

PRZEGLĄD TECHNICZNY

DWUTYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

T R E Ś Ć.

Budynek wystawy obrazu Styki „Golgota”. — Belka wieloprzęstowa na podporach sprężystych. — Instalacje elektryczne na wystawie higienicznej w Warszawie — Zwierzęce pochodzenie ropy naftowej. — Stal niklowa jako materiał budowlany przyszłości. — *Sprawozdania z posiedzeń stowarzyszeń technicznych*: Sekcja techniczna warszawska. Posiedzenia z d. 10 i 17 listopada r. b. — Sekcja chemiczna warszawska. Posiedzenia z d. 7, 12 i 21 listopada. — *Przegląd wynal., uleps. i celu. robót*: Automatyczny wodomiar patentu Schildte'a. — *Kronika bieżąca*: Rozbicie się pociągu na dr. żel. Warsz.-Terespolskiej. — Polskie słownictwo-techniczne. — *Wiadomości z biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie*: Przyrząd do oczyszczania i ogrzewania wody, zasilającej kotły parowe. — Kocioł rurkowy z przegrzewaczem pary, w szczególności dla lokomotyw, lokomobil i statków.

Budynek wystawy obrazu Styki „Golgota”.¹⁾

Na środku posesyi, dawniej hr. Tarnowskich, znajdującej się przy ulicy Krakowskie Przedmieście, wprost hotelu Europejskiego, w przeciągu bieżącego lata stanął olbrzymi budynek, przeznaczony na wystawę obrazu Jana Styki „Golgota”.

Położenie topograficzne tej posesyi, ciągnącej się od Krakowskiego-Przedmieścia do Furmańskiej i Browarnej, wzdłuż całej Karowej, na stromym spadku ku Wiśle, wymagało przedwstępnych studyów, zbadania gruntu, zniwelowania i splantowania go, oraz zdrenowania całej posesyi na znacznej głębokości, dla odprowadzenia wód gruntowych, bez czego cała wartość pomienionego placu, dla zabudowania go, pomimo obszaru, wynoszącego przeszło 50 000 łokci kw., była bardzo problematyczną.

W tych warunkach zaprojektowano:

- 1) Splantować posesyę, celem otrzymania możliwie minimalnego spadku, dla osiągnięcia czego należało wykopać i wywieźć 40 000 m³ ziemi.
- 2) Pobudować rotundę na środku długości posesyi w stylu wczesnego renesansu (florentyńskim) i urządzić pod nią tunel murowany na żelaznych filarach, stanowiący komunikację pomiędzy przepołowionym tą budową placem, a tym sposobem zabezpieczyć się na wypadek niedojścia do skutku projektu magistrackiego rozszerzenia ulicy Karowej.
- 3) Cofnąć się z budynkiem rotundy wglęb, pod sam szczyt byłego pałacu Zajązcka, ażeby umożliwić miastu rozszerzenie ul. Karowej.

¹⁾ Do N-ru 12 dołączymy kilka rysunków objaśniających.

4) Postawić na froncie posesyi od strony Krakowskiego-Przedmieścia sześciopiętrową kamienicę z bramą na dwa piętra wysoką, w celu odkrycia widoku na rotundę i dalej przez tunel na Wisłę.

5) Urządzić środkiem posesyi przez całą jej długość podwórze, odpowiadające swą szerokością przepisom budowlanym, urządzić po obu stronach chodniki betonowe, zabudowując pozostałe boki domami mieszkalnymi, tak, ażeby wrazie nie dojścia do skutku projektu regulacji ulicy Karowej, mieć własną komunikację kołową górnej części z Powiślem i odwrotnie.

Szybkemu wykonaniu powyższego projektu stoją na przeszkodzie umowy i kontrakty z osobami trzecimi, które wyekspirują dopiero w lipcu 1898 roku; tymczasem więc splantowano przestrzeń poza Bankiem Dyskontowym, urządzono tymczasową, prowizoryczną drogę od Krakowskiego Przedmieścia przez istniejącą boczną bramę przy pałacu Namiestnikowskim, wybudowano rotundę i założono fundamenta pod dwa domy mieszkalne poza nią.

Z dokonanej niwelacji okazało się, że trotuar przed posesyą, o której mowa, jest wzniesiony ponad zero Wisły na 30,56 m, ulica zaś Furmańska na 5,24 m. Ponieważ odległość pomiędzy powyższymi punktami wynosi około 360 m, przeto po splantowaniu spadek osiągnięto 1:15.

Na spadku tym, w odległości około 100 m od Krakowskiego Przedmieścia, założono fundamenty rotundy na głębokości (licząc od dawnego poziomu) 7,5 m na gruncie stałym.

Pomijam trudności techniczne i praktyczne wykonania robót budowlanych, zaczynające się od pierwszej chwili, t. j. od opalikowania na terenie tak niezwykłym u nas i z trzech stron zabudowanym; trudności owe powiększyły się znacznie wskutek nadzwyczajnego pośpiechu, z jakim roboty prowadzone być musiały; wspomnę tylko, że murowano fundamenty bez względu na postęp plantowania gruntu i wywózki ziemi, co zniewoliło do murowania kawałkami w głębokich (do 8 m) rowach, rozszalowanych balami.

Z załączonego planu rotundy widać (rys.1), że tunel położony jest prostopadle do osi Krak.-Przedmieścia. Po obu jego stronach urządzono ponad nowym poziomem duże, wysokie piwnice sklepione, które zużytkowane być mogą jako składy towarów, lub na inny podobny cel. Szerokość tunelu wynosi 9,50 m; środkiem ustawione są lane kolumny żelazne, dźwigające sklepienie, oparte na ścianach tunelu i arkadach.

Na sklepieniach tunelu, na samym środku wznosi się okrągłe, murowane z dętej cegły, podium, czyli estrada dla publiczności, wysoka na 4,2 m, z wewnętrznymi, wachlarzowymi, żelaznymi schodami. Mur zewnętrzny podium ma tylko cztery stałe punkta podstawy, prostopadle do siebie położone, a mianowicie: dwa na murach tunelu i dwa na podwójnych kolumnach żelaznych, wskutek czego ułożono pokład belek i relsów żelaznych na podstawie następującego obrachunku:

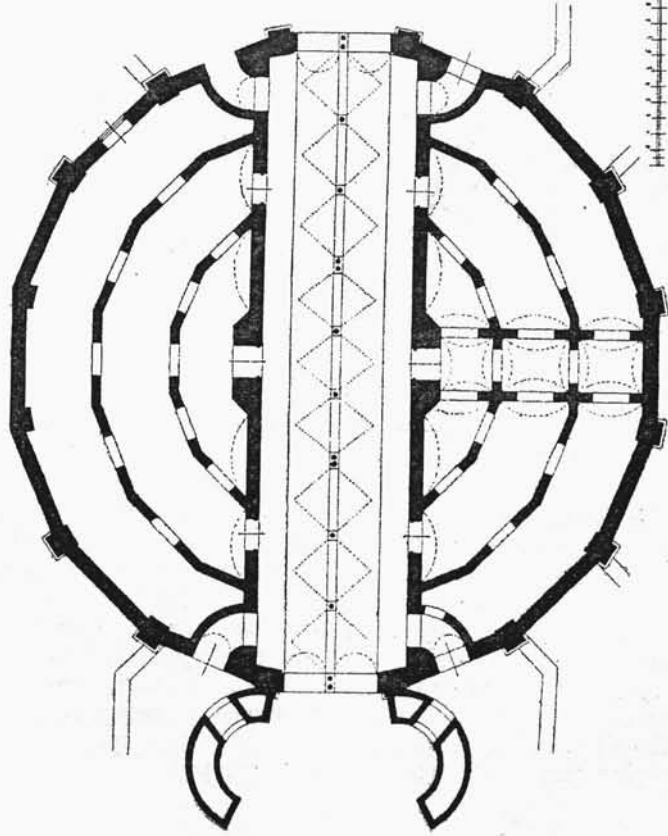
Obciążenie murami	170 m ³ × 1800 =	306 000 kg
„ schodami i podestami	7,20 m ³ × 2500 =	18 000 „
„ sklepieniami i belkami.	24 m ³ × 2000 =	48 000 „
„ ludźmi	po 400 kg na 1 m ² =	18 000 „
	<u>Razem</u>	<u>390 000 kg.</u>

Powierzchnia $13,1 \times 9,45 = 124 \text{ m}^2$, czyli na 1 m^2 powierzchni obciążenie wynosi okrągło 3200 kg.

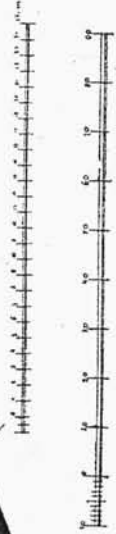
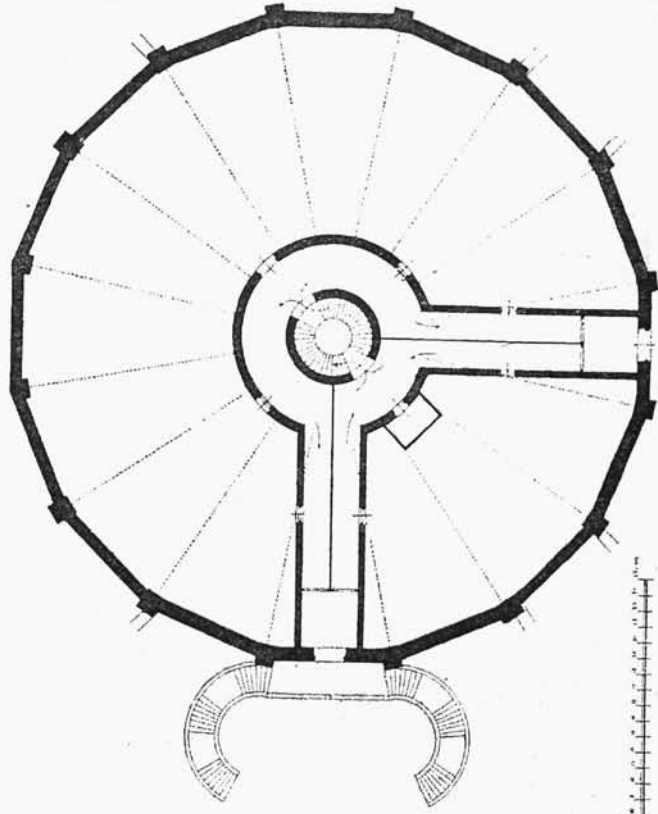
Wybudowany gmach rotundy ma kształt prawidłowego szesnastoboku, czyli niemal koła o średnicy 40 m w świetle wewnątrz murów, którego wysokość całkowita od fundamentów do wierzchołka wynosi średnio (gdyż jest na pochy-

Rys. 1.

Plan fundamentów.

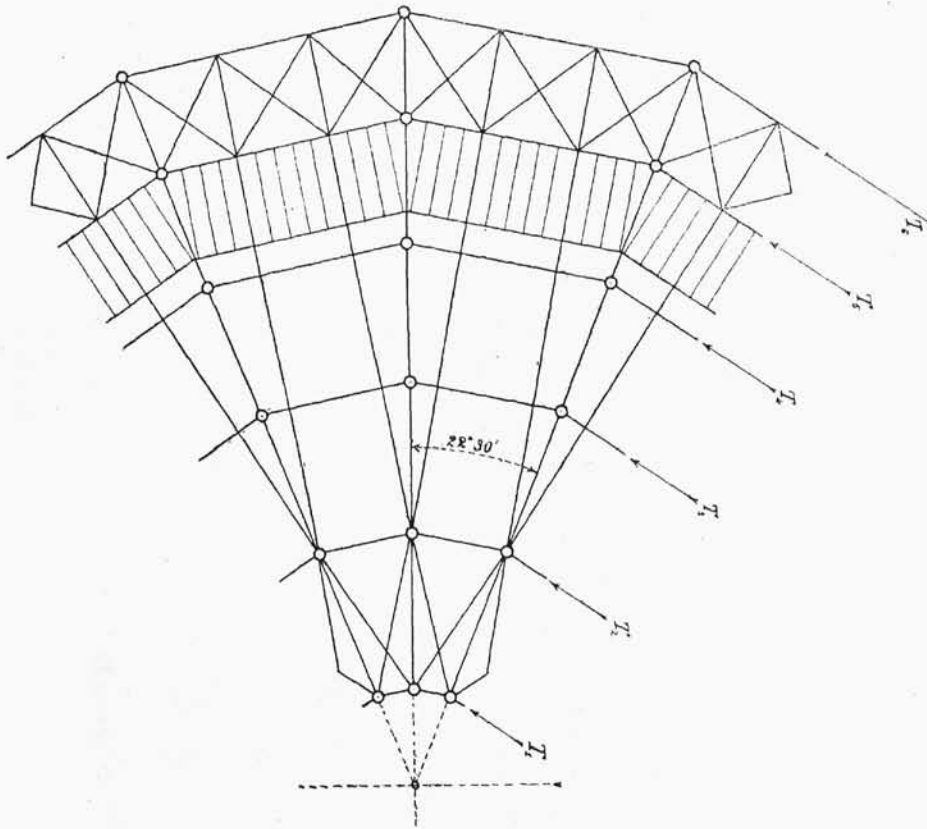


Plan na poziomie podium.



łości) około 42 m, a mianowicie: wysokość piwnic, urządzonych nad poziomem terenu, około 5 m, parteru, czyli właściwej sali wystawowej, 15 m pod gzyms, wzniesienie dachu kopulastego 10 m, przy promieniu kuli 25 m; wysokość glo-ryetki na dachu około 9 m, figur nad nią 2,2 m i wreszcie latarni szklanej 1 m. Budynek ten wzniesiony jest z cegły, kamienia i żelaza; wszelkie ozdoby, tak architektoniczne, jako też i rzeźbiarskie, wykonano na miejscu z kamienia, lub gliny palonej (ceramiczne). Konstrukcja dachu z żelaza, ma kształt rozpiętego parasola, bez żadnych ściągaczy lub podpórek, wykonana podług pięknego projektu inżyniera Aleksandra Kuczyńskiego w fabryce Rohn i Zie-

Rys. 2.



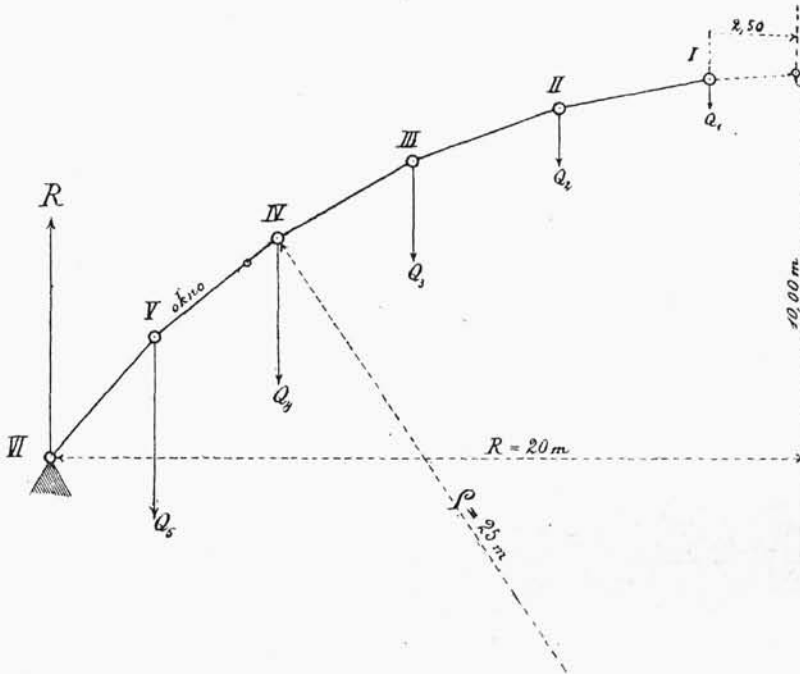
liński w Warszawie. Składa się ona z 16 ferm krokwiowych, promieniowych, odpowiadających 16 kątom rotundy i z 6 poziomych obręczy, czyli pierścieni, łączących fermy promieniowe (rys.2). Dla wzmocnienia sztywności konstrukcji, dodano krokwie pomocnicze po dwie w każdym przęśle, dochodzące do drugiego pierścienia, nadto niektóre przęsła opatrzone są krzyżami zeszywniającymi. Wysokość dachu ponad gzyms wynosi 10 m. Ostatni górny pierścień ma 5 m średnicy i stanowi górny otwór oporowy całego systemu wiązania dachowego, przy którym krokwie się kończą; dolny zaś najsilniejszy, zastępujący zwykły murłat, znosi całkowicie parcie poziome na ściany, które tym sposobem podlegają tylko ciśnieniu pionowemu, przyjętemu wraz z przypadkowym obciążeniem do obli-

czenia na 257 000 kg. Dla ułatwienia dylatacji przy zmianie temperatury, pod każdą fermą znajdują się poduszki ruchome z wałkami. Pomiędzy pierwszym i drugim pierścieniem ustawiono na dachu gloryetkę z budulcu, szalowaną deskami i pokrytą cynkiem. Załączony rysunek schematyczny objaśnia rzecz całą.

Nie wdając się w szczegółowe obliczenia, zaznaczam tylko, że takowe wykonane zostały, przyjmując za podstawę następujące obciążenia (rys. 3, 4 i 5):

- 1) Ciężar własny 70 kg na 1 m² rzutu.
- 2) Obciążenie przez śnieg po 50 kg na 1 m² rzutu.
- 3) „ „ wiatr po 150 kg na 1 m².

Rys. 3.



Ostateczny zaś wynik rachunku można widzieć z ułożonej w tym celu tablicy:

Działy	<i>l</i> długość boku pierścienia	α kąt części fermy z poziomem	α' kąt rzeczywisty płaszczyzn	<i>p</i> obciążenie własne kg	Obciążenie z wiatru i śniegu kg	<i>Q</i> obciążenie całkowite kg	<i>D</i> ściskanie części fermy	<i>T</i> natężenie w pierścieniach
I	0,976	10°29'	10°41'	572	206	778	— 4276	— 10776
II	2,560	19°57'	20°18'	724	793	1517	— 6726	— 5428
III	4,075	29°26'	29°55'	1154	1495	2649	— 10061	— 6253
IV	5,479	38°55'	39°27'	1555	2255	3810	— 13935	— 5331
V	6,733	48°23'	48°57'	1918	2887	4805	— 18137	— 3083
VI	7,804	—	—	(1068)	(1604)	(2672)	—	+ 30871

Siły poziome w punktach połączeń:

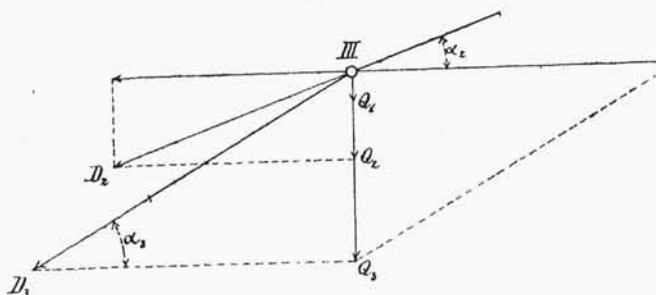
$$s_n = S_{n-1} - S_n$$

$$s_n = (Q_1 + Q_2 \dots + Q_{n-1}) \cotg \alpha_{n-1} - (Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n) \cotg \alpha_n.$$

Siły działające na pierścieniu:

$$T_n = \frac{s_n}{2 \sin 11^\circ 15'} = \frac{(Q_1 + Q_2 \dots + Q_{n-1}) \cotg \alpha_{n-1} - (Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n) \cotg \alpha_n}{2 \sin 11^\circ 15'}$$

Rys. 4.

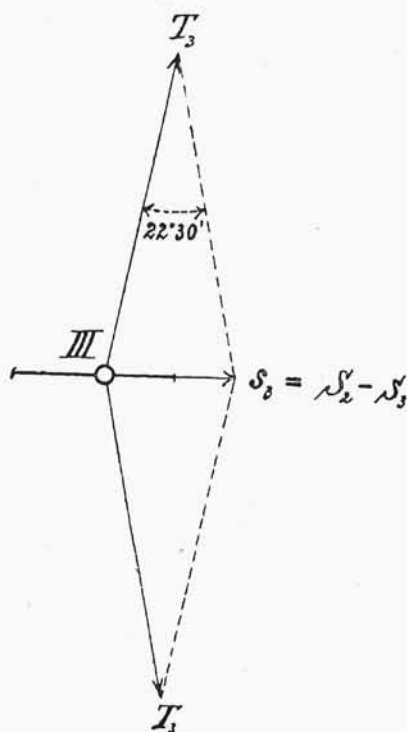


W dachu, w odległości 5 m od ściany zewnętrznej (przy której obraz zawieszonym będzie), dla dziennego oświetlenia obrazu, zrobiono okno koncentryczne, 60 m długie i 3 m wysokie, ze szkła matowanego, 4 mm grubego, w żelaznych szprosach. Konstrukcja dachu składa się: z ferm żelaznych łączonych drzewem $\frac{5}{8}$ " grubym w 1 m odległości, z szalowania dachu $\frac{3}{4}$ " deskami, do czoła zbitymi i z pokrycia tegoż blachą cynkową, 8 arkuszy na centnar grubą.

Dla zabezpieczenia budynku od mrozów w zimie i od upałów w lecie, które udzielałyby się musiały przez dach, mający powierzchnię około 1500 m², do spodu łat, zamiast podsufitki, przybite zostały płyty z masy korkowej, 40 mm grube, w taflach metrowej długości, spajanych na gips i następnie otynkowanych od wewnątrz. Tym sposobem pomiędzy szalowaniem dachu i podszywką korkową utworzona próżnia znacznie pomaga do osiągnięcia zamierzonego celu, gdyż powietrze tam znajdujące się jest, jak wiadomo, bardzo złym przewodnikiem ciepła.

Gmach rotundy będzie miał trzy fronty, a mianowicie: jeden od strony Krakowskiego-Przedmieścia, drugi od ulicy Karowej, w 12 m od niej odległości, trzeci od strony Wisły; każdy składa się z trzech ścian szesnastoboku; trzy ścia-

Rys. 5.



ny od ogrodów Namiestnikowskich stanowiąc będą szczyt tylny niedekorowany, a pomiędzy frontami do rotundy przymkną z czterech stron domy mieszkalne, nieco od niej niższe, tak, ażeby gzyms główny nie był nigdzie przerwany.

Główne wejście do sali wystawowej będzie urządzone od strony Krakowskiego-Przedmieścia, po rozebraniu istniejącego frontu. Prowadzić do niego będą granitowe, wachlarzowe schody po obu stronach tunelu. Tymczasowe zaś wejście urządzi się od ulicy Karowej, do poziomu której w tym miejscu umyślnie się zastosowano, i gdzie w miejsce istniejącego murowanego parkanu postawiono na podmurowaniu żelazne sztachety z taką bramą.

Po obu stronach wejścia ustawia się grupa z dwu oddzielnych figur—lwa i tygrysa na stosownych postumentach. Nad drzwiami wchodowymi znajduje się rzeźba, wyobrażająca Pegaza na tarczy złotej, a w kluczu archiwolty nad framugą drzwi wchodowych maskaron z portretem budowniczego Karola Kozłowskiego, autora planów rotundy i dozorującego roboty budowlane.

Na attykach nad gzymsiem głównym od strony ulicy Karowej znajduje się grupa alegoryczna: „Malarstwo, Rzeźba i Budownictwo“, a od strony Krakowskiego Przedmieścia „Myśl“ w postaci młodej niewiasty, unoszącej się w powietrzu. Szczyt gmachu wieńczy grupa z trzech figur: „Poranek, Południe i Wieczór“, podtrzymująca glob szklany, w którym umieszcza się latarnia elektryczna, o sile 20 amperów = przeszło 2000 świec. Ściany rotundy ozdobione są medalionami i płaskorzeźbami, wyobrażającymi różne rzemiosła, wchodzące w zakres budownictwa.

Wszystkie wymienione rzeźby są dłuta artysty-rzeźbiarza Leopolda Wasilkowskiego.

Gzyms główny, architrav i kapitele kolumn oraz pilastrów, jakoteż wszelkie inne roboty ornamentacyjne, wykonał z gliny artysta-rzeźbiarz Jan Wojdyga, co zawdzięczamy uczynności p. Malachowskiego, który w tym celu udzielił miejsca, wybornej swej gliny i pieców do wypalenia w swej cegielni „Pustelnik“ w Markach pod Warszawą.

Ponieważ roboty budowlane prowadzone były bardzo pośpiesznie, a więc mury budynku wyschnąć należycie nie mogły, dla ochrony i zabezpieczenia olbrzymiego płótna obrazu od zbutwienia, a więc od zniszczenia owocem natchnienia i wielkiej pracy p. Styki i jego kolegów, ściany rotundy na całej jej długości i wysokości zatarło zaprawą cementową i powleczono izolacyjną warstwą „Gudronitu“ (budowniczego Ciszewskiego), absolutnie zabezpieczającą od wydzielania się pary wodnej z murów do wewnątrz; zewnątrz zaś mury te pozostawiono bez tynku (Robau) nietylko ze względów estetycznych, lecz i dla ułatwienia ich wysychania.

Ponieważ wystawa obrazu „Golgota“ ma być otwartą nietylko przy świetle dziennem, lecz i podczas długich zimowych wieczorów, urządzi się oświetlenie elektryczne wystawy, składające się z 16 lamp, każda o 9 amperach, do czego motor gazowy o sile 20 koni, wraz z dynamo-maszyną ustawione będą w lochach budynku. Motor ten i dynamo-maszyna są niemal jedyną rzeczą, sprowadzoną z zagranicy; wszystko zaś zresztą wykonano w kraju wyłącznie miejscowymi siłami.

Nareszcie, mając na względzie wygląd estetyczny budynku, pozbawionego zupełnie okien na całej długości (około 130 m) murów, nawet nietynkowanych, zrobiono framugi okienne, ozdobiono ornamentacjami płaskimi na ciemnym tle sposobem „sgraffitt“, co zadawała wzrok nawykły w każdym budynku, chociażby najskromniejszym, widzieć ciemne plamy okien i drzwi.

Na zakończenie wypada jeszcze wspomnieć, że w przyszłości będzie urządzona winda elektryczna dla zwiedzającej publiczności, przy pomocy której

można będzie wejść na dach rotundy, okolony galerią, i z tak znacznej wysokości oglądać cudną panoramę dolnej części miasta, Pragi i Zawiśla.

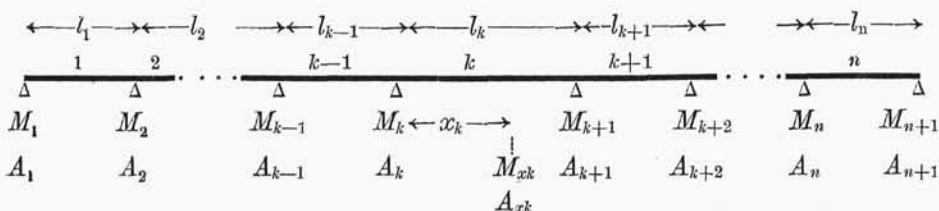
Ed. Zaremba.

Belka wieloprzęsłowa na podporach sprężystych.

OBLICZYŁ

H. Czopowski, inżynier.

Oznaczenia. W rozwiązaniu zadania niniejszego posługować się będą następującymi oznaczeniami:



Cyfry oznaczają numer porządkowy przęsła.

n oznacza ogólną ilość wszystkich przęseł belki wieloprzęsłowej.

k „ dowolne przęsło.

l „ jego rozpiętość. Porządkowy numer przęsła przypisuje się na dole litery l .

M i A oznaczają momenty lub siły poprzeczne, działające w przekrojach belki na podporach z lewej strony danego przęsła, którego numer porządkowy oznacza przypisana cyfra.

M_x i A_x oznaczają momenty lub siły poprzeczne, występujące w przekroju w odległości x , licząc od lewej podpory danego przęsła ku prawej; numer porządkowy tego przęsła przypisuje się u dołu, np. M_{xk} i t. d.

(M), (A), (A_1), t. j. wszystkie wyżej wymienione oznaczenia, ujęte w nawiasy, posiadają też same znaczenia, jak wyżej, lecz dla belki jednoprzęsłowej, i swobodnie końcami wspartej; np. (M) $_{xk}$ oznacza moment w przekroju belki, z końcami swobodnie wspartymi, o rozpiętości l_k w odległości x od lewego punktu oporu: jasnym jest, iż ilości (M) i (A) ze wszystkimi oznaczeniami dają się obliczyć z równań statycznych i dlatego pozostawiam je w mojem obliczeniu w matematycznie nierozwiniętej formie.

Przez gotyckie \mathfrak{R} i \mathfrak{A} oznaczam pewną funkcję (M) lub (A), której bliższe oznaczenie w każdym wypadku objaśnię; ilości te również dadzą się obliczyć z równań statycznych.

Obliczenie. Znany wzór Clapeyron'a:

$$M_k \cdot l_k + 2 M_{k+1} (l_k + l_{k+1}) + M_{k+2} \cdot l_{k+1} = \mathfrak{R},$$

gdzie \mathfrak{R} jest ilością statycznie obliczalną i zależną od obliczenia i systemu belki; równanie to daje nam sposób obliczenia belki wieloprzęsłowej na podporach sta-

łych, nieruchomych. W praktyce, ściśle biorąc, tak idealnych podpór nie posiadamy, gdyż wszelkie podpory pod wpływem obciążenia belki deformują się, punkty więc podparcia zmieniają swe położenie pionowe.

W zadaniu niniejszem postawiłem sobie warunek, iż podpory ulegają prawu sprężystości, t. j. że skracają się lub przedłużają w stosunku prostym do sił w nich występujących.

Oznaczywszy przez Δh_k odległość punktów oporu w kierunku pionowym przed i po obciążeniu, warunek wyżej wymieniony wyrazimy w formie

$$\Delta h_k = A_k \cdot \alpha_k,$$

gdzie α_k oznacza ilość stałą dla danej podpory i zależną od jej kształtu i materiału.

Przed wyprowadzeniem równania dla belki ciągłej, znajdującej się w wyżej wymienionych warunkach, postaram się dać *a priori* pewne charakterystyczne szczegóły tego równania.

1) Podstawiając w szukanem i dotychczas nieznanem równaniu $\alpha_1 = \alpha_k = \dots = \alpha_n = 0$, powinniśmy otrzymać równanie Clapeyron'a, gdyż współczynniki α równe zero oznaczają, iż podpory są stałe i niesprężyste.

2) Podstawiając zaś $\alpha_k = \infty$, możemy dowolnie pozbywać się punktów podpór, końce więc np. belki nadwieszanej możemy uważać jako znajdujące się na podporach o sprężystości nieskończenie wielkiej.

3) W równaniu Clapeyron'a k znajduje się w granicach:

$$1 \leq k \leq n - 1,$$

gdyż podstawiając $k = n$, otrzymamy ilość M_{n+2} , która naturze zadania nie odpowiada; w ten sposób otrzymać możemy z wzoru Clapeyron'a tylko $n - 1$ równań, posiadamy zaś $n + 1$ niewiadomych, brakujące więc dwa równania dopełniamy, znanymi skądinąd, momentami w dwóch krańcowych oporach, a zależącymi od sposobu umocowania końców belki.

Gdy więc dla belki na stałych podporach sposób umocowania końców winien nam dawać dwa równania—dla tejże belki na sprężystych podporach liczba tych równań będzie większą, gdyż sposób umocowania końców w tym razie może wywoływać nie tylko momenty w krańcowych przekrojach, jak to się dzieje przy podporach stałych, lecz może jeszcze wywołać siły oporowe, które ze swej strony wywołują zmianę w wysokościach krańcowych podpór, występują więc w tym razie dwa jeszcze czynniki, niezależne od sił obciążających belkę; te dwa czynniki wyrażać się muszą w dwóch nowych równaniach; dla belki wieloprzęsłowej na podporach sprężystych powinny być zatem 4 równania dodatkowe, czyli zapomocą mającego się wyprowadzić równania powinno się zestawić tylko $n - 3$ równań, brakujące zaś 4 równania muszą być wyprowadzone z warunków, charakteryzujących umocowanie końców belki.

4) Wzór Clapeyron'a jest sumą trzech momentów w przekrojach trzech po sobie następujących podpór, moment bowiem w przekroju danej podpory, np. $(k + 1)$, składa się oprócz z momentów, wywieranych przez siły działające na belkę, jeszcze z momentów, występujących w przekrojach dwu sąsiednich podpór; przypuściwszy, jak nasze zadanie tego wymaga, iż podpory te są sprężyste, wtedy ów moment M_{k+1} będzie zależny nie tylko od momentów M_k i M_{k+2} w przekrojach podpór sąsiednich, lecz i od zmiany wysokości tych podpór (jak to już wyżej powiedzieliśmy); zmiana ta znów ze swej strony zależną jest, oprócz ilości już wprowadzonych do rachunku, jeszcze od momentów, występujących w przekrojach następnych podpór, czyli od M_{k-1} i M_{k+3} , t. j. gdy wzór Clapeyron'a jest funkcją ilości M_k, M_{k+1}, M_{k+2} , w równanie dla belki wieloprzęsłowej

na podporach sprężystych muszą wejść jeszcze dwa sąsiednie momenty, to jest M_{k+1} i M_{k+3} ; równanie to przytem musi być również funkcją linią momentów, gdyż przedstawia sumę momentów, znajdującą się w równowadze; równanie to więc będzie posiadało kształt następujący:

$$a M_{k-1} + b M_k + c M_{k+1} + f M_{k+2} + g M_{k+3} + C = 0;$$

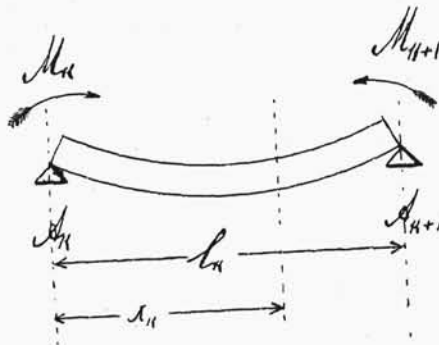
widocznem więc jest stąd, iż: $2 \leq k \leq n - 2$, czyli iż przy kolejnem podstawianiu $k = 2 - 3 - 4$ i t. d. $n - 2$, otrzymamy tylko $n - 3$ równań dla $n + 1$ niewiadomych, cośmy już powiedzieli w punkcie poprzednim.

O ilościach a, b, c, f, g można powiedzieć, iż są one funkcjami ilości, charakteryzujących układ geometryczny, jak również sprężystość systemu, t. j. muszą one być funkcją (l, α, I, E) , C zaś funkcją sił obciążających belkę, oraz wymiarów geometrycznych, charakteryzujących ich układ.

Po skreśleniu tych charakterystycznych własności szukanego równania, przystąpię do jego obliczenia; w tym celu przedstawmy sobie cały szereg belek, *swobodnie* końcami wspartymi, o rozpiętościach równych rozpiętościom odpólnych przęseł belki wieloprzęsłowej i o identycznym z nią obciążeniu; w tym wypadku wszystkie $M_k = 0, A_k = 0, (M_{xk})$ i (A_{xk}) dadzą się z łatwością obliczyć na zasadzie metod statycznych; ilości te przyjmuję więc jako wiadome i zostawię je, jak już powiedziałem, w formie matematycznie nierozwiniętej.

Przypomnijmy sobie obecnie zadanie obliczenia M w danym przekroju belki *swobodnie* końcami wspartej, na której końce działają momenty M_k i M_{k+1} (rys. 1).

Rys. 1.



W danym wypadku:

$$M_{xk} = M_k + A_k \cdot X_k \dots \dots \dots (1),$$

podstawiając $X_k = l_k$, otrzymamy $M_{xk}, M_{xk} = M_{k+1}$, rozwiązując więc to równanie względem A_k , otrzymamy:

$$A_k = \frac{-M_k + M_{k+1}}{l_k},$$

wstawiając wartość tę w równanie (1), otrzymamy:

$$M_{xk} = + M_k \cdot \frac{l_k - X_k}{l_k} + M_{k+1} \cdot \frac{X_k}{l_k} \dots \dots \dots (2).$$

Jeżeli na belkę tę działać będą jeszcze siły zewnętrzne, to moment w przekroju x będzie się składał z momentów, wywołanych działaniem momentów w przekrojach krańcowych, oraz z momentu, wywołanego działaniem owych sił zewnętrznych, t. j.

$$M_{xk} = + M_k \cdot \frac{l_k - X_k}{l_k} + M_{k+1} \cdot \frac{X_k}{l_k} + (M_{xk}) \dots \dots \dots (3),$$

dla innej belki o rozpiętości l_{k+1} , na lewy koniec której działa moment M_{k+1} , na prawy zaś M_{k+2} , otrzymamy tak samo:

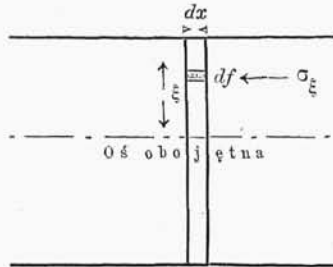
$$M_{xk+1} = + M_{k+1} \cdot \frac{l_{k+1} - X_{k+1}}{l_{k+1}} + M_{k+2} \cdot \frac{X_{k+1}}{l_{k+1}} + (M_{xk+1}) \dots \dots (4).$$

Praca deformacyjna zaś, jaką wykonywa belka k i $k+1$, równa się, według znanych wzorów:

$$\mathcal{Q}_k = \frac{1}{2} \int_0^{l_k} \frac{M_{xk}^2}{I_k E_k} dx \quad ^1) \dots \dots \dots (5)$$

$$\mathcal{Q}_{k+1} = \frac{1}{2} \int_0^{l_{k+1}} \frac{M_{xk+1}^2}{I_{k+1} E_{k+1}} dx \dots \dots \dots (6),$$

¹⁾ Wzór ten łatwo wyprowadzić w sposób następujący: daną belkę przecinamy dwoma nieskończenie blisko siebie leżącymi płaszczyznami prostopadle do osi belki, w odległości x od pewnego punktu belki; z przyzmy w ten sposób powstałej wycinamy nieskończenie małą przyzmę, w odległości ξ od osi obojętnej belki, na jednostkę kwadrato-



wą której w kierunku jej osi działa naprężenie σ_ξ ; sprowadziwszy w ten sposób zadanie nasze do działania siły na przyzmę, zastosujemy znany wzór o pracy deformacyjnej przyzmy o przekroju F , długości l , w kierunku osi której działa siła P :

$$\mathcal{Q} = \frac{1}{2} \cdot \frac{P^2 \cdot l}{F \cdot E},$$

w naszym zastosowaniu:

$$P = \sigma_\xi \cdot df; \quad l = dx; \quad F = df;$$

praca zaś wszystkich tych przyzm w danym przekroju będzie elementarną pracą deformacyjną belki w danym przekroju i będzie równą:

$$d\mathcal{Q} = \frac{1}{2} \int \frac{\sigma_\xi^2 \cdot df^2}{df \cdot E} \cdot dx,$$

podług wiadomego wzoru $\sigma_\xi = \frac{M_x}{IE} \cdot \xi$, podstawiając w poprzedni wzór i zauważywszy, iż wszystkie funkcje (x) dla danego przekroju są ilościami stałymi, oraz że $\int df \cdot \xi^2 = I$, otrzymamy:

$$d\mathcal{Q} = \frac{1}{2} \cdot \frac{M_x^2 dx}{I_x \cdot E_x};$$

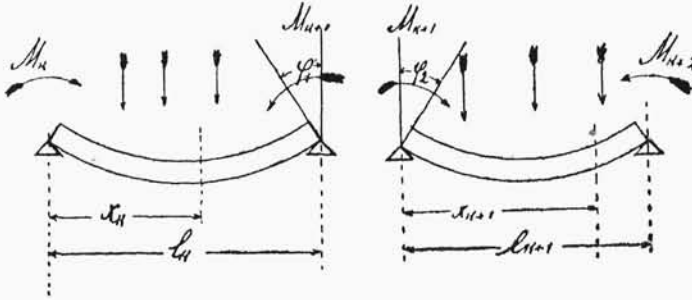
stąd:

$$\mathcal{Q} = \frac{1}{2} \int \frac{M_x^2}{I_x \cdot E_x} \cdot dx.$$

gdzie \mathcal{L} oznacza pracę deformacyjną, I —momenty bezwładności, E —spółczynniki sprężystości danego przęsła belki.

Równania (3) i (4) przedstawiają momenty dwu różnych belek.

Rys. 2.



Oznaczywszy przez φ_1 i przez φ_2 kąty, jakie zawierają krańcowe przekroje z pionową, idącą przez punkt oporu, jak to wskazuje rysunek, to podług znanych wzorów otrzymamy:

$$\varphi_1 = \frac{d\mathcal{L}_k}{dM_{k+1}} \dots \dots \dots (7)$$

$$\varphi_2 = \frac{d\mathcal{L}_{k+1}}{dM_{k+1}} \dots \dots \dots (8).$$

Jeżeli $\varphi_1 + \varphi_2 = 0$, otrzymamy belkę ciągłą i równanie to po podstawieniu odpowiednich wielkości, zamiast φ_1 i φ_2 , wykaże stosunek trzech po sobie następujących momentów, t. j. da nam znany już wzór Clapeyron'a.

W zadaniu zaś naszym przypuszczamy, iż podpory zdeformowały się i zatrzymawszy oznaczenia $\Delta h_k, \Delta h_{k+1}, \Delta h_{k+2}$, wyżej już omawiane, otrzymamy kąt φ_3 , który jest zawarty pomiędzy przekrojami belek nad podporą $k + 1$ i który powstał li tylko wskutek opuszczenia się podpór. (C. d. n.)

Instalacje elektryczne na wystawie higienicznej

w Warszawie.

(Tab. VII).

Początkowo oświetlenie wystawy miało być uskuteczniem w ten sposób, że grono przemysłowców warszawskich miało dostarczyć wystawie maszyny parowej i kotłów, oraz potrzebnych rekwizytów elektrycznych; ponieważ jednak w początku roku bieżącego zawiązana została spółka, w celu dostarczania prądu elektrycznego jako siły i do oświetlania, pod firmą M. Lutosławski i S-ka, więc biuro techniczne pp. Olszewicz i Kern, porozumiewszy się z powyższą firmą co do dostarczania potrzebnej ilości energii elektrycznej na plac wystawy, zaproponowało wzmiankowanym przemysłowcom, aby zamiast kłopotliwego ustawiania całego kompletu maszyn, złożyli taką sumę, za jaką dałoby się wykonać przeniesienie siły z odległej o 1200 m stacyi pierwotnej na plac wystawy i zainstalować

ilość lamp, wymaganą przez komitet. Miało to być zarazem pierwsze w kraju zastosowanie transformacji prądu i urządzenie odpowiadające wogóle najnowszym wymaganiom nauki w tej dziedzinie. Propozycja została przyjęta i w marcu wzięto się do wykonania instalacji według wypracowanego przez pp. M. Lutosławski i S-ka projektu. Komitet zażądał 60 lamp łukowych o sile prądu (zmiennego) 12 amp., oraz takich rozmiarów instalacji, aby można było dostarczyć wystawcom 1500 lampek żarowych 16-świecowych. Przewidywanie takiego zapotrzebowania światła okazało się bardzo przesadzonym, bo konsumpcja ogólna nie przenosiła podczas trwania wystawy liczby 370 lampek.

I. *Stacya pierwotna.*

Stacya pierwotna pp. M. Lutosławski i S-ka mieści się przy ulicy Marszałkowskiej Nr. 13, w posesyi p. J. Sussmana, który, będąc właścicielem maszyny parowej o sile 150 koni par. i odpowiedniej ilości kotłów, trudni się wynajmowaniem lokali fabrycznych, zaopatrzonych w transmisye prowadzące od silnicy i przez nią poruszane.

Maszyna parowa, przeszło 25 lat temu z Anglii sprowadzona, jest dwucylindrową maszyną bliźniaczą, o stawidle Corlisowem. Koło rozpedowo-pasowe, o 3 m średnicy, robi 60 obrotów na minutę. Pary o ciśnieniu 5 atm. dostarczają 3 kotły kornwalijskie, z których dwa są angielskie, a jeden z fabryki Lilpop, Rau i Loewenstein.

Ruch maszyny parowej przenosi się na wał główny o 180 obrotach, a stąd na oś generatora, robiącego 420 obrotów na minutę zapomocą koła pasowego, 800 mm średnicy i 500 mm szerokości.

Generator ten jest alternatorem trzyczłonowym fabryki Brown, Boveri & Co w Baden, w Szwajcaryi. Pole magnetyczne wytwarzają 12 elektromagnesów o 160 zwojach, zasilanych prądem dynamomaszyny shuntowej, umieszczonej na jednym wale ze zbroją alternatora, a szkielet magnesowy przytwierdzonym jest do podstawy jednego z dwóch łożysk alternatora, zaopatrzonych w oliwiarki pierścieniowe.

Wspólny punkt (t. zw. neutralny) trzech zwojów armatury połączony jest z wałem generatora i prowadzi do jednego, a trzy swobodne końce tychże zwojów do trzech innych pierścieni brązowych. Od szczotek, opartych po dwie na każdym pierścieniu, prowadzą kable pod podłogą do deski rozdzielowej.

Na desce tej znajdują się instrumenty pomiarowe, bezpieczniki, komutatory, wyłączniki, oraz regulatory napięcia.

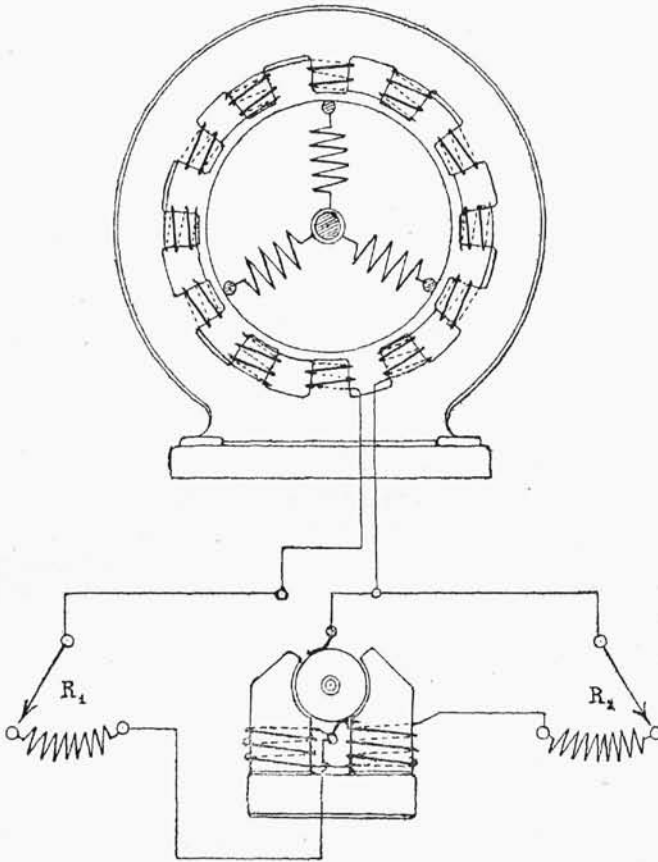
Normalne napięcie generatora wynosi 500 wolt między pierścieniami głównymi, a $\frac{500}{\sqrt{3}} = 289$ wolt między każdym z nich i punktem neutralnym. Do re-

gulowania napięcia służą dwa regulatory: jeden regulator główny, włączony przed magnesami generatora w obieg zewnętrzny dynamomaszyny wzbudzającej i zwiększa lub zmniejsza opór tegoż obiegu, co przy stałym napięciu maszyny wzbudzającej odpowiada zmniejszeniu lub zwiększeniu siły prądu, przebiegającego przez zwoje magnesów, tworzących pole magnetyczne generatora. Drugi regulator, umieszczony w shuncie maszyny wzbudzającej, zwiększa lub zmniejsza jej napięcie, co przy stałym oporze jej zewnętrznego obiegu, utworzonego przez magnesy i regulator główny, odpowiada zwiększeniu lub zmniejszeniu tejsze siły prądu, a tem samem i napięcia alternatora; połączenia te uwydatnia szkic schematyczny na rys. 1.

Oporniki tych regulatorów umieszczone są na tylnej stronie deski rozdzielowej, a tylko kontakty i korby wystają z marmuru.

Nad regulatorami znajdują się na desce rozdzielowej trzy instrumenta pomiarowe: woltmetr do 600 wolt, mogący zapomocą komutatora być łączonym z pierścieniami generatora i mierzyć napięcie nie tylko każdej fazy, lecz i między pierścieniami głównymi. Połączenia tego komutatora pokazuje rys. 2.

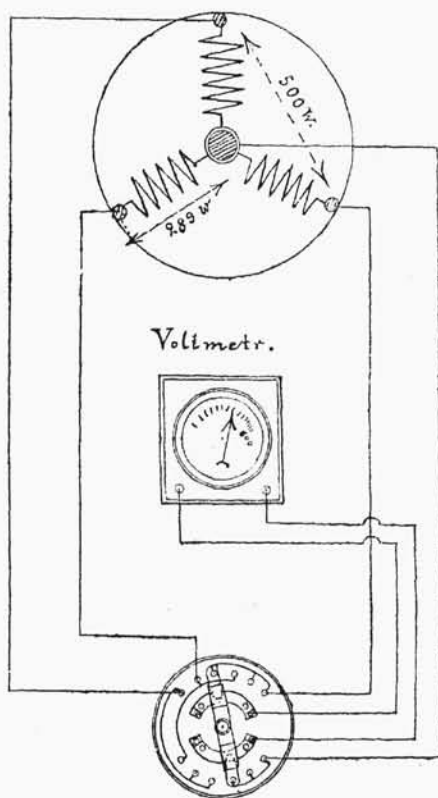
Rys. 1.



Woltmetr ten pochodzi z fabryki Hartman & Braun w Frankfurcie nad Menem i działanie jego polega na tem, że prąd, przechodząc przez bardzo cienki drucik (Hitzdraht), ogrzewa go silnie i zmienia jego długość. Są to jedne z najlepszych instrumentów pomiarowych, odznaczają się wielką czułością i nadzwyczajną aperyodycznością. Ampermetry tego systemu mają jednak tę słabą stronę, że wytrzymują tylko prąd nie o wiele silniejszy od tego, na jaki zostały obliczone, i często przy lada krótkim połączeniu topią się prędzej od bezpieczników, za którymi są połączone. Do mierzenia więc siły prądu użytym został ampermetr zwykłego systemu, mierzący prąd, wytworzony w jednym z trzech zwojów armatury; siła tego prądu, pomnożona przez napięcie u końcówek jednego zwoju, t. j. pomiędzy jednym z pierścieni głównych i punktem neutralnym, daje przy uwzględnieniu przesunięcia faz energię, wytworzoną przez jeden zwój, czyli—przy równem obciążeniu wszystkich trzech faz—jedną trzecią część energii ogół-

nej; energia ta wykazaną jest na woltmetrze Hartman-Braun'a, połączonym w ten sposób, że zwoj jego główny jest włączony narówni z ampermetrem w jeden z trzech przewodników linii magistralnej, łączącej przerywacz u szczytek stacji pierwotnej z szynami głównymi stacji transformatorów, zwoj zaś wtórny łączy punkt neutralny dynamomaszyny z odnośną końcówką tejże linii. W ten

Rys. 2.



sposób połączony jest miernik Aron'a, wskazujący ilość watt-godzin obciążenia generatora. Aby jednak wyłączyć błędy pochodzące stąd, że wszystkie trzy fazy nie mają absolutnie równego obciążenia (takowe dało się osiągnąć tylko przy lampach łukowych i motorach, nie zaś przy lampkach żarowych, nader nierównomiernie rozmieszczonych po całym placu wystawy), zastosowano połączenie następujące, przedstawione na rys. 3.

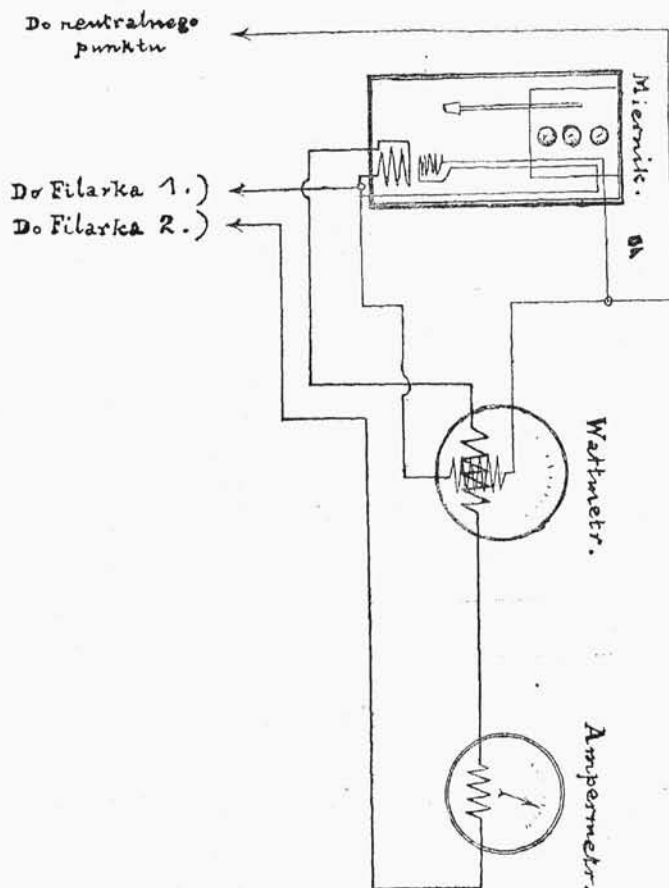
Ampermetr i zwoje główne woltmetru i miernika połączone są z sobą w ten sposób, że mogą być włączane dowolnie na miejsce każdego z bezpieczników, zabezpieczających linię magistralną. W tym celu serya instrumentów pomiarowych połączoną jest z dwoma filarkami 1 i 2, które zapomocą łączników miedzianych lub też bezpieczników ołowianych mogą być włączane albo między filarki 3 i 4 (rys. 3a), albo 5 i 6 (rys. 3b), albo wreszcie między filarki 7 i 8 (rys. 3c).

Każde takie połączenie odpowiada innej fazie obciążenia i daje się osiągnąć bardzo prostą manipulacją zapomocą zmiany trzech łączników lub bezpie-

czników. Włączając instrumenta codziennie w inną fazę, otrzymuje się z trzechdniowej sumy ich wykazów dokładną przeciętną jednodziennego obciążenia, pod warunkiem, że takowe nie zmienia się z dnia na dzień.

Ponieważ na miejscu prąd elektryczny potrzebnym był jedynie do oświetlenia stacyi pierwotnej, więc nie opłacało się ustawiać w tym celu specjalnych transformatorów; użyto zamiast tego połączenia lampek żarowych w seryi. Za-

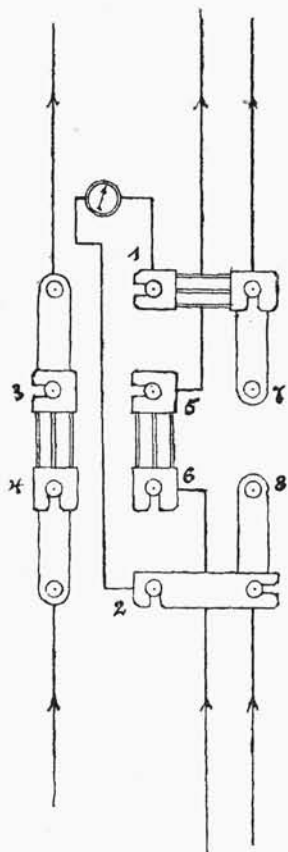
Rys. 3.



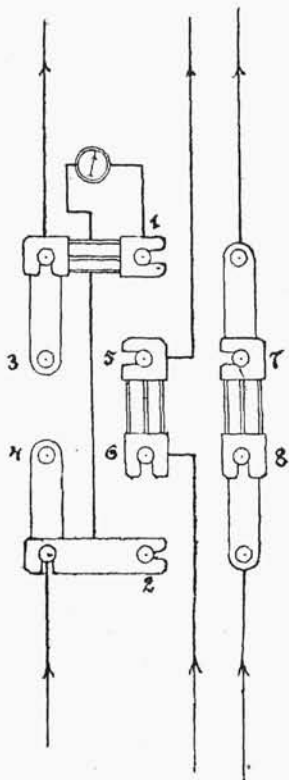
stosowanie zwykłego połączenia ma jednak tę słabą stronę, że w razie przepalenia jednej lampki gasną wszystkie połączone w jednej seryi i niewiadomo narazie, która lampka uległa uszkodzeniu; dla zaradzenia tej niedogodności, łączono z sobą pojedyncze lampki, ale pary równoległe z sobą połączone—gdy się jedna przepali, w jednym miejscu seryi zamiast dwóch lampek pozostanie jedna i będzie się paliła trochę za jasno, wtedy, gdy reszta nieznacznie ściemnieje. Mając bowiem 500 wolt napięcia i 5 par 100-woltowych lampek po 50 watów, opór jednej lampki będzie wynosił $r = e : i = e \cdot e : a = 100 \cdot 100 : 50 = 200$ ohmów, opór jednej pary 100 omów, opór całej seryi 500 omów. Gdy się jedna lampka przepali opór wzrośnie o 100 omów i siła prądu będzie wynosiła $500 : 600 =$

= 0,833 amp., zamiast 500:500 = 1 amp. Z dziewięciu pozostałych lampek osiem będzie się paliło pod napięciem $100 \cdot 0,833 = 83,3$ wolt, jedna zaś pod napięciem $200 \cdot 0,833 = 166,6$ wolt, co przez bardzo krótki czas, potrzebny do zamienienia uszkodzonej lampki, nie jest niebezpiecznym. Im wyższe napięcie i im większa ilość lampek łączonych równolegle, tem mniejszy wpływ na opór ogólny ma przepalenie się jednej lampki i tem mniejsze są różnice w równomierności oświetlenia.

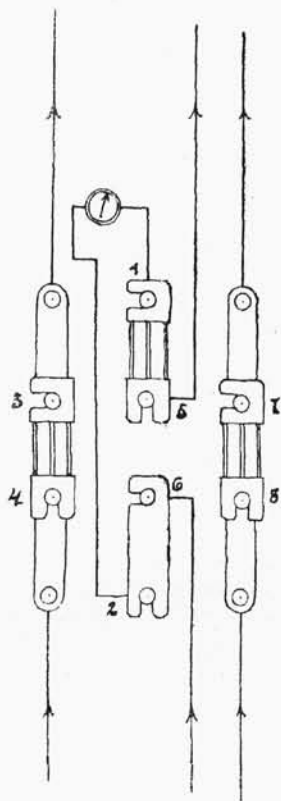
Rys. 3a.



Rys. 3b.



Rys. 3c.



II. Stacja transformatorów.

Linia magistralna, prowadząca na wystawę higieniczną, łączy się zapomocą wielkiego wyłącznika z trzema szynami głównymi deski rozdzielowej dla wysokiego napięcia (rys. 4, tab. IX). Sześć transformatorów łączonych po trzy w gwiazdę, tworzą dwie grupy równoległe¹⁾, jedna służy dla światła łukowego i motorów, druga wyłącznie do oświetlenia żarowego. Pierwotne zwoje swobodnymi końcówkami połączone są zapomocą bezpieczników z szynami głównymi deski rozdzielowej dla wysokiego napięcia, od końcówek wtórnych prowadzą kable do

¹⁾ Dlaczego nie zostały zastosowane dwa transformatory dla prądu trzyczonowego, zamiast sześć dla prądu jednonazowego, nie umiemy sobie wytłomaczyć. *Prz. Red.*

trzech rzędów szyn, rozmieszczonych na pięciu deskach rozdzielowych dla niskiego napięcia, których trzy służą dla lamp łukowych, dwie zaś dla żarowych. Światło żarowe podzielone zostało na 8 grup, w obrębie których starano się rozmieścić lampki o ile możliwości równomiernie we wszystkich trzech fazach. Trzy końcówki każdej grupy połączone są z szynami desek rozdzielowych dla niskiego napięcia (umieszczonych po obu stronach deski dla wysokiego napięcia) za pomocą jednego bezpiecznika i dwóch zabezpieczonych jednobiegunowych przerywaczy, tak, iż zamykając równocześnie dwa wyłączniki umieszczone jeden ponad drugim, obciąża się wszystkie trzy fazy lampkami jednej grupy.

Lampy łukowe fabryki Kremenetzky & Mayer w Wiedniu łączone są w seryach po trzy za sobą z jedną szpulką redukcijną; każda serya wraz z odpowiednim przerywaczem, bezpiecznikiem i przyrządem sygnałowym włączona jest między szyny trzech desek rozdzielowych w ten sposób, że zamykając jeden po drugim trzy obok siebie umieszczone przerywacze, obciąża się wszystkie trzy fazy po jednej seryi lamp dwunastoamperowych. Szpulki redukcyjne obliczone zostały w ten sposób, aby każda lampa miała potrzebne jej napięcie 27 wolt. Opór ohmiczny takiej szpulki wynosi w danym wypadku około 0,1 ohma i ginie w niej z tej przyczyny przy sile prądu 12 amp. 1,2 wolt napięcia. A że lampy spotrzebowują $3 \cdot 27 = 81$ wolt i w przewodnikach doprowadzających prąd do lamp ginie około 6 wolt, więc napięcie pożyteczne, wymagane przez każdą seryę, wynosi około 88 wolt. Z 500 wolt wytworzonych w generatorze stacyi pierwotnej poświęca się 10% na stratę w linii, a że transformatory działają w stosunku 500 : 115, więc u końców wtórnych na wystawie mamy tylko $450 \cdot 115 : 500 = 103,5$ wolt. Pozostaje więc $103,5 - 88,5 = 15$ wolt do zredukowania w oporze magnetycznym szpulki.

Ponieważ prąd magnetyzujący szpulkę jest względem prądu pożytecznego w fazie o 90° przesunięty, więc napięcie potrzebne do jego wytworzenia i napięcie pożyteczne tworzą boki trójkąta prostokątnego, w którym napięcie ogólne jest przeciwprostokątną. Fikcyjny opór szpulki powinien zatem odpowiadać napięciu $\sqrt{103,5^2 - 88^2} = 55$ wolt; wskutek przesunięcia faz o 90° między prądem magnetyzującym i pożytecznym, szpulka nie powoduje więcej straty energii, niż odpowiada ohmicznemu oporowi, czyli mamy: $12^2 \cdot 0,1 = 14,4$ watt.

Na tem polega oszczędność, związana z zastosowaniem prądów zmiennych do oświetlenia łukowego; przy prądzie stałym otrzymalibyśmy tę samą siłę światła przy 8 amp. zamiast 12, ale paliłyby się w seryi dwie lampy i zużytkowywałyby $103,5 \cdot 8 = 828$ watt, czyli 414 na lampę. Tu zaś wychodzi przy 12 amp. w jednej seryi $88 \cdot 12 = 1056$ watt, czyli 352 watt na lampę. Szpulki redukcyjne rozmieszczone są na dwu piramidach dekoracyjnych po obu stronach deski rozdzielowej. Oprócz wymienionych przyrządów, zawierają one woltmetr mierzący napięcie wtórne, telefon Ericson'a i kilka wyłączników, za pomocą których można w ten sposób zmienić połączenia linii telefonicznej, aby mógł ją zużytkować do mierzenia w stacyi pierwotnej napięcia wtórnego, panującego na wystawie.

Na rozdzielnicy umieszczonym jest również przerywacz linii prowadzącej do motoru półtorakonnego, poruszającego pompę do zasilania rozpylaczy, wystawionych przez firmę Szeiblerów z Łodzi. Motor pięciokonny, poruszający fabrykę biszkoptów p. Anczewskiego, funkcjonuje bez transformacji o napięciu 500 wolt. Motor ten jest uosobieniem wygody, połączonej z zastosowaniem trakcyi elektrycznej; w ciasnym pomieszczeniu wystawowem na żaden inny motor do poruszania czterech maszyn piekarskich miejsca by nie było. Ten zaś, umieszczony pod stołem jednej z maszyn, nie zabiera więcej wolnego miejsca, niż potrzeba do połączenia go trzema drutami ze ścianą, na której przytwierdzone bezpiecznik i przerywacz.

Prąd elektryczny znalazł wreszcie zastosowanie na wystawie i do celów kalorycznych: służył do gotowania kawy w restauracyi i cukierni, do gotowania czekolady w pawilonie p. Wedla i do zapalania papierosów zapomocą zapalniczek elektrycznych, rozmieszczonych w kilku miejscach w pawilonach wystawowych. (C. d. n.)

Zwierzęce pochodzenie ropy naftowej.

NAPISAL

Leon Jeziorański,

kand. nauk przyrodn.

(Dokończenie, — por. Nr. 10, str. 257).

Zapomocą szeregu doświadczeń ¹⁾ nad ropą galicyjską, przyszedłem do wniosków, iż:

1) Rozkład ropy galicyjskiej zaczyna się niżej 200° C., co zgadza się ze zdaniem prof. Pawlewskiego, który zauważył, iż ów rozkład następuje około 190° C. ²⁾

2) W miarę podnoszenia się temperatury wrzenia oddzielnych węglowodorów, zwiększa się siła rozkładu. Powyższe należy rozumieć w następujący sposób: przy nagrzewaniu w zamkniętej rurze w ciągu paru dni w temperaturze 300—340° C. frakcyi ropy wrzącej między 123—125° C., nie zauważono prawie żadnego rozkładu ³⁾; toż samo doświadczenie nad frakcją 200—250°, przy temperaturze 260—370° wykazało rozkład, lecz bardzo mały, zato przy frakcyi 250—300° nastąpił rozkład bardzo silny. Dowodzi to, iż rozkład węglowodorów zwiększa się nie w miarę zwiększania temperatury, lecz w miarę zwiększania się punktu wrzenia oddzielnych węglowodorów, t. j. czem wyższa temperatura wrzenia, i co zatem idzie, czem większa molekula, tem łatwiejsze rozpadnięcie. Jeżeli zatem w naturze odbywa się Craeking-Process, to bezwarunkowo poprzedza ten proces rozkład wolnego kwasu tłuszczowego na „hochmolecularene“ węglowodory i CO₂ lub H₂O.

3) Przy tych samych warunkach jednakże węglowodory rozkładają się silniej, w miarę zwiększania się ciśnienia, pod którym odbywa się destylacja.

4) Wysoko-wrzące, jednocześnie „hochmolecularene“ węglowodory, rozkładają się na nisko-wrzące nasycone, nienasycone i gazy, przeważnie methan.

Z wyżej przytoczonego wypływa, iż po rozpadnięciu się kwasu tłuszczowego, pod wpływem ciśnienia i ciepła, lub też samego ciśnienia na „hochmolecularene“ węglowodory, następuje pod tym samym wpływem rozkład tych ostatnich na nisko-wrzące (przeważnie nasycone) i wysoko-wrzące (przeważnie nienasycone) węglowodory i gazy.

¹⁾ Nie chcąc przedłużać obecnego artykułu balastem czysto doświadczalnym, opuszczam narazie opis samych doświadczeń.

²⁾ „Kosmos“. 1884. 546.

³⁾ Schneider. „Ing. Diss.“ 1888. 29.

Prócz powyższych procesów, przy tworzeniu się ropy w przyrodzie odbywają się, naturalnie, i inne, jak np. polimeryzacja nisko-wrzących, powstałych wskutek rozkładu węglowodorów w wysoko-wrzące, po usunięciu przyczyny, powodującej ów rozkład, jak np. $8C_4H_8 = C_{32}H_{64}$.

Engler pierwszy wypowiedział podobne przypuszczenie, jednakże trudno powiedzieć obecnie, czy wysoko-wrzące (hochmolecularene) węglowodory rzeczywiście zawdzięczają swe istnienie w ropie polimeryzacji. Wiele za tem przemawia, między innymi, następujące doświadczenie: ropa z wyspy Jawy posiada bardzo wysoki ciężar właściwy, czyli składa się prawie wyłącznie z wysoko-wrzących stałych węglowodorów; ze względu na to, pod wpływem temperatury powinna silnie się rozłożyć, tem samem polimeryzacja powinna tutaj jasno wystąpić, jeżeli wogóle istnieje.

Pewna ilość tej ropy została przez trzy dni nagrzewana w kolbie, opatrzonej Rückflusskutlerem, przy temperaturze 250—300°. Po trzech dniach po przedestylowaniu frakcji do 300° został w niej określony ciężar właściwy, wynosił przy 15° C.—0,8912. Po dziesięciu dniach wynosił przy 15° C.—0,9003.

Naczynie z frakcją było szczelnie zamknięte szlifowanym korkiem, o ulotnieniu się zatem nisko-wrzących węglowodorów mowy być nie może, co też potwierdza waga, która po ponownem określeniu i przed drugim była taż sama.

Tak znaczne zwiększenie się ciężaru właściwego najłatwiej wytlómaczyć zapomocą polimeryzacji—zrozumiałem dla nas wtedy będzie, dlaczego Engler zaraz po otrzymaniu swej „sztucznej ropy“ nie znalazł w niej wysoko-wrzących węglowodorów, a po trzech latach odnalazł je, w małej wprawdzie ilości ¹⁾.

Kwestya polimeryzacji nie jest jeszcze dobrze zbadaną — jeżeli okaże się prawdziwą, przybędzie proces bardzo ważny dla zupełnego zrozumienia powstawania ropy w przyrodzie.

Na zakończenie pozwolę sobie przypomnieć szanownym czytelnikom słowa Engler'a, tyczące się powstawania ropy:

„Tworzenie się masy trupów zwierząt morskich; zmieszanie i przełożenie tychże piaskiem i mulem; gnicie substancji, zawierającej azot; wydzielenie wolnego kwasu tłuszczowego z pozostałych tłuszczów, poczem podnoszenie się brzegu lub kotliny, względnie opuszczanie się tychże; działanie ciśnienia samego lub ciśnienia i temperatury, zależnie od miejscowych warunków i nakoniec powolna zamiana pod tymi i innymi wpływami wolnego kwasu tłuszczowego w ropę“.

Ostatnie stadyum, na zasadzie wszystkiego wyżej przytoczonego, możemy obecnie znacznie rozwinąć: pod wpływem wody z tłuszczu powstaje wolny kwas tłuszczowy i gliceryna; kwas pod wpływem temperatury i ciśnienia lub też i samego ciśnienia, rozpada się na wysoko-wrzące (hochmolecularene) węglowodory; ostatnie rozpadają się na nisko-wrzące nasycone i wysoko-wrzące nienasycone węglowodory, z których pierwsze, w miarę zmniejszania się temperatury ziemi, polimeryzują się, tworząc t. zw. smary mineralne (Schmieröle).

¹⁾ Singer. „Ing. Diss.“ Wien, 1893. 43.

Stal niklowa jako materiał budowlany przyszłości.

(Według rozprawy p. v. Otto Vogel — Stahl u. Eisen, 1895, N. 15).

Istnieją ślady, dowodzące, że już w końcu zeszłego wieku usiłowano stopić nikiel ze stalą i żelazem. W jaki sposób robiono próby i jaki był ich ostateczny rezultat, o tem wiadomości nie posiadamy. Pewniejsze wskazówki odnajdujemy dopiero około r. 1820, w którym to czasie stopami żelaza z niklem zajmował się Faraday, a następnie Berthier, Fairbairn, Longmaid i inni. Były to jednak, jak się zdaje, próby na małą skalę i bez praktycznego rezultatu. Pierwszym, który wprowadził stal niklową w życie praktyczne, był — jak twierdzi Liebig w „Annalen der Pharmacie“ z r. 1832, t. II, str. 237 — fabrykant Wolf w Schweinfurcie, który sprzedawał stal niklową pod nazwą stali meteorycznej. Lecz i ta stal, jak również i stopy żelaza z niklem, które można było oglądać na wystawie w New-Yorku w r. 1853, nie odznaczała się żadnymi wybitniejszymi zaletami, a posiadała wady, pochodzące z tego, że do stopów musiano używać niklu nieczystego — czystego wytwarzać jeszcze nie umiano. Przytem wysoka cena niklu wpływała bardzo niekorzystnie na ceny jego stopów.

Właściwa historia stopów niklu z żelazem lub stalą zaczyna się dopiero w r. 1888 we Francji.

Zanim jednak przystąpimy do bliższego rozpatrzenia się w tych próbach, należy się nam zapoznać nieco z niklem.

Nikiel znany już jest jako metal w pierwszej połowie zeszłego wieku. Co do swych własności zbliża on się najbardziej do żelaza, skutkiem czego zwano go nawet w Niemczech bękartem żelaza (Bastard-Eisen). Otrzymuje się go z rud głównie w Niemczech, Austrii, Szwecyi, Anglii, Francji i Ameryce północnej i południowej.

Francya, posiadająca w Nowej Kaledonii bogate kopalnie rudy niklowej, zajmowała do roku 1880 pierwsze miejsce między krajami, produkującymi nikiel, lecz odkrycie nieprzebranych kopalni rudy niklowej w Kanadzie, zachwiało dotychczasowem dominującym stanowiskiem Francji w przemysle niklowym¹⁾.

Z Nowej Kaledonii przesyła towarzystwo francuskie „Le Nickel“ do Europy rudę do 4-ch hut, które posiada w Glasgowie, pod Birmingham, pod Havrem i w Iserlon.

Prób przetapiania rudy na miejscu zaniechano.

Sposób otrzymywania niklu, który obecnie ogólnie wprowadzony został w hucie w Iserlon przez pp. Fleitmann'a i Witte'a z końcem roku 1870 jest następujący: Huta dostawia nikiel w kostkach, w których się znajduje 98% czystego niklu i przetapia go się jeszcze w tyglach grafitowych albo magnezowych. W hutach kanadyjskich i amerykańskich przerabiają nieco odmiennie, otrzymując produkt czystszy, ale droższy. Zastosowanie silnego prądu elektrycznego przy otrzymywaniu niklu musi ostatecznie cenę obniżyć.

¹⁾ Otrzymywanie niklu na całej ziemi: Od 1861—1868 roku 250—300 t; od 1874—1876 r. 700 t; od 1882—1887 r. 1050—1200 t; od 1888—1889 r. 1500 t; w 1890 r. 2000—2500 t; w 1891 r. 4500 t. Stany Zjednoczone produkowały w 1889 r. 305 t; w 1890 r. 645 t; w 1892 r. 2065 t.

Podczas wprowadzenia monety niklowej w Niemczech r. 1873/4, kosztował 1 kg niklu 35 M., z odkryciem kopalni w Nowej Kaledonii spadła cena w r. 1880 na 8 M. za 1 kg, a obecnie firma Basse i Selve w Altonie zniżyła cenę za płyty niklowe na 2,5 M. za 1 kg. Nowa Kaledonia i Kanada mają zapas nieprzebrany rudy niklowej.

Na monetę drobną Austria potrzebowała 75 000 centnarów metrycznych czystego niklu, W najnowszych czasach używają nikielinu ¹⁾ do wyrobu drutu, który później złocą albo srebrzą. Mieszanina niklu z miedzią i cynkiem znana jest w handlu pod nazwą: nowe srebro, argentan, miedź biała, srebro niemieckie (German-Silver) i maillechot. Wiadomo, jak wielkie zastosowanie znajduje nikiel w przemyśle nowoczesnym, dość wspomnieć o niklowaniu przedmiotów.

Od czasu, kiedy udało się otrzymać czysty nikiel, zawiązał się w Anglii w r. 1888 syndykat, celem studyowania mieszanin żelaza i niklu, pod względem wartości przemysłowej stali niklowej. Pomimo wielkich kosztów i odbytych wielu prób, nie osiągnęli jednak Anglicy pożądaných rezultatów.

Tak w Ameryce jak i w Europie oddawna badano połączenie niklu z żelazem, dodając węgla, chromu i t. d. Bardzo poważne studia przedsięwzięło dwóch Francuzów, Chelat i Harmel, które w krótkości zaznaczymy ²⁾.

1) *Stop niklu z żelazem od 2,5 do 25% niklu.* W miarę powiększania dawki niklu aż do 10%, wzrastała granica wytrzymałości i elastyczności, a zaczęła się zmniejszać od 15% niklu. Wydłużenie i zwężenie przekroju poprzecznego maleje, a przy 25% niklu wydłużenie wzrasta.

2) *Stop żelaza i niklu z 2,5% niklu i 0,1 do 1% węgla.* Chciano się przekonać o wpływie węgla zawartego w niklu na czyste żelazo i okazało się, że wytrzymałość i elastyczność wzrastały a zmniejszała się wytrzymałość na ściskanie.

3) *Stop żelaza i niklu, 15% niklu i 0,1 do 1% węgla.* Doświadczenie miało na celu zbadanie, czy przymioty nadzwyczajne wzrastają z powiększeniem się zawartości węgla, które nikiel żelazu bogatemu w węgiel udziela. Największą wytrzymałość osiągnięto przy 15% niklu i 0,3% węgla. Wytrzymałość na złamanie dochodziła do 150 kg/mm. Rezultat okazał się daleko lepszy, kiedy taką stal zahartowano w oleju. Wytrzymałość dosięgła 195 kg, a granica elastyczności podniosła się do 117 kg. Wydłużenie i zwężenie bardzo prędko się zmniejszały, a minimum zwężenia odpowiada zupełnie maksimum wytrzymałości i elastyczności. Ta sama próbka hartowana i gliwana, ale pomału ogrzana, daje rezultaty średnie.

4) *Stop żelaza i niklu, 25% niklu i 0,1 do 1% węgla.* Wydłużenie i zwężenie wzrastają z powiększeniem się węgla. Metal posiada wielką wytrzymałość i nie jest kruchy. Zdaje się, że wysoka zawartość niklu utrzymuje węgiel w stanie grafitowym, tak, że hartowanie go nie zmienia.

5) *Stop niklu i żelaza chromowego, 25% niklu i 0,25—2,5% chromu.* Wyżarzony ma wielką wytrzymałość i elastyczność. Te własności podnoszą się z powiększeniem zawartości chromu. Godnem jest uwagi, że oziębianie metalu w piasku działa tak samo, jak hartowanie na powietrzu. Przy zamknięciu dopływu powietrza wytrzymałość i elastyczność są małe, a wydłużenie i zwężenie większe. Metal w oleju hartowany i wyżarzony otrzymuje takie same przymioty, jakby był wyżarzony i w piasku ostudzony, t. j. wytrzymałość i elastyczność posiada doskonałą. Zdaje się, że obecność chromu przy dodaniu niklu

¹⁾ Nikielin, mieszanina niklu i miedzi, jaką do bicia monety drobnej używają Niemcy, Belgia i inne państwa. Przybliżony skład 22—23% niklu i 77—78% miedzi.

²⁾ „Oester. Zeitschrift für Bergbau u. Hüttenwesen“, 1894, str. 534.

wzmocnienia wytrzymałość i elastyczność, aby je uczynić proporcjonalne do swojej zawartości. Zdaje się także, że chrom część niklu stara się zastąpić.

6) *Stop niklu i chromu, 15% niklu i 0,25—2,5% chromu.* Przy większej zawartości niklu, domieszka chromu zwiększa wytrzymałość, która dosięga 180 kg, ale równocześnie powiększa się kruchość, a z nią zwężenie i wydłużenie. Stopy te niewiele się różnią od stopów z niklu i żelaza zatrzymujących węgiel—zwiększa się tylko ich kruchość. W metalu hartowanym zmniejsza się jego wytrzymałość i elastyczność, a wzrastają wydłużenie i zwężenie. Chrom może w pewnym stopniu zastąpić nikiel i węgiel.

7) *Stop niklu i żelaza o 25% niklu i 0,25—25% chromu.* Bardzo ciekawe było badanie wpływu chromu na stop hartowany i gliowany przy 25% niklu. Wskutek wielkiej domieszki niklu zubożyła się wpływ węgla jakoteż chromu. Rezultaty z tych doświadczeń były takie same, jak i w stopie № 4. Metal jest czysty i żelazo cokolwiek wytrzymałsze.

8) *Stop żelaza i niklu o 2,5% niklu i 1—5% krzemu.* Aby przekonać się o wpływie wzrastającej domieszki krzemu na stop niklu i żelaza, musiano pierwaj oznaczyć wpływ krzemu na żelazo czyste, t. j. wolne od krzemu. Wstępne te doświadczenia okazały podwyższenie się granicy wytrzymałości i elastyczności, przy równocześnie wielkiej kruchości. I metal hartowany również zachowywał się tak samo, powiększała się tylko wytrzymałość i elastyczność — przy 1% krzemu metal nie wydłużał się. Te same doświadczenia robione przy dodaniu 2,5% niklu okazały, że stop nie zmienił własności, a po zahartowaniu wytrzymałość jego wzrosła.

Z doświadczeń tych można wyciągnąć następujące wnioski:

1) Węgiel poprawia nadzwyczajnie własności stali niklowej hartowanej, nie czyniąc jej kruchą.

2) Wpływ najkorzystniejszy niklu na metal okazuje się przy 15%, zmniejszają się zaś korzyści przy większej zawartości niklu.

3) Własności dodatnie zwiększają się, jeżeli do metalu o 15% zawartości niklu dodamy chromu, metal taki dosięga wytrzymałości 180 kg/mm. Nikiel nie zmienia wpływu chromu na kruchość metalu, jak to ma miejsce przy węglu. Pożądana jest dlatego mała zawartość niklu.

Z doświadczeń tych starano się skorzystać przy wyrobie płyt pancernych.

Zasluga wprowadzenia stali niklowej chromowej do wyrobu płyt pancernych należy się Francuzom. W r. 1891 zakłady w St. Chamond postarały się o pewien gatunek stali, która obok węgla zawierała nikiel i chrom. Nowym tym materiałem pancernym ma być stal chromoniklowa, w której chrom zamiast węgla hartuje.

Pan Moulan, dyrektor stalowni Cockerilla w Seraing, przeprowadził próby w r. 1895 ze stalą niklową, używszy niklu o ile można czystego i stali zlewnej. Analiza chemiczna wykazała następujące składniki:

	Stop %	Stal zlewna %
Węgla	0,06	0,06
Krzemu	0,01	0,01
Siarki	0,02	0,03
Fosforu	0,016	0,052
Manganu	0,35	0,30
Niklu.	7,50	0,548.

Sztabki z tych dwóch metali 100 mm długie, o przekroju zaś 200 mm², podane próbom, dały następujące rezultaty:

Stal nikielowa	Granica proporcjonalności	Początek mocnego wydłużenia	Granica elastyczności	Wytrzymałość na złamanie	Wydłużenie	Zwężenie
	kg/mm ²					
Hartowana	24,8	31,5	40,5	54,0	24,3	60,4
Hartowana w wodzie przy 900° C.	45,2	59,4	107,0	125,5	10,2	50,5
Hartowana w wodzie przy 900° C., a wyżarzona przy 500° C.	41,8	55,0	82,3	82,7	12,5	61,2
Hartowana w oleju przy 900° C.	39,2	56,4	97,3	99,6	9,3	42,3
Hartowana w oleju przy 900° C., a przy 500° C. wyżarzona	35,0	52,9	81,0	84,0	12,2	52,5
Bez domieszki niklu:						
Hartowana	11,6	19,5	21,0	37,9	29,4	64,9
Hartowana w wodzie przy 900° C.	18,0	22,5	33,0	48,6	23,4	57,4
Hartowana w wodzie przy 900° C., a wyżarzona przy 500° C.	11,8	21,2	27,5	39,6	34,6	67,9
Hartowana w oleju przy 900° C.	15,6	22,7	31,6	43,7	29,4	66,2
Hartowana w oleju przy 900° C., a przy 500° C. wyżarzona	14,6	17,6	24,1	38,1	29,2	67,7

Powyższe rezultaty przemawiają na korzyść stali nikielowej. Przez dodatek niklu wzrasta granica proporcjonalności i elastyczności w stosunku, jaki uwydatnia następująca tabliczka:

Względnie żelaza zlewne okazuje się	Granica proporcjonalności		Początek mocnego wydłużenia		Granica elastyczności		Wytrzymałość na złamanie	
	P o w i ę k s z e n i e							
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Przy niehartowanym materiale	13,2	113	12,0	62	19,5	93	16,1	42
Hartowane w wodzie przy 900° C.	27,2	151	36,9	164	74	224	76,9	158
Hartowane w wodzie przy 900° C. i przy 500° wyżarzono	30,0	254	33,8	159	54,8	199	43,1	108
Hartowane w oleju przy 900° C.	23,6	151	33,7	148	65,7	208	55,9	128
Hartowane przy 900° C., a przy 500° C. wyżarzono	20,4	139	35,3	200	56,9	236	45,9	120

Rozciągliwości po hartowaniu obu materiałów nie można porównywać, ponieważ żelazo z domieszką niklu, pomimo małej zawartości, hartuje się, podczas gdy żelazo zlewne nie twardnieje.

Aby się jednak porównać dało, wziął Moulana stal Martin'a o takiej zawartości węgla, którego wpływ hartujący równał się wpływowi niklu. I w tym wypadku stal wybrana była zatwarda i do porównania służyć nie mogła.

(D n.)

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

Sekcja techniczna warszawska.

Posiedzenie z d. 10 listopada r. b. Ciekawy odczyt, objaśniony wieloma demonstracjami, wygłosił dr. Brunner o promieniach Roentgen'a. Najpierw opowiedział o historii tego odkrycia, następnie opisał przyrządy używane przy doświadczeniach, dłużej zatrzymał się nad rurkami, kolejno je opisując w miarę rozwoju i ulepszeń. Według prelegenta, za najlepsze obecnie uważać należy rurki d-ra Levi'ego z Berlina, zapomocą nich udało mu się przeświecić całego człowieka, co też prelegent okazał przed słuchaczami. Mówca rzecz tę traktował z punktu medycznego—i rzeczywiście, dla medycyny przeświecanie ma doniosłe znaczenie; lekarz, nie uciekając się już do fotografii, może badać pokolei każdą część organizmu ludzkiego. Obecnie obrazy otrzymuje się jeszcze niezupełnie jasne, przynajmniej dla lekarza, lecz, jak się wyraził prelegent, po ulepszeniu wszelkich urządzeń, ma nadzieję, że uda mu się uczynić organizm ludzki tak przezroczystym dla oka, jak tafłę szklaną.

Posiedzenie z d. 17 listopada r. b. Inżynier Knauff mówił o maszynach parowych, ich najekonomiczniejsem działaniu i o znaczeniu przegrzewania pary. Na początku przypomniał słuchaczom rzeczy ogólnie znane, a mianowicie uprzytomnił proces, odbywający się w maszynie parowej, objaśniany na podstawie cyklu Carnot'a. Całkowicie zamknięty cykl w maszynie parowej nie ma miejsca, maszyna parowa bowiem nie jest motorem idealnym, dość przypomnieć tę okoliczność, że korzystnie zużywa ona zaledwie 12% energii, zawartej w węglu, spalonym pod kotłem. Największe straty powoduje kondensacja pary w przewodach i cylindrach, a także dużo traci się na tarcie. Tarcie to powstaje w różnych częściach maszyny parowej: w cylindrach, w suwakach, w dławnicach, w panwach wału głównego. Ulepszając konstrukcję maszyn, powyższe straty zdołano znacznie zmniejszyć, lecz w zupełności usunąć się nie dają, gdyż są ściśle związane z samą konstrukcją, potrzeba więc poprzestać na zmniejszeniu ich do minimum. Mówiąc o najekonomiczniejsem działaniu maszyn parowych, prelegent zwrócił uwagę nie tylko na względy techniczne, lecz i na handlowe, a te nawet często przeważają na niekorzyść pierwszych—następnie przeszedł do maszyn, pracujących parą przegrzaną i w ogólnych zarysach wykazał ich korzyści. Żałować należy, że p. Knauff zbyt mało miejsca poświęcił w swym odczycie parze przegrzanej, gdyż jest to kwestya na dobre i szersze traktowanie jej byłoby bardzo pożądanem, tembardziej, że motory tego rodzaju zaczynają i u nas wchodzić w użycie i o ile nam wiadomo, znajdują się już w dwóch fabrykach warszawskich, a co do korzyści, dostarczanych przez nie w porównaniu z motorami pracującymi parą nasyconą, w literaturze obcej spotykają się zdania nie zupełnie zgodne. Ciekawe więc byłyby tu dane z praktyki miejscowej, lecz o to dość trudno, o czem mieliśmy możność przekonać się; oglądając jeden ze schmidtowskich motorów w miesiąc po poruszeniu go w ruch, nie umiano nas objaśnić, ile węgla zużywa on na konia i godzinę—ogólnikowe zaś oświadczenie, że motor ten jest korzystniejszy od używanego przedtem, niewiele może nauczyć. Chcącemu bli-

żej rzecz tę zbadać, należałoby samemu przeprowadzić badania, a na to znów nie zawsze zarząd fabryki się zgodzi. M.

Sekcja chemiczna warszawska.

Posiedzenie z d. 7 listopada r. b. Wł. Piotrowski mówił o rozwoju prawa patentowego. Praca ta w skróceniu będzie drukowaną w naszym piśmie.

Pan Leppert zakomunikował, iż zarząd towarzystwa rozpatrywał na ostatnim posiedzeniu sprawę wystawy przemysłowej i doszedł do wniosku, że w r. 1897 wystawa taka odbyć się nie może i że należy ograniczyć się wystawą rolniczo-przemysłową. Postanowiono natomiast postawić projekt wystawy przemysłowej na rok 1898 lub 1899.

Posiedzenie nadzwyczajne z d. 12 listopada r. b. Pan H. Meylert referował część swojej „Mechaniki cząsteczkowej“, a mianowicie statykę.

Prelegent zwrócił uwagę na niejasność i nietożsamość pojęcia materii w mechanice, astronomii i chemii. Następnie, zastanowiwszy się nad pojęciami naszymi o materii i energii, uznał następujące zasady za pewniki: 1) zasadę zachowania materii i energii; 2) zasadę tożsamości materii i energii; 3) materia ma następujące własności: rozciągłość, nieprzenikliwość i bezwładność i jest z założenia bezwładną; 4) zasadę istnienia eteru-heliody, który tworzyć może niedziałki „heliody“. Skupienia tych heliody tworzą atomy chemiczne.

Heliody muszą być: 1) masywne; 2) absolutnie twarde; 3) absolutnie wytrzymałe; 4) kuliste, ponieważ ta forma jest najdoskonalsza i 5) identyczne między sobą wzajem.

Przyjmując te własności jako niewzruszony pewnik, prelegent szuka układów prawidłowych heliody, t. j. układów geometrycznych atomów. Układ taki powinien być o stałej równowadze i najekonomiczniejszym pod względem zajmowanego miejsca, oraz takim, żeby w razie działania siły na jedną część, siła ta działała na układ, nie rozpraszając go.

Na mocy dociekań geometrycznych autor dochodzi do wniosku, że najekonomiczniejszymi są układy, w których płaszczyzny styczne sąsiadujących kulek tworzą 12-ścian romboidalny.

W dalszym ciągu autor rozpatruje układy o podstawie trójkątnej, kwadratowej i wielościennej—gdzie podstawami nazywa figury, utworzone przez linie łączące punkty ciężkości ostateczne.

Przez grupowanie układu I-go rzędu autor dochodzi do układów II-go rzędu, a mianowicie: 1) układ 6 atomów ośmiościennych (= molekula 6-atomowa) i 2) 8 atomów 6-ściennych; następnie układ II-go rzędu atomów, należących do różnych układów.

Zamiast atomów można wstawiać układy atomów, wtedy otrzymujemy molekuly wielokrotnie złożone, przez autora nazwane krystalulami, a jeden ze szczególnych wypadków daje molekulę 4-atomową, nazwaną kolloidulą. Jak nazwy te wskazują, własności geometryczne tych układów mają podobieństwo z odpowiednimi stanami fizycznymi: stanem krystalicznym i kolloidalnym.

Autor wskazywał również przy kombinowanych układach na analogię z chemią, mianowicie na własności metaloidów, metali i pierwiastków przejściowych.

W końcu autor wskazał, w jaki sposób dadzą się zastosować jego teorie czysto matematyczne do zjawisk fizycznych i w sposób pomysłowy wytłumaczył stany skupienia od absolutnie twardego do promienistego. W obydwóch razach krańcowych następuje i w mechanice jego musowe rozpadnięcie się układów na atomy pierwotne—heliody.

W dyskusyi z pp. Dickstein'em i Obrębowiczem prelegent zaznaczył, że pracuje w dalszym ciągu nad dynamiką cząsteczkową, gdzie znajdują się objaśnienia, dotyczące się sił oraz równowagi międzycząsteczkowej. Cała praca wyjdzie w języku francuskim w krótkim czasie. *Wł. P.*

Posiedzenie z d. 21 listopada r. b. Pan Józef Pietraszyński mówił „O wyrobie prochu bezdymnego“. W czasach dzisiejszych wyrabiają proch w trzech gatunkach zasadniczych: 1) prochy składające się z nitrodrzewnika rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego; 2) z nitrodrzewnika i nitrogliceryny (ballistit Nobla, phyllit, pordit i in.) i 3) z nitrodrzewnika i związków aromatycznych nitrowanych (nitrobenzol, dwunitrotolnol i trójnitrorezorcyna). Do prochów pierwszej kategorii dodają azotan baru lub potasu i dwochromian potasu.

Najnowszymi prochami są: proch Hoff'a trójnitrorezorcynowy w ziarnach (myśliwski), w którym miarkują spalanie przez zanurzenie go w roztwór parafiny w alkoholu; po wyschnięciu cienka warstwa parafiny zwalnia szybkość spalania—i proch fabryki reńsko-westfalskiej, składający się z nitrokrochmalu, nitrodrzewnika i nitropentaerytrytu.

Referent objaśnił następnie, w jaki sposób nadają prochowi formę żadaną ziarnkową lub blaszkową, a mianowicie przez przyrządzanie miazgi (zapomocą acetonu lub mieszaniny eteru i alkoholu), walcowanie jej, w celu otrzymania cienkich blach, krajanie i śrutowanie w bębnach, oraz modyfikacje fabrykacyi dla otrzymania prochu o większej objętości (dla patronów myśliwskich).

W końcu referent wykazał i udowodnił tablicami wyższość prochu bezdymnego nad prochem zwyczajnym. Wyższość ta polega na: 1) niewydziałaniu dymu; 2) mniejszem zanieczyszczeniu broni; 3) nie zamakaniu; 4) trudniejszym zapalaniu się i in.

Nakoniec proch ten, rozwijając niewiele więcej ciśnienia, daje znacznie większą prędkość pociskom.

Pan Stefan Śtekiewicz przedstawił zebrany nowy fotometr Mascart'a, niewielki i bardzo wygodny w użyciu, polegający na zasadzie fizycznej, iż jeżeli wiązkę promieni równoległych przepuszczać będziemy przez otwór, to proporcjonalnie do wielkości tegoż zwiększa się siła światła. Fotometr składa się z przyrządu Foucault'a z jednostką ligroinową i urządzenia Mascart'a. Należy dobrać otwór taki, żeby dwie części ekranika były jednakowo oświetlone i z odpowiedniej formuły wyciągnąć natężenie światła mierzonego.

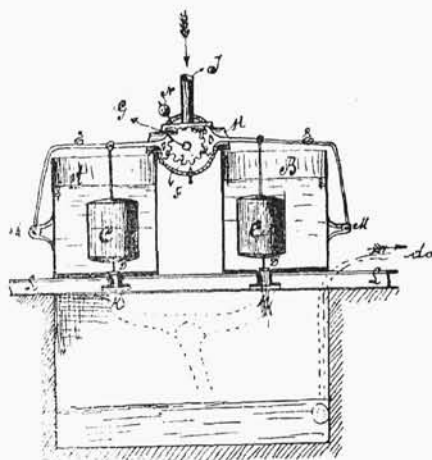
Przegląd wynalazków, ulepszeń i celn. robót.

Automatyczny wodomiar patentu Schildte'a. Na bardzo dowcipny sposób użytkowania mierników wagowych do ciał sypkich, w celu mierzenia płynów, wpadł p. Schildte, który uzyskał patent na miernik swej konstrukcyi.

Z powodu prostoty urządzenia, a zatem i trwałości, warto się z nim bliżej zapoznać.

Przyrząd ten składa się z dwóch zbiorników *A* i *B* (rys.) w których mieszczą się pływaki *CC*, połączone ze spodu z grzybkami wentylowymi *DD*, z wierzchu zaś z drążkami *E*, które jednym końcem umocowane są na osi *M*, na drugim—posiadają zębate wycinki. Wycinki te zazębiają koło *F*, umocowane na

osi G , na której, również stale, przytwierdza się rynienka H z przeciwwagą N . Rynienka, oprócz otwartych obydwóch denek, ma z wierzchu podłużny otwór, w który wpuszcza się przewód I , doprowadzający wodę. Wyloty wentyli DD kończą się kołnierzami KK , celem połączenia ich w jedną rurę, jak to widać na rysunku (linie kropkowane).



Działanie przyrządu. Woda puszcza się przez przewód I do rynienki H i wchodzi np. do zbiornika A , doszedłszy zaś do określonej wysokości, dźwiga pływak C , a zarazem drażek E ; wskutek tego kółko zębate F obraca w przeciwną stronę oś G , a z nią rynienkę H , która kieruje wodę do zbiornika B .

Przez podniesienie się pływaka C wzniósł się grzybek wentyla D i wypuścił przemierzoną wodę do rur KK lub zbiornika, z którego można czerpać ją do pomp. Ta sama manipulacja powtarza się następnie w drugim cylindrze i t. d. naprzemian.

Na osi G umieszczają licznik, składający się z trzech kółek zębatach i wskazówki.

Cały przyrząd spoczywa na małych dźwigarkach, umocowanych pod nim.

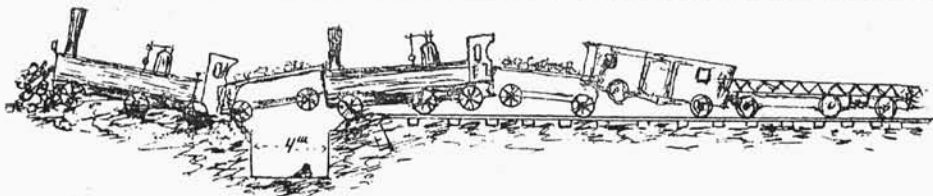
Przyrząd, jak widzimy, bardzo prosty, bez tłoków i turbin, może służyć i do brudnej i do gorącej wody, mierzyć do zbiornika lub być włączonym w przewody wodne.

Jako ujemną jego stronę należy wskazać to, że nie można się nim posilkować przy mierzeniu wody o ciśnieniu.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Rozbicie się pociągu na dr. żel. Warszawsko-Terespolskiej. Dnia 23 listopada, o godz. 2-iej w nocy, pociąg towarowy, dążący z Warszawy do Brześcia, siłą dwóch parowozów uległ smutnemu wypadkowi na drugiej wiorście od stacyi Warszawa tuż za wiaduktem dr. Nadwiślańskiej. Wypadek nastąpił na kanale do przepływu wód wiosennych i deszczowych. Przez kanał, o otworze 4 m, oprócz dwóch torów głównych, przechodzą jeszcze trzy boczne stacyjne. Na

dwóch bocznicach nie było dźwigarów mostowych, tor się więc tu przerywa na długość całego relsa (7,5 m). Pociąg, wychodząc ze stacji, został skierowany nie na tor główny, lecz na równoległą z nim bocznice i napotkał na kanale przerwę toru. Parowóz pierwszy przeskoczył przez kanał, wyłamał krawędź muru, uderzył o relsy i powyginał je w literę V, ze zgiętych zaś podkładów i ziemi uformowała się przed parowozem tama, jak to widać z przytoczonego rysunku, tender zaś zawisł nad kanałem, wsparłszy się na obydwóch parowozach, wszedł on



przodem na znaczną przestrzeń w budkę pierwszego parowozu, wskutek tego maszynista i jego pomocnik ulegli ciężkim obrażeniom, tak od uderzenia tendra, jak również i od poparzenia parą wskutek uszkodzenia rurek. Drugi parowóz wykoleił się i tył ma uniesiony do góry, wsparty na tendrze; obydwaj parowozy, o ile można było sądzić z powierzchniowego widoku, poważnych uszkodzeń nie poniosły. Z 25 wagonów, z których się składał pociąg, rozbiciu uległo 6 wagonów. Ścianka w pierwszym wagonie zaraz za tendrem wybita została przez dźwigary mostu, leżącego na następnych dwóch platformach; platformy z mostem ocalały, następne zaś dwie z częściami mostu są rozbite, na dalszych nie widać żadnych uszkodzeń i dopiero trzy ostatnie wagony są w znacznej mierze porozbijane.

Polskie słownictwo techniczne.

Jakie wyrażenia będą najodpowiedniejsze dla:

Anker (elektrotech.) . . . ?

Ausschalter . . . ?

Klemmspannung . . . ?

Charge (w hydraulic) . . . ?

WIADOMOŚCI Z BIURA PATENTOWEGO

Kazimierza Ossowskiego w Berlinie.

Przyrząd do oczyszczania i ogrzewania wody, zasilającej kotły parowe. —

Grubiński, inżynier w Warszawie. (Tab. VIII).

Wynalazek niniejszy, nazwany przez wynalazcę „Economiser“, ma za cel, przez pewne zapobieżenie tworzenia się kamienia kotłowego, uniemożliwić eksplozję kotłów, a wskutek ogrzewania wody zasilającej powodować istotną oszczędność w opale.

Cel wymieniony tem się osiąga, że z wysokopolożonego zbiornika najpierw prowadzi się wodę do naczynia, w którym chemicznie działającym środkiem osadzają się tworzące kamień kotłowy cząstki wody, a potem przeciska ją do filtracji przez zbiornik, zaopatrzony np. w sita i napełniony żwirem rozmaitej grubości.

Stąd woda przepływa na dół rurą centralną, pomieszczoną w systemie skrzynek talerzowych, zaopatrzonych w ścianki poprzeczne, podejmuje się potem zygzakami w tym ogrzewaczu w górę i nakoniec odpowiednim przewodem rurowym dostaje się do kotła parowego.

Filtr i system skrzynek talerzowych wmurowane są tak w kanale płomienym, że odchodzące produkty spalania ogrzewają skrzynki, posiadające dużą powierzchnię, a przez to i znajdującą się w nich wodę bardzo silnie, np. do 85° C., bez zapotrzebowania na to oddzielnego źródła ciepła. Oprócz tego w urządzeniu miano na względzie, żeby system skrzynek tak wewnątrz przez przepłukiwanie, jak i zewnątrz przy pomocy odpowiednich narzędzi z łatwością się oczyszczał, a temperatura w kanale regulowała się według potrzeby przez odpowiednie nastawienie zasuw.

Na załączonym rysunku przedstawia się przykład praktycznego zastosowania wynalazku, a mianowicie fig. 1 pokazuje przekrój pionowy ogólnego zestawienia przyrządu, fig. 2—przekrój poprzeczny przez kanał płomienny z widokiem filtra i systemu skrzynek talerzowych; fig. 3—rzut poziomy figury 1, a fig. 4 daje w większej skali urządzenie, oraz połączenie między sobą kilku skrzynek talerzowych.

Z położonego wyżej, na rysunku nieprzedstawionego zbiornika, przychodzi woda rurą *a* do naczynia *b*, zawierającego chemicznie działający środek do osadzania tworzących kamień kotłowy części i zaopatrzonego w połączeniu z odpowiednim wentylem pływak, który wodę w naczyniu *b* i filtryze *d* utrzymuje na pewnym poziomie. Przewodem rurowym *c* (fig. 1) przepływa woda z naczynia *b* do dolnej części filtra *d* i przechodzi tu przez dwie dziurkowane blachy, albo dwa sita *d*¹ i *d*², z których pierwsze, pokryte grubym, a drugie drobnym żwirem, albo innym jakim odpowiednim filtrującym materiałem.

Ze zbiornika *d* oczyszczona już woda przechodzi przez dwie rury kolankowe *ee* do skrzynki *f*, ustawionej na lanym pierścieniu *f'*, do którego się przyłączają skrzynki talerzowe, zaopatrzone w ściany poprzeczne i spoczywające u dołu na wmurowanej w kanale lanej podstawie *f*². Pomiędzy skrzynką *f* i pierścieniem *f'* w filtryze *d* umocowana rura centralna *g*, która dochodzi do ściany poprzecznej *h'* najniższej skrzynki talerzowej i jest z nią połączona.

Rura *g* posiada średnicę mniejszą od centralnego otworu skrzynek talerzowych, tak, że pomiędzy tym ostatnim a wspomnianą rurą powstaje swobodna przestrzeń o kształcie pierścienia. Następnie także i poprzeczne ścianki *h'* posiadają mniejszą średnicę, niż skrzynki talerzowe wewnątrz i pozostawiają pomiędzy swym obwodem a obwodem wewnętrznym skrzynek przestrzeń swobodną dla przejścia wody.

Wpływająca do skrzynki *f* woda spada, jak pokazują strzałki na fig. 1, rurą *g* na dół, wchodzi przez otwory *h*² we wstawionych pomiędzy połówkami skrzynek pierścieniach (por. też fig. 4) pod ścianki poprzeczne *h'*, przepływa zygzakami wszystkie skrzynki w górę i dostaje się nakoniec rurą *l*, połączoną z lanym pierścieniem *f'*, w zupełnie oczyszczonym i silnie ogrzany stan do kotła parowego.

Aby można regulować temperaturę w górnym kanale *m'*, w którym wmurowany jest system skrzynek talerzowych, a przez to i stopień ciepła przepływającej system wody, pomieszczono zasuwę *n*, która, stosownie do danego położe-

nia, przymyka mniej albo więcej kanał m' , albo go też całkowicie otwiera, jak to na rysunku pokazano. Żeby przepłukać wewnątrz system skrzynek talerzowych, zamyka się w przewodzie rurowym a wentyl a' (fig. 1), a w przewodzie l wentyl l' (fig. 2). Woda wtenczas z naczynia b wstępuje w rurę o , stąd przez otwarty wentyl o' (fig. 2) w rurę l , a stąd w przestrzeń pomiędzy centralną rurą g i centralnym otworem skrzynek i przepływa te ostatnie wskutek ścianek poprzecznych zygzakiem z góry na dół (fig. 1), t. j. w kierunku, przeciwnym dawniejszemu, i nakoniec odpływa do kanału q przez otwarty wentyl rury p , połączonej z dolną podstawą f^2 . Dla zewnętrznego oczyszczania skrzynek h znajdują się, jak widać z figury 2, w kanale m' drzwi r z materiału ogniotrwałego.

Nakoniec trzeba jeszcze zauważyć, że przyrząd może być bardzo łatwo i wygodnie wyjmowany z kanału m' . Dla tej przyczyny skrzynie f połączone z lanym pierścieniem f^1 , talerzowymi skrzynkami h i podstawą h^2 zapomocą centralnego drąga k , zaopatrzonego u góry w gwint i mutrę. Szczelne zamknięcie pomiędzy rurą c i kryzą (sztuczerem) u naczynia b uskutecznia ruchomy przy tej ostatniej przytwierdzony kabłak, posiadający śrubę naciskającą, zaopatrzoną u góry w rączkę, albo w coś podobnego.

Kocioł rurkowy z przegrzewaczem pary, w szczególności dla lokomotyw, lokomobil i statków. — Grubiński, inżynier w Warszawie. (Tab. IX).

Celem niniejszego kotła rurkowego jest zaprowadzenie istotnej oszczędności w opale, oraz dostarczanie pary suchej o większej objętości, dla osiągnięcia czego w dymnicy kotła pomieszczony jest odpowiedni przegrzewacz pary.

W istocie swej przegrzewacz ten odznacza się tem, że rurki dymowe kotła przedłużone są do dymnicy i tu wchodzi w szczelnie zamkniętą skrzynkę, połączoną przez odpowiednią rurę z kopułą kotła i w ten sposób zaopatrzoną w ścianki poprzeczne; że wpuszczona tam i jeszcze mokra para zmuszoną jest przechodzić zygzakiem około znajdujących się w dymnicy rurek dymowych, przegrzewać się, przyjmować większą objętość i w zupełnie suchym stanie wstępować do roboczych cylindrów maszyny.

Na załączonych rysunkach objaśniają wynalazek dwa przykłady praktycznego zastosowania.

Podług formy wykonania, pokazanej na fig. 1 przez częściowy przekrój podłużny, a na fig. 2 przez przekrój poprzeczny, rurki dymowe r kotła są szczelnie połączone ze znajdującymi się w dymnicy rurkami r^1 zapomocą krótkich kawałków r^3 , tak, że rurki dymowe na pewną długość wchodzi do dymnicy a . Pomieszczona w niej skrzynka, przeznaczona do okrycia rurek r^1 , składa się z dwu płyt czołowych bb , szczelnie z sobą przez płaszc c połączonych i jest u góry przez rurę d połączona z kopułą kotła, a u dołu przez rury ff z roboczymi cylindrami maszyny.

Przy bocznej ścianie płaszcza c poziome ściany poprzeczne są pomieszczone w ten sposób, że, jak widać mianowicie z przekroju na fig. 2, na zmianę to po lewej, to po prawej stronie pozostają swobodne przejścia dla pary. Literą g oznaczona ściana, przytwierdzona do dna kotła i zapobiegająca bezpośredniemu ujściu wychodzących z górnych rurek dymowych r^1 gazów do komina, oraz zmuszająca je do opuszczania się z początku na dół, a potem po złączeniu z gazami z dolnych rurek dymowych do kierunku w górę do komina. Litera h oznacza przewód rurowy, idący od dna skrzynki bc , do wypuszczenia powstającej wody kondensacyjnej, a litery i i i oznaczają rury dla pary odchodowej.

Jak widać z rysunku, para, zawierająca jeszcze około 30% wody, dostaje się z kopuły kotła przez rurę d do skrzynki bc , pomieszczonej w dymnicy a i szczelnie zamkniętej, przyjmuje, wskutek najwyższej ścianki poprzecznej e , otaczając przytem ze wszech stron rurki dymowe $r^1 r^1$, kierunek według strzałek na fig. 2 na prawo, potem wskutek środkowej ścianki poprzecznej na lewo, następnie znów na prawo i t. d. i dostaje się nakoniec, przyjąwszy większą objętość, w przegrzanym i zupełnie suchym stanie przez rury ff do cylindrów.

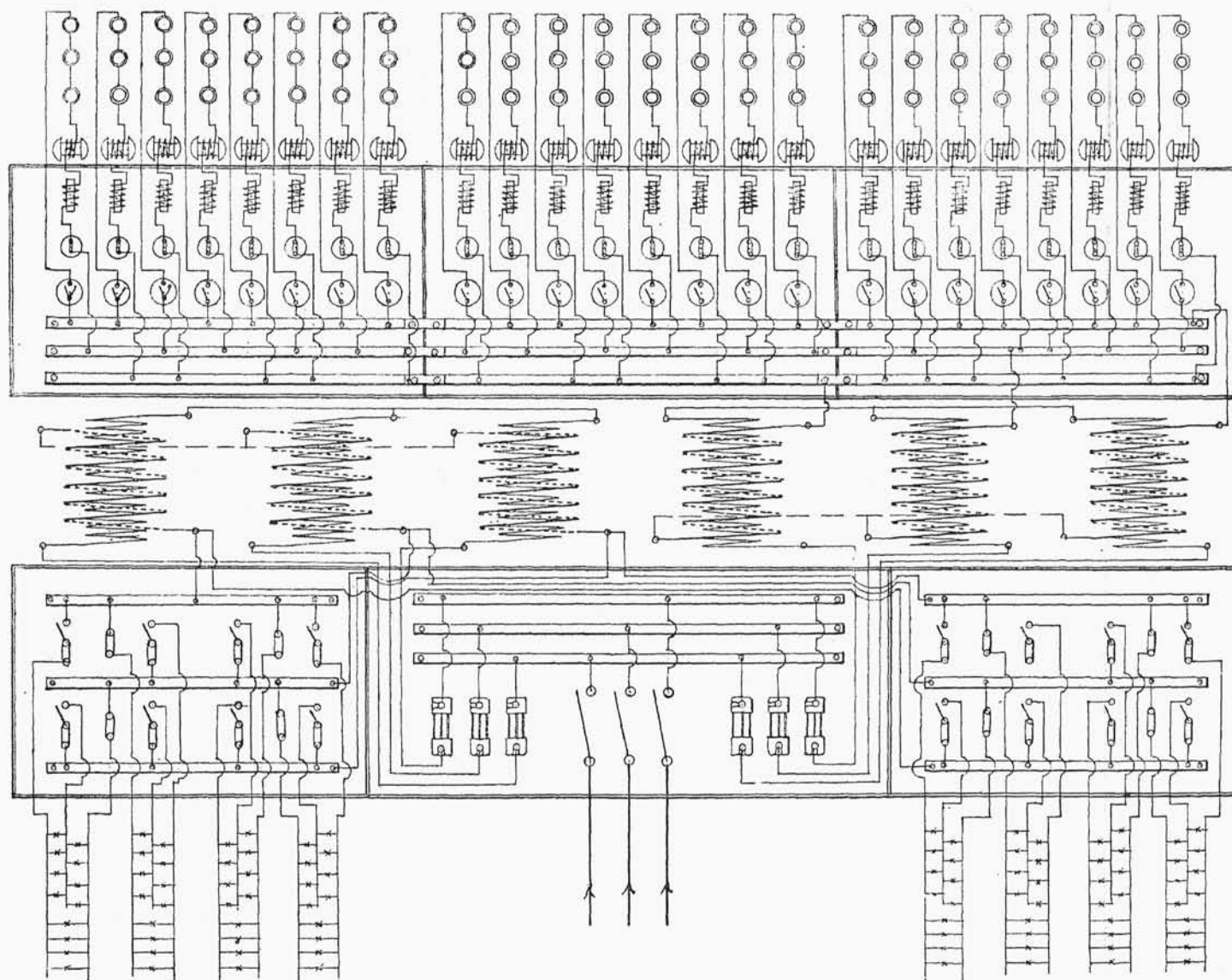
Jeszcze większe przegrzanie i wysuszenie pary, a wskutek tego i większa oszczędność w opale otrzymuje się przez zastosowanie formy, wskazanej na figurach 3 i 4. Forma ta różni się od opisanej głównie tem, że czoła skrzynki, pomieszczonej w dymnicy kotła, składają się z podwójnych płyt $b^1 b^2$, pozostawiających pomiędzy sobą swobodną przestrzeń, a pewna ilość znajdujących się w skrzynce bc rurek dymowych r^1 jest otoczona rurami r^2 , posiadającymi większą średnicę, przyczem ściany poprzeczne e są pomieszczone w przestrzeni pomiędzy zewnętrznymi i wewnętrznymi płytami czołowymi $b^1 b^2$ skrzynki bc . Zresztą utworzone przez płyty $b^1 b^2$ przestrzenie są u góry tak, jak w powyższym przykładzie, połączone przez rurę d z kopułą kotła, a u dołu przez rury f z roboczymi cylindrami maszyny.

Przekrój poprzeczny na fig. 4 pokazuje, że te rurki dymowe r^1 , które są okryte większymi rurami r^2 , ze wszech stron otoczono nieokrytymi rurkami r^1 . Rurki r^1 , jak widać z fig. 3, są szczelnie umocowane w zewnętrznych płytach czołowych b^1 , a okrywające rury r^2 w wewnętrznych b^2 skrzynki bc . Przestrzeń, utworzona odnośnie do fig. 3 przez lewe płyty czołowe $b^1 b^2$, jest połączona z rurą d , idącą do kopuły kotła, przez to para zostaje zmuszoną wchodzić tylko do kanałów pierścieniowych pomiędzy rurami r^1 i r^2 , a wskutek tego nie tylko z wewnątrz przez okryte rurami r^2 rurki r^1 , ale i z zewnątrz przez nieokryte rurki $r^1, r^1 \dots$ silnie się przegrzewa i suszy.

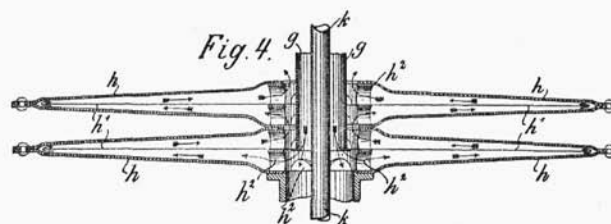
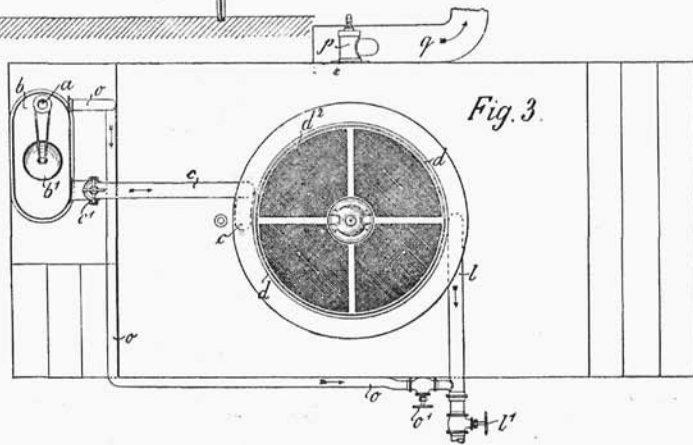
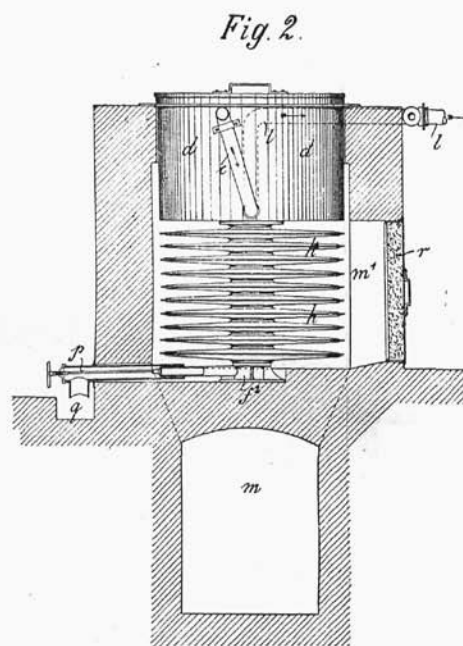
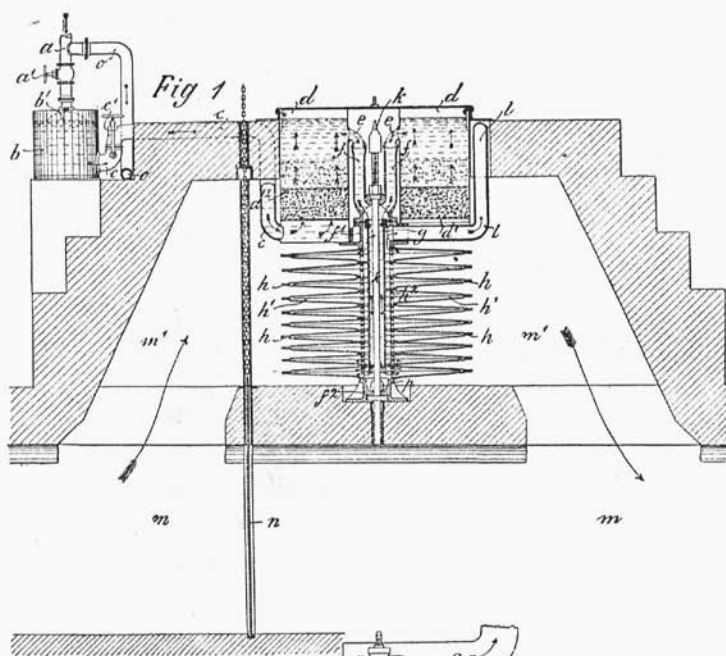
Dla zmuszenia pary do przechodzenia zygżakiem przez kanały pierścieniowe, utworzone przez rury r^1 i r^2 , pomieszczone są, jak już wyżej wspomniano, pomiędzy zewnętrznymi i wewnętrznymi płytami czołowymi $b^1 b^2$ ścianki poprzeczne ee . W obranym przykładzie, para, wychodząca z rury d , wchodzi najpierw do kanałów pierścieniowych w podwójnych rurach $r^1 r^2$, leżących nad pierwszą, odnośnie do fig. 3, lewą ścianką poprzeczną i , jak pokazują strzałki, idzie na prawo w przestrzeń pomiędzy obiema przednimi płytami czołowymi $b^1 b^2$. Przez znajdującą się tu ściankę poprzeczną e para zostaje potem zmuszona przechodzić na lewo, przyjmuje dalej wskutek następnej ścianki poprzecznej kierunek na prawo, potem znów na lewo i dochodzi w ten sposób w przegrzanym i zupełnie suchym stanie z dolnej części przestrzeni, utworzonej odnośnie do fig. 3, przez lewe płyty czołowe $b^1 b^2$ rurami f do roboczych cylindrów maszyny. I w tej formie wykonania literą g jest oznaczona znów ścianka poprzeczna, opisana już wyżej przy pierwszym przykładzie, literą h —rura do wypuszczania powstającej wody kondensacyjnej, a literami i —rury dla pary odchodowej.

Instalacje elektryczne na Wystawie Hygienicznej, w Warszawie.

Rys. 4.



Przyrząd do oczyszczania i ogrzewania wody, zasilającej kotły parowe.



Kocioł rurkowy z przegrzewaczem pary, w szczególności dla lokomotyw, lokomobil i statków.

