$ m³ powietrza. Praktyka liczy jeszcze oględniej; według *Jerzego Wellnera*, b. prof. w Brunn, wymaganiem jest 41,6 m³ powietrza, zaś *Mrazek* (Stahl et Eisen 1889 s. 654) podaje 20 m³. Przyjmując zatem jako przeciętną wartość 30 m³, będziemy musieli użyć do naszego wypadku wentylator o sprawności $58 \cdot 30 \cdot 60 = 104\,000$ m³ na godzinę. Wentylator ten nie potrzebuje bardzo ścisnąć powietrza, możemy zatem przyjąć, iż zużywa on jednego konia na 3500 m³; niezbędna praca będzie wówczas $\frac{104\,000}{3500} = 30$ koni par. A że

silnica nasza zużywając obecnie przy skraplaniu 58.60 kg pary na godzinę, wytwarza około 350 koni, więc praca na pędzenie powietrza wynosi $\frac{30}{350} = 0,086$ całej wytworzonej pracy, t. j. rzeczywista oszczędność pary 26,6% (wiersz 5, tab. liczbowej) redukuje się do 26,6 — 8,6 = 18%.

W najkorzystniejszych warunkach, t. j. przy 18 m³ powietrza na 1 kg pary, wypadłoby na wentylator $\approx 5,2\%$ całej pracy. Cyfra ta zgadza się z danymi pp. *Langen-Theissen* (Zeitsch. d. Vereins Deuts. Ing. 1889, str. 757), mianowicie iż ochładzacze ich zużywają 3 do $5\frac{1}{2}\%$ pracy. Strata ta jest dość znaczną, a w obec kosztowności tego rodzaju ochładzaczy, tylko wielki brak miejsca mógłby nas skłonić do wyboru tego systemu.

Drugi rodzaj ochładzania wody jest korzystniejszym pod względem zużycia pracy. Zależy tu ona od ilości wody i wysokości, na jaką ją podnosimy. W praktyce wysokość ta w rzadkim chyba wypadku przeniesie 20 m. Gdyby tak było w naszym przykładzie, to przy $W = 960$ litr. na minutę, musieliśmybyśmy zużyć teoretyczną pracę. $\frac{960 \cdot 20}{60 \cdot 75} = 4,25$ koni; doliczając zaś 50% na tarcie w rurach, skuteczność pomp

¹⁾ Por. zeszyt październikowy Przegl. Techn. z r. b., str. 230.

i t. p. — 6,4 konia, t. j. $\frac{6,4}{350} = 1,85\%$ całej pracy. Strata pracy jest małą, za to koszty urządzenia wieży z sitami lub chrustem są przy tym rodzaju ochładzania bardzo wielkie.

Rzecz prosta, że połączenie obu powyższych systemów chłodzenia byłoby najmniej ekonomicznym; a więc np. gdyby podniesioną wodę opuszczać na chrust i przedmuchiwać od dołu powietrze. W naszym wypadku spotrzebowalibyśmy $30 + 6,4 = 36,4$ koni, t. j. $\frac{36,4}{350} = 10,4\%$ wytworzonej pracy. Na takie właśnie urządzenie uzyskała niedawno przywilej firma *Klein, Scharlin & Becker* w Frankenthal. Woda podniesiona do 5 lub 6 m spływa w drewnianej zamkniętej wieży po pionowo ustawionych cienkich deskach, między które wentylator ustawiony na dole, wdmuchuje powietrze. Firma obiecuje do 50% oszczędności paliwa „w niektórych wypadkach“, i jako zaletę „swego systemu“ podnosi że woda ochłodzona użyta ponownie do skraplania „zawiera o wiele mniej powietrza, w skutek czego osiąga się lepszą próżnię w skraplaczu“ (Leipziger Monatschrift für Textilindustrie № 6 r. b.). To ostatnie szczególnie jest nadzwyczaj problematycznym, z powodu wielkiej powierzchni zetknięcia wody z powietrzem przy przepływie jej przez ochładzacz.

Trzeci rodzaj ochładzania, przez wypuszczanie wody ze skraplacza do otwartego zbiornika (np. sadzawki) nie pociąga za sobą ani zużycia pracy przez wentylatory lub pompy, ani wydatków na nie. Złą stroną tego rodzaju ochładzania jest obecnie jeszcze brak doświadczalnych danych do określenia wielkości zbiornika. Zależność szybkości ochładzania się wody od warunków atmosferycznych nie jest jeszcze znaną, i musimy oznaczyć wielkość zbiornika na oko, kierując się jedynie pewnością, że ochładzanie się będzie tem szybszem, im większą będzie powierzchnia wody i im większą będzie objętość zbiornika, t. j. im dłużej woda w nim będzie pozostawać. Oczywiście lepiej jest zrobić sadzawkę za małą, a potem w razie potrzeby ją powiększyć, niż wydać niepotrzebnie pieniądze na zbyt wielką.

Skoro urządzenie takie puścimy w ruch, to temperatura wody w sadzawce zacznie się podnosić, para w skraplaczu zacznie się coraz gorzej skraplać, t. j. ciśnienie w skraplaczu zacznie wzrastać, a z niem i ilość pary, która ma być skroploną. Podczas jednak gdy ta ilość pary P' , czyli (w myśl poprzedniego) ilość wody, która ma się ulotnić w sadzawce, wzrasta bardzo wolno (wiersz 8 tabl. liczb.) od 53 — 64 kg, temperatura tejże wody (wiersz 11) wzrasta o wiele szybciej, bo od 42—81° C. Stąd też ochładzanie się wody w sadzawce będzie coraz szybsze, nie tylko w skutek wzrastającej różnicy temperatury wody i otaczającego ją powietrza, lecz także w skutek wzrostu gęstości ulatniającej się pary; gdy bowiem utajone ciepło lotności zmienia się bardzo mało (dla 42° C. jest $r = 577$ ciepłostek, dla 81° C. zaś $r = 550$ ciepłostek), gęstość wzrasta olbrzymio (1 m³ pary o 42° C. waży 0,055 kg, zaś przy 81° C. waży 0,3 kg). Całe zatem urządzenie musi w bardzo krótkim czasie po puszczeniu go w ruch przyjść do stanu stałego działania. Gdyby się wówczas okazało, że woda za mało się ochładza i pożytek ze skraplania jest o wiele mniejszy, aniżeli mógłby być, — wówczas dopiero należałoby pomyśleć o powiększeniu zbiornika (sadzawki).

Że przesadna dokładność w obliczaniu zbiornika nie jest niezbędną, i że w każdym razie spodziewać się należy znacznych oszczędności — wykaże to nam najlepiej nasz przykład. Przyjmijmy W i v_0 większe, niż w razie gdyśmy mieli do czynienia z wodą zimną z natury, a to ze względu aby nawet przy nieszczególnem ochładzaniu się wody — a więc przy tańszem urządzeniu ochładzacza — osiągnąć oszczędność. Równocześnie przy wyborze W i v_0 , od których zależą koszty skraplacza, rur i t. p., kierujemy się zasadami wypowiedzianymi w § 6. Przypuśćmy więc że chcielibyśmy mieć wodę chłodzącą o $t_0 = 30^\circ$ C.; jeżeli przyjmijmy $p_0 = 0,16$, to według tab. liczbowej (wiersz 19 i 20) powinniśmy mieć $W = 1220$ litr., $v_0 = 1980$ litr. na minutę, a wówczas oszczędność wynosiłaby (wiersz 7) 2720 rub. rocznie. Weźmy $W = 1500$ litr., $v_0 = 1900$ litr., oszczędność się przez to prawie nie zmieni. Robimy ochładzacz t. j. sadzawkę i puszczaamy skraplanie w ruch. Okazuje się, że ochładzacz działa

gorzej niż przypuszczaliśmy i woda zimna zamiast 30° ma 40° Cels. Tablica liczb. pokazuje że przy $t_0 = 40^\circ$ C. i $W = 1360$ litr., $v_0 = 1550$ litr. (wiersz 22 i 23), t. j. wielkościach zbliżonych do przyjętych przez nas można osiągnąć oszczędność 2475 rub.

Uwaga. Nie należy zapominać, że jak to dawniej (Przeгляд 1889 l. c.) powiedzianem było, sprawność zarówno pompy do zimnej wody jak i suchej powietrznej powinna się dać zmieniać, najlepiej przez zmianę ilości obrotów, odpowiednio do potrzeby. W danym więc wypadku możemy sprawność naszych pomp, przyjętych dla $W = 1500$ i $v_0 = 1900$ litr. zredukować do cyfr przytoczonych. Dla pompy powietrznej jest to tembardziej potrzebne, że za wielką jej objętość nie powiększa bynajmniej próżni, a pompa ssie ze skraplacza zupełnie niepotrzebnie parę oprócz powietrza.

Gdyby zaś ochładzacz działał jeszcze gorzej i woda chłodziła się tylko do $t_0 = 50^\circ$ C. a nawet do $t_0 = 60^\circ$ C. (w których to razach wiersz 25 i 26 podaje $W = 1580$, $v_0 = 1660$ litr., a wiersz 28 i 29 $W = 1560$ i $v_0 = 960$), to nawet wówczas oszczędność wyniosłaby około 1900 do 1600 rs rocznie. Reasumując ten rachunek, za pomocą naszej tablicy, mamy: wahaniem temperatury wody chłodzącej od 30 do 60° C. odpowiadają oszczędności od 2700 do 1600 rs. W obec tego można zaryzykować zrobienie sadzawki na oko.

Ostatni przykład wykazuje ponownie olbrzymią wyższość skraplaczy o przeciwprądach i suchej pompy, nad skraplaczami zwykłymi o prądach równoległych i mokrą pompą powietrzną. Wyższość ta podnosi się jeszcze z tego względu, że pompa mokra jest, jak wiadomo, bardzo czuła i wymaga czystej wody; urządzenie zaś skraplacza o przeciwprądach, wymaga do zimnej wody najwyczajniejszej pompy obrotowej (np. *Eulkego*), bynajmniej nie wrażliwej na nieczystości w wodzie zawarte. To też do skraplania o przeciwprądach nadają się bardzo dobrze wody ściekowe fabryczne, i tak np. w fabryce cellulozy Waldhoff pod Mannheim, do centralnego skraplania pary 7 silnic o ogólnej sile 750 koni, używaną jest woda ściekowa, zawierająca mnóstwo szlamu i włókien.

§ 9. *Skraplanie przy zmiennem zużyciu pary.* Zastosowanie zwykłych skraplaczy o prądach równoległych z mokrą pompą do silnic o bardzo zmiennem napełnieniu (np. w walcownikach) przedstawiało tę wielką niedogodność, że bardzo często, przy wielkiem chwilowem zużyciu pary, skraplacz się rozgrzewał i przestawał ssać zimną wodę. — W takich razach trzeba było zatrzymać silnicę, ochłodzić skraplacz, aby wytworzyć w nim na nowo próżnię, zmienić kłapy gumowe, które w takich razach często się przypalają i t. p. W urządzeniach ze skraplaczami o przeciwprądach nie zachodzą podobnie przykre przeszkody działania, z powodu prostoty działania i budowy tych skraplaczy (por. Przeгляд Techn. 1889 l. c.). Mogą one przy zmiennem zużyciu pary działać z równą korzyścią jak i przy stałem.

Metoda obliczania oszczędności dających się osiągnąć w podobnym wypadku pozostanie tą samą co powyżej, nie będziemy jej więc powtarzać na przykładzie. Jedyną różnicą będzie, że trzeba liczyć podwójnie: dla zużycia pary przy największem i najmniejszym napełnieniu cylindra. Otrzymaone stąd wielkości W i v_0 będą się różnić od siebie. Ostatecznie przyjąć należy wartość pośrednią z tych dwóch, przychylając się na stronę tej z nich, która odpowiada większej oszczędności.

§ 10. *Skraplanie centralne.* Nazywamy tak urządzenie w którym jeden skraplacz obsługuje kilka silnic. Gdyby wszystkie silnice pracowały uprzednio z wylotem, w różnych warunkach np. przy rozmaitych ciśnieniach w kotłach, to do zaprojektowania całego urządzenia musielibyśmy przeprowadzić, jak powyżej, rachunek dla każdej z nich i wybrać ostatecznie rezultaty nadające całemu urządzeniu największy użytek.

Jeżeli wszakże chodzi o rozstrzygnięcie pytania, czy do istniejącego już skraplacza (o przeciwprądach naturalnie) dadzą się jeszcze przyłączyć nowe silnice i jakaby stąd wyniknęła korzyść — to postępować należy jak następuje.

Danymi są: W , v_0 i całkowita ilość pary (t. j. oznaczona poprzednio przez $P' = P(1 + \alpha)$) jakaby zużywały złączone już ze skraplaczem silnice, gdyby pracowały z wylotem; oprócz tego daną jest całkowita ilość pary obecnie zużywana przez silnice nie mające jeszcze skraplacza.

Wszystkie zatem silnice, pracując z wylotem, zużywałyby razem P kg. Przez skraplanie zastosowane do wszystkich osiągniemy względną oszczędność η , oczywiście nieco mniejszą od oszczędności, którą dawały silnice, obsługiwane już poprzednio przez ten sam skraplacz. Przyjąwszy więc w przybliżeniu η , otrzymamy, że trzeba będzie skropić

$$P' = \eta P \text{ kg na minutę,}$$

zatem będzie

$$n = \frac{W}{P'},$$

i woda odpływająca mieć będzie (z równ. 11):

$$t' = \frac{625 + n t_0}{n + 1} \dots \dots \dots (14).$$

Jeżeli mamy wodę chłodzącą z natury zimną, lub jeżeli powiększymy ochładzacz odpowiednio do większej ilości zużywanego pary, to temperatura t_0 pozostanie niezmienną. Jeżeli zaś ochładzacz nie będą zwiększone, to woda zimna będzie wchodzić do skraplacza z temperaturą wyższą niż była ona poprzednio. Dokładnie określić tej nowej temperatury t_0 nie można; trzeba więc ją przyjąć mniej więcej, i wstawić w ostatnie równanie (14). Skoroby przytem wypadło $t' \geq 100^\circ$ Cels., to nie ma co dalej liczyć, gdyż przez połączenie nowych silnic ze skraplaczem nie otrzymalibyśmy wcale próżni. Jeżeli zaś wypadnie: $t' \leq 90^\circ$ C., to rzeczą jest możliwą, że zastosowanie skraplania do nowych silnic będzie związane z pożytkiem. W tym razie trzeba liczyć dalej. A więc: temperaturze t_0 danej lub przyjętej odpowiada ciśnienie p_0 w skraplaczu, a w cylindrze parowym $p' = \frac{1}{0,8} p_0$.

Znalazłszy je otrzymujemy według rys. 3¹⁾ i równ. (7) wartość dla $f(\epsilon')$ i znów według rys. 3 napełnienie ϵ' dla każdej z silnic parowych. Stąd znajdujemy oszczędność ρ sprawnej pary i oszczędność paliwa η , która daje nam roczną oszczędność pieniędzy. Gdybyśmy otrzymali η bardzo różne od przyjętego na początku naszego obecnego rachunku, to wypadłoby wprowadzić nowe, poprawione η i ponownie przeprowadzić rachunek. — Jeśliby otrzymana roczna oszczędność nie była większą niż poprzednia, gdy tylko część silnic pracowała ze skraplaniem; to dołączanie nowych silnic do skraplacza miałyby rację bytu tylko w razie, gdyby istniejące urządzenie dozwalało na powiększenie danych W i v_0 , przez to bowiem oszczędność by się podniosła.

§ 11. *Badanie działających skraplaczy.* Myślą przewodnią naszą było, że ocenić użyteczność skraplania można jedynie przez zbadanie warunków przeliczenia ich wzajemnego wpływu.

Najprostszym sposobem badania byłoby puścić silnicę w ruch, przy stałym jej obciążeniu, raz ze skraplaniem, a drugi raz z wylotem — i porównać ilość zużytego węgla w obu razach. Doświadczenia te są bardzo rzadko wykonalne, trzeba się zatem uciec do indykatora.

1) Jeżeli można indykować silnicę pracującą i z wylotem i ze skraplaniem, to znajdujemy z dyagramów (których powierzchnie muszą być równe) napełnienia ϵ i ϵ' ; dają nam one ρ (równ. 8), a następnie η (równ. 9). Napełnienie ϵ wraz z ciśnieniem wchodzącej pary p , ilością obrotów i wielkością cylindrów daje nam całkowite zużycie pary $P' = (1 + \alpha) P$, skąd otrzymujemy zużycie paliwa K , i rzeczywistą oszczędność tegoż ηK .

Gdy kilka silnic pracuje z centralnym skraplaczem, to całkowita oszczędność jest sumą oszczędności wyliczonych dla każdej silnicy oddzielnie.

2) Jeżeli silnica może pracować tylko ze skraplaczem, to z dyagramu mamy: ϵ' , p , p_1' . Przyjmujemy wówczas dla wylotu $p_1 = 1,10$ atm. i znajdujemy (według rys. 3 i równ. 7) kolejno $f(\epsilon')$, $f(\epsilon)$ i ϵ . Otrzymujemy stąd ρ , η i t. d. jak powyżej. I w tym razie przy centralnym skraplaniu trzeba indykować i liczyć każdą silnicę oddzielnie.

* * *

Na zakończenie obalić muszę, mogący się zdarzyć zarzut stronności całego artykułu, opartego na skraplaczach

²⁾ Por. tab. XVI dołączoną do zesz. październikowego z r. b.

z przeciwprądami, pomysłu inż. *F. J. Weissa* z Bazylei i wyrabianych przez *Sangerhäuser - Actien - Maschinen - Fabrik*. Wystarczy w tym celu fakt jeden. a mianowicie, iż *Grashof* przyjął do swej *Theoretische Maschinenlehre* ogólne poglądy p. *Weissa* na skraplanie, i podział skraplaczy według przeciwprądów i prądów równoległych.

Wreszcie, dodać należy małe uzupełnienie podanego dawniej opisu skraplaczy z przeciwprądami. Praktyka wykazała, że woda zimna wchodząc do skraplacza pieni się i burzy, z powodu wydzielającego się z niej gwałtownie powietrza pod wpływem próżni skraplacza. Pompa powietrzna porywała w skutek tego pianę wodną. Wada ta została usunięta przez umieszczenie przed właściwym skraplaczem oddzielnego powietrza, t. j. naczynia, w którym woda oddawała zawarte powietrze, wysysane stąd przez pompę. Następnie oddzielnac udalo się umieścić w samym skraplaczu, w postaci dzwonu zanurzającego się pod poziom wody w najwyższym talerzu skraplacza. Oprócz usunięcia powyżej wzmiankowanej wady, osiągnięto przez to jeszcze o wiele energiczniejsze skraplanie, co się tłumaczy tem, że dawniej powietrze wydzielając się z wody jeszcze podczas spadania jej kaskadami z talerza na talerz, otaczało cząsteczki pary jakby powłoką, i tamowało mieszanie się wody z parą.

Stanisław Lisiecki, inż.

O hamulcach Soulerina.

(Tabl. XIX).

Przy dzisiejszym stanie hamulców ciągłych powietrznych, do pociągu mogą być włączone tylko wagony opatrzone hamulcami jednego i tego samego systemu. Wagony zatem, przeznaczone do pociągów, jeśli posiadają hamulce różnego systemu, muszą mieć albo jedno i drugie komplety aparatów hamulcowych, lub co częściej się zdarza, dla jednego z tych systemów tylko rurę przewodową.

Niedogodności te spotykają się nie tylko wtenczas, kiedy mamy do czynienia z hamulcami należącymi do dwóch różnych rodzajów: próżniowych i działających o ściśnionem powietrzu; spotykają się one również przy hamulcach, należących wprawdzie do tego samego rodzaju, lecz do odmiennych systemów. I tak np. hamulce *Westinghouse'a* nie mogą wspólnie działać z hamulcami *Carpentera*, *Wengera* i *Schleifera*; gdy bowiem pierwszy z nich już działa pełną siłą przy zmniejszeniu ciśnienia w głównej rurze o 20%, przy trzech ostatnich pełne działanie zaczyna się dopiero wtedy, kiedy ciśnienie w rurze głównej spadnie do zera.

Usunąć te niedogodności przez *ujednostajnienie działania istniejących hamulców powietrznych*, jak również umożliwić, aby hamulce próżniowe mogły bez zmiany pracować także pod działaniem ściśnionego powietrza, stanowi zadanie, które *Soulerin* rozwiązał przy zastosowaniu rozdzielaczy swego pomysłu.

Przyrządy te rozwiązują następujące zagadnienia:

1) Hamulec ma działać bez zmiany bądź jako nieautomatyczny próżniowy, — bądź jako automatyczny o ściśnionem powietrzu.

2) Hamulec ma działać bez zmiany bądź jako nieautomatyczny próżniowy, bądź jako automatyczny o ściśnionem powietrzu, zgodnie z hamulcami *Westinghouse'a*.

3) Hamulec ma działać bez zmiany bądź jako nieautomatyczny próżniowy, bądź o ściśnionem powietrzu; a w tym ostatnim razie, nieautomatycznie lub automatycznie, zgodnie z hamulcami *Westinghouse-Henry*.

4) Hamulec ma działać bez zmiany bądź jako automatyczny próżniowy, bądź jako automatyczny o ściśnionem powietrzu, zgodnie z hamulcami *Westinghouse'a*.

5) Hamulec ma działać bez zmiany bądź jako automatyczny próżniowy, bądź jako automatyczny o ściśnionem powietrzu, z warunkiem możności dokładnego regulowania ciśnienia na klocki, z dwiema lub jedną rurą przewodową.

Tutaj podamy tylko to ostatnie rozwiązanie, jako najogólniejsze; daje ono pojęcie o aparatach rozwiązujących inne z podanych zagadnień.

Jeden komplet hamulców tych zakupiony został przez zarząd drogi żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej, w celu wypróbowania go na jednym parowozie osobowym (z tendrem).

Ponieważ wynik prób będzie interesującym, postaramy się przeto we właściwym czasie umieścić go w „Przebiegu”. W obecnym artykule pragnęlibyśmy tylko obeznac czytelnika z ustrojem hamulców *Soulerina*.

Dla łatwiejszego zrozumienia budowy ostatnio wspomnianego systemu opiszemy:

I. Hamulce *Soulerina* automatyczne próżniowe.

II. Hamulce *Soulerina* automatyczne o ściśnionem powietrzu, i wreszcie dopiero, jako kombinacja dwóch pierwszych.

III. Hamulce *Soulerina* działające bez zmiany bądź jako automatyczne próżniowe, bądź też jako automatyczne o ściśnionem powietrzu, przy zastosowaniu wspólnej rury przewodowej.

I. Hamulec Soulerina automatyczny próżniowy.

Ogólne uwagi. Hamulce próżniowe dzielą się na dwie grupy:

a) *Do pierwszej* należą takie, u których przy niehamowaniu w obu komorach bębna hamulcowego utrzymuje się powietrze do pewnego stopnia rozrzedzone. Hamowanie skutecznie się przez wpuszczenie powietrza atmosferycznego do jednej z komór, podczas gdy w drugiej, połączonej z pomocniczym zbiornikiem powietrza rozrzedzonego, pozostaje próżnia.

Do tej grupy należą hamulce *Claytona* (The Vacuum Brake Comp.), *Koertinga* i nowy hamulec *Eamesa*.

Dla pełnego zahamowania potrzeba tu przez jeden tylko otwór kranu manipulacyjnego wypełnić powietrzem całą rurę przewodową i dolne komory bębnow hamulcowych; dla odhamowania zaś należy tę samą ilość powietrza przez jeden tylko otwór ejektorów wyciągnąć.

Hamowanie i odhamowanie przeto odbywa się kolejno i względnie wolno, co szczególnie przy dłuższych pociągach stanowi wadę. Stosowane ostatniemi czasy przyspieszaczce ujemnie działają na możność regulowania ciśnienia na klocki hamulcowe. Uszkodzenie nadto jednego z bębnow hamulcowych oddziaływa na wszystkie hamulce w pociągu.

Ta ostatnia właściwość stanowi punkt sporny i odpowiednio do zapatrywań uważaną jest raz jako wada, drugi raz jako zaleta, najmniejsze bowiem uszkodzenie hamulca natychmiast samo się zdradza. W każdym jednak razie hamulce te tak powinny być montowane, aby pojedyncze bębny hamulcowe w razie uszkodzenia mogły być łatwo wyłączane z całego przewodu, czego dziś się nie robi.

b) *Do drugiej grupy* należą hamulce, u których powietrze w bębnie się rozrzedza w jednej z komór jego dopiero w chwili hamowania. Hamulce te działają prawie jednocześnie w całym pociągu i prędkiej, jak hamulce pierwszej grupy. Tutaj skutki uszkodzenia jednego z bębnow hamulcowych ograniczają się tylko do uszkodzonego wagonu, nie naruszając prawidłowego działania pozostałych hamulców w pociągu.

Hamulce tej grupy posiadały tę zasadniczą wadę, że ciśnienie na klocki nie mogło być regulowane. — *Soulerin* zle to usunął przez zastosowanie odpowiedniego rozdzielacza.

Opisanie ustroju hamulca.

Zestawienie składowych części. Wagon hamulcowy otrzymuje:

- 1) główną rurę przewodową z kiszkami łącznikowemi;
- 2) zbiornik pomocniczy;
- 3) rozdzielacz, połączony z główną rurą przewodową, ze zbiornikiem i bębniem hamulcowym;
- 4) klapę do odhamowania, umieszczoną między rozdzielaczem i bębniem.

Brankard otrzymuje nadto:

- 1) wakuometr i
- 2) klapę do wpuszczania powietrza do głównej rury przewodowej.

Parowóz otrzymuje jeszcze:

- 1) kranik doprowadzający parę do ejektorów;
- 2) kran manipulacyjny, którym dopuszcza się para do ejektorów i powietrze do głównej rury przewodowej;
- 3) podwójny ejektor do wytwarzania i utrzymywania próżni — i wreszcie
- 4) kranik do odprowadzania skroplonej wody.

Zasada działania. W czasie ruchu pociągu, mały ejektor utrzymuje próżnię w głównej rurze przewodowej i w zbiornikach pomocniczych. Obie komory bębnow hamulcowych komunikują się z atmosferą. Hamując dopuszcza się pewną ilość powietrza do głównej rury przewodowej; w tej chwili rozdzielacz łączy zbiornik pomocniczy z wierzchnią komorą bębna, w skutek czego powietrze w niej się rozrzedza i hamulec działa. Dla odhamowania należy w rurze głównej wytworzyć dawny stopień próżni.

Siła hamowania zależną jest od stopnia rozrzedzenia w rurze głównej — hamulec przeto dozwala zupełnie dokładnie regulować ciśnienie na klocki, jest nadto automatyczny, ponieważ przerwanie głównego przewodu powoduje hamowanie.

Składowe części.

1) *Kran manipulacyjny i dwa ejektory*, duży i mały (rys. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), stanowią całość, spojeną kołnierzami *A* i *A'*. Otwór *C* łączy się z rurą główną, otwór *M* z wakuometrem, otwór *V* z rurą parową i wreszcie otwór *K* zamknięty jest korkiem lub też połączony z małym pomocniczym zbiornikiem (potrzebnym przy bardzo długich pociągach, o czem później). Rozdział pary i powietrza skutecznie się dwiema skrzydłowemi zasuwkami *p* i *p'*, osadzonemi na wspólnej osi i przylegającemi do odpowiednich łożysk *P* i *P'* kranu manipulacyjnego, opatrzonego odpowiedniemi kanałami. Z tych kanał *a''*, *a'* i *a* dopuszcza parę do dużego, kanał zaś *b''*, *b'* i *b* do małego ejektora. Kanał *c''*, *c'* i *c* duży, kanał zaś *d''*, *d'* i *d* mały ejektor wyciąga powietrze. Zasuwka *p* dopuszcza parę z przestrzeni *W* do dużego lub małego ejektora, odpowiednio do tego czy otwór *o* (rys. 3) w skrzydle padnie na kanał *a''* lub *b''*. Zasuwka *p'* (rys. 4) posiada otwór *o'* i dwa kanały *RR'* i *rr'*. Przez kanał *RR'* można łączyć główną rurę przewodową bądź z dużym bądź z małym ejektorem.

Otwór *o'* zasuwki *p'*, ustawiony nad otworem *C'* (rys. 6), komunikującym z główną rurą przewodową, doprowadza do niej powietrze atmosferyczne.

Kanał *rr'* dozwala wyciągać powietrze dużym lub małym ejektorem z pomocniczego zbiornika *K* przez przewód *K'*.

Czterem głównym położeniem zasuwek odpowiadają 4 położenia ręczki.

Pierwsze z nich przy *odhamowaniu*: para wchodzi do dużego ejektora i wyciąga powietrze z głównej rury przewodowej i pomocniczych zbiorników; drugie — podczas jazdy — pracuje tylko mały ejektor i podtrzymuje wytwarzaną próżnię; trzecie — dostęp pary do ejektorów jest przerwany, jak również przerwaną komunikacja atmosfery z główną rurą przewodową; czwarte — przy *hamowaniu*, zewnętrzne powietrze wstępuje do głównej rury przewodowej otworem *o'*.

Wakuometr przy *M* wskazuje stopień rozrzedzenia powietrza w głównej rurze przewodowej.

2) *Rozdzielacz* № 1 (rys. 8). Jest to rodzaj wentyla z dwoma systemami ruchomych tłoczków.

Pierwszy z nich składa się z 2-ch tłoczków o pojedynczych skórzanych kubelkach *p* i *f* i kłapy *c*, osadzonych na wspólnym trzonie, który prowadzi się wewnątrz trzonu drugiego systemu tłoczka, składającego się z przepony *m* i kłapy *a*, dolegającej do swego łożyska *r*, wyrobionego z gumy. Rozdzielacz ten łączy się przez *R* ze zbiornikiem pomocniczym, przez *V* z górną komorą bębna hamulcowego i przez *C* z główną rurą przewodową.

Podczas jazdy i podczas odhamowywania oba systemy tłoczków znajdują się na dole swego skoku.

Powietrze ze zbiornika pomocniczego wyciągane przez główną rurę przewodową przechodzi naokoło kubelka *p*, podczas gdy górna komora *V* bębna próżniowego przez otwory *E*, dalej po nad klapą *c* i przez otwory *oo* komunikuje się z atmosferą.

W chwili, kiedy w celu zahamowania dopuszcza się pewną ilość powietrza do głównej rury przewodowej, kubełek *p* przylega ściśle do ścian garnka. Różnica ciśnień powoduje podniesienie się tłoczka *p*, a z nim i obu klap *a* i *c*. Kłapa *a* otwiera komunikację między zbiornikiem pomocniczym i komorą *V*, podczas gdy kłapa *c* odcina komunikację między komorą *V* bębna i atmosferą.

Skoro powstała stąd różnica ciśnień przywróconą zostanie, przepona *m* z całym systemem tłoczków opada i kłapa *a* zamyka się, kłapa *c* ciągle pozostaje zamkniętą, — tym sposobem w komorze *V* bębna otrzymuje się pewien stopień próżni, zależny od różnicy ciśnień powietrza, zawartego w głównej rurze przewodowej i w zbiorniku pomocniczym, co umożliwia dokładne regulowanie ciśnienia na klocki.

Przywrócenie dawnego stopnia rozrzedzenia w rurze głównej sprawia, że tłoczek *p* opada. Kłapa *c* otwiera komunikację komory *V* z atmosferą, co powoduje odhamowanie.

W razie uszkodzenia się bębna próżniowego, hamować on już nie będzie; ale nie wpływa to jednakże na inne hamulce w pociągu, które pracować będą zupełnie prawidłowo.

3) *Bębny hamulcowe* są używane w kształcie misek lub cylindrów (rys. 9 i 10) o średnicach 0,32 m, 0,42 m, 0,47 m, 0,52 m. Pierwsze przeznaczone są dla wagonów lekkich, drugie dla 12-to, trzecie dla 15-to tonnowych, ostatnie wreszcie dla niezwykle ciężkich wagonów i dla tendrów.

Przepona, dzieląca misę na dwie komory, wyrobiona jest z odpowiedniego płótna gumowego. Skok tłoka wynosi 260 mm. Przy bębnach cylindrycznych skok tłoka wynosi 180 mm.

Uszczelnienie tłoka stanowi kubełek gumowy.

4) *Zbiorniki pomocnicze* kształtu cylindrycznego wyrobione są z blachy galwanizowanej. Objętość ich wynosi 50 lub 100 litrów.

5) *Kłapa do odhamowania* (rys. 11) zakłada się między rozdzielaczem a bębniem hamulcowym. Zamknięta jest sprężyną, a nadto, przy próżni w rurze głównej, przez ciśnienie atmosferyczne. Otwiera się ją przez pociągnięcie w jedną lub drugą stronę za drut *dd*, a to dla odhamowania luźno stojących wagonów, automatycznie zahamowanych.

6) *Łączniki przewodowe* (rys. 12) służą do połączenia dwóch kieszek gumowych, znajdujących się przy szczytowych ścianach parowozu, tendra lub wagonu. — Z łącznikami *Claytona*, używanymi przy hamulcach próżniowych, spajają się za pomocą muf przejściowych, mających z jednej strony połączenie systemu *Soulerina*, z drugiej *Claytona*.

7) *Kłapa do wpuszczania powietrza*, ustawiona jest w brankardzie (rys. 13). Otwiera się ją przez podniesienie rączki *t*. Używa jej nadkonduktor w razie potrzeby zahamowania pociągu.

Uwaga. Odpowiednio do ciśnienia pary w kotle, przy pomocy ejektorów otrzymać można różny stopień rozrzedzenia powietrza w głównej rurze przewodowej, a mianowicie zdolne wytworzyć próżnię:

		duży ejektor	mały ejektor
przy 4 kg atm. w kotle	34 cm	22 cm	
" 5 " "	45 "	30 "	
" 6 " "	59 "	36 "	
" 7 " "	58 "	42 "	
" 8 " "	56 "	60 "	
" 9 " "	54 "	63 "	
" 10 " "	51 "	63 "	
" 11 " "	48 "	62 "	
" 12 " "	46 "	61 "	

Aparaty hamulcowe każdego parowozu lub wagonu, po zmontowaniu w warsztatach, próbują się przy pomocy ręcznej pompki ściśnięciem powietrzem o 1 atm. ciśnienia.

Pociągając wówczas wszystkie połączenia pędzlem, umaczanym w mydlinach, nader łatwo wykryć najdrobniejsze nieszczelności, gdyż w miejscach tych tworzą się bańki mydlane.

II. Hamulec Soulerina automatyczny o ściśnionem powietrzu.

Ogólne uwagi. Podobnie jak hamulce próżniowe, tak i hamulce o ściśnionem powietrzu dzielą się na dwie grupy:

a) *Do pierwszej* należą t. z. dwukomorne, u których w stanie odhamowania obie komory bębna hamulcowego napełnione są ściśnionem powietrzem, i dopiero w celu hamowania wypuszcza się takowe z jednej komory, skutkiem czego tłok, siłą ciśnienia powietrza pozostałego w drugiej, przesuwa się i powoduje działanie klocków.

Do tej grupy zaliczają się hamulce *Carpentera*, *Wengera* i *Schleifera*. Wszystkie one posiadają obecnie przyspieszacze, które, jakkolwiek przyspieszają działanie hamulca, oddziałują jednak ujemnie na zdolność regulowania ciśnienia na klocki.

b) *Do drugiej* grupy należą hamulce t. z. jednokomorne, u których w stanie odhamowania obie strony tłoka połączone są z atmosferą, i dopiero w celu zahamowania, ściśnione powietrze, zawarte w przeznaczonych do tego celu zbiornikach pomocniczych, działa na tłok bębna.

Takimi są hamulce *Westinghouse'a* i *Soulerina*.

Hamulce tej ostatniej grupy zużywają mniej powietrza i działają energiczniej.

Hamulec *Soulerina* ma nadto pewną wyższość nad hamulcem *Westinghouse'a*, a szczegółowe ich opisanie posłuży do lepszego porównania obu systemów między sobą. Dla zahamowania łączy *Westinghouse* za pośrednictwem rozdzielacza tak zwanego „tripl-valve“ zbiornik pomocniczy z bębniem hamulcowym; w chwili, skoro się ciśnienie w rurze przewodowej i bębnie hamulcowym wyrówna, triple-valve zamyka się. Powietrze wstępujące do bębna, w miarę ustępowania tłoka rozszerza się i traci na ciśnieniu, zanim klocki doszły do koła. Ta ilość jednak wstępującego powietrza wystarcza w innych warunkach t. j. przy dokładniej wyregulowanych klockach, dla wywołania pełnego działania hamulca.

Jak widać, ustalenie równowagi ciśnień zależy od stosunku objętości przestrzeni, powstającej przed tłokiem bębna hamulcowego, do objętości zbiornika pomocniczego.

Wpływ tego najlepiej wyjaśni przykład: Zbiorniki pomocnicze hamulców *Westinghouse'a* mają objętości 25 litrów; objętość zaś przestrzeni bębnów hamulcowych, która przy hamowaniu sumuje się z objętością zbiornika, wynosi przy klockach dobrze wyregulowanych 3 litry, przy klockach wymagających wyregulowania 6 litrów, czyli, że w pierwszym wypadku powietrze, pozostające w zbiorniku pod ciśnieniem np. 4 atm., rozszerzy się na objętość 28 litrów o ciśnieniu 3,46 atm., w drugim zaś na objętość 31 litrów o ciśnieniu 3,00 atm.

W pociągu zatem wagony z klockami świeżo wyregulowanymi będą już zahamowane pełną siłą przy wypuszczeniu $\frac{1}{8}$ objętości zawartego w rurze przewodowej powietrza, — podczas gdy inne, u których klocki wymagają wyregulowania, nawet przy wypuszczeniu $\frac{1}{4}$ tejże objętości powietrza nie uczują pełnego działania.

Stąd pochodzi, że maszynista nie jest w stanie wiedzieć, o ile powinien zmniejszyć ciśnienie w rurze głównej, aby pociąg z żadaną siłą zahamować. W rzeczywistości jedne wagony hamowane są za słabo, inne zaś za mocno.

Dla uniknięcia wypływających stąd niedogodności, w praktyce hamowanie odbywa się bardzo wolno przy działaniu $\frac{1}{2}$ do 1 atm., co znowu nieraz już stało się przyczyną tego, że maszyniści przejeżdżali sygnały stacyjne.

Z wyżej powiedzianego wyjaśnia się, że hamulce *Westinghouse'a* nie pozwalają na swobodne i dowolne regulowanie ciśnienia na klocki, a okoliczność ta stanowi poważną wadę. Z ustroju hamulca wypada nadto, że w bębnach hamulcowych otrzymuje się względnie znaczną przestrzeń szkodliwą, co wpływa na zmniejszenie ciśnienia działającego na tłok powietrza; pochodzi to stąd, że wentyle triple-valve nigdy nie są dostatecznie szczelne i przepuszczają ściśnione powietrze ze zbiornika do bębnów. Otóż, aby się zabezpieczyć od niespodziewanego zahamowania, na wewnętrznej powierzchni bębna zrobiony jest wążutki rowek, przez który przy odhamowanym hamulcu przedostające się ze zbiornika powietrze uchodzi po za tłok. Ponieważ rowek ten ma długości około 50 mm, o tyle więc potrzeba najprzód tłok posunąć, aby był w stanie przenieść właściwe ciśnienie.

Hamulce *Soulerina* nie posiadają tych niedogodności; pozwalają one na zupełne regulowanie ciśnienia na klocki niezależnie od stanu klocków u wszystkich wagonów w pociągu; bębny nie posiadają szkodliwej przestrzeni, gdyż

w stanie odhamowania obie strony tłoka przez rozdzielacz połączone są z atmosferą.

W końcu nie zbytecznym będzie zaznaczyć, że niekorzyści, wymienione dla hamulców *Westinghouse'a* w pierwszej części, dotyczą w pewnym stopniu także pozostałych systemów hamulców pierwszej grupy, ponieważ ciśnienie na klocki zależy od stopnia rozszerzenia się powietrza, zawartego w drugiej komorze; nadto przy hamulcach tych uszkodzenie jednego z bębnow hamulcowych oddziaływa na wszystkie hamulce w pociągu, gdy tymczasem przy hamulcach drugiej grupy uszkodzenie to ogranicza się tylko do uszkodzonego wagonu.

Opisanie ustroju hamulca.

Zestawienie składowych części. Każdy wagon posiada główną rurę przewodową, zakończoną z obydwóch końców kranem i kieszka gumową łącznikową, — co umożliwia pod całym pociągiem mieć jedną ciągłą rurę przewodową.

Każdy hamulcowy wagon posiada nadto:

- 1) bęben hamulcowy;
- 2) zbiornik pomocniczy dla ściśnionego powietrza;
- 3) rozdzielacz, połączony z główną rurą przewodową, zbiornikiem pomocniczym i bębniem hamulcowym;
- 4) kranik odcinający, ustawiony pomiędzy rozdzielaczem i główną rurą przewodową — i wreszcie
- 5) kranik, przeznaczony do odhamowania automatycznie zahamowanego wagonu.

Parowóz posiada jeszcze:

- 1) pompkę do ściskania powietrza;
- 2) główny zbiornik dla ściśnionego powietrza;
- 3) kran manipulacyjny w połączeniu z małym zbiornikiem dla wyrównania ciśnienia, — i
- 4) potrójny manometr, wskazujący ciśnienie w zbiorniku głównym, w głównej rurze przewodowej i w małym zbiorniku wyrównującym.

Zasada działania. W czasie ruchu pociągu pompka zasilą główny zbiornik ściśnionem powietrzem, które przez kran manipulacyjny napelnią główną rurę przewodową i stąd przez rozdzielacz wchodzi do zbiorników pomocniczych.

W tym czasie rozdzielacz odcinają dostęp powietrza ściśnionego do bębnow hamulcowych i obie komory bębna hamulcowego połączone są z atmosferą. Dla zahamowania wystarcza za pomocą rączki kranu manipulacyjnego wypuścić pewną ilość powietrza z głównego przewodu, skutkiem czego rozdzielacz odcinają komunikację zbiorników pomocniczych z główną rurą przewodową i jednocześnie otwierają drogę ze zbiornika do bębna hamulcowego, co powoduje hamowanie.

Dopuszczając z głównego zbiornika na parowozie przy pomocy kranu manipulacyjnego powietrze do głównej rury przewodowej i przywracając przez to w tej ostatniej pierwotne ciśnienie, sprowadza się rozdzielacz do pierwotnego położenia; tłok lub przepona bębna hamulcowego cofają się pod wpływem sprężyn, przeciwwag lub ciężaru drążków hamulcowych i następuje odhamowanie.

Siła, działająca na klocki, zależną jest od stopnia zmniejszenia ciśnienia powietrza w głównej rurze przewodowej. Hamulce przeto dają się dowolnie regulować i działają automatycznie.

Składowe części.

1) *Pompka* (rys. 14). *v* cylinder parowy, *A* — powietrzny, *P* *P'* tłoki osadzone na wspólnym trzonie.

Działanie pompy jest następujące: Para wchodzi przez *v* do skrzynki *T* suwaka rozdzielczego, i działając na większą powierzchnię tłoczka *a*, podnosi go, przesuwając i odsłania otwór prowadzący parę pod spód tłoka *P*. Tłok podnosi się i doszedłszy do końca skoku, uderza o trzon *k*; podnosi go i przesuwając osadzony na nim drugi mały suwak *t*; skutkiem czego kanał *e* łączy się z przestrzenią, do której kanałem *o* doprowadzana jest para ze skrzynki suwaka *T*; a że spód tłoczka *b* stale połączony jest z atmosferą, przeto para, działając na tłoczek *b*, spycha suwak *T* na dół i para dostaje się nad wierzch tłoka *P*. Rys. 14* dostatecznie uwiódca, jak następuje wylot pary z przeciwnej strony tłoka *P* oraz jej ujście z nad tłoczka *a* przy podnoszeniu się tłoka *P*.

Pompka powietrzna *A* nie przedstawia nic nowego; na rysunku oznaczone są literami *aa'* wentyle ssące, *bb'* — tłoczące.

2) *Kran manipulacyjny* (rys. 15 i 16) składa się z dwóch systemów tłoczków ze skórzanymi kubelkami; pierwszy z nich *i, j, k* przeznaczony do wypuszczania powietrza z głównej rury przewodowej, drugi zaś *l, o, r* do napełniania głównej rury przewodowej ściśnionem powietrzem.

Odnoga *P* połączona jest ze zbiornikiem głównym, *C* zaś, z główną rurą przewodową.

Przestrzeń między tłoczkami *i, j* komunikuje się ciągle z atmosferą przez kanał *h*; przestrzeń między spodem tłoczka *r* i wierzchem tłoczka *l* komunikują się między sobą przez kanał *f* i przez *Y* ze zbiornikiem; spód tłoczka *l* komunikuje się z główną rurą przewodową przez kanał *g* i *C*.

Przestrzeń między tłoczkami *i* i *r* komunikuje się przez kanał *a* z okrągłym suwakiem *R*.

Suwak *R* może przybrać trzy główne położenia: w pierwszym — kanał *a* łączy się przez kanał *b* z głównym zbiornikiem; w drugim — kanał *a* łączy się przez otwór *e* z atmosferą; w trzecim — suwak zamyka otwór kanału *a*. Z kranem manipulacyjnym połączone są przy pomocy rurek trzy manometry. Manometr przy *M'* mierzy ciśnienie w głównej rurze przewodowej, drugi przy *M''* wskazuje ciśnienie w głównym zbiorniku; trzeci wreszcie przy *M* ciśnienie powietrza, zawartego między tłoczkami *i* i *r*. Ta ostatnia przestrzeń łączy się czasami z pomocniczym małym zbiornikiem, a to w wypadku, jeżeli hamulec ma być zastosowany do dłuższych pociągów.

Działanie kranu jest następujące: *a)* dla zasilania głównej rury przewodowej suwak *R* ustawia się w jego pierwszym położeniu; wtedy ściśnione powietrze ze zbiornika głównego kanałami *b* i *a* dostaje się nad tłoczek *r*, spycha go na dół, otwiera klapę *oo'*, przez co powietrze z głównego zbiornika napelnią rurę przewodową, potem suwak *R* ustawia się w 3-m położeniu; tłoczki *r, o, l* nie podniosą się, póki ciśnienia nad tłoczkiem *r* i pod tłoczkiem *l* nie zrównoważą się; gdy to nastąpi, tłoczki się podnoszą i klapa *oo'* zostaje zamkniętą;

b) dla zmniejszenia ciśnienia powietrza w głównej rurze — szyberki *R* ustawia się w drugim położeniu; powietrze zawarte w przestrzeni między *i* i *r* wychodzi przez kanał *a* i otwór *e*, przyczem system tłoczków *i, j, k* jak również klapa *k* opuszczają się, skutkiem czego przez otwory *E* tworzy wolne przejście dla ujścia powietrza z głównej rury przewodowej.

Po doprowadzeniu suwaka do 3-go położenia, dalsze wypuszczanie powietrza z głównej rury przewodowej nie ustaje, aż do zrównoważenia się ciśnień w głównej rurze przewodowej z ciśnieniem powietrza, zawartego między tłoczkami *i* i *r*, gdyż w tych tylko warunkach tłoczki *i, j, k* podnosi się i zamyka klapę *k*.

3) *Rozdzielacz* (rys. 17 i 18) używany przy hamulcach o ściśnionem powietrzu, składa się z dwóch systemów tłoczków, uszczelnionych skórzanymi kubelkami.

Pierwszy z nich *m, a, n* wpływa bezpośrednio na hamowanie, drugi zaś *p, q, f* na odhamowanie.

Przy *C* łączy się rozdzielacz z główną rurą przewodową, przy *R* ze zbiornikiem pomocniczym, przy *A* zaś z bębniem hamulcowym.

Działanie rozdzielacza. Działa on jak następuje: *a)* przy odhamowanych hamulcach: Rura przewodowa komunikuje się z głównym zbiornikiem; ściśnione powietrze z rury dostaje się do rozdzielacza przez otwór *c* między tłoczki *n* i *p*, odchyła boki kubelka i przedostaje się do zbiornika pomocniczego *R*. W tym stanie klapa *n* jest zamknięta, klapa *f* otwarta i przez nią bęben hamulcowy *A* komunikuje się z atmosferą.

b) w chwili hamowania: Skutkiem zmniejszonego ciśnienia w głównej rurze przewodowej *C*, tłoczki *p, q, f* opada, klapa *f* zamyka się i przecina komunikację bębna hamulcowego *A* z atmosferą, — drugi tłoczek *m, a, n*, skutkiem przewyżki ciśnienia od spodu tłoczka *n*, podnosi się i otwiera klapę *a*, przez którą, jak również przez kanał *g* powietrze z pomocniczego zbiornika *R* przechodzi do bębna hamulcowego i działając na tłok hamuje.

Przywrócenie w głównej rurze przewodowej normalnego ciśnienia powoduje zamknięcie kłapy *a* i otwarcie kłapy *f*, przez którą ściśnione powietrze, zawarte w bębnie hamulcowym, uchodzi w atmosferę, i następuje odhamowanie. Przewaga ciśnienia w zbiorniku pomocniczym nad ciśnieniem w głównej rurze przewodowej powoduje otwarcie kłapy *a*; zamknięcie jej zaś następuje skutkiem zmniejszającego się ciśnienia w zbiorniku i zwiększającego się ciśnienia w bębnie hamulcowym. Oczywiście więc, że skutek hamowania zależy wyłącznie od ilości wypuszczonego powietrza, z głównego przewodu.

Wyliczenie wymiarów rozdzielacza. Jeżeli oznaczymy przez *Sm* i *Sn* powierzchnie tłoczków *m* i *n*, przez *x* ciśnienie w zbiorniku pomocniczym, przez *z* ciśnienie w głównej rurze przewodowej, przez *y* ciśnienie w bębnie hamulcowym, to istnieje równanie $y = \frac{Sn}{Sm} (x - z)$.

Zależnie od tego, czy $\frac{Sn}{Sm}$ będzie większe, równe, lub mniejsze od 1, otrzymamy 3 gatunki rozdzielaczy dla trzech różnych systemów hamulców o ściśnionem powietrzu.

W pierwszym wypadku, kiedy $\frac{Sn}{Sm} > 1$ *y* będzie większe od różnicy ciśnień powietrza w zbiorniku i głównej rurze przewodowej. Znaczy to, że dla hamowania pełną siłą potrzeba ciśnienie w rurze głównej do pewnego stopnia obniżyć. Rozdzielacz działa przeto tak samo, jak przy hamulcach *Westinghouse'a*, z tą różnicą jednak, że dozwala na regulowanie ciśnień w granicach, dających się dokładnie oznaczyć rachunkiem.

W drugim przypadku, kiedy $\frac{Sn}{Sm} = 1$, im *z* więcej zbliża się do zera, tem pełniejsze będzie ciśnienie na klocki hamulcowe. Mamy tu więc do czynienia z hamulcami dwukomorowymi (systemu *Carpentera*, *Wengera* i *Schleifera*), u których pełne hamowanie następuje przy zupełnem wypuszczeniu powietrza z rur przednich komór bębna hamulcowego.

Wreszcie trzeci przypadek, kiedy $\frac{Sn}{Sm} < 1$. W tym razie hamulce działają rozszerzeniem zgęszczonego powietrza, zawartego w zbiorniku pomocniczym. Ciśnienie przeto w bębnie hamulcowym nie może przejść po nad pewną z góry oznaczoną część ciśnienia powietrza, zawartego w zbiorniku. *Rozdzielacz tego rodzaju użyty został dla hamulców, mogących działać zarówno zgęszczonego lub też rozrzedzonego powietrzem, w obu razach przy równem ciśnieniu na klocki.*

4) *Bębny hamulcowe* (rys. 19 i 20) wyrabiane są cylindrowe, odpowiednio do potrzeby o dwóch lub o jednym tłoku, lub też miskowe z przeponą. Średnica ich jest różną, 250, 200 i 150 mm. Skok bębnow dwutłokowych wynosi od 30 do 100 mm, jednotłokowych 60 do 200 mm. Bębny (misy) z przeponami mają średnicę 320, 400, 470 lub 510 mm.

5) *Łączniki* (rys. 10) są takiej budowy, że dadzą się łączyć z hamulcami *Westinghouse'a*, *Wengera* i *Schleifera*.

III. Hamulec Soulerina automatyczny, działający zarówno o ściśnionem jak i o rozrzedzonego powietrzu.

Ogólne uwagi. *Zastosowanie.* Hamulce działające bez zmiany zarówno o ściśnionem jak i o rozrzedzonego powietrzu przeznaczone są dla tych potrzeb, które wywołały konieczność zakładania pod jednym wagonem dwóch, a czasem i więcej systemów hamulców powietrznych, w ogóle więc powinny one znaleźć zastosowanie przy taborze; przeznaczonym do kursowania po różnych drogach, na których są zastosowane różne systemy powietrznych hamulców. Tu należą przeto: wszystkie wagony, wchodzące w skład pociągów cesarskich i wagony sypialne międzynarodowego towarzystwa, wagony osobowe, przechodzące na drogi-sasiadki, wagony specjalne (do przewozu piwa, mięsa, owoców i t. p.) dla niektórych dróg, wagony pocztowe i wagony dla przewozu aresztantów, wreszcie wagony specjalne dla przewozu wojska (sanitarne).

Korzyści. Przy hamulcach, działających bez zmiany tak o ściśnionem jak i o rozrzedzonego powietrzu, osiąga się znaczne zmniejszenie wagi aparatów hamulcowych. Redukcyja ta, wynosząca przy zwykłych wagonach 275 kg, dochodzi

przy wagonach cięższych (25 — 30 tonnowych) do 1100 kg wpływa to na zmniejszenie kosztów zakupu i oswobodzenie miejsca pod spodem pudła wagonowego, co jest bardzo pożądane na pomieszczenie bądź zbiorników dla gazu, bądź akumulatorów do oświetlenia elektrycznego.

Koszty przeróbki. Przeróbka istniejących dotąd hamulców działających czy rozrzedzonego czy zgęszczonego powietrzem dokonywa się bez naruszenia istniejącego przewodu drągów hamulcowych, i co za tem idzie, uskutecznia się możliwie tanio.

Przeróbka dokonana została na znacznej ilości wagonów drogi Północno-Francuskiej, jak również i na wagonach międzynarodowego Towarzystwa wagonów sypialnych. Aparaty *Soulerina* można stosować do zamiany wszystkich istniejących systemów hamulców, a więc *Claytona*, *Westinghouse'a*, *Wengera* i innych, na działające bez zmiany bądź ściśnionem, bądź rozrzedzonego powietrzem.

Opisanie hamulca przy zastosowaniu jednej rury komunikacyjnej.

Zestawienie aparatów (rys. 21).

- C* — wspólna rura komunikacyjna;
- D* — rozdzielacz skombinowany, połączony z rurą komunikacyjną przewodem *b*, z rezerwoarami pomocniczymi przewodami *r* i *r'*, z cylindrem lub bębniem hamulcowym przewodami *a* i *v*;
- R* — zbiornik pomocniczy przy działaniu powietrza ściśnionego;
- R'* — zbiornik pomocniczy, pracujący wspólnie ze zbiornikiem *R* przy działaniu powietrza rozrzedzonego;
- A* — komora w bębnie hamulcowym, przeznaczona dla działania przy użyciu powietrza ściśnionego;
- V* — komora, przeznaczona do działania przy użyciu powietrza rozrzedzonego.

Zasada działania:

A) Rozrzedzonego powietrzem. Oba zbiorniki *R* i *R'* komunikują się z sobą i z rozdzielaczem, komora zaś *A* z atmosferą.

W stanie odhamowania w zbiornikach *R* i *R'* i w rurze *C* powietrze rozrzedzone, komora *V* w połączeniu z atmosferą.

W stanie hamowania — w rurze *C* mniejszy stopień rozrzedzenia, w skutek napuszczenia powietrza od zewnątrz, komunikacja ze zbiornikami *R* i *R'*, jak również komory *V* z atmosferą przerwana, komora *V* przez rozdzielacz połączona ze zbiornikami pomocniczymi, w skutek czego w komorze *V* następuje rozrzedzenie powietrza, a więc i hamowanie.

Dla odhamowania przywraca się w rurze *C* pierwotny stopień rozrzedzenia.

Uwaga. Aby z hamowania powietrzem ściśnionem przejść do hamowania próżnią lub naodwrot, przy istniejących aparatach, nie potrzeba przedsiębrać żadnych manipulacji; wystarczy przy pierwszym wypadku mieć w rurze *C* ciśnienie, w drugim zaś — próżnię. Rozdzielacze same odpowiednio funkcjonują.

B) Ściśnionem powietrzem. Podczas całego działania, komora *V* i zbiornik *R'* komunikują się z atmosferą.

W stanie odhamowania komora *A* również komunikuje się z atmosferą, rura *C* i zbiornik *R* zostają z sobą w połączeniu i zawierają powietrze ściśnione.

W stanie hamowania: ciśnienie w rurze obniżone, komunikacja komory *A* z atmosferą i rury *C* ze zbiornikiem *R* przecięte. Rozdzielacz łączy komorę *A* ze zbiornikiem *R*, z którego powietrze wpływa do *A* pod ciśnieniem nie większem nad 0,7 kg na 1 mm². Dla odhamowania pociągu przywraca się w rurze *C* pełne ciśnienie.

Składowe części.

1) Krany manipulacyjne, ejektory i pompka powietrzna, jak opisane zostały przy hamulcach ad I i II.

2) Rozdzielacz skombinowany przedstawiają rysunki 22 i 23. Pierwszy z nich wskazuje położenie wentyli w stanie odhamowania przy powietrzu rozrzedzonego, drugi zaś — ich położenie podczas hamowania powietrzem ściśnionem.

Rozdzielacz ten składa się z dwóch już wyżej opisanych rozdzielaczy: jednego *A* dla powietrza ściśnionego i drugiego *B* dla powietrza rozrzedzonego, połączonych w jedną

całość przy pomocy pośredniczącego rozdzielacza (pośrednika) J .

Rozdzielacz B komunikuje się przy V z komorą V bębna hamulcowego, przez połączenie zaś l i przewód ΔC z pośrednikiem J .

Rozdzielacz A komunikuje się przy A z komorą A bębna hamulcowego, przez połączenie zaś x i przewód CD z pośrednikiem J . Pośrednik J posiada jeden system ruchomy tłoczków i klap b, c, d, e .

Przy G komunikuje się on z główną rurą przewodową, przy R ze zbiornikiem R , przy R' zaś ze zbiornikiem R' . Wreszcie otwory gg prowadzą na zewnątrz. W dolnej części tłoczek D z odpowiednim otworem l'' wchodzi ściśle w pochwę, której spód opatrzony otworami yy .

Działanie tego rozdzielacza jest następujące:

ad A) przy rozrzedzonym powietrzu (rys. 22). Rozrzedzone powietrze w głównej rurze przewodowej ściąga tłoczek e na dół, — przez co dopóki tłoczek ten nie zakryje otworu D , w przewodzie DC nastąpi rozrzedzenie powietrza, skutkiem którego tłoczki n i p , rozdzielacza A zbliżają się ku sobie, co powoduje otwarcie klapy a i zamknięcie f , a tem samem połączenie spodniej komory bębna hamulcowego A przez klapę a , przewód x , przez otwory gg pośrednika J z atmosferą. Główna rura przewodowa C pozostaje obecnie w połączeniu z przestrzenią pod tłoczkiem p rozdzielacza B , tam więc, jak również przez komunikację l w obu obecnie z sobą połączonych zbiornikach R i R' następuje rozrzedzenie. Górna komora V bębna hamulcowego w tym czasie pozostaje w połączeniu z atmosferą przez otwory E i o' rozdzielacza B . W tem położeniu klocki hamulca są wolne.

Z chwilą naruszenia tej równowagi przez dopuszczenie do głównej rury powietrza atmosferycznego, tłoczek p rozdzielacza B podnosi się i następuje przerwanie komunikacji górnej komory bębna hamulcowego V z atmosferą i połączenie jej przez l i klapę a ze zbiornikami R i R' , co powoduje rozrzedzenie w komorze V i co zatem idzie, hamowanie.

Jak z powyższego wynika, można przechodzić z hamowania rozrzedzonym, do hamowania ściśnionem powietrzem i naodwrot, bez potrzeby specjalnego nastawiania aparatów hamulcowych.

ad B) przy ściśnionem powietrzu (rys. 23). Ściśnione powietrze z rury głównej wchodzi przez G , ciśnię na tłoczek e i jednocześnie przez komunikację $\Delta C'$ na tłoczek p rozdzielacza B , skutkiem czego tłoczki te się podnoszą i utrzymują ruchome części rozdzielacza J i B w pozycji, pokazanej na rysunku. Powietrze ściśnione przewodem CD , odchylając kubelki tłoczków p i n rozdzielacza A , przedostaje się przez kanał x do zbiornika R . W chwili hamowania, a więc przy zmniejszeniu ciśnienia w głównej rurze przewodowej, tłoczki p i n rozdzielacza A zbliżają się do siebie, klapa a podnosi się i otwiera przejście dla ściśnionego powietrza przez A pod spód bębna hamulcowego, powietrze zaś, zawarte w wierzchniej jego komorze, wchodzi pod klapę a rozdzielacza B przewodem lR i przez otwory gg pośrednika J w atmosferę.

Przy hamowaniu całą siłą t. j. kiedy ciśnienie w rurze głównej przewodowej spada do zera, powietrze z górnej komory bębna hamulcowego V uchodzi przez pośrednictwo rozdzielacza B przez otwory oo po nad klapę C i przez otwory E .

Dla wykazania wyższości wyżej opisanego systemu, Soulerin przedstawia projekty hamulców pod wagonem 30-tonnowym z truckami. Odpowiadając założeniu, że wagon ten, jako przeznaczony do kursowania po różnych drogach, winien być zaopatrzony w hamulce działające ściśnionem i rozrzedzonym powietrzem, podaje jeden projekt na hamulec podwójnie działający swego systemu, drugi zaś, gdzie założone są hamulce próżniowe Clayton'a i Westinghouse'a.

Porównując wagę części użytych w obu projektach, przychodzi do rezultatu, że przy jego systemie wynosi ona 199 kg, podczas gdy waga części przy użyciu dwóch drugich hamulców wynosi 1262 kg, to znaczy, że różnica na korzyść systemu Soulerina wynosi 1262 — 199 = 1063 kg, co w przybliżeniu stanowi 2166 franków, nie mówiąc już o mniejszych kosztach przewózki o tyle lżejszego wagonu.

R. Schram.

O PRZENOSZENIU NATEŻEŃ

W CIAŁACH SPREŻYSTYCH.

PRZEZ

A. Rittera.

ODDZIAŁ PIERWSZY.

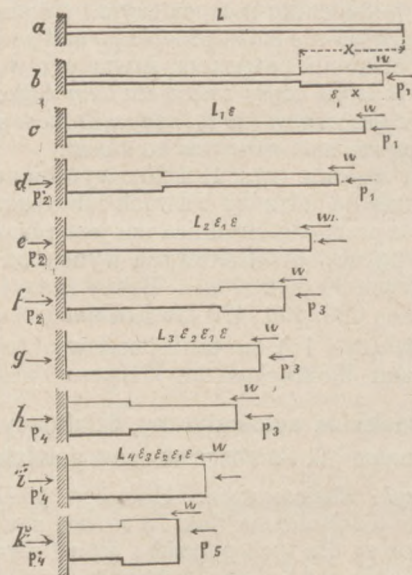
§ 1. Przenoszenie nateżeń wyciągających i ściskających.

Jeżeli przez działanie siły p_1 cisnącej na jeden koniec pręta zawieszono swobodnie w przestrzeni sprawimy, że koniec ten zacznie się posuwać ku drugiemu końcowi, ze stałą szybkością u ¹⁾, to ruch ten udzieli się najprzód części pręta przyległej do końca, część ta się „splaszcy“ t. j. skróci odpowiednio do nateżenia ściskającego, reszta zaś pręta pozostanie jeszcze w spokoju i wolną od nateżeń. Ściśnienie to, równie jak i wywołany jednocześnie ruch będą się posuwały powoli ku drugiemu końcowi.

Gdyby pręt był nieskończenie długi, wówczas zdawałaby się usprawiedliwioną hipoteza: że opór przeciwdziałający posuwaniu się końcowej powierzchni jest funkcją szybkości u , że więc opór ten nie przestaje być wielkością stałą, dopóki u jest stałe. Stałe bowiem działająca siła p_1 wywołuje stałe przyspieszenie, jeżeli zaś ma być ono zniweczone przez opór masy, to takowy musi być stały jak samo przyspieszenie. Wynikałoby stąd, że wielkość posuwającej siły p_1 musi być również stałą, jeżeli ruch powierzchni końca ma być jednostajny.

W przecie o długości skończonej przebieg cały będzie w każdym razie zupełnie taki sam dopóty, dopóki ciśnienie nie dosięgło przeciwległego końca (fig. 1a i 1b). Jeżeli zatem oznaczymy przez p ciśnienie w odległości x od początkowego położenia końca, to z hipotezy powyższej wynika, że

Fig. 1.



przy stałej szybkości u pochodna $\frac{dp}{dx}$ powinna równać się zero przy $x=0$, ponieważ różnica pomiędzy ciśnieniem w jednym a drugim końcu pierwszego elementu pręta warunkowałaby sprzyśpieszenie ruchu. Wypływa stąd dalej, że przypuszczenie to jest słuszne w stosunku do drugiego, jak i do wszystkich następnych elementów części pręta wprawianej w ruch, — że zatem w części tej wszędzie pochodna

¹⁾ Pomimo stałego działania siły jest możliwe, że ruch będzie jednostajny a nie przyspieszony, gdyż przyspieszenie może być zniweczone przez opór masy.

$\frac{dp}{dx}$ musi mieć wartość zero, a ciśnienie p stałą wartość p_1 . Należałoby więc przypuścić na zasadzie hipotezy powyższej, że na granicy pomiędzy częścią pręta będącą w stanie spokoju, a częścią wprawioną w ruch, odbywa się ciągle nagły przeskok od ciśnienia zero do ciśnienia p_1 i od szybkości zero do szybkości u .

Pozostawmy chwilowo na drugim planie kwestyę, o ile przypuszczenie powyższe zgadza się z rzeczywistym przebiegiem. Wystawmy sobie natomiast, że część pręta sztucznie jakoś spłaszczone i wprawiono w jednostajny ruch oraz że wywołany w ten sposób stan pręta był jego stanem pierwotnym. Wówczas co do tego stanu pierwotnego przynajmniej byłoby ściśle uzasadnione przypuszczenie nagłego przeskoku od jednego stanu pręta do drugiego. Nie rozstrzyga to jeszcze w każdym razie pytania, czy taki stan początkowy t. j. nagłej zmiany ciśnienia od $p=0$ do p_1 trwa ciągle, czy też w dalszym przebiegu zjawiska nie występuje łagodniejsze przejście od jednej granicy do drugiej, czemu odpowiadałoby zaokrąglenie ostrych kantów, uwidoczniających na fig. 1b ów nagły przeskok; pytanie to będziemy mogli rozstrzygnąć dopiero wtedy, gdy poznamy dokładniej międzycząsteczkowy układ materii oraz prawo, na mocy którego przenoszą się działania sił w przestrzeni. Ponieważ jednak podobna przemiana przejścia nagłego w ciągle — jeżeli w ogóle to ostatecznie ma nastąpić — może się odbywać tylko powoli, to przypuszczenie nagłego przejścia będzie tem ściślej odpowiadało rzeczywistemu przebiegowi zjawiska, im mniej czasu upłynie od jego początku. Bądź co bądź będzie więc usprawiedliwionem przyjąć za podstawę dalszego badania hipotezę nagłego przejścia, jako zgodną w przybliżeniu przynajmniej z rzeczywistym przebiegiem, zastrzegając sobie zmodyfikowanie jej później, w razie gdyby miała doprowadzić do sprzeczności z zasadami uznanymi skądinąd za prawdziwe. Konsekwentne i bezwzględne przeprowadzenie teorii opartej na tej hipotezie, możemy uważać za najskuteczniejszy środek do rozstrzygnięcia podjętego pytania. Otrzymując zaś absurd jako wynik, przekonamy się o niesłuszności, lub odwrotnie.

Wracając do przedstawionego na fig. 1 wypadku pręta umocowanego jednym końcem w ścianie nieruchomej, należałoby zatem przypuścić, że wyraźnie odznaczona powierzchnia granicząca pomiędzy częścią spłaszczoną i poruszającą się jednostajnie, a częścią wolną od nateżeń i będącą w spokoju dotąd porusza się nieprzerwanie, dopóki nie trafi na stałą powierzchnię ściany. W chwili tej cały pręt jest w ruchu jednostajnym a nieprzerwane spłaszczenie rozciąga się na całej jego długości (fig. 1c).

W tej samej chwili część pręta granicząca z nieruchomą ścianą, mającą w stosunku do niego szybkość względną u , zaczyna przechodzić w stan spokoju, płaszcząc się jeszcze bardziej (fig. 1d), a powierzchnia odgraniczająca będącą już w spokoju część pręta od części odbywającej jeszcze ruch jednostajny cofa się powoli ku swobodnemu końcowi dopóki go nie spotka, i wówczas nieruchomy pierwiastkowo pręt przechodzi znowu cały w stan spokoju (fig. 1e). Ponieważ jednak — zgodnie z założeniem — powierzchnia swobodnego końca wykonywa ciągle jeszcze ruch postępowy jednostajny, przyległa więc do niej część pręta płaszczy się znowu jeszcze bardziej i zaczyna ruch postępowy jednostajny, przenosząc się powoli, jak wyżej na fig. 1b objaśniono, ku powierzchni ściany (fig. 1f). Powierzchnia granicząca pomiędzy częścią pręta ruchomą a nieruchomą przebiega po raz wtóry od końca swobodnego do nieruchomego, wraca znowu i w taki sposób waha się ciągle pomiędzy obudwoma końcami pręta.

W końcu każdego dwukrotnego wachnięcia tej powierzchni, czyli po upływie parzystej liczby wachnięć, cała masa pręta przechodzi na chwilę w stan spokoju, po upływie zaś nieparzystej liczby wachnięć cała masa pręta jest wprawiana w ruch postępowy, jednostajny.

Każdy powrót owej powierzchni granicznej przebiegającej od końca do końca, warunkuje powstanie większego nateżenia ściskającego czyli spłaszczenia, przenoszącego się wzdłuż całego pręta. Ponieważ pręt składa się ciągle z dwóch części, jednej będącej w spokoju, a drugiej w ruchu postępowym jednostajnym, do każdej z nich więc możemy

zastosować zawsze ogólne prawa równowagi. — Jeżeli powierzchnia swobodnego końca ma, jak założono, odbywać rzeczywiste ruch postępowy jednostajny, to działająca na swobodny koniec siła ciśnienia musi pozostawać stałą w ciągu pierwszego, równie jak i każdego następnego dwukrotnego wachnięcia, przy końcu którego t. j. w chwili, gdy cała masa pręta przechodzi w stan spokoju, siła owa musi się zwiększać nagle o pewną ilość skończoną, gdyż zwiększa się opór już zgniecionej masy.

Gdybyśmy sobie wyobrazili, że cała przestrzeń w której zjawisko się odbywa, wykonywa ruch postępowy jednostajny z szybkością równą i wprost przeciwną szybkości części pręta będącej w ruchu, to zauważylibyśmy, że w końcu umocowanym, który w stosunku do poruszającej się części pręta ma względną szybkość u , opór ciśnienia wzrasta nagle o pewną ilość skończoną po każdym upływie nieparzystej liczby wachnięć, a więc w chwili gdy całą masę pręta ogarnia ruch postępowy jednostajny. — Oznaczmy zgodnie z fig. 1a przez p_1, p_3, p_5, \dots wartości, jakie przybiera ciśnienie w końcu swobodnym, a przez $0, p_2, p_4, \dots$ kolejne wartości ciśnienia w końcu umocowanym. Liczby nieparzyste tych oznaczeń odnoszą się zawsze do części będącej w ruchu, parzyste zaś do części będącej w spokoju.

Dla wyjaśnienia w jaki sposób odbywa się przejście od jednego stanu do drugiego przy pierwszym zaraz spłaszczeniu, t. j. przy przejściu ze stanu wolnego od nateżeń (fig. 1a) do następującego zaraz stanu ruchu jednostajnego, możemy w następujący sposób powiązać ze sobą prawo środka ciężkości z zasadą siły żywej. Zgodnie z pierwszym prawem środek ciężkości pręta porusza się zupełnie tak samo, jakby się poruszał pod wpływem wszystkich działających na pręt sił zewnętrznych punkt materialny równy mu co do masy. Że zaś w ciągu całego okresu czasu, który był potrzebny ażeby nateżenie ściskające przeniosło się do drugiego końca, wywierane ciśnienie p_1 na swobodny koniec pręta było jedyną siłą nań działającą, ruch więc środka ciężkości w ciągu tego okresu odbywał się w każdym razie ze stałym przyspieszeniem.

Twierdzenie to jest słuszne nie tylko w zastosowaniu do całego pręta, lecz równie i do jego części w swobodnym końcu o dowolnie obranej długości x , gdyż wielkość ta była by początkową długością pręta, gdybyśmy przesunęli ścianę ku prawej stronie o długość $L-x$. Podczas gdy powierzchnia granicząca pomiędzy częścią poruszającą się a będącą w spokoju przebiegła przestrzeń x , przyspieszenie środka ciężkości tej części było również stałe; przyspieszenia zaś obudwóch środków ciężkości muszą stać w stosunku odwrotnym do ich mas, czyli proporcjonalnych do ostatnich długości x i L , ponieważ też sama siła p_1 wywołała te przyspieszenia. Czasy, których obadwa punkty ciężkości potrzebowały, żeby osiągnąć szybkość u — czyli czasy w ciągu których powierzchnia graniczna przebiegła przestrzeń x i L , stoją do siebie w stosunku prostym, jak długości x i L . Wynika z tego, że ruch postępowy powierzchni granicznej miał szybkość stałą. Oznaczmy przez U_1 tę stałą szybkość, przez t_1 czas, jakiego powierzchnia graniczna potrzebowała do przebieżenia przestrzeni L i pozostawiwszy inne oznaczenia, jak na fig. 1, otrzymamy równania:

$$U_1 t_1 = L \dots \dots \dots (1)$$

$$u t_1 = L(1 - \epsilon_1) \dots \dots \dots (2)$$

$$U_1 = \frac{u}{1 - \epsilon_1} \dots \dots \dots (3)$$

Po przejściu ze stanu fig. 1a do stanu fig. 1b, środek ciężkości pręta odbył drogę $\frac{L(1-\epsilon_1)}{2}$, a szybkość jego wzrosła od zera do u .

Oznaczając przez γ_0 ciężar pierwotny pręta na jednostkę długości, i stosując prawo o związku między pracą wykonaną przez ciało w ruchu będące i siłą żywą, będzie:

$$\frac{\gamma_0 L}{g} \cdot \frac{u^2}{2} = \frac{p_1 L(1-\epsilon_1)}{2} \dots \dots \dots (4)$$

Podstawiając dla krótkości:

$$\frac{u^2}{2g} = z \dots \dots \dots (5),$$

otrzymamy z poprzednich równań dla p_1 wartość:

$$p_1 = \frac{2\gamma_0 z}{1 - \epsilon_1} \dots \dots \dots (6).$$

Co się tyczy przemian wyobrażonych na fig. 1 i następnych, przypuszczamy stale, że powstające w przecie natężenia nie wychodzą z granic sprężystości, że więc zmiany wymiarów podłużnych i przekrojów uwidocznione dla jasności na figurach zanadto wyraźnie, są właściwie bardzo nieznaczne w stosunku do ich pierwiastkowych wielkości. W obec tego założenia możemy napisać na zasadzie praw sprężystości:

$$1 - \epsilon_1 = \frac{p_1}{E} \dots \dots \dots (7)$$

przypuszczając, że E oznacza współczynnik sprężystości i że przekrój równa się jednostce powierzchni, przez co odrazu wielkość p_1 nabiera znaczenia ciśnienia na jednostkę powierzchni, a γ_1 ciężaru jednostki sześcienniej. Uwzględniając ostatnie równanie, możemy nadać poprzednim postać następującą:

$$p_1 = \sqrt{2\gamma_0 L E} = u \sqrt{\frac{\gamma_0 E}{g}} \dots \dots \dots (8)$$

$$1 - \epsilon_1 = \sqrt{\frac{2\gamma_0 z}{E}} = u \sqrt{\frac{\gamma_0}{gE}} \dots \dots \dots (9)$$

$$U_1 = \sqrt{\frac{gE}{\gamma_0}} = u \frac{E}{p_1} = \frac{L}{t_1} \dots \dots \dots (10).$$

Wyraz pod pierwiastnikiem w ostatnim równaniu jest znanym wyrażeniem szybkości, z jaką się przenoszą fale dźwięku. Równanie to wykazuje więc, że szybkość, z jaką powierzchnia graniczna posuwa się od części pręta będącej w ruchu do części nieruchomej, ma taką samą wielkość, jak szybkość dźwięku; zgodność tę możemy zaznaczyć, jako argument przemawiający na korzyść postawionej wyżej hipotezy.

W chwili przedstawionej na fig. 1c cała masa pręta znajduje się w ruchu jednostajnym, postępowym, nieruchoma zaś ściana ma w stosunku do poruszającego się szybkość względną u . Działanie, jakie w chwili tej nieruchoma ściana zaczyna wywierać na pręt w ruchu będący może być określone tak samo, jak gdyby pręt pozostawał w spokoju, a powierzchnia nieruchomego końca przybliżała się ku końcowi swobodnemu z szybkością u , wywołując nowe spłaszczenie posuwające się powoli w tym samym kierunku. Odróżniając w tym drugim przebiegu płaszczenia odnośne wielkości od poprzednich za pomocą indeksu „2”, otrzymamy w ten sam sposób, co poprzednio równania:

$$U_2 t_2 = \epsilon_1 L \dots \dots \dots (11)$$

$$u t_2 = \epsilon_1 L (1 - \epsilon_2) \dots \dots \dots (12)$$

$$U_2 = \frac{u}{1 - \epsilon_2} \dots \dots \dots (13).$$

Ponieważ w drugim okresie płaszczenia, ruch środka ciężkości wywołała różnica ciśnień $p_2 - p_1$, fig. 1d, przejście więc ze stanu fig. 1c do stanu fig. 1e wyrazi się na podstawie prawa o środku ciężkości równaniem:

$$\frac{\gamma_1 \epsilon_1 L}{g} \cdot \frac{u^2}{2} = \frac{(p_2 - p_1) \epsilon_1 L (1 - \epsilon_2)}{2} \dots \dots \dots (14)$$

skąd

$$p_2 - p_1 = \frac{2\gamma_1 z}{1 - \epsilon_2} \dots \dots \dots (15).$$

Stosując prawo sprężystości i posiłkując się wyrażeniem na p_1 z równania (7), dochodzimy do następujących równań:

$$\frac{p_2}{E} = 1 - \epsilon_1 \epsilon_2 \dots \dots \dots (16)$$

$$\frac{p_2}{E} - \frac{p_1}{E} = \epsilon_1 (1 - \epsilon_2) \dots \dots \dots (17),$$

wstawiając z równania tego wartość na $1 - \epsilon_2$ w równanie (15), otrzymamy wartość różnicy ciśnień

$$p_2 - p_1 = \sqrt{2\gamma_1 \epsilon_1 z E} \dots \dots \dots (18).$$

Że zaś iloczyn $\gamma_1 \epsilon_1 L = \gamma_0 L$ wyraża ciężar pręta, to zgodnie z równaniem (8) mamy

$$p_2 - p_1 = \sqrt{2\gamma_0 z E} = p_1, \text{ czyli } p_2 = 2p_1 \dots \dots (19).$$

Posiłkując się wynalezionymi powyżej zależnościami, otrzymamy z równań (3) i (13) równanie

$$\frac{u_2}{u_1} = \frac{1 - \epsilon_1}{1 - \epsilon_2} = \epsilon_1 \dots \dots \dots (20),$$

które dowodzi, że szybkość u_2 i u_1 są w stosunku długości $\epsilon_1 L$ i L , że więc czas t_2 niezbędny powierzchni granicznej do przebycia skróconej długości $\epsilon_1 L$ ma też samą wartość, co czas t_1 potrzebny do przebieżenia pierwotnej długości L .

Rozumując dalej, w tenże sam sposób, otrzymamy dla n -tego przebiegu spłaszczenia równania:

$$p_n - p_{n-1} = p_1, \text{ albo } p_n = n p_1 = n u \sqrt{\frac{\gamma_0 E}{g}} \dots \dots (21)$$

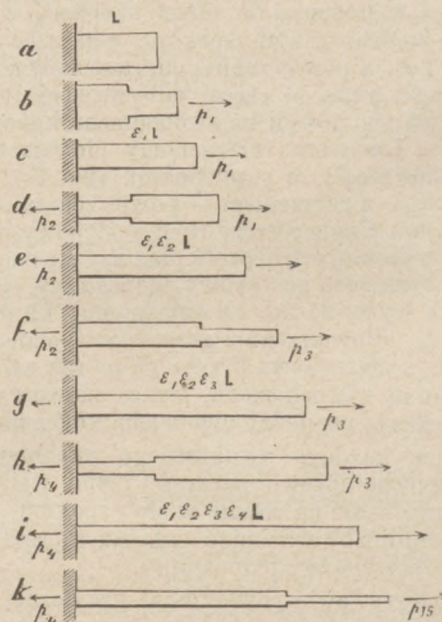
$$\epsilon_n = \frac{1 - \frac{p_n}{E}}{1 - \frac{p_{n-1}}{E}} = \frac{1 - n(1 - \epsilon_1)}{1 - (n-1)(1 - \epsilon_1)} \dots \dots (22)$$

$$t_n = t_{n-1} = \dots \dots = t_2 = t_1 = \frac{L}{U_1} = L \sqrt{\frac{\gamma_0}{gE}} \dots \dots (23)$$

$$U_n = \frac{u}{1 - \epsilon_n} = \epsilon_n U_{n-1} = \sqrt{\frac{gE}{\gamma_0}} - (n-1)u \dots \dots (24).$$

Równania ułożone dla przebiegu przedstawionego na fig. 1 mogłyby być zastosowane bezpośrednio do przebiegu z fig. 2, w którym zamiast siły ciśnienia na swobodnym końcu pręta działa siła wyciągająca, wywołująca wydłużenie

Fig. 2.



pręta zamiast skrócenia. Ujemne natężenia ściskające oznaczałyby wtedy natężenia wyciągające, a ujemne szybkości—szybkości mające przeciwny kierunek. Jeżeli zamiast tego

w przebiegu wyobrażonym na fig. 2 natężenia wyciągające i szybkości ruchu jednostajnie postępowego mają być uważane, jako wielkości dodatnie, wówczas należy zamienić $+p_n$ na $-p_n$ i $+u$ na $-u$. Dla pierwszego przebiegu wydłużenia utrzymamy wtedy równania:

$$p_1 = \frac{2\gamma_0 z}{\varepsilon_1 - 1} = u \sqrt{\frac{\gamma_0 E}{g}} \dots \dots \dots (25)$$

$$\varepsilon_1 - 1 = \frac{p_1}{E} = u \sqrt{\frac{\gamma_0}{gE}} \dots \dots \dots (26)$$

$$U_1 = \frac{u}{\varepsilon_1 - 1} = \sqrt{\frac{gE}{\gamma_0}} \dots \dots \dots (27)$$

Równaniom zaś dla przebiegu n wydłużenia można nadać postać następującą:

$$p_n = n p_1 = n u \sqrt{\frac{\gamma_0 E}{g}} \dots \dots \dots (28)$$

$$\varepsilon_n = \frac{1 + \frac{n p_1}{E}}{1 + (n-1) \frac{p_1}{E}} \dots \dots \dots (29)$$

$$t_n = t_1 = \frac{L}{U_1} = \frac{L p_1}{u E} = L \sqrt{\frac{\gamma_0}{gE}} \dots \dots \dots (30)$$

$$U_n = \frac{u}{\varepsilon_n - 1} = \varepsilon_n U_{n-1} = \sqrt{\frac{gE}{\gamma_0}} + (n-1) u \dots \dots (31)$$

Posiłkując się okrągłymi liczbami $\gamma_0 = 8000 \text{ kg}$ i $E = 20000$ milionów, otrzymamy z równań powyższych dla żelaza kutego wartości: $U_1 = 5000 \text{ m}$ i $p_1 = 4000000 \text{ kg}$. Gdybyśmy więc rozciągnęli drut mający 70000 m długości (odległość Akwisgranu od Kolonii) i jeden koniec takowego umocowali w stałym punkcie a drugi przyczepili do lokomotywy poruszającej się z szybkością 1 m na sekundę, wówczas drut składałby się zawsze z dwóch części, z których jedna byłaby w spokoju, druga zaś postępowałaby jednostajnie z szybkością 1 metra na sek.; granica pomiędzy częścią będącą w ruchu a częścią będącą w spokoju przebiegłaby od końca do końca w ciągu 14 sek. i za każdym jej przybyciem natężenie na mm^2 we właściwym końcu wzrastałoby nagle o 4 kg . W chwili gdy powierzchnia graniczna przebiegnie po raz pierwszy całą długość drutu, natężenie to powiększa się nagle z 4 kg do 8 kg , działająca zaś w przednim końcu siła wyciągająca, zachowuje jeszcze pierwotną wielkość swoją 4 kg na mm^2 . Objaśnia nam to znane zjawisko, że łatwiej jest rozerwać drut (lub nić) długi, niż krótki. Do rozerwania pierwszego wystarcza stale działająca siła równa zaledwie połowie wytrzymałości na ciągnięcie, w drugim natomiast wypadku siła niezbędna do rozerwania równa się prawie wytrzymałości.

Równania (21) do (24) ułożone dla pręta ściskanego w kierunku długości fig. 1, możnaby zastosować do słupa wody zamkniętego w rurce prostej i znajdującego się pod ciśnieniem jednostajnie poruszającego się tłoka. W wypadku tym otrzymamy, przypuszczając $\gamma_0 = 1000 \text{ kg}$, $E = 200$ milionów, $u = 1 \text{ m}$ i $L = 70000 \text{ m}$, wartości $U_1 = 1400 \text{ m}$ i $p_1 = 140000 \text{ kg}$, co odpowiada ciśnieniu mniej więcej 14 atmosfer. Po upływie 50 sek. ciśnienie to przenosi się na przeciwległy koniec i tam się nagle podwaja. Po upływie następnych 50 sek., a więc gdy tłok przebiegnie 100 m , powiększone do 28 atmosfer ciśnienie dosięgnie do tłoka i w tej samej chwili powiększy się nagle do 42 atmosfer.

(D. n.)

WYRÓB

MYDŁA TUALETOWYCH

według braci Cressonières.

Wyrób mydeł toaletowych, chociaż wzrasta z dniem każdym, stoi jednakowoż pod względem technicznym dotychczas na stopie rutyny. Polega on na tem, że mydło po ugotowaniu zlewa się dla skrzepnięcia w formy, skąd się następnie wyjmuje i kraje, a krajankę suszy jako zawierającą do 34% wody. Po wysuszeniu zaś miesza się z esencjami aromatycznymi i barwnikami, dla nadania mydłu zapachu i barwy, i nareszcie wytłacza prasami, w obrane formy. Nie wdając się w szczegóły, wskażemy słabe strony tego postępowania: wymaga ono długiego czasu, wielu sił roboczych, obszernego pomieszczenia na suszarni i znacznej straty opału.

Postęp znaczny w tej gałęzi przemysłu stanowi maszyna braci Cressonières, która wykonywa wszystkie czynności wyżej wzmiankowane automatycznie i pośpiesznie: masa mydła roztopionego w niej krzepnie, suszy się i wychodzi jako przetwór prawie już gotowy, wymagający li tylko nadania mu kształtów w prasach. Maszyna składa się z 3-ch części: ze zbiornika, z przyrządu, przyspieszającego krzepnięcie mydła i z suszarni. Mydło świeżo ugotowane, w postaci masy płynnej o temperaturze $85-90^\circ \text{C}$., przerzuca się pompką wprost z kotła do zbiornika, umieszczonego w górnej części maszyny, gdzie zmieszaniem zostaje z esencjami aromatycznymi i barwnikami. Stamtąd spływa ono kranem do korytka, którego jedną boczną ścianką stanowi ścianka walca poziomego, ruchomego, a drugą — blacha nieruchoma, do powierzchni tego walca styczna i szczelnie doń przystająca. W skutek takiego urządzenia walce, obracając się w korytku, napełnionem mydłem, unosi na swej powierzchni warstewkę mydła, którą oddaje następnie szeregowi innych walców, złożonych na wzór młynków walcowych. Są one styczne względem siebie, o łożyskach przesuwalnych; prócz tego prędkość ich obrotów nie jest jednakową, wzrasta ona stopniowo w szeregu, — w czasie w którym pierwszy walec czyni 3 obroty, drugi czyni cztery, trzeci pięć i t. d. Wszystkich walców jest siedem: cztery z nich tworzą szereg pionowy, trzy zaś inne — szereg poziomy. Nadto są one wewnątrz puste i przez pierwszy z nich może przepływać strumień wody zimnej, dla oziębienia mydła płynnego, które tężeje w galaretę dopiero w temperaturze $55-50^\circ \text{C}$. Krzepnięcie mydła następuje też w czasie przenoszenia go przez opisane walce. U ostatniego z walców poziomych umieszczone są uoże, zbierające mydło z jego powierzchni i krające go na paski. Krajanka ta spada na płótno bez końca i na nim przenosi się automatycznie do trzeciej części przyrządu braci Cressonières, do suszarni. Jest to długa skrzynia drewniana, połączona z dwoma wentylatorami: jednym, włączającym doń przez jej dno dziurkowane powietrze, ogrzane kaloryferami parowymi, i z drugim, wyrzucającym z górnej części suszarni powietrze przesycone parą wodną, wydzielaną przez mydło, a raczej galaretę mydlaną. W suszarni znajdują się trzy płótna bez końca w ruchu ciągłym. Na jednym z nich, na górnem, krajanka mydlana dostaje się do suszarni, gdzie spada na drugie, a następnie na trzecie, dolne, wyrzucając ją z suszarni, jako już dostatecznie wysuszoną. Płótna rzeczony poruszają się z prędkością 6 m na minutę, droga przebiegana w suszarni przez galaretę mydlaną wynosi 36 m , grubość krajanki mydlanej około $\frac{1}{2}$ milimetra, czas potrzebny na wysuszenie mydła do zawartości 18% wody wynosi 6 minut, a temperatura suszarni $55-60^\circ \text{C}$. Przyrząd braci Cressonières może ukończyć w kilkanaście minut robotę, która wymagała dotychczas $10-15$ dni czasu, a to przy obsłudze 3-ch ludzi: dwóch, zaprawiających mydło pachnidłami i barwnikami, i jednego, dozoruującego suszarni. Przyrząd ten czynnym jest w mydlarni Mantert w Lille.

W. T.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Technologia nafty i wosku ziemnego, napisał *Br. Pawlewski*, profesor szkoły politechnicznej we Lwowie. Lwów, 1891 r.

Praca pod napisem powyższym wywołaną została dzięki usiłowaniu Wydziału krajowego o podniesienie przemysłu naftowego w Galicyi, oraz na skutek poparcia Sejmu krajowego, który wyznaczył fundusz odpowiedni na pokrycie nakładu. Jest to więc praca, podjęta w szerszych granicach odpowiedzialności autorskiej, i co za tem idzie, wymagająca nieco innej skali przy ocenie, aniżeli ta, jaką się zwykle stosuje do prac samoistnych, odżywiających nasze piśmiennictwo techniczne. Lubo z drugiej strony trudno nie przyznać, że Wydział krajowy w usiłowaniach swoich odnośnie zaopatrzenia przemysłu naftowego w dzieło istotnej wartości naukowej postąpił więcej niż rozważnie, powierzając wykonanie tej pracy p. *Pawlewskiemu*, zajmującemu wybitne stanowisko naukowe w kraju, tudzież znanemu już badaczowi w tym kierunku.

Autor uważa pracę swoją za poradnik dla praktyków i to bodaj praktyków, zajętych bezpośrednio przerabianiem oleju skalnego oraz wosku ziemnego na wyroby, mające pole zbytu. Z tego też zapewne powodu autor pomija zupełnie milczeniem cały dział techniki dobywania z wnętrza ziemi obu tych wytworów, nie robiąc oczywiście żadnego wyjątku i dla szczegółów geologicznych, dotyczących zagłębi olejoi-woskodajnych. Patrząc na rzeczy z punktu widzenia czysto akademickiego, trudno bezwątpienia zaprzeczyć, że górnictwo i geologia oleju skalnego oraz wosku ziemnego leżą po za granicami technologii, — z tem wszyskiem niepodobna również nie przyznać, że mając na względzie praktyczną stronę poradnika i wiedząc z góry, w jak ścisłym związku pozostają obie te nauki w przemysłowym wyzysku bądź to oleju skalnego bądź wosku ziemnego, należałoby dla całości obrazu poświęcić granice naukowe i oświetlić równocześnie przemysł węglowodorów kopalnianych i z tej ważnej strony, nieobfitującej bodaj w nadmiar oświetlenia naukowego.

Nie robiąc wszakże poważnego zarzutu z tego, czego autor nie zrobił, wypada raczej przyjrzeć się temu, co dokonał.

Dzieło swe autor rozwija w 17 rozdziałach, z których w pierwszym opisuje własności fizyczne olejów skalnych, w 3-ch następnych — ich własności chemiczne, w dalej idącym jednym — wody, gazy i parafinę, towarzyszące olejom, w pięciu następnych — ich ocenę techniczną wraz z opowieścią o przekroplaniu zakładowym, używanych w tym celu przyrządach, otrzymywanych przetworach, oraz oczyszczaniu nafty; dalsze pięć rozdziałów obejmuje własności nafty łącznie ze sposobami jej oceny, dalej wyrób olejów smarnych, otrzymywanie wazeliny i parafiny, opalanie naftowe i gaz naftowy, wreszcie rozkład zakładów, przekroplających oleje skalne; ostatnie zaś dwa rozdziały autor poświęca jeden technologii wosku ziemnego i końcowy stronie ekonomicznej przemysłu naftowego w Galicyi.

Przytoczony układ dzieła objaśnia już poniekąd, że olej skalny wraz z przeróbką na przetwory użytku bądź codziennego, bądź przemysłowego zajmują w niem część, jeżeli nie wyłączną, to przeważną, i że technologia wosku ziemnego jest tutaj daleko mniej równouprawnioną, aniżeli w nagłówku dzieła. Co więcej, w części poświęconej olejowi skalnemu widnieją również przejawy takiej samej nierównowagi. Własności chemiczne mają stanowczą przewagę nad fizycznymi, nafta zaś cieszy się większym uznaniem od olejów smarnych, te znowu zacieraają w pamięci oleje solarowe, rugujące tak stanowczo w mieszaninach z olejami roślinnymi oliwę do palenia, a po za sprawą przekroplania oleju skalnego nikną całkiem w opisie szczegóły tego rodzaju, jak sposoby przewożenia oleju ze źródeł do zakładów przekroplających, magazynowanie w zakładach oleju i jego przetworów, wreszcie beczkowanie nafty oraz przesyłanie odbiorcom benzyny, ligroiny i t. p., pomimo iż są to właśnie szczegóły, wyrokujące niekiedy o losach całego przemysłu naftowego.

Brak jednakiej miary w opracowaniu czuć się zarówno daje i w rozdziałach poszczególnie wziętych. Gęstość olejów skalnych tak wielostronnie zajmuje autora, iż nie bacząc na to, z jakimi zastrzeżeniami, radzi uważać tę własność oleju za cechę wyróżniającą i jak rozmaite bywają współczynniki rozszerzalności nie tylko dla każdego z olejów, lecz zarazem dla każdego z przekropów, uznaje za potrzebne podać jak najszczegółowszy opis oznaczania ciężaru właściwego kilku sposobami, nie pomijając wzorów a nawet tablic do zamiany stopni *Beaunego* i oczywiście nie zapominając o kilku wzorach i tablicach, służących do obliczania poprawek na temperaturę, — co wszakże nie przeszkadza bynajmniej autorowi być więcej niż powściągliwym przy omawianiu takich własności fizycznych oleju skalnego, jak tarcie w przejściu przez rury, ciekłość, włoskowatość i ciepłojemność. Wody, towarzyszące olejom skalnym, znalazły się w opisie przestronnym i uzupełnionym kilku rozbioremami chemicznymi, lubo sam autor przyznaje, że znajomość składu wód naftowych może mieć pewne znaczenie tylko dla dociekań o pochodzeniu oleju skalnego, a zatem dla wiadomości, wyjętych z zakresu dzieła. Jednakże obok tych szczegółów, co najmniej zbytecznych, istnieje w najlepszej luźna wzmianka o gazie naftowym, palącym się od niepamiętnych czasów wielkim płomieniem w okolicach Krosna, którego rozbiór wart był przecie więcej od rozbioru wody naftowej, dokonanego przez autora, i którego przynajmniej ilość, podana w przybliżeniu, mogłaby stanowić cenną wskazówkę dla praktyki przemysłowej. Sprawa rozdzielania mieszanin, powstałych z kilku płynów o różnym punkcie wrzenia, na jednostki składowe, omawia się obszernie i wielostronnie, a jednak gdy chodzi o dane, pouczające dla przemysłu galicyjskiego, autor nie waha się z przytoczeniem tablicy, przedstawiającej zależność ciężaru właściwego przekropu od temperatury rozgrzania oleju, w postaci najniezrozumialszej, lecz i najłżejszej do przepisania, bo w stopniach *Beaunego* i *Fahrenheita*. Ogólnych wiadomości o sposobach przekroplania oleju skalnego z rozmaitemi ich odmianami autor wcale nie skąpi, i nawet dość szczegółowo opisuje każdą część składową przyrządu przekroplającego; lecz ktoby chciał wyrobić sobie pewne pojęcie o tem, jak wszystkie te części razem wzięte działają i wyglądają, oraz jak się przedstawia w rzeczywistości jakikolwiek przyrząd do przekroplania czy to ciągłego z zageszczaczami (deflegmatorami), czy z przegrzewaniem oleju, czy wreszcie do przekroplania parą przegrzaną, tego praca p. *Pawlewskiego* nie zaspokoї wcale. — Wyrób wazeliny podany został we wszystkich znanych pomysłach z wyłączeniem wszakże najprostszego, stosowanego w Rosyji i polegającego na tem, że resztki, pozostałe po odpedzeniu olejów smarnych, mieszają się z olejem gazowym o cięż. wł. 0,865 i następnie poddają się przekroplaniu w strumieniu pary przegrzanej do 200° C. W końcu trudno nie przyznać, że autor, podając bez najmniejszego objaśnienia rysunek silnicy naftowej, wyjęty z ogłoszeń handlowych, nie wiele rzucił światła na zastosowanie benzyny, a jeszcze mniej na silnice naftowe.

Niezależnie od braków, dotyczących wykończenia składowych części dzieła, praca p. *Pawlewskiego* nie zaleca się jeszcze ani porządkiem w ułożeniu wiadomości podawanych, ani też potrzebną ścisłością naukową. O własnościach cieplikowych mówi się po kilkakroć w różnych miejscach i raz nawet podaje się taką osobliwość, że ciepło parowania oleju skalnego *Brix* oblicza na 76 275 ciepłostek, a ciepło parowania nafty *Regnault* na 194 866 ciepłostek. Wykład o istocie przekroplania stanowi najprzód uzupełnienie rozdziału o gazie naftowym, następnie zaś służy jako wstęp do opisu zakładowego przekroplania oleju skalnego i chociaż w obu razach mało przyczynia się do wyjaśnienia sprawy omawianej, pomimo nawet praw *Dossiosa* i *Wanklyna*, z lekka powołanych na świadectwo, to jednak daje sposobność autorowi zaznaczyć ten pewnik, że gaz chlorowodny łatwiej wydziela się z wody aniżeli powietrze. Względną ciekłość oleju skalnego autor rozważa po za warunkami jednakowej temperatury, okoliczność ta wszakże nie przeszkadza, że przy opisie tej samej własności olejów smarnych temperatura odzyskuje należne prawa, lecz za to ciekłość zmienia nazwę na lepkość tak samo dowolnie, jak to powtarza się niekiedy ze stosowaniem wyrazu nafta w znaczeniu oleju skalnego (ropy), co już sprawia daleko poważniejszy zamęt w wykładzie.

Nadatność pary wodnej do rozpylania przetworów oleju skalnego w zastosowaniu do opalania autor objaśnia pomiędzy innymi jeszcze i tem, że para wodna pod wpływem temperatury płonących węglowodorów ulega rozkładowi i następnie w postaci tlenu i wodoru bierze udział w paleniu się płomienia, zwiększając zarazem jego temperaturę. Jest to oczywiście pogląd więcej śmiały niż naukowy, w każdym zaś razie tyleż bodaj wpływający na ozdobę dzieła poważnego, co i praktyczna rada autora odnośnie urządzenia w zakładach naftowych kotłowni wprost na wolnym powietrzu bez pokrycia.

Przechodząc z kolei do strony dydaktycznej dzieła jako poradnika dla praktyków, niepodobna zataić, iż całość wykładu sprawia wrażenie luźnych notatek; zebranych, co prawda, bardzo pracowicie, lecz nie powiązanych widoczną myślą przewodnią odnośnie ich znaczenia dla praktyki zawodowej i nierozświetlonych wszędzie w jednakowej mierze jasnym i dostępnym wykładem. Autor pozostaje zwykle w roli sprawozdawcy urzędowego; omawiając daną sprawę, przytacza zdania i poglądy jak najrozmaitszych badaczy, niekiedy ujawnia ich sprzeczności lub błędy naukowe, czasami nawet wyprowadza wnioski, zawsze jednak trzyma się na odwoźni ze zdaniem własnym. Okoliczność ta sprawia, że samo opowiadanie idzie ciężko, chropowato, czytelnik nigdy nie wie napewno, czego ma się trzymać, na co zgadzać i co uważać za ważniejsze, a co za mniej ważne. Jeżeli dodamy jeszcze, że większość drzeworytów, uzupełniających opis, woła o pomstę do nieba za rysunek niedołężny, że o treści dzieła poucza zaledwo bardzo ogólnikowy spis rzeczy i że pomimo licznych błędów zecerskich niema wcale ich wykazu ze sprostowaniem, to przynajmniej wypadnie, że już niewiele więcej można byłoby zrobić, by wykończeniu całego dzieła nadać wyraźniejsze oznaki pracy byle z rąk. Że jednak z pod pióra autora mogą wychodzić opisy świetnie obmyślane i wykonane, to dowodzą takie części dzieła rozbiernego, jak na przykład rozdział o czyszczeniu nafty, o przeróbce wosku ziemnego, a nawet, pomimo przeladowania szczegółami teoretycznymi, rozdział o chemicznych własnościach oleju ziemnego. Jeżeli zatem całość dzieła p. *Paulwskiego* nie stoi na wysokości swego zadania, nosząc ślady bądź niezawładnięcia przedmiotem, bądź pośpiechu, to okoliczność ta zasługuje na podkreślenie tem wyraźniejsze, że dotyczy z jednej strony autora, któremu były dostępne wszystkie źródła ku wszechstronnemu zbadaniu przedmiotu, z drugiej zaś dzieła, podjętego w tak doniosłej myśli obywatelskiej i bądź co bądź opracowanego za pieniądze publiczne. Po za tymi wszakże względami istoty ogólnospołecznej, technologia nafty i wosku ziemnego, obok licznych swoich wad różniamiennych, jest w każdym razie pracą nawskróś naukową, zasobną w bogaty zbiór wiadomości teoretycznych i niepozabawioną zalet dzieła źródłowego, w którym każdy, interesujący się przemysłem naftowym, może znaleźć wiele cennych wskazówek i pożytecznych objaśnień.

Wł. Kolendo.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

Le Génie Civil (tom XIX, № 18). Inżynier *Crusat* zebrawszy znaczną ilość danych odnoszących się do ciężaru żelaznych mostów łukowych rozmaitej rozpiętości, przyszedł do wyrażenia ciężaru szukanego arkady żelaznej, czy to parabolicznej czy też kolistej za pomocą trzech wyrażeń algebraicznych:

pierwsze z nich $y = 0,960 \sqrt{(x+12)^2 + 352} \dots \dots \dots (1)$
stosuje się do mostów ciężkich pod kolej żelazną,

drugie $y = 0,75 \sqrt{(\delta+12)^2 + 144} \dots \dots \dots (2)$
stosuje się także do mostów kolejowych ale lżejszych,

trzecie zaś $y = 0,458 \sqrt{(x+20)^2 - 476} \dots \dots \dots (3)$
odnosi się do mostów pod drogi zwyczajne.

W wyrażeniach powyższych x oznacza rozpiętość arkady, y jej ciężar razem z częścią pokładu mostowego na niej spoczywającego. — Chcąc otrzymać ciężar na metr bieżący mostu łukowego danej rozpiętości, należy wartość

na y pomnożyć przez 4, kiedy idzie o most jedno-torowy, albo przez 8 kiedy most ma służyć na dwa tory.

Wzory te służyć mogą do łuków zwyczajnych jako też przegubowych, albo umocowanych w oporach.

W № 19 mamy do zaznaczenia dwa artykuły: *O własnościach fizycznych i mechanicznych stali miękkiej* i *O nowo projektowanym przyrządzie elektrycznym zwanym Discophore*.

W pierwszym z tych artykułów autor bada wyłącznie stal miękką pod względem jej składu chemicznego i jej przewodnictwa elektrycznego.

Drugi zaś opisuje ten nowy pomysł, i omawia korzyści jego zastosowania do Block-systemu, uwydatniając że wprowadzenie Discophorów uniemożliwiłoby katastrofy kolejowe podobne do katastrofy jaka miała miejsce niedawno w Saint-Mandé pod Paryżem.

Numer 20 podaje, posilkując się czasopismem angielskim „*Engineer*“ z 7 sierpnia r. b., opis mostu zwodzonego na kanale Glamorganshire. Most jest skośny pod kątem 73°, jego ramie dłuższe ma 21,721 m. krótsze 10,065 m. Szerokość drogi między środkami belek głównych 7,67, a szerokość wraz z chodnikami dla pieszych 10,69 m. Ciężar ramienia dłuższego jest 6170 kg, krótszego 1632. Na ramieniu krótszem umieszczono ciężar mechanizmu obrotowego, i ciężar przeciwwagi 133 ton. Do obliczania przyjęto jako ciężar ruchomy wóz ważący 32 tony rozłożone na 4 koła obejmujące 4,27 m, co odpowiada, mniej więcej, ciężarowi 480 kg na metr bieżący, rozłożonemu jednostajnie.

W numerze 21 znajdujemy opis i rysunki przyrządów w Rochester do kruszenia cementu portlandzkiego po jego wyjściu z pieców kalcynacyjnych.

Memoires et compte rendu des travaux de la S-té des Ing. Civ. (5 Serie. 9 Cahier). Zajmującą jest tu rozprawa pana *Contamin* o doświadczeniach wykonywanych na kolei Północnej we Francji nad oznaczeniem granicy sprężystości i współczynnika sprężystości w materiałach żelaznych, jak relsy, osie, żelaza i blachy używane do budowy mostów. Doświadczenia na wygięcie przekonały, że granica sprężystości w relsach na tej kolei używanych jest 50 kg na mm². Autor dowodzi, badając *maximum* natężenia jakim podlega rels spoczywający na 10 podkładach, że granica ta nie jest wcale za wysoką. — Pouczającemi bardzo są tablice w których oprócz granic sprężystości, i współczynników sprężystości, otrzymanych z doświadczeń nad wygięciem i wyciąganiem relsów, podano jeszcze wyniki doświadczeń nad wytrzymałością przez uderzanie, i skład chemiczny odpowiadający relsom trzech różnych kalibrów.

Nie od rzeczy tu będzie streścić obszerniej rozumowania które prowadzą autora do wyliczenia *maximum* natężania jakie wywołuje w relsie toczący się po nim parowóz. Autor bierze pod uwagę rels stalowy wagi 30 kg na metr bież. i parowóz osobowy, którego ciężar 35900 kg rozkłada się na pierwszą parę kół po 7175 na każde koło, na drugą podobnie, a na trzecią po 3600 kg na jedno koło.

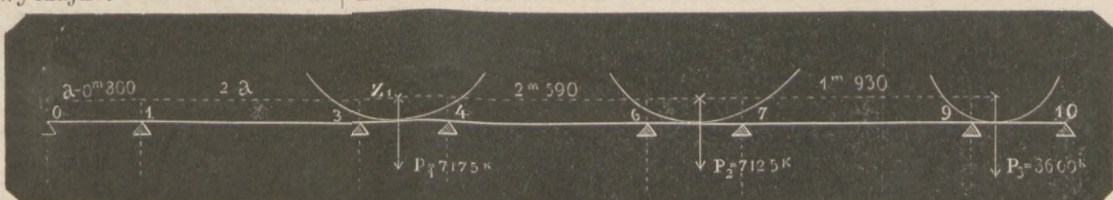
Otóż, największy moment wygięcia w relsie, wynikający ze statycznego działania kół wypada wtenczas, kiedy parowóz znajduje się w położeniu jak przedstawiono na poniższym szkicu. Przy położeniu takim oddziaływanie podpory 5 — jeśli wszystkie podpory przypuszcza się poziome — jest odjemne i wynosi blisko 1400 kg. Że zaś ani ciężar podkłady, ani przylegalność balastu nie są zdolne zrównoważyć w zupełności tej siły odjemnej, wypada stąd, że podporę № 5 uważać należy za żadną. Moment zaś wygięcia jest $M_{max} = 1132$, co daje na ściskanie w główce relsa

$$R_c = 7742 \times 1132 = 8750 \text{ kg,}$$

a na wyciąganie w podszwie

$$R_o = 7981 \times 1132 = 9018 \text{ kg.}$$

Są to natężania wyrównywające zaledwie 1/5 granicy sprężystości jaką znaleziono przy doświadczeniach z tego gatunku relsami.



Nie dość jest jednakże brać na uwagę statyczne tylko działanie sił, trzeba jeszcze zbadać i działania wynikające z ruchu parowozu. I tak, jeśli parowóz biegnie z największą dopuszczalną prędkością 28 m na sekundę, czyli 108 km na godzinę, to przy takiej prędkości każdemu obrotowi jednego z kół poruszających odpowiada położenie drążka korbowego powiększające ciśnienie statyczne na rels, w skutek siły bezwładności, o pewien wysiłek ukośny, którego składową pionową jest

$$Y = 1470 \text{ kg},$$

a składową poziomą

$$X = 1036 \text{ kg}.$$

Składowa pionowa wywołuje moment wygięcia w kierunku podłużnym

$$M_y = 1470 \left(\frac{r^3}{16} \cdot 0,80 \right) = 220,$$

co znowu prowadzi do powiększenia ciśnienia

$$\text{w główce o } R'_c = 7742 \cdot 220 = 1,07 \text{ kg}$$

$$\text{w podszwie } R'_e = 7982 \cdot 220 = 1,755 \text{ kg}.$$

Składowa pozioma X wywołuje poziomo w kierunku poprzecznym moment wygięcia

$$M_h = 1030 \left(\frac{r^3}{16} \cdot 0,8 \right) = 150,$$

skąd się otrzymuje na wyrażenie nateżeń w skrajnych krawędziach główki i podszwy, a mianowicie:

$$\text{w główce ściskanie } \dots R_h = 26313 \cdot 150 = 3948 \text{ kg}$$

$$\text{w podszwie wyciąganie } R_k = 45464 \cdot 150 = 6819 \text{ kg}.$$

W skrajnych więc krawędziach główki i podszwy oprócz nateżeń wynikających z działania statycznego ciśnienia uwzględnić jeszcze należy te ostatnie nateżenia. Więc jeśli one się dodają, to nateżeniem

$$\text{w główce będzie } R_c = 8,75 + 1,07 + 3,94 = 13,76 \text{ kg (ściskanie)}$$

$$\text{w podszwie } \dots R_e = 9,014 + 1,755 + 6,82 = 17,6 \text{ kg (wyciąg.)},$$

w przypadku zaś kiedy nateżenia wynikające ze składowej poziomej X działają w kierunku przeciwnym, będzie:

$$\text{w główce } \dots 8,75 + 1,07 - 3,94 = 5,88 \text{ kg (ściskanie)}$$

$$\text{w podszwie } \dots 9,014 + 1,755 - 6,82 = 3,93 \text{ kg (wyciąganie)}.$$

Cyfry powyższe, z których jedna przewyższa nieco trzecią część granicy sprężystości, mogłyby być uważane jako dostateczne pod względem wytrzymałości, gdyby się nie nasuwały inne jeszcze przyczyny zwiększające siły jakim rels opierać się musi. Przyczynami temi jest drganie relsa wywołwane przez bieg parowozu. Przyjąwszy zaś jako wartość działania takiego, w przecięciu uważanem, średnią z dwóch wartości: z których jedna odpowiada przypuszczeniu że część relsa leży swobodnie na dwóch sąsiednich podkładach, a druga przypuszczeniu że ta sama część jest silnie umocowaną (encastrée) na tychże samych podkładach, to otrzymuje się, według wzorów *Philippa*, na wyrażenie przyrostu μ'_m w momencie statycznym wygięcia μ_m

$$\mu'_m = \mu_m \left(1 + 00127 \frac{PV^2}{EI} a \right).$$

A przyjmując na wartości E i I:

$$E = 19.10^9, I = 0,00000795 \text{ (w kierunku pionowym)},$$

$I = 0,00000107$ (w kierunku poziomym); $a = 0,80 \text{ m}$ i czytając P równem ciśnieniu koła na rels, to jego wytrzymałość w kierunku podłużnym wyrazi się przez

$$\mu'_v = \mu_v \left[1 + 0,01016 \left(\frac{8645}{15200} \right) V^2 \right] = \mu_m (1 + 0,00058V^2)$$

w kierunku poziomym i poprzecznym

$$\mu'_h = \mu_h \left[1 + 0,01016 \left(\frac{1030}{20330} \right) V^2 \right] = \mu_h (1 + 0,000509 V^2),$$

a nateżenia, jako proporcjonalne do momentów wygięcia będą:

$$\text{w główce } \dots R_m = 9,82.1,45 + 3,94.1,4 = 19,16 \text{ kg (ściskanie)}$$

$$\text{w podszwie } R_m = 10,77.1,46 + 6,82.1,4 = 25,15 \text{ kg (wyciąg.)}.$$

Rels zatem wagi 30 kg na metr bież. pracuje w podszwie, przy prędkości 108 km, z wysiłkiem przewyższającym nieco połowę granicy sprężystości, i jego wytrzymałość uważaną być może jako dostateczna.

Zważywszy jednakże, że koszt utrzymania jest proporcjonalny do pracy jakiej rels podlega, i że jest ciągła dążność dla zadość uczynienia wymaganiom eksploatacyi, do powiększenia ciężaru na koła poruszające, korzystnem się okazuje, na liniach po których krążą pociągi o znacznej prędkości, zastępować relsy 30 kg relsami ciężkimi. Przy takich bowiem relsach (43.215 kg),

$$\text{moment bezwładności pionowy } I_v = 0,00001467$$

$$\text{poziomy } I_h = 0,000002851,$$

kiedy przy relsach (30 kg) jest

$$I_v = 0,00000795$$

$$I_h = 0,00000107,$$

co sprawia że przyrost pracy molekularnej w relsie, wynikającej z prędkości pociągu spada do czwartej części podanych powyżej wartości, a nadto zmniejszenie pracy z innych czynników wynikającej jest również bardzo znaczne z powodu powiększonej wartości momentów bezwładności.

Jeden tu jeszcze wynik ważny z doświadczeń opisanych przez p. *Contamin* zaznaczyć należy, a mianowicie: poddawanie żelaza lub stali powtarzającemu się wyciąganiu i ściśkaniu nie wpływa wcale na osłabienie jego własności sprężystych byle nateżenia wywołwane nie przekraczały granicy sprężystości. Wniosek ten jest wprost przeciwnym teorii niektórych autorów niemieckich, dowodzących zgubnego wpływu zmian w kierunku nateżeń wywieranych.

Wochenschrift d. Oster. Ing. und Arch. Ver. (№ 43). Inżynier *Seemiller* omawiając artykuł p. *Heyne* o obliczaniu kosztów wyższu projektowanej drogi żelaznej celem oznaczenia prawdopodobnej jej dochodności, dowodzi, że wzory algebraiczne podane przez tego autora nie mogą być w niektórych wypadkach stosowane, a mianowicie, kiedy spadki linii przewyższają pewne granice. Inż. *Seemiller* zdanie swoje uzasadnia na badaniu tablic przez *Heyne'go* ułożonych, i wyprowadza następnie wzory oparte na tablicach *Gottschalka*, według których obliczał koszty eksploatacyi opracowywanego przez siebie projektu linii Köffach-Knittelfeld. Wzorów tych podaje dwa: jeden dla linii głównych z pociągami pośpieszonymi; drugi, dla linii drugorzędnych, bez pociągów pośpieszonych. Z pomocą tych wzorów można sobie zdać sprawę która z wariant projektowanych między dwoma punktami okazuje się korzystniejszą.

W № 44 znajdujemy obszerną pracę inż. *Karola Schlöss*: *O nowych przyrządach do mierzenia prędkości parowozów*. Rzecz ta bez rysunków zajmujących trzy tablice — a których podać tu nie możemy — streścić się nie daje, zwracamy więc tylko na nią uwagę specjalistów i do źródła odsyłamy.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ

stowarzyszeń technicznych.

Z posiedzenia Sekcji chemicznej w Tow. pop. prz. i h.

Obrady Sekcji chemicznej zainaugurowane zostały po letnich wakacjach w d. 10 października świetnym odczytem d-ra *Józefa Zawadzkiego*, o wyjaławianiu mleka. Doniosła ta sprawa dla zdrowotności miast a przedewszystkiem dla życia niemowląt skazywanych niestety coraz więcej na sztuczne karmienie, zajmuje się dziś coraz szersze grono badaczy higienistów, prelegent streścił też wyniki badań, świadczące, że mleko, ów najpierwszy, niemal najlepszy i najtańszy pokarm, jest bardzo często rozsądnikiem chorób zakaźnych. — Choroby udzielające się przez mleko mogą bezpośrednio pochodzić od krów chorych lub z zarazków, jakie dostają się do mleka z zewnątrz. Gdy zwłaszcza udowodniono po odkryciu laseczników *Kocha* identyczność perlicy krów z gruzlicą ludzi, niebezpieczeństwo zakażenia staje się groźniejszym, nie brak też dowodów udzielania się innych chorób tą drogą.

Zarazem mleko doskonałem jest podłożem do rozwoju rozmaitych drobnoustrojów, grzybków, które wywołują fermentację i gnicie, zmieniając skład chemiczny tego pokarmu.

Produkty takiego rozkładu, zupełnie różne od produktów powstających przez działanie soków trawiennych żołądka, nie są bynajmniej pożyteczne dla organizmu, a w delikatnym zwłaszcza ustroju niemowląt wywoływać mogą drażnienie błon i poważne zaburzenia. Uchronienie od tych zmian jest też ważnym i ze względów czysto praktycznych konserwacyi mleka i umożliwienia dalszych transportów. Do tego celu zmierzały oddawna dążenia techniki mleczarstwa; używanie środków chemicznych zapobiegających kisienniu jak węglanu sodu i przeciwgnilnych jak kwas salicylowy, borny i t. p., w ilościach dozwolonych dla zdrowia nie wiele tu pomogło, jedynym zaś środkiem niszczącym jeżeli nie wszystkie to znaczną część bakteryj jest działanie podwyższonej ciepłoty, co też wyłącznie dziś bywa zastosowanym. Sposób mający głównie na celu konserwację mleka na czas dłuższy, zwany od genialnego wynalazcy pasteryzacją, polega na zastosowaniu temperatury 60 — 80° C. przez czas krótki i natychmiastowem oziębieniu, drugi zaś sposób zowie się sterylizacją lub wyjaławianiem i polega na ogrzewaniu mleka dwukrotnem przez czas dłuższy i różni się tem także, że ogrzewanie odbywa się nie w całej masie ale już w naczyniach przeznaczonych wprost dla spożywców. Przy tym sposobie niszczy się wszystkie drobnoustroje czy to fermentacyjne czy gnilne czy chorobotwórcze prócz nielicznych a rzadko spotykanych, które wymagałyby znacznie wyższej ciepłoty, przyczem znowu mleko traciłoby swój właściwy smak i zapach. Do takiego wyjaławiania mleka służy przyrząd obmyślany przez d-rów *Nenckiego* i *Zawadzkiego* i opisany przez prelegenta. Jest to naczynie cylindryczne u góry zamykane pokrywą łatwo dającą się zdejmować, do wnętrza którego wchodzi para rurką dziurkowaną; butelki napełnione mlekiem i obwiązane pergaminem ustawione są na półkach drewnianych, posiadających otwory pozwalające na swobodne krążenie pary ogrzewającej zawartość butelek do 69—70° C. przez 35 minut. W dnie naczynia jest otwór i rura odprowadzająca wodę skroploną na zewnątrz. Do wytwarzania pary służy oddzielny kociołek najprostszej budowy.— Do łatwego wstawiania i wyjmowania butelek służy drzwiczki z boku naczynia uszczelniane wołokiem. Zagrzane w przyrządzie mleko studzi się następnie w naczyniach z zimną wodą i powtórnie sterylizuje.. Podług prób wykonanych przez autorów mleko tak wyjałowione nie zawierało zupełnie grzybków, gdy tymczasem mleko centryfugowane przed sterylizacją miało w 1 cm^3 przeszło 4 miliony tychże.

W zakończeniu przemówienia dr. *Zawadzki* rzucił myśl, że należałoby dążyć, by na targach miejskich nie spotykało się innego mleka, jak tylko wyjałowione.

W dyskusji nad tym przedmiotem zebierali głos; dr. *Bujwid*, który zaznaczył, że sterylizacja dokładna mleka jest prawie niemożliwą do osiągnięcia i że obecnie daje się zauważyć zwrot do aseptyki t. j. do otrzymywania mleka w stanie możliwej czystości nie dopuszczającej zakażenia mleka, na razie zaś zaleca w razie wątpliwości co do pochodzenia nabiątu, używanie mleka gotowanego.

Następnie hr. *Krasiński* wypowiedział obawę, że przymusowe wyjaławianie mleka, dostarczanego do miast z okolic, mogłoby utrudnić a nawet uniemożliwić byt wielu drobnym posiadaczom ziemskim utrzymującym się z handlu mlekiem i sądzi, że dla uchronienia mieszkańców miast od chorób zakaźnych pochodzących od chorych krów i rozpoznań technicznych przez mleko, wystarczyłby rządowy nadzór weterynaryjny nad bydłem i udojem.

Dr. *Stepniowski* uważa, że mleko w Warszawie sprzedawane rzadko posiada normalny ciężar właściwy 1,031, zestawia z tym faktem nieproporcjonalnie wielką śmiertelność dzieci i uzasadnia potrzebę przygotowania przez zakłady sterylizacyjne mleka odpowiednio rozcieńczonego do wieku niemowląt.

Wreszcie dr. *Zawadzki* w odpowiedzi oponentom zwrócił uwagę, że choroba krów może być nieraz ukryta i pomimo dozoru weterynaryjnego i zachowania ostrożności i czystości — udzielać się może zwłaszcza ze od wydojenia do spożycia przechodzi jeszcze różne rękoczyny ułatwiające rozwój drobnoustrojów, w obec czego przemawia za wyjaławianiem, a dalej że temperatura 70° jest wystarczającą do zabicia ogromnej większości zarazków, a nie pozbawia mleka właściwego mu smaku.

Przeciw projektrwi d-ra *Zawadzkiego* występował jeszcze p. *Gradenwic*, który sądzi, że wprowadzenie przymusowego wyjaławiania całej ilości mleka zużywanego przez miasto jest niemożliwe ze względów praktycznych i ekonomicznych, a hr. *Krasiński* potwierdza to zdanie, utrzymując, że kraj podobną innowację okupiłby zbyt wielkimi ofiarami.

I na następnem jeszcze posiedzeniu Sekcji odbytem w d. 24 października sprawę tę poruszył p. *Mutniański*, zarzucając opisywanej metodzie sterylizacji niepraktyczność w żądaniu mycia naczyń ługiem sodowym i roztworem nadmanganianu, są to bowiem czynności kosztowne i trwają zbyt długo; co do przyrządu proponowanego sądzi p. *M.*, że trudno w nim chyba utrzymać stałą temperaturę i praktyczniej by było zastąpić go kąpielą wodną, w której ogrzewaćby można całą masę mleka do 80° a stąd przelewać do wymytych i ogrzanych butelek. — Zarzuty te odpierają: pan *Zawadzki*, który zaznaczył różnicę pasteryzacji i sterylizacji, która wymaga koniecznie ogrzewania już w naczyniach dla spożywców przeznaczonych i przytacza rezultaty badań temperatury w wspomnianym przyrządzie świadczące, że ta się najdokładniej daje regulować, a różnica ciepłoty podług wskazówek termometru umieszczonego w samym mleku nie przenosi 1° C.; p. *Leppert* zaś przytacza, że użycie ługu nie może być kosztownem, jedynie użycie nadmanganianu nie wydaje mu się właściwem, ten bowiem utleniony pozostawiać może w butelkach osad czarny dwutlenku manganu, rozpuszczający się jedynie w kwasach ciepłych.

Po wyczerpaniu dyskusji w tej mierze, przystąpiono do porządku dziennego, który obejmował drobne wiadomości z dziedziny chemii.— Tu więc p. *Znatowicz* opisał swoją modyfikację przyrządu do oznaczania związków siarki w gazach palnych a zwłaszcza gazie świetlnym. Powszechnie używana metoda polega na spalaniu gazu w strumieniu tlenu i przeprowadzeniu wytworów spalania przez szereg płóczek zawierających roztwór podbromianu sodu, gdzie dwutlenek siarki utlenia się na kwas siarczany i jako $SO_4 Na_2$ pozostaje.— Metoda ta jednak ma tę wadę, że brom handlowy zawiera prawie zawsze małe ilości siarki, ale i najmniejsze jej ilości mogą tu oddziaływać ujemnie, gdyż i w gazie świetlnym zaledwie ślady S zazwyczaj się wykrywa (podług badań p. *Znatowicza* gaz warszawski zawiera 0,017 do 0,019 g S w 100 litrach). Dla tego też mówca wyrzucił użycie bromu, utleniając kwas siarkowy w trudnotopliwej rurze napełnionej azbestem platynowanym. Utlenione tu gazy przechodzą następnie przez rurę mającą kształt wydłużonej litery U, która zawiera roztwór czystego wodoru sodu. Gaz drobnymi kulkami przechodzić musi przez płóczkę, pozostawia tu SO_3 wiążący się z sodem i dający się ilościowo oznaczyć zwykłym sposobem za pomocą chlorku barytu.— Cała manipulacja w tak zmodyfikowanym przyrządzie ma być o wiele łatwiejszą i krótszą.

W dalszym ciągu p. *Znatowicz* opisał i przedstawił *woltametr* swego pomysłu, przyrząd służący do oznaczania siły elektrowzbudzającej, tem się w zasadzie różniący od dotychczasowych, że tu się cały przyrząd waży przed i po przejściu prądu, a waga ubytku wody rozłożonej prądem elektrycznym daje miarę napięcia siły. W innych zaś przyrządach mierzy się objętość wytworzonych gazów, a wiadomo, że mierzenie nie może być zupełnie ścisłe i wymaga rozlicznych poprawek. Przyrząd p. *Z.* jest to kolbka szklana z dokładnie wślifowaną dętą zatyczką, przez którą przechodzą druty zakończone blaszkami platynowymi. Zatyczka prócz termometru posiada jeszcze dwie rurki, z których jedna napełniona jest chlorkiem wapna, druga otwarta na zewnątrz i zamykana w czasie rozkładu wody koreczkiem. Zarówno gazy wydzielające się w czasie działania prądu, jak i powietrze później wciągane do kolbki, przechodzić muszą przez chlorek wapna i pozbywają się wilgoci; ubytek wagi zatem przedstawia dokładnie ilość rozłożonej na pierwiastki wody.

W dalszym ciągu p. *Trzciniński* wspominał o papierkach *Wilke'go* (Polreagenpapier) wskazujących kierunek prądu elektrycznego w obwodzie, które analizował i znalazł, że są nasycone podsiarkonem sodu i fenolphtaleiną. Przy przepływie prądu rozkłada się podsiarkon sodu, a tworzący się wodor sodu wywołuje różowe zabarwienie bardzo wyraźne.

Pan *Leppert* zdawał sprawę z ruchu piśmienniczego i zwrócił uwagę na wznowioną w Niemczech w ostatnich

czasach kwestye, jaki litr uważać należy za normalny. Właściwy bowiem kilogram jest ciężarkiem odpowiadającym wadze w próżni 1000 cm^3 wody dest. przy 4° C., gdy litr *Mohra*, powszechnie w praktyce przyjęty, odpowiada 1000 cm^3 przy 17,5° i ciśnieniu atmosferycznym, i taki jest zatem mniejszy od normalnego o 1,88 cm^3 . Należałoby więc odważać przy 17,5° C. nie kilogram, ale 998,12 g i odpowiednio kalibrować wszystkie naczynia do użytku pracowni chemicznej; ale spór ten zapewne rozstrzygnięty będzie na korzyść litra *Mohra*, jako wygodniejszego w praktyce.

Po wzmiance p. *Lepperta* o nowych dziełach z działy technologii chemicznej, referował dr. *Zawadzki* o oczyszczonej tuberkulinie d-ra *Kocha*, który stracił ją ze swej limfy alkoholem 60%, badał jej działanie chemiczne i fizyologiczne, i utrzymuje, że tak wydzielona działa silniej na organizm ale nie szkodliwie.

T. R.

Na posiedzeniu Sekcji I-ej (przemysłu technicznego) Towarzystwa Popierania Przemysłu i Handlu, odbytem w dniu 20 października r. b., po odczytaniu i zaakceptowaniu protokołu z posiedzenia poprzedniego, w obec dość licznej zgromadzenia członków, p. *Tadeusz Zalewski* odczytał interesujący referat o „historycznym rozwoju przemysłu żelaznego w Królestwie Polskim“.

Rozpocząwszy pobieżny przegląd przemysłu żelaznego w Polsce od najdawniejszych czasów, posilując się nielicznymi pracami, w tej kwestyi, w literaturze polskiej, prelegent przeszedł do przemysłu żelaznego współczesnego. O większych zakładach przemysłowych prelegent przytoczył wiele interesujących danych, dotyczących się zakresu produkcji, siły roboczej, ilości zużytego paliwa i wytworu rocznego.

Na zakończenie prelegent omawiał kwestyę dla nas palącą, a mianowicie kwestyę taryf kolejowych, w stosunku do producentów Cesarstwa, znajdujących się w o wiele lepszych niż my warunkach, gdyż posiadających rudę bogatszą, opał tańszą i siłę roboczą korzystniejszą. Prelegent wyraził zdanie, iż orzeczenie komisji taryfowej, zasiadającej obecnie w Petersburgu, sprawę taryf kolejowych rozstrzygnie dla nas w sposób korzystny.

Na temże posiedzeniu postanowiono skorzystać z uprzejmości łódzkich członków Towarzystwa Popierania Przemysłu i Handlu, i zorganizować wycieczkę dla obejrzenia cenniejszych zakładów przemysłowych w Łodzi. Wycieczka ta w dniu 28 i 29 października doszła do skutku. Zwiedzano tam przedziałnię i tkalnię pp. *Heinzla* i *Kunitzera*, blicharnię pp. *Scheiblerów* i fabrykę kortów pp. *Leonharda*, *Felkera* i *Girbhardta*.

Na posiedzeniach tejże Sekcji, odbytych w dniach 3 i 10 listopada r. b., p. *J. J. Boguski* rozpoczął szereg odczytów o „elektryczności“, właściwie zaś o zasadach teorii elektryczności.

Po krótkim wstępie, prelegent uwidoczniał ważność wyboru jednostek zasadniczych i pochodnych. Zastanowiwszy się zaś bliżej nad działaniem sił centralnych, prelegent wyłożył w sposób jasny znaczenie potencjału, określając takowy często naukowo jak i praktycznie. W dalszym ciągu zaś pierwszego posiedzenia, przy pomocy przygotowanych tablic, prelegent uwidoczniał powstawanie linii jednakowego potencjału i linii sił, kończąc posiedzenie doświadczalnym przedstawieniem istnienia takowych linii.

Następne posiedzenie, po streszczeniu zasad wyłożonych w pierwszej pogawędce, poświęcił prelegent magnetyzmowi w ogóle, zasadom działania takowego, teorii *Webera* i magnetyzmowi ziemskiemu.

D.

Towarzystwo politechniczne we Lwowie. Dnia 4 listopada rozpoczął szereg zimowy wykładów na zgromadzeniach tygodniowych prezes prof. *Franke*. Nim jednak przystąpił do właściwego przedmiotu, zdał sprawę z czynności towarzystwa w czasie od ostatniego zgromadzenia tygodniowego w maju. W czasie letnim zaprojektował zarząd 6 wycieczek naukowych, z których jednak przyszły do skutku tylko dwie: do Lesienic koło Lwowa dla zwiedzenia browaru i do Pragi na wystawę. Prezes podał potem stan pracy w rozmaitych komisjach i przystąpił wreszcie do przedmiotu wykładu, którym było zdanie sprawy ze zjazdu III inżynierów i architektów austriackich w Wiedniu, który się odbył 9 i 10 pa-

ździernika. Ponieważ przedmioty obrad zajmują głównie tylko inżynierów austriackich, więc po krótko tu tylko wylizujemy przedmioty, nad którymi zjazd obradował. Najprzód zajmował się zjazd sprawą egzaminów państwowych na politechnikach, które potrzebują reformy, potem ochroną tytułu inżyniera. Uchwalono, że ci tylko mają mieć prawo używać tytułu inżyniera, którzy zdali obydwie egzaminy państwowe, że nieprawne używanie tego tytułu ma być karane, że tytuł ten nie powinien być przywiązany do urzędu. Egzaminy dyplomowe uchwalono oprzeć na egzaminach państwowych. Delegacja zjazdu wnosiła, aby tym, którzy zdadzą dyplomowy egzamin, nadać tytuł doktora, wniosek ten wywołał bardzo żywe rozprawy i został większością kilku głosów odrzucony. Dalej obradowano nad stanowiskiem techników prywatnych, techników górniczych, techników, zostających w służbie rządowej, nad prawem wyborczym techników i głosie wirylnym rektorów politechniki. Wreszcie uchwalono potrzebę zaprowadzenia wykładu higieny na politechnikach, technicznych attachés przy poselstwach i załatwiono inne drobniejsze sprawy.

Dnia 11 listopada mówił p. *Flachciński* o wpływie budownictwa ludów północnych na architekturę grecką. Prelegent wykazuje na modelu, że gzymsy rozmaitych stylów greckich i inne ozdoby architektoniczne mają swój początek i swe uzasadnienie w zeskładach drewnianych, z których zostały skopiowane w kamieniu. Prelegent twierdzi, że ludy na północ Grecji mieszkające, wykonywali budowle swe w drzewie, a Grecy skopiowali je w kamieniu. Twierdzenie to wywołało żywą opozycyę ze strony p. *Kowalczyka*, który wskazuje na fakty znane, że kolebka cywilizacji leżała na wschodzie, że więc raczej należy przypuszczać tu wpływ Egipcyan lub Fenicyan, niż na pół dzikich Scytów. Pan *K.* przypomina, że Fenicyanie dostarczyli Salomonowi cieśli do budowy świątyni w Jerozolimie, że więc mieli doskonałych cieśli. P. *Franke* nie zgadza się z wywodami etymologicznymi prelegenta, który wywodzi Scytów od szczytów, tryglify od try gliby i t. d.

Dnia 18 listopada mówił asystent *Libański* o przyrządach do mierzenia nateżeń belek mostowych. Prelegent poprzedził wykład krótką historią rozwoju mostów żelaznych i wykazał ważność mierzenia bezpośredniego nateżeń. Prelegent opisał pierwsze próby w tym celu podjęte, myśl *Böttigera* mierzenia nateżeń za pomocą napięcia struny, taseometr *Steinera*, który mierzy nateżenie prętów za pomocą drgań strun, uwidocznionych wykreślnie. Opisał przyrząd *Köpkego*, który mierzy napięcie za pomocą dwóch prętów z dwiema libellami, przyrządy *Maneta* i *Dupuyja*, używane we Francji i przyrząd *Fränkla*. Prelegent opisał wykonane tym ostatnim przyrządem pomiary nateżeń mostu kolejowego nad Pełtwią, we Lwowie, które wykazały wszędzie niższe nateżenia od obliczonych. W rozprawie nad wykładem wziął udział prof. *Thullie* i mówił o poruszonej przez prelegenta kwestyi czasu trwania mostów żelaznych.

g.

KRONIKA BIEŻĄCA.

WSPOMNIENIE POŚMIERTNE.

† **Napoleon Kovats**, starszy inżynier kolei Państwowej, były prezes Towarzystwa politechnicznego we Lwowie, jeden z prezesów drugiego zjazdu techników polskich, długoletni prezes komisji słownikowej Towarzystwa politechnicznego, zmarł we Lwowie dnia 19 listopada w 49 roku życia. Ś. p. Napoleon odznaczał się wielką pilnością i pracowitością ale zarazem i skromnością. Nie lubiał się wysuwać na pierwszy plan, chętnie pozostawał w szeregu. Słodyczą i łagodnością zjednywał serca wszystkich, którzy się do niego zbliżyli. Przed trzema tygodniami stracił on jedynego syna, cios ten powalił go na łożo boleści, z którego już nie miał powstać. Cześć jego pamięci!

g.

CUKROWNICTWO.

O przyczynach spadania alkaliczności w sokach i cukrzycach (dok.).

Chociaż przytoczone powyżej dodawanie wapna lub sody jest skutecznym środkiem zaradczym na obniżanie się alkaliczności, to jednak samo przez się rozumie się, że powoduje ono zarazem pewne pogorszenie czystości cukrzyce, bo jest ostatecznie tylko powiększeniem ilości niecukrów, a więc i melasotworów. Powinniśmy więc starać się w takich razach zbadać właściwą przyczynę i wówczas działać u źródła złego. W pierwszym zatem razie poprawić defeko-saturację, w drugim zaś ze względu, że wszelkie środki dezynfekcyjnie działające, byłyby szkodliwe dla soków, powinniśmy się starać o utrudnienie warunków rozwoju dla wyszczególnionych fermentów.

Wziąwszy pod uwagę, że nie możemy zapobiedz obniżaniu ciepłoty w tężniach, byłoby tu najprostszym sposobem przerwanie lub skrócenie tego czasu, podczas którego soki stygną, a więc np. zagotowanie przy temperaturze 100° C. pomiędzy II a III działem w trojakach a III i IV działem w czworakach, używanych dotąd powszechnie systemów tężni. Sok musiałby naturalnie być wyprowadzany z II-go lub względnie III-go działu, w osobnym naczyniu pod ciśnieniem powietrza atmosferycznego zagotowany, poczem wprowadzony znowu do następnego działu tężni. Z tego powodu sposób filtrowania soków przez kości pomiędzy działami tężni, a właściwie mówiąc podczas samego odparowania, sam przez się już bardzo właściwy, zyskuje jeszcze jedną więcej rację bytu, gdyż wymaga jednocześnie zagotowania soku przy wysokiej ciepłocie, tak pożądanego ze względu na mogące się znajdować w nim fermenty.

Należy też nadmienić tutaj, że od niedawna wchodzący w użycie system tężni *Yaryana*, odznaczający się przede wszystkim nadzwyczaj krótkotrwałym pozostawianiem soku w przyrządzie odparowującym, będzie miał pod tym względem stanowczą wyższość nad dawnymi systemami. Ta właśnie krótkość czasu odparowania będzie, że się tak wyrażę, środkiem antyseptycznym działającym.

Jedną z następnych przyczyn spadania alkaliczności soków i cukrzyce, może być przesaturowanie na ostatniej stacyi saturacyjnej lub defeko-saturacyjnej, co łatwo wtedy może mieć miejsce, gdy przy kontroli laboratoryjnej badamy soki saturowane tylko na alkaliczność ogólną czyli przemijającą. Jak wiadomo soki gotowane z wapnem na ostatniej saturacji zawierają częstokroć znaczne ilości pochłoniętego amoniaku, otóż zdarza się np. że saturuje się do alkaliczności 0,04 na 100 soku i że alkaliczność ta pochodzi wyłącznie od amoniaku. Bardzo więc naturalnym będzie, że sok po przejściu tężni będzie już neutralnym; i że w dalszym ciągu może uleść skwaśnieniu. Powód ten, jako zależny wyłącznie od niedość dokładnej kontroli, daje się naturalnie bardzo łatwo usunąć. Dość tylko przez oznaczanie alkaliczności stałej i przemijającej zbadać codziennie wzajemny stosunek ich do siebie i w ten sposób wyznaczyć wysokość alkaliczności przemijającej, do jakiej saturować należy.

Na anormalne wreszcie zachowanie się alkaliczności może wpływać także skład gazu saturacyjnego. Dyrektor *Schirmer* przytacza np. że u niego zawartość pewnej ilości siarkowodoru w gazie wywoływała ten objaw. Wypadek taki może naturalnie mieć miejsce tylko w cukrowniach, które do opalania pieca wapiennego używają węgla, zawierającego większe ilości siarki.

Jako wynik spadania alkaliczności soków zaznaczyć tu musimy tak zwaną fermentację pienistą. Ciekawe doświadczenia d-ra *Classena* ¹⁾, podane także i w naszym Przeglądzie, w zeszycie majowym 1888 r., wyjaśniają, że obecność pewnych skomplikowanych a nierozłożonych podczas surowej fabrykacji związków organicznych, w cukrzycach dalszych rzutów, nadaje odciekom tychże cukrzyce własność pochłaniania tlenu z powietrza przy niższej ciepłocie. Następnie po zagotowaniu i zgęszczeniu związku te, bogatsze

w tlen, rozpadają się na odpowiednie kwasy i wydzielają dwutlenek węgla, który uchodzi w postaci baniek, pieniąc cukrzyce i robiąc wrażenie fermentacji. Który mianowicie ze związków ma to być, nie wyjaśniono jeszcze dotąd dokładnie. Według *Lippmana* ²⁾ a następnie *Herzfelda* ³⁾ zdaje się, że zjawisko to przypisać należy produktom rozkładowym cukru przemienionego, niedostatecznie rozłożonego przez wapno, oraz produktom rozkładowym cukru trzcinowego (związki *Bodenbendera*), które to ostatnie tworzą się na skutek działania wysokiej temperatury podczas fabrykacji, jak to ma miejsce np. wtedy, gdy gotujący się sok lub syrop nie pokrywa zupełnie powierzchni ogrzewalnej. Ciecz, pieniąc się, w małych ilościach pada na powierzchnię ogrzaną do wysokiej temperatury, zgęszcza się za bardzo przez odparowanie, przez co cukier zawarty w tak gęstym syropie w zetknięciu z powierzchnią ogrzewalną ulega przemianom. Ma to także prawdopodobnie miejsce i przy gotowaniu cukrzyce I-ej, gdy się przekroczy granicę podgęszczenia.

Nie zawsze jednak fermentacja pienista cukrzyce dalszych rzutów występuje w postaci rosnącej lub burzącej się masy; czasami zdarza się, że na oko cukrzyce są normalne, nie wydzielają ani szumu ani piany, a jednak proces rozkładu odbywa się w nich powoli, co następnie zdradza się kolorem i zapachem mączek oraz albo bardzo niską alkalicznością odcieków, albo też reakcją wprost neutralną lub nawet kwaśną. Takie cukrzyce i mączki nazywają niesłusznie *przypalonymi*, zapewne z powodu zapachu, który rzeczywiście przypomina trochę przypalenie. W rzeczywistości będzie to także tylko skutek rozkładu ciał powyżej wymienionych, gdyż o spaleniu cukrzyce w wysokiej próżni i przy znacznej zawartości wody, jaką pozostawia się w cukrzycach dalszych rzutów, i mowy być nie może.

Do zebrania powyższych kilku szczegółów, przyczem powołuje się jeszcze na prace *Herzfelda* ⁴⁾, skłoniła mnie druga połowa ubiegłej kampanii w Izabelinie, w którym to czasie prawie stale mieliśmy obniżanie się alkaliczności nie tylko w sokach gęstych ale i cukrzycach. Gdy powiększenia ilości wapna i czasu działania tegoż na stacyach defeko-saturacyjnych, które podnosiło wprawdzie cokolwiek alkaliczność gęstego soku, ale nie utrzymało jej zupełnie, nie można było dalej posuwać, aby nie zmniejszać przerobu, trzeba było uciec się do sody i wapna i te dodawano w takiej ilości, aby cukrzyce dalszych rzutów utrzymywać stale w alkaliczności od 0,06 do 0,08. Środek ten zapobiegał wszelkiemu anormalnemu zachowaniu się cukrzyce dalszych rzutów.

Ze jednak w tym razie mieliśmy do czynienia z niedość dokładnym wydzieleniem niecukrów na stacyach defeko-saturacyjnych, przekonywa najprzód ta okoliczność, że powiększenie ilości wapna na tych stacyach podnosiło alkaliczność soku mocnego, pomimo, że się wysaturowywało na saturacji II-ej t. j. ostatniej, do tej samej alkaliczności co poprzednio, jak również i to, że w cukrzycy I-ej stosunek organicznych niecukrów do popiołów wzrósł równocześnie z objawem spadania alkaliczności w soku gęstym.

Z powyższego możnaby więc wyciągnąć wniosek, że tak stacya wapienno-gazowa t. j. piec i pompa, jako też i stacya defeko-saturacyjna, czyli kotły i błotniarki, powinny się zawsze znajdować w większej ilości, niż tego wymaga teoretycznie zamierzony przerób danej cukrowni, aby w danym razie mieć możliwość odpowiedniego zapobiegania wielu powyżej przytoczonym ujemnym objawom fabrykacji.

Izabelin.

B. Broniewski.

Oczyszczanie soków sposobem Kuthe-Andersa ⁵⁾, przez *Fryderyka Strohmera* i *A. Stifta* (tłomaczone przez d-ra *F. Łaszczynskiego*). Najważniejszą czynnością, przy wydoby-

²⁾ D. Z. I. 1888. 1207.

³⁾ Z. d. V. f. R. I. XXXX. 263.

⁴⁾ Z. d. V. f. R. I. -XXX. 571 i 583.

⁵⁾ Separat-Abdruck aus dem zweiten Heft. 1891 der Oesterr.-Ungar.-Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft.

¹⁾ D. Z. I. 1888. 327.

waniu cukru z soków roślinnych, jest jak najlepsze oczyszczanie takowych. Skoro tylko zaczęto wydobywać cukier z trzciny cukrowej i buraków, cukrownicy zaraz zwrócili uwagę na oczyszczenie soków, i o ile możności starali się ciągle takowe poprawić i uzupełniać. Ciekawy ten dział cukrownictwa, okazuje jednocześnie, do jak różnych uciekano się ciał i sposobów, aby w rezultacie powrócić do najstarszego sposobu t. j. do wapna i czystego nawapniania.

Po dziś dzień, dawna czysto wapienna defekacya, pozostała ideałem starszej generacji cukrowników. Ze stanowiska teoretycznego, nie można było nic zarzucić metodzie tej, w porównaniu z innymi sposobami oczyszczania, a tylko szybko powiększający się przerób buraków, oraz starania obniżenia kosztów produkcji, spowodowały zarzucenie dawnego nawapniania. Dwa są sposoby, które służyły za punkt wyjścia nowszym metodom oczyszczania soków, a mianowicie: sposób podwójnej saturacyi *Periera* i *Possoza*, zasadzający się na oddzielnem nawapnianiu i oddzielnem saturowaniu, oraz sposób *Frey-Jelinka* saturacyi błotnej.

Sposób *Passoza* należy już dziś do historii, podczas gdy saturacya błotna, stała się punktem wyjścia owych metod, które w rezultacie doprowadziły nawet do fabrykacyi bez użycia węgla kostnego.

Sposób *Frey-Jelinka* zasadza się, jak wiadomo, na dodatku do zimnego soku wapna w takiej ilości, aby po przejściu wszystkiego cukru w dwuzasadowy cukrzan wapna, jeszcze znajdowało się w soku wolne wapno, i na równoczesnej saturacyi tegoż soku, przy ciepłoci niższej od punktu wrzenia.

Wedle przypuszczenia wynalazcy, kwas węglowy powinien rozkładać ten cukrzan, a uwolniony ze związku cukier, powinien z nadmiarem wapna tworzyć go na nowo, a owo łączenie się i rozkładanie tak długo się powtarzać, dopóki wolne wapno w soku się znajduje. Zarówno przez mechaniczne przyciąganie świeżo strąconego węglanu wapna, jako też przez powinowactwo chemiczne, duża ilość niecukru organicznego przy tym procesie zostaje strąconą. Po odsaturowaniu soku, powinno się podnieść temperaturę tegoż do 70° R. nie wyżej, gdyż wyższa ciepłota nie tylko że jest zbyt szkodliwą, ale nawet szkodliwą.

Podobne zapatrywanie się na proces chemiczny przy metodzie *Frey-Jelinka*, jest do dziś dnia całkiem hypotetycznym i żadnem doświadczeniem nie stwierdzone. Już *Bodenbender* wykazał, że otrzymujemy o wiele czystsze soki aniżeli metodą *Frey-Jelinka*, jeżeli dodamy wapno do soku przy takiej temperaturze, przy której tworzenie dwuzasadowego cukrzanu wapna jest niemożliwe, t. j. ogrzewając sok, a następnie dodając wapna i saturując. Spostrzeżenie to zostało przez wielu innych badaczy stwierdzone, i dla tego dziś zarzuconą została saturacya błotna w tej formie pierwotnej, zalecanej przez wynalazcę. Metoda ta jednak stała się punktem wyjścia różnych kombinacyi, gdyż jak wiadomo w każdej prawie cukrowni inaczej saturację prowadzą; dodawanie jednak wapna przy wysokiej temperaturze, stanowi wspólną cechę nowszych tych kombinacyi.

Ale i pod tą postacią, i pomimo ogólnego zastosowania, nie znalazła saturacya błotna bezwzględnego uzasadnienia, otrzymała ona prawo obywatelstwa jedynie dla tego, że za jej pomocą osiąga się, jak to w pierw nadmienilem, większy przerób, do czego jednak przyczyniły się, w wysokim stopniu wprowadzone jednocześnie błotniarki. Gdyby możebnym było tanie i proste oddzielenie błota, które otrzymujemy po gotowaniu soku z wapnem, natenczas z pewnością utrzymałby się starszy sposób oczyszczania soków, zasadzający się na samem nawapnianiu, a następnem odsaturowaniu klarownego soku.

Że nie my tylko w ten sposób zapatrujemy się na tę sprawę, lecz że wielu wybitnych cukrowników podziela także nasze zdanie, świadczą o tem słowa *Stammera* w pierwszym wydaniu jego podręcznika na str. 431 „Gdyby był prosty i tani sposób oddzielania błota od soku, natenczas nie mielibyśmy żadnego powodu zalecania innej metody“.

Tak samo zapatruje się *Lippman* pisząc:

„Saturacya błotna nie jest opartą na żadnej naukowej podstawie, a szerokie zastosowanie jej polega więcej na wygodzie i możności użycia większych ilości wapna, aniżeli na zrozumieniu jej działania“.

Na tej jednak drodze doszliśmy do tego, że uważamy wapno nie jako środek radykalnie oczyszczający, ale jako środek klarujący i odbarwiający. O ściśle chemicznem działaniu wapna już dla tego nie może być mowy, że saturacya następuje albo zaraz po dodaniu wapna, albo też równocześnie z tym dodatkiem.

Wszystko to tak jest jasne, iż zdaje mi się zbyt czerem raz jeszcze powracać do tego przedmiotu. Gdy jednak przypatrzemy się robocie większej części, i to nawet świeżo zbudowanych cukrowni, przekonamy się, że w wielu razach na wyżej wymienione punkta, zupełnie nie zwraca się uwagi.

30 marca 1889 roku został opatentowany sposób d-ra *Eugeniusza Kuthego*, dyrektora cukrowni *Froebel* i *Ernesta Andersa* z Magdeburga, który pomijając niektóre ulepszenia, zaznacza zwrot do dawnego oczyszczania soków przez nawapnienie jako takie, a następnie przez saturacyą oddzielną, a przez dodawanie błota saturacyjnego przy nawapnianiu, umożliwia zastosowanie techniczne tego sposobu do największego przerobu.

Sposób postępowania przy zastosowaniu tej metody, opisują właściciele patentu w sposób następujący:

1) Buraki do kralajnicy powinny dostawać się o ile możności czysto wymyte, aby uniknąć wszelkiego fermentu w soku dyfuzyjnym.

2) Należy zwracać baczność uwagę na jakość krajanki, mianowicie unikać miazgi, aby ciśnienie na baterji nie doznawało przeszkody, a przez to otrzymać dobre wysłodzenie, bez szkodliwego podwyższania temperatury. Ciepłota powinna być jaknajniższą; najkorzystniejszą jest ciepłota 50° R. wyższa od 58° R. jest szkodliwą.

3) Sok dyfuzyjny powinien przechodzić przez łapacz, a przed dodaniem wapna (albo cukrzanu wapna podług *Steffena*) należy go ogrzać conajmniej do 60° R., aby się ścięło białko.

4) Do nawapnienia wystarcza teoretycznie wymagana ilość wapna, dodawana bądź to pod postacią mleka wapiennego, lub suchego wapna, bądź też sacharatu podług *Steffena*. Ilość ta wynosiłaby przy normalnych burakach 0,4—0,75% wapna w stosunku buraków, przy nadgniłych zaś burakach najwyżej 1% wapna. Alkaliczność po nawapnieniu powinna wynosić od 0,18—0,24, i wedle tego obliczać należy ilość dodawanego wapna. (I tak przy burakach, których współczynnik czystości wynosi 89—90, ilość 0,4% wapna jest wystarczającą, aby sok miał alkaliczność 0,18). Ciepłota przy nawapnieniu powinna wynosić od 60°—65° R. najwyżej. Wyższej temperatury unikać należy, szczególnie w fakrykach, które pracują sposobem *Steffena*, aby nie ponosić niepotrzebnie strat w błocie. Koniecznym jest ściśle zmieszanie wapna lub cukrzanu, z poprzednio ogrzany soki, a do tego celu najodpowiedniejsze są mieszadła łańcuchowe. Rozmiary mieszadła, składającego się z dwóch lub więcej cylindrycznych naczyń, powinny być tak obliczone, aby działanie wapna, odnośnie cukrzanu *Steffena*, trwało 7—10 minut przed dodaniem węglanu wapna. Mieszadła bez przerwy pozostają w ruchu.

5) Przy dostatecznym dodatku węglanu wapna i przy należytem działaniu wapna lub cukrzanu, cedzenie odbywa się z łatwością, błoto jest zbite, oddziela się łatwo od serwet i daje się dobrze wysładzać.

6) Przerabiając buraki nienormalne, szczególnie kiedy takowe ucierpiały w kopcach od mrozu, lub uległy zgniliznie, nie wystarcza ciepłota 60—65° R. do rozłożenia tych ciał, które tworząc później kwasy obniżają alkaliczność soku na dalszych stacyach; nie wystarcza również do strącenia tych ciał, oraz do zniszczenia cukru przemienionego. Należy wtenczas koniecznie poprzeć działanie wapna przez podniesienie ciepłoty, i w tym celu ogrzewamy nawapniony i przedcedzony sok do 80° R. wprawdzie w tym samym zbiorniku, z którego sok następnie na drugie idzie błotniarki.

7) Sok wychodzący z pierwszych błotniarek powinien być zupełnie klarowny, przed poddaniem go saturacyi. Ażeby bezwarunkowo dojść do tego rezultatu, potrzebnem jest podwójne cedzenie. Do tego celu wystarczają trzy małe błotniarki o 24-ch ramach, na przerób dzienny 6 000 ctr.

8) Do czystego przedcedzonego soku należy dać 0,8% wapna, albo dowolną ilość cukrzanu (do czego cukrzanu

wapna z elucyi użyć można) następnie ogrzewa się na 79° R., satura do alkaliczności 0,03—0,02, a po wysaturowaniu zagrzewa sok do 80° R.

9) Nagromadzony w błotniarkach saturacyjnych węglan wapna niewysłodzony, rozrabia się wysłodami z błotniarek pierwszych, lub filtrów za pomocą małego mieszadła; w razie potrzeby można tu użyć odwapnionego soku. Ilość tej mieszaniny mającej być dodaną do defekacji, reguluje się w praktyce bardzo łatwo.

10) Dla kontrolowania pierwszej saturacji, zaleca się użycie drugiej saturacji, składającej się z jednego tylko zbiornika i pracującej bez przerwy przy jednoczesnym działaniu dwóch gazów t. j. kwasu węglowego i kwasu siarkawego, a to by alkaliczność rzadkiego soku utrzymać równomiernie na 0,015.

Po mechanicznym precedzeniu rzadkiego soku, kończy się chemiczne oczyszczenie soku.

W dalszym ciągu zastanowimy się nad wpływem jaki powyższe operacje wywierają na ciała zawarte w soku buraczanym.

Wiadomo, iż oprócz cukru trzcinowego, znajduje się w soku buraczanym, a szczególnie w soku nadpsutych buraków, glukoza icukier przemieniony, ten ostatni zagotowany z wapnem, tworzy kwasy, które jeżeli zupełnie przez nawapnienie rozłożonemi nie zostaną, powodują zmniejszenie alkaliczności, a zatem i pogorszenie soku. Podobne zjawisko obserwujemy przy wadliwej saturacji, gdy n. p. takową za daleko posuwamy, w skutek czego alkaliczność jest za niską, albo gdy sok przy wysokiej ciepłocie za krótko był w styczności z wapnem. Przez ogrzanie stosowne soku po nawapnieniu (punkt 6) i przez wysoką alkaliczność soku nawapnionego, metoda *Kuthe-Andersa* zapobiega podobnym pogorszeniom soku.

Obok cukru wybitne stanowisko zajmują w soku buraczanym niektóre związki azotowe. Z tych wymieniamy ciała białkowe rozpuszczalne (albumina), ciała białkowe nierozpuszczalne, dalej ciała plazmatyczne, asparagina, glutamina i betaina. Według klasycznych badań *A. Uricha*, *J. Barbieriego* i *E. Schulza*, jest wielce prawdopodobnem, że tak zwane amidy, są głównie owymi związkami azotowymi w buraku. Badacze ci wykryli, że na 100 części azotu zawartego w buraku znajduje się: 6,61—8,22 nierozpuszczalnego białka, które pozostaje w krajance i do soku nie przechodzi; 14,98—29,56 rozpuszczalnego białka (ścinającego się przez gotowanie); 35,86—45,71 amidów; 9,46—44,06 pod postacią kwasu azotowego; 2,09—3,67 pod postacią amoniaku. Obok tych ciał znajdują się jeszcze ślady odkrytej przez *Scheiblera* zasady, betainy.

Co się tyczy rozpuszczalnego białka, to ścina się ono przy metodzie *Kuthe-Andersa* przez zagrzanie (punkt 5); tym samym zresztą sposobem usuwa się białko i przy saturacji błotnej.

Przez działanie alkali, ciała białkowe ulegają rozkładowi, przyczem tworzą się glikokol, leucyna, asparagina, glutamina etc. Procesy te chemiczne odbywają się tem energiczniej, im wyższą jest temperatura przy której wapno działa na ciała białkowe. Nawapnianie więc przy niskiej ciepłocie, zaprowadzone przez *Kuthe-Andersa*, każe nam przypuszczać, iż pogorszenie soku, powstające przez rozkład ciał białkowych, nastąpić nie może, a to tem więcej, iż białko już w stanie ściętym w styczność z wapnem wchodzi, i pod tą postacią na zasadzie corpora non agunt nisi fluida, daleko trudniej podlega rozkładowi, aniżeli w stanie rozpuszczalnym.

Co się tyczy amidów, jako to asparaginy, glutaminy etc. to takowe pod działaniem alkali, a zatem i wapna, przechodzą w kwas asparaginowy i amoniak. Kwas asparaginowy tworzy w połączeniu z wapnem odpowiednią mocno alkaliczną i rozpuszczalną sól wapienną, która z sokami dalej przechodzi.

Podobnie zachowuje się glutamina, zamieniając się w glutaminian wapna. Ani więc za pomocą saturacji błotnej, ani też za pomocą metody *Kuthe-Andersa*, amidów ze soku wydzielić niepodobna, co zresztą udowodnił *Scheibler*, wykazując w melasie wyżej wymienione produkty rozkładowe amidów. Również i betainy z soku wydzielić nie możemy

ani przez nawapnienie, ani przez saturacją, co zresztą uwidoczni sposób w jaki się betaina otrzymuje (rozkładając fosforowolframian betainy, wapnem). Co się tyczy ciał plazmatycznych, to zdaje się, że zbliżają się one do protagonu, które to ciało podług *Hoppe Seilera* jest mieszaniną lecetyny i cerebryny. W rzeczy samej, wykazał także *Lippmann* lecetynę w burakach. Ostatnie to ciało zostaje mechanicznie strącone przez różne osady, mianowicie ma to miejsce przy strącaniu ciał białkowych; przy oczyszczaniu więc soków, znajduje się ono zawarte w ściętym białku.

Do soku buraczanego przechodzą także z buraków tłuszcze. Według przypuszczenia *Herzfelda*, tłuszcz buraka zbliżony jest do oleju rzepakowego, jest zatem glicerydem, który pod wpływem wapna tworzy nierozpuszczalne mydło wapienne i rozpuszczalną glicerynę. Obok właściwych tłuszczów, znajduje się jeszcze w burakach cholesteryna, która wprawdzie mydła nie tworzy, jednakże jak to stwierdził *Kohlrepps*, wydziela się z błotem defekacyjnym i saturacyjnym. Co do tej ostatniej kwestyi, zwracamy uwagę czytelnika na pracę tego badacza.

Z bezazotowych, znajdujemy w soku buraczanym kwas arabinowy, dekstran, ciała pektynowe rozpuszczalne, chlorofil, chromogen (barwnik buraczany) i różne organiczne kwasy, jako to kwas szczawiowy, kwas cytrynowy etc. Co się tyczy kwasu arabinowego czyli gumy buraczanej, którą pierwszy *Scheibler* wykazał, to znachodzi się on zwykle w stanie nierozpuszczalnym t. j. jako kwas metarabinowy i to w miazdze, tak że przy dobrem prowadzeniu dyfuzyi, do soku przejść nie powinien. Przy nadpsutych burakach, możliwość przejścia kwasu arabinowego nie jest jednakże wykluczoną, a ponieważ arabinian wapna jest w wodzie rozpuszczalnym, przeto ani nawapnienie, ani saturacja takowego z soku nie usunie. Dekstran jest także ciałem przez *Scheiblera* wynalezionem, i właśnie w ostatnich latach, często był w soku wykazywanym. Przy dłuższym gotowaniu z wapnem, przechodzi dekstran do soku i zanieczyszcza mocno takowy, ponieważ należy do wybitnych składników melasy. Przy dłuższym zatem działaniu wapna na sok gorący, jak to ma miejsce przy saturacji błotnej, dekstran nie zostaje strąconym, i *Scheibler* całą winę przechodzenia dekstranu do soku przypisuje saturacji błotnej. Powiada on: „Ścinające się białko, chwytając przy dawnem nawapnianiu kulki plazmatyczne oraz osady wapienne, i zabiera je wraz z sobą na powierzchnię soku, usuwa je zatem z takowego, podczas gdy przy nawapnianiu *Jelinka*, wpuszczane jednocześnie kwas węglowy i para poruszają silnie sokiem, i przeszkadzają w ten sposób białku do pochwylenia wyżej wymienionych ciał. Podczas gdy w odstojniku osad wapienny się osadza, pozostają ciała te galaretowate zawieszony w soku, przechodzą następnie przez serwetki błotniarek, a nawet i przez filtry kostne. Jeżeli tylko po nawapnieniu ciała wyżej wymienione znajdują się w soku, już ich z tamtąd usunąć nie można; rozpuszczają się prędzej lub wolniej, zależnie od alkaliczności soku, tworząc rozpuszczalny dekstran, który mocno się przyczynia do wytwarzania się melasy, i utrudnia dalsze gotowanie soków. Jeżeli ilość galarety plazmatycznej jest znaczną, jak to ma miejsce przy przebiegu niedojrzałych buraków, i jeżeli alkaliczność soku jest przytem niską, natenczas pozostaje część trudno rozpuszczalnej galarety jako taka w soku, i wydziela się następnie z soku gęstego lub też z melasy“.

Rozpuszczalne ciała pektynowe znajdują się jak to wykazał *Weissberg*, w małej tylko ilości w soku dyfuzyjnym, tworzą one z wapnem związki nierozpuszczalne, zostają zatem tak przez czyste nawapnienie, jako też przez saturację błotną wydzielone z soku. Tak samo mała ilość zawartego w buraku chlorofilu, za pomocą wapna wydzieloną zostaje. Także chromogen barwnika burakowego (który przy utlenieniu w czerwień buraczaną (*Betaroth*) przechodzi) tworzy z wapnem związek nierozpuszczalny, i ze soku usuniętym zostaje. Kwas szczawiowy, którego powinowactwo do wapna jest znane, tworzy także związek nierozpuszczalny. Toż samo dzieje się z kwasem cytrynowym, który przy ciepłocie wrzenia przez wapno całkowicie strąconym zostaje. Odmienienie od poprzednich dwóch kwasów zachowuje się kwas jabłkowy, który nadmiarem wapna, w wysokiej ciepłocie nie zostaje strąconym, a dopiero w obojętnym roztworze zagotowany, daje osad nierozpuszczalny.

Sok buraczany zawiera oprócz związków organicznych, jeszcze cały szereg rozpuszczalnych związków ciał mineralnych jako to: potasu, sodu, wapnia, magnezyi, tlenku żelaza, manganu, w związku z chlorem, kwasem siarczanym, fosfornym, krzemnym i azotnym.

Heidepriem wykazał, że tak przez zwykłe nawapnienie, jak i przez saturację *Jelinka*, wydalone zostają z soku, kwas fosforowy, krzemny, tlenek żelaza i glinka. Co do alkali, to te pozostają w soku, a nawet ilość ich tem więcej się powiększa, im więcej wapna użyjemy, gdyż wapno samo zawiera alkalia.

Badacz ten wykazał, że zawartość alkali w stosunku do surowego soku, zwiększała się przy użyciu 1% wapna do nawapnienia o 6,12% a przy saturacji z 3% wapna o 13,48%; to samo podniósł *Scholz*, przypuszczając nawet, iż tylko zwiększonej ilości alkali przypisać należy okoliczność, że soki otrzymane metodą *Jelinka* nie więcej bywają odbarwione od soków otrzymanych dawnym sposobem. Wzmiankowany uczoney powiada bowiem:

„W brunatnym soku znajdujemy częstokroć 0.5—1% alkali, których fabrykacja nie usuwa. Przy dawnym sposobie nawapnienia, używano zaledwie trzeciej części wapna, wymaganego przy metodzie *Jelinka*, a zatem tylko trzecia część zawartych w wapnie alkali, mogła sok zanieczyścić“.

W skutek tego i sposób *Kuthe-Andersa*, przy którym małe ilości wapna do soku się dostają, musi być korzystniejszym od wszelkich innych sposobów, wymagających większych ilości wapna, szczególnie tam, gdzie wapno bogate jest w alkalia. Oprócz wyżej wymienionych składników, sok buraczany zawiera zapewne długi szereg innych ciał, o najróżniejszym składzie molekularnym i różnych własnościach chemicznych. W tak skomplikowanej mieszance, jaką jest sok buraczany stosunki rozpuszczalności, nasycenia i strącania różnych ciał, zapewne zupełnie inaczej się przedstawiają, aniżeli by to miało miejsce w roztworach wodnych, gdyż wiadomem jest, jakie skomplikowane zjawiska rozpuszczalności występują, jeżeli kilka soli równocześnie rozpuszczamy i jak tego dowiodły rozległe prace *Koppa*, *Karstena*, *Muldera*, *Ruedorfa* i *Schoenacha*. Nie ulega więc wątpliwości, że pomiędzy różnorodnymi solami, powstającymi przez zetknięcie się soku z wapnem, znajdują się takie, których rozpuszczalność mniejszą jest w roztworze alkalicznym jak w obojętnym, u innych zaś soli stosunek rozpuszczalności jest wprost odwrotnym, a ciepłota przytem także niepoślednią odgrywa rolę; ostatnia ta właśnie okoliczność ważne ma znaczenie dla soli wapiennych, gdyż między nimi znajduje się wiele takich, których rozpuszczalność wzrasta z obniżeniem ciepłoty, które zatem wręcz przeciwnie się zachowują od innych ciał rozpuszczalnych. *Felz* dał niektóre wskazówki, odnośnie do skomplikowanej rozpuszczalności ciał powstających przy oczyszczaniu soku. Wykazał on np. że przepuszczając kwas węglowy przez roztwór cukrzynu wapna i kwasu cytrynowego, znaczna ilość cytrynianu wapna strąconą zostaje jeżeli jednak przez czas dłuższy kwas węglowy przepuszczać będziemy, osad ten na nowo się rozpuści. Podobnie zachowuje się i kwas winny, z tą jednak różnicą, że powstały winian wapna, przy dłuższym nasycaniu kwasem węglowym już się nie rozpuszcza. Jeżeli do roztworu cukrzynu wapna, wprost dodamy kwasu winnego, natenczas wydzieli się winian wapna, który w nadmiarze znowu się rozpuszcza.

Zdaje się, iż kwasy węglowy, winny i cytrynowy strącone zostają z roztworów cukrowych, pod postacią soli zasadowych, których skład jednakże dotąd dokładnie zbadanym nie został. Według *Felza*, kwas węglowy wywiera na rozmaite kwasy wpływ rozmaity. Kwas winny, którego sól wa-

pienna w wodzie cukrowej jest prawie nierozpuszczalną pozostaje przy dłuższej saturacji również nierozpuszczalną. Kwas cytrynowy i inne mu podobne, strącone zostają początkowo, jako sole zasadowe, rozpuszczają się jednak na nowo. Zanieczyszczanie więc soków, przy zanadto długiej saturacji, następuje z powodów wyżej wymienionych.

Nie możemy się przeto zgodzić na zdanie *H. Classena*, który twierdzi, że alkaliczność wynosząca od 0,1—0,12 taki sam wywiera skutek na rozpuszczalność strąconych soli zasadowych wapna, jak alkaliczność wynosząca 0,18—0,24. Zwracamy uwagę p. *Classena* na odpowiednią próbę, z której przekonaliśmy się zapewne, o nieprawdziwości swego twierdzenia. Ten sam sok buraczany w równej ilości nawapniony i saturowany, przy równej ciepłocie odsaturowany do 0,20 wykazał rzeczywisty współczynnik 88,7, odsaturowany jednak do 0,1, wykazał rzeczywisty współczynnik czystości tylko 87,5. W innym wypadku, okazał się współczynnik czystości po odsaturowaniu do 0,24, 79,36, a przy odsaturowaniu do 0,08, 78,05.

W trzecim wypadku nie mogliśmy wprowadzić podobnych różnic znaleźć, okoliczność ta jednak jest dla nas tylko dowodem, że warunki tworzenia się osadów w soku, są nadzwyczaj zawile i dokładnie teoretycznie dotąd wyjaśnić się nie dały. (C. d. n.)

Sprawozdania z czasopism cukrowniczych.

Pan *Horsin-Deon* na zebraniu chemików francuskich porównywał wyparnice stojące i leżące kufrowe i ostatecznie doszedł do przekonania, że nie ma dotąd wyparnic w zupełności odpowiadających warunkom wymaganym przez teoryę. Ponieważ ani leżące ani stojące nie przewyższają się w działaniu, przy nabywaniu należy się kierować odpowiednością pomieszczenia w danej cukrowni.

(Bullet. Associat. chim. 1891. VIII. 504).

Dotychczas utrzymywano, że w środkowych guberniach Cesarstwa nie można wyprodukować buraków o wysokiej cukrowości, tymczasem ze sprawozdania z cukrowni Nosowsko-Kazarskiej (położonej w gub. czernichowskiej) pomieszczonego w styczniowych Kijowskich Zapiskach widać, iż otrzymano tam buraki o zawartości 16,24% cukru i 87,8 czystości. Ponieważ dyrektor powyższej cukrowni p. *Meinhardt* urzęduje przy niej hodowlę nasienia, niezadługo więc kwestya możliwości produkowania tam o wysokiej cukrowości buraków stanowczo rozstrzygniętą zostanie.

J. P.

Od Redakcyi. Autor artykułu: „Czy możemy korzystać z metody *Stammera*?“ w liście prywatnym do Redakcyi zwraca uwagę na niesłuszność dopisku redakcyjnego, zamieszczonego pod Nr. 4. Rzeczywiście pokazało się że dopisek rzeczony został mylnie wstawiony. Nie odnosi się on do ustępu. „Zauważymy tylko względną zgodność liczb procentowych, przemawiającą raczej przeciw, aniżeli za metodą *Stammera*“ który, jako niezrozumiały, Redakcyja opatrzyła pytajnikiem, ale do wierszy 3, 4, 5 szpalty następnej: „zimna dygestya alkoholowa daje rezultaty o 0,3 do 0,6% wyższe, aniżeli rezultaty gorącej dygestyi, ekstrakcyi oraz polaryzacyi soku“. Wprawdzie autor zastrzega się listownie, że podziela zupełnie zdanie, wyrażone w omawianym dopisku; widocznie więc ustęp powyższy, a właściwie trzy końcowe wyrazy „oraz palaryzacyi soku“, wkradł się w skutek nieuwagi, lub też jest tylko przytoczeniem opinii d-ra *Henatscha*, czego wszakże autor wyraźnie nie zastrzega.