

syjsko-tureckiej (1877—1878) na linii Jassy-Ungeni musiano, w celu otrzymania obu szerokości toru, ułożyć dodatkowo dwa toki na tych samych podkładach, wskutek czego tor dodatkowo ułożony był niesymetryczny względem osi toru dawniejszego<sup>1)</sup>. Na tym torze czterotokowym uruchomiano nawet pociągi mieszane, t. j. złożone z powozów szerokotorowych i normalnotorowych, jakkolwiek pociągi takie, wskutek sprężel ukośnych, często się wykolejały<sup>2)</sup>.

Inż. p. A. GORCZAKOW walczy przeciwko rozpowszechnieniu, lecz zdaniem jego mylnemu mniemaniu, jakoby w Rosyji postanowiono zastosować tory szersze aniżeli zagranicą, jedynie w celu ułatwienia obrony granic państwa i utrudnienia najazdu. Przytacza cały szereg dokumentów, niepospolicie zresztą ciekawych, na poparcie poglądu, że na wybór w r. 1842 szerokości pięciostopowej toru względy strategiczne i taktyczne żadnego nie miały wpływu i że wówczas szerokość toru większą od zagranicznej prawnie ustalono jedynie w celu zwiększenia stateczności taboru<sup>3)</sup>.

Prostem tego następstwem jest większa w Rosyji aniżeli za granicą szerokość powozów i parowozów. Szerokość największa zarysu dla powozów wynosi w Niemczech, Austro-Węgrzech, Luksemburgu, Szwajcaryi, Serbii, Bułgarii, Rumunii, oraz na drogach żel. państwowych w Belgii 3,150 m, na francuskiej dr. żel. Północnej 3,250 m, na innych drogach żel. we Francji 3,300 m, a w Rosyji (od 1892 r.) 3,414 m. Nawet szerokość rzeczywista rosyjskiego wozu towarowego normalnego (pomiędzy krawędziami zewnętrznymi dolnych stopni w wozie hamulcowym) wynosi 3,306 m; jest więc większą od szerokości największej zarysów zagranicznych. Nadto, gdyby nawet od rosyjskiego normalnego wozu towarowego zamkniętego odjęto stopnie, haki do latarni bocznych i haki do liny sygnałowej, to jednak nie uczyni on jeszcze zadość zarysowi zagranicznemu. Rosyjski wóz towarowy normalny ma przeto wstęp na drogi żelazne zagraniczne bardzo utrudniony, gdy tymczasem wozy zagraniczne mogą na drogach żelaznych rosyjskich biegać bez przeszkody.

Z tych danych inż. p. A. GORCZAKOW wyprowadza wnioski następujące:

1) Pomysł p. BREIDSPRECHER'A zapewnia drogom żelaznym zagranicznym większe korzyści aniżeli rosyjskim i ułatwi bardziej dowóz do Rosyji towarów zagranicznych, aniżeli wywóz za granicę płodów Państwa Rosyjskiego.

2) Te zarządy dróg żelaznych Państwa Rosyjskiego, które zechciałyby popierać wywóz za granicę płodów, bez przeładowywania, winny zawczasu zaopatrzyć się w wozy specjalne, przystosowane do zarysu zagranicznego.

3) Dopiero obecnie i to jedynie wskutek pomysłu p. BREIDSPRECHER'A, szerokość 5-cio-stopowa torów rosyjskich nabiera poważnego znaczenia na wypadek wojny, albowiem wojska mocarstw sąsiadujących z Rosyją i rozporządzających wzdłuż granicy rosyjskiej gęstą siecią dróg żelaznych, posilkując się urządzeniami pomysłu p. BREIDSPRECHER'A na stacjach pogranicznych, będą mogły nietylko szybciej aniżeli dawniej granicę przekroczyć, lecz również za pomocą dróg żelaznych prędzej i głębiej wtargnąć w terytorium rosyjskie.

<sup>1)</sup> Było to wogóle możebne jedynie z powodu, że na mostach danej linii odległości pomiędzy dźwigarami były dostateczne.

<sup>2)</sup> Por. P. Lessar: Woenuo-żeljezudorożnyja postrojki ruskogoj armii w kampanii 1877—1878 godow.

<sup>3)</sup> Pomiędzy zawodowcami, stojącymi wówczas u steru spraw kolejowych w Rosyji, byli nawet zwolennicy jeszcze większej, bo 6 stóp wynoszącej szerokości toru. Uznano jednak, że tak znaczna szerokość toru oddziaływałaby zbyt niekorzystnie na koszt budowy dróg żelaznych.

Taka jest treść artykułu inż. p. A. GORCZAKOWA.

W artykule tym inż. p. A. GORCZAKOW nie uwzględnił jednak niektórych okoliczności, mających znaczenie bardzo doniosłe w danej sprawie, i dlatego doszedł do wniosków, zdaniem naszym, mylnych, co postaramy się wyjaśnić.

Przedewszystkiem należy zaznaczyć, że pomysł p. BREIDSPRECHER'A wymaga budowania wozów specjalnych, z osiami o długości pośredniej pomiędzy rosyjską a zagraniczną, co, jak wiadomo, wpływa na odpowiednią odległość pomiędzy belkami podłużnymi w ramie wozu. Pomysł ten nie może więc być przystosowany do taboru istniejącego ani na drogach żelaznych rosyjskich, ani na zagranicznych. Wyńfika stąd, że tak jedne jak i drugie drogi żelazne są w warunkach zupełnie jednakowych pod względem korzystania z tego pomysłu.

Gdyby jednak udało się zaprowadzenie jakich zmian w pomysłu p. BREIDSPRECHER'A, dających możliwość używania taboru istniejącego, to w takim razie wozy rosyjskie dałyby się nawet łatwiej przerobić niż zagraniczne. Na osiach bowiem dłuższych (rosyjskich) nie stoi na przeszkodzie przesunięciu kół bliżej ku środkowi, gdy tymczasem na osiach krótszych (zagranicznych) odległość całkowita pomiędzy piastą a maźnicą jest mniejsza od niezbędnego przesunięcia koła, co uniemożliwia przystosowanie takich osi do toru szerszego na użytek stały<sup>4)</sup>.

Co się zaś tyczy zakresu taboru, to jakkolwiek na drogach żelaznych rosyjskich jest on obszerniejszy, niż na zagranicznych, to jednak wozy towarowe rosyjskie nie wyzyskują go całkowicie, wskutek czego mieszczą się zupełnie w zakresie taboru zagranicznego, a tem samem mogą swobodnie krażyć po kolejach ościennych i jedynie w tunelach francuzkich lub szwajcarskich mogłyby napotkać przeszkodę do jazdy dalszej.

Z okoliczności powyższej korzystają już od dawna fabryki zagraniczne, dowożąc tabor, budowany dla dróg żelaznych rosyjskich (na osiach tymczasowych) i nie napotykając w tem żadnych przeszkód. Obawy więc co do powyższego, wyrażane przez inż. p. GORCZAKOWA, są, zdaniem naszym, nieuzasadnione i możnaby raczej twierdzić odwrotnie, że drogi żelazne rosyjskie miałyby nawet przewagę nad zagranicznymi, gdyby można było pomysł p. BREIDSPRECHER'A stosować do taboru istniejącego.

W razie wojny również niema obawy, aby pomysł p. BREIDSPRECHER'A mógł ułatwić najazd wojsk ościennych; jakkolwiek bowiem sposób ten jest bardzo dogodny do ruchu handlowego, przy którym codziennie pewna mniej więcej stała liczba wozów przechodzi z jednego toru na drugi i tył z powrotem, to jednak jest on wcale nieodpowiedni do celów wojennych, gdzie potrzeba jednorazowo, i to w czasie możliwie najkrótszym, przerzucić na drogi obce znaczną ilość taboru, do czego potrzebaby było trzymać olbrzymie zapasy osi z kołami i maźnicami na wszystkich stacjach pogranicznych.

Tak więc z wniosków inż. p. GORCZAKOWA, zdaniem naszym, tylko 2-gi jest słuszny: aby drogi żelazne, dochodzące do granic państwa, zaopatrywały się w tabor, zbudowany podług pomysłu p. BREIDSPRECHER'A i w ten sposób ułatwiały wywóz za granicę płodów surowych, które najbardziej odczuwają trudności i koszt przeładunku.

<sup>4)</sup> Fabryki ryzkie przy przewozie z Rygi do Warszawy wagonów, budowanych dla dr. żel. Warszawsko-Wiedeńskiej, muszą stosować maźnice tymczasowe bez krążków uszczelniających od tyłu, aby w ten sposób zyskać miejsce na rozsuniecie kół, czego przecie w ruchu stałym dopuścić niepodobna.

## Sposoby mierzenia wilgotności pary.

Potrzebę oznaczania wilgotności pary wodnej uczuwa każdy technik, który zapragnie jako tako oryentować się w zjawiskach, zachodzących w urządzeniach parowych. Dość będzie kilku przykładów, aby potrzebę tę uwidocznili.

Mamy instalację, składającą się z kotła i maszyny parowej. Kocioł odparowuje wielką ilość wody na 1 kg paliwa; maszyna zaś pochłania zbyt wiele pary na k. p. i go-

dzinę; w rezultacie całe urządzenie pracuje bardzo nieekonomicznie. Zdawałoby się, że jedyną winowajczynią jest maszyna parowa, tem piękniej zaś wyglądają zalety kotła. Gdybyśmy oznaczyli stopień wilgotności pary, cała rzecz okazałaby się może w zupełnie innym świetle. Stwierdzilibyśmy, że kocioł daje parę bardzo wilgotną; 1 kg wody, odchodzącej wraz z parą, zabiera daleko mniej ciepła niż 1 kg pary,

i stąd pochodzi niewielka ilość zużytego paliwa w stosunku do ilości pozornie odparowanej wody. Jeżeli nie zużytkujemy całkowitej ilości pary returowej, to ciepłik, unoszony przez wodę, jest dla nas bezpowrotnie stracony, a tym sposobem wilgoć pary zmniejsza istotny współczynnik wydajności kotła.

Maszynie parowej rachujemy całkowitą ilość pozornie odparowanej wody, w rzeczywistości jednak pracuje tylko para, wilgoć zaś nietylko nie pracuje sama, ale jeszcze przeszkadza parze, mianowicie paruje ona w okresie rozprężania i odbiera przytem parze ciepłik, czerpiąc z tej części energii, którą mogła wykonać pracę mechaniczną. Odebrany ciepłik przechodzi głównie w ciepłik ukryty, wewnątrzny, nowopowstałej pary, a tym sposobem dla nas przepada.

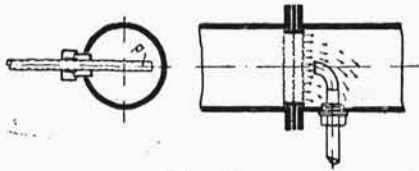
Przyczyna nieekonomicznego działania instalacji może też tkwić w silnym ochładzaniu się przewodu parowego. Aby co do tego się upewnić, byłoby najlepiej oznaczyć stopień wilgotności pary przy wylocie z kotła i przy wejściu do maszyny. Rozpowszechnienie tych badań byłoby bardzo pożądane ze względu na doniosłe znaczenie dobrej izolacji rur i wobec niejasnych poglądów techników na dobroć różnych rodzajów izolacji<sup>1)</sup>.

W tych warunkach nie od rzeczy będzie zrobić na tem miejscu krótki przegląd różnych sposobów oznaczania stopnia wilgotności pary, na zasadzie pracy O. BECHSTEIN'A<sup>2)</sup>.

Przedewszystkiem uwaga ogólna. Gdy para wilgotna idzie przez rurę, to skład jej nie jest jednakowy na całym przekroju rury. Woda, gatunkowo cięższa, opada ku dołowi i w znacznej części płynie po dolnej ścianie, gnana strumieniem pary. W górnej części rury mamy parę stosunkowo suchą, w dolnej zaś—wilgotną.

W większości sposobów badanie odbywa się nad niewielką ilością pary, zaczerpniętej, jako próbka, z rury głównej za pomocą bocznicy. Ze względu na wyżej wspomniane zjawisko, wyniki pomiarów będą rozmaite, zależnie od sposobu czerpania próbek.

Rys. 1 przedstawia sposób czerpania, który według O. BECHSTEIN'A daje próbki najbardziej odpowiadające składowi badanej pary. Przed wylotem zgiętej bocznicy osadzono tu w przewodzie trzy przepony z tkaniny metalowej. Przepony te mają na celu wytworzyć wiry i zmieszać dokładnie zawartość rury. Rozumie się, że doświadczenie czynić należy tylko wtedy, gdy para posiada znaczną prędkość w przewodzie.



Rys. 1.

Rozmaite sposoby pomiarów dzieli BECHSTEIN na trzy kategorie, a mianowicie na *chemiczne*, *fizyczne* i *czysto mechaniczne*.

Ze sposobów *chemicznych* najbardziej znany jest następujący: Do wody zasilającej dodaje się soli kuchennej lub glauberskiej, tak, że w kotle otrzymuje się roztwór soli. Jak wiadomo, para jest wolna zupełnie od soli, przypuszcza się natomiast, że wilgoć, porwana przez parę, zawiera sól w tym samym stosunku, co i woda w kotle. Bierzymy jednocześnie próbkę wody z kotła i próbkę pary z przewodu parowego; tę ostatnią skraplamy w odpowiednim kondensatorze. Wyznaczamy następnie ilość  $g$  soli, zawartych w 1  $kg$  każdej próbki. Oznaczmy te ilości odpowiednio przez  $S$  i  $s$ . Przypuśćmy, że 100  $kg$  pary zawiera  $x$   $kg$  wilgoci, czyli  $S$   $x$   $g$  soli,

$$\text{to } Sx = 100s, \text{ skąd } x = \frac{100s}{S}.$$

Inne sposoby *chemiczne*, a mianowicie ESCHER'A, BRAUER'A i STRUPLER'A polegają na tych samych zasadach i są tylko odmianami sposobu powyższego. Wszystkie te sposoby pozwalają oznaczać jedynie tylko wilgoć uniesioną z kotła przez parę, gdyż wilgoć, powstała w przewodach

<sup>1)</sup> Po większej części izolacja uważa się za dobrą, gdy powierzchnia jej pozostaje chłodna, tymczasem niska temperatura powierzchni jest raczej warunkiem sprzyjającym stracie ciepła. Por. nadto: Przegl. Techn. № 10 r. b., str. 113.

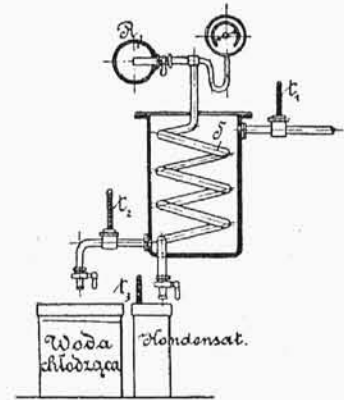
<sup>2)</sup> Por. Dingl. pol. J. r. b., t. 317, z 18, str. 230.

wskutek kondensacji, jako nie zawierająca soli, nie znajduje uwzględnienia w rachunku powyższym.

Sposoby *chemiczne* zasadzają się na przypuszczeniu, że wilgoć, unoszona z kotła, zawiera stosunkowo tyleż soli, co i woda. BECHSTEIN uważa prawdziwość tego przypuszczenia za bardzo wątpliwą. Prawdopodobniejszem jest raczej, że pył wodny, unoszony przez parę, stojąc jakby na granicy pomiędzy stanem ciekłym a lotnym, zawiera już bardzo mało soli, lub też może nie zawiera jej wcale. Jeżeli tak jest istotnie, to wszystkie sposoby *chemiczne* są zasadniczo błędne. Przemawia za tem i doświadczenie. Tam, gdzie zastosowano dotychczas sposób *chemiczny*, nie znaleziono wilgoci wcale, lub też tylko jej ślady i to nawet w tych wypadkach, gdy para była niewątpliwie bardzo wilgotna. Na tej zasadzie niektórzy zawodowcy twierdzą, że para wychodzi z kotła całkiem sucha, a wilgoć powstaje dopiero w przewodach.

Sposoby *fizyczne* dzieli BECHSTEIN na 4 grupy, zależnie od własności pary, na których się opierają, lub rodzaju zastosowanych pomiarów.

Grupa pierwsza obejmuje sposoby *kalorymetryczne (kondensacyjne)*. Należy do niej sposób LINDE'GO, który w r. 1875 wynalazł przyrząd, przedstawiony na rys. 2. Para wilgotna, czerpana z rury  $R$ , przechodzi przez węzownicę  $S$  kondensatora powierzchniowego, a po skropleniu ścieka do podstawionego naczynia, w którym termometr  $t_3$  wskazuje temperaturę zawartości. Odczytawszy ciśnienie pary na manometrze, możemy z tablicy FLEGNER'A wyznaczyć ilość ciepłika, zawartego w 1  $kg$ .



Rys. 2.

Jak wiadomo, ciepłik ten składa się z dwóch części, a mianowicie z  $q$  ciepłostek stanu ciekłego (taki ciepłik zawiera woda przy temperaturze pary) i  $r$  ciepłostek parowania. Jeżeli ciepłik 1  $kg$  wody skroplonej stosownie do wskazania termometru  $t_3$  wynosi  $q_3$  ciepłostek [ $q_3$  = liczbie stopni C., gdyż ciepłik właściwy (gatunkowy) wody = 1], to znajdziemy, że 1  $kg$  pary suchej stracił w kondensatorze  $q+r+q_3$  ciepłostek, zaś 1  $kg$  wilgoci:  $q-q_3$  ciepł.

Przypuśćmy, że przez kondensator przeszło  $x_p$   $kg$  pary i  $x_w$  wilgoci, w takim razie całkowita strata pary wilgotnej w kondensatorze =  $x_p (q+r-q_3) + x_w (q-q_3)$  ciepł. Całkowity ciężar pary wilgotnej:  $x_p + x_w = C_p$   $kg$ , znajdziemy, zważywszy lub zmierzyszy wodę w podstawionem naczyniu. Tym sposobem strata w kondensatorze =  $x_p r + C_p (q-q_3)$ .

Przez kondensator przepływa woda zimna, której temperaturę przy wejściu mierzymy za pomocą termometru  $t_1$ , zaś przy wyjściu za pomocą termometru  $t_2$ . Ciepłiki 1  $kg$  wody przy tych temperaturach oznaczmy odpowiednio przez  $q_1$  i  $q_2$ . Ciężar wody  $C_w$   $kg$  możemy zmierzyć w naczyniu podstawionem (lewem). Oczywiście woda zyskała  $C_w (q_2 - q_1)$  ciepł. A zatem:

$$x_p r + C_p (q - q_3) = C_w (q_2 - q_1),$$

skąd 
$$x_p = \frac{C_w (q_2 - q_1) - C_p (q - q_3)}{r} \text{ kg.}$$

Łatwo teraz oznaczyć zawartość bezwzględną i procentową wilgoci.

BECHSTEIN na danych z doświadczeń samego wynalazcy doszedł do wniosku, że sposób powyższy daje wyniki bardzo niedokładne, nie nadmienia jednak, skąd ta niedokładność pochodzi. Jeżeli przyrząd LINDE'GO wyglądał tak, jak wskazano na rysunku, to przyczyny niepowodzenia nie potrzeba szukać zbyt głęboko. Przedewszystkiem nie można być pewnym, że para ulega w kondensatorze całkowitemu skropleniu; prawdopodobnem jest raczej, że część jej pozostaje nieskroplona i, wydostawszy się z węzownicy, uchodzi w atmosferę. Woda wychodzi z wylotu pod znacznem ciśnieniem i z wielką prędkością; część jej niewątpliwie rozpyła się i również nie dostaje się do naczynia. Dodajmy do tego parowanie wody w naczyniu i wylocie, a dojdziemy do wniosku, że znalezione przez nas  $C_p$  jest mniejszem od rzeczywistego. Może być,



że owe straty są niewielkie, że więc nasze  $C_p$  różni się od prawdziwego jedynie o parę lub kilka procentów, lecz te parę procentów straconej pary mogą wynosić kilkadziesiąt lub nawet sto procentów wilgoci, której właśnie poszukujemy, gdyż ta jest przecie bardzo niewielką częścią pary. Szczęście jeszcze, że prof. LINDE nie odkrył za pomocą swego sposobu wilgoci ujemnej, gdyż i ten niesłychany rezultat mógł się łatwo okazać, gdyby badana para była dostatecznie sucha (wówczas  $x_p$  wypadłoby większe od  $C_p$ ).

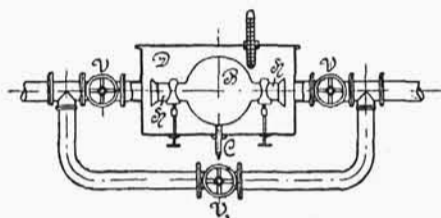
Warunkiem koniecznym powodzenia jest tu bardzo dokładne wyznaczenie  $C_p$ , co należy do rzeczy możliwych, jakkolwiek jest dość kłopotliwe. Prócz tego ciśnienie pary powinno przez cały czas doświadczenia pozostawać stałe, jak również temperatury  $t_1$  i  $t_2$ , gdyż w razie przeciwnym wyniki mogą być niepewne i niedokładne.

Pierwszym badaczem wilgotności pary był HIRN. Przyrząd jego różni się w zasadzie tem tylko od przyrządu LINDE'GO, że para skraplana miesza się z wodą chłodzącą. Sposób HIRN'A jest trudniejszy i bardziej złożony od sposobu LINDE'GO, ale prawdopodobnie daje wyniki dokładniejsze.

Wogóle sposoby kalorymetryczne, jakkolwiek w zasadzie proste i pewne, są w rzeczywistości zbyt znużone i wymagają za wiele subtelnych ostrożności i poprawek, aby mogły znaleźć szersze zastosowanie w praktyce technicznej.

Druga grupa obejmuje sposoby fizyczne, polegające na różnicy ciężarów właściwych pary i wody i posługujące się głównie waznieniem. Należy do nich między innymi sposób KNIGHT'A którego przyrząd wskazany jest na rys. 3. Część główna jego stanowi balon  $B$ , posiadający dwa wyloty, zamknięte kranami  $HH$  i opatrzone kranikiem  $C$  do spuszczenia wody skroplonej. Jego objętość  $M m^3$ , jak również ciężar  $C_1 kg$  muszą być dokładnie znane lub oznaczone przed doświadczeniem właściwym. Balon umieszcza się w skrzynce  $D$ , umieszczonej w przewodzie parowym. Otwieramy wentyle  $vv$  i kranie  $HH$ , zamykamy zaś wentyl  $v_1$ , a zatem całkowity strumień pary przechodzi przez skrzynkę i napędza balon. W samym początku kranik  $C$  powinien pozostawać otwarty, aby woda skroplona, skutkiem niskiej temperatury przyrządu, mogła swobodnie odpływać. Gdy już można być pewnym, że balon ogrzał się do temperatury pary, zamykamy kranik  $C$  a następnie i kranie  $HH$ . Tym sposobem zaczerpnęliśmy próbkę pary, która co do wilgotności nie różni się znacznie od masy ogólnej.

Puszczamy teraz parę przez bocznice, otworzywszy  $v_1$  i zamknawszy  $vv$ , wyjmujemy balon ze skrzynki, a gdy powierzchnia jego dobrze wyschnie, oznaczamy dokładnie jego



Rys 3.

ciężar  $C_2$ . Różnica  $C_2 - C_1 kg$  byłaby ciężarem pary wilgotnej, zawartej w balonie, gdyby przy ważeniu pierwszym, t. j. przy określaniu  $C_1$  w balonie była próżnia; że jednak było tam powietrze, którego ciężar  $= 1,3 M kg$  ( $1 m^3$  powietrza waży  $1,3 kg$ ), przeto ciężar pary  $C = C_2 - (C_1 - 1,3 M) = C_2 - C_1 + 1,3 M$ .

Przyjmijmy, że nasza próbka zawiera  $x_p kg$  pary suchej i  $x_w kg$  wilgoci, będzie więc:

$$x_p + x_w = C \quad (1)$$

Para zajmuje w balonie objętość  $\frac{x_p}{\gamma_p}$ , woda zaś  $\frac{x_w}{\gamma_w}$ ,

gdzie  $\gamma_p$  i  $\gamma_w$  oznaczają w  $kg$  odpowiednio ciężary  $1 m^3$  pary przy danym ciśnieniu (z tablicy FLEGNER'A) i wody ( $\gamma_w = 1000$ ); stąd:

$$\frac{x_p}{\gamma_p} + \frac{x_w}{\gamma_w} = M \quad (2)$$

Z równań (1) i (2) znajdziemy:

$$x_w + \frac{C_1 - M\gamma_p\gamma_w}{\gamma_w - \gamma_p}$$

$$\text{czyli} \quad x_w = \frac{C - M\gamma_p}{1 - \frac{\gamma_p}{\gamma_w}} kg,$$

skąd łatwo oznaczyć zawartość procentową.

Przy doświadczeniu koniecznym jest zachowanie następujących ostrożności. Przedewszystkiem kranie  $HH$  i  $C$  muszą być bezwzględnie szczelne, gdyżby bowiem podczas suszenia i ważenia ułotniło się chociażby parę procentów zawartości balonu, to  $x_w$  wypadłoby o kilkadziesiąt procentów mniejsze od prawdziwego. Warunek ten nie jest zbyt łatwy do spełnienia. Powtórne wagi powinny być bardzo czułe, a ważenie winno być wykonywane z wielką dokładnością. Ciężar zawartości balonu stanowi tylko drobną część ciężaru własnego balonu, jeżeli zatem omylimy się przy ważeniu o jakąś 0,01%, to omyłka będzie stanowiła kilka procentów  $C$  i kilkadziesiąt  $x_w$ . Dokładne wagi do tak znacznych ciężarów, jak balon metalowy, jest to przyrząd bardzo kosztowny i delikatny, stosownym miejscem dla niego jest laboratorium, lecz nie fabryka. Już dlatego samego sposobu KNIGHT'A nie nadaje się do stosowania w praktyce.

Nie lepszym jest przyrząd GUZZI'EGO, różniący się zresztą tylko w szczegółach konstrukcyjnych od poprzedniego. Nie wzbudza też wielkiego zaufania przyrząd CARIO'A, jakkolwiek ważenie jest, przy stosowaniu tego przyrządu, łatwiejsze, a błędy, które mu zarzuca BECHSTEIN, dają się bez trudności usunąć za pomocą poprawek rachunkowych, przewidzianych, jak się zdaje, przez wynalazcę.

Można postawić zasadę ogólną, że każdy sposób, w którym działanie odbywa się nad niewielką próbką pary, wymaga pomiarów bardzo dokładnych i daje wyniki niepewne.

(D. n.)

Zygmunt Straszewicz, inż.

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Skotnicki Czesław, inż. mech. Koszta wytwarzania energii mechanicznej.** Warszawa 1902.

Już od dawna drobny przemysłowiec, gdy stawał wobec kwestyi kupna silnicy dla swego przedsiębiorstwa, zawsze dotkliwie odczuwał brak jakiegokolwiek podręcznika w tym kierunku, który ułatwiłby mu szybkie powzięcie trafnej decyzji co do wyboru rodzaju silnicy, najlepiej odpowiadającej danym warunkom i pozwolił zorientować się w rozmaitości zaofiarowań, oraz często bałamutnych i na niczem nie opartych gwarancjach mniej sumiennych i wykształconych dostawców. Gdy wielki przemysł posiada w swych usługach zwykle dostatecznie kompetentnych w kwestjach motorycznych inżynierów, bądź stałych, bądź też konsultantów, to mały przemysł, z powodu ograniczonych środków, musi sobie w przeważnej ilości wypadków radzić samodzielnie w tych sprawach.

Wobec tego z uznaniem należy powitać świeżo napisaną przez inż. p. Cz. SKOTNICKIEGO pracę o kosztach wytwarzania energii mechanicznej w mniejszych instalacjach prze-

mysłowych. Autor w sposób zwięzły, treściwy, przedstawia kolejno poszczególne cechy charakterystyczne stacyi motorycznych parowych, gazowych, naftowych i elektrycznych, grupując przeciętne dane dla więcej rozpowszechnionych typów silnic co do zużycia materiału opałowego i kosztów urządzenia. Dane te następnie znajdują zastosowanie do ułożonego, na podstawie wyprowadzonych przez autora wzorów, szeregu tablic, stanowiących kardynalną część, a jednocześnie będących streszczeniem całego dzieła. Tablice te obejmują koszty zakładowe, eksploatacyi i konserwacyi urządzenia, wraz z jego amortyzacją i oprocentowaniem, z wyszczególnieniem pojedynczych pozycji i zestawieniem rodzaju i wielkości silnicy (od 4 do 60, 100 i 200 koni mech.), z uwzględnieniem kosztu rzeczywistego konia mechanicznego na godzinę dla różnych cen stosowanych substancji motorycznych i dwojakiego czasu roboczego, a mianowicie 300 dni roboczych po 10 względnie 5 godzin. Najobszerniej zostały uwzględnione urządzenia parowe, posiadające osobne tablice dla silnic jedno- i dwucylindrowych sprzężonych,