

EKONOMICZNA GRUBOŚĆ ŚCIAN

w domach mieszkalnych.

Grubość zewnętrznych ścian murowanych w domach mieszkalnych powinna się oznaczać z uwzględnieniem celu i przeznaczenia tychże ścian:

1) Ściany zewnętrzne mieszkania mają chronić mieszkańców od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, jako to: wiatrów, deszczów, upałów, w naszym klimacie zaś przede wszystkim od mrozów.

2) Ściany powinny być dostatecznie wytrzymałe dla podtrzymania podłogi, sufitów i dachu.

Dopełnienie drugiego warunku, t. j. zastosowanie nanki wytrzymałości do ścian, pomijamy, a zajmujemy się wyłącznie tylko rozwiązaniem zadania: *Jaka grubość ściany dla danego klimatu jest najwłaściwszą ze względów ekonomicznych?*

Rzecz prosta, że warunkom ekonomii odpowie najlepiej taka ściana, dla której ogół wydatków, ponoszonych w celu ochrony mieszkańców od wpływów klimatycznych (mrozu) będzie możliwie mały. Wydatki te składają się z dwóch zasadniczo różnych części: a) kapitał nakładowy na wybudowanie ściany i pieca, lub, licząc w stosunku wydatków rocznych: procent od tego kapitału, łącznie z amortyzacją i kosztami utrzymania; b) wydatki bieżące, roczne, na opalanie mieszkania. Dogodniej jednakże będzie przyłączyć koszt pieca do wydatków ad b), poczem, oznaczając przez K koszt roczny procentu, amortyzacji i utrzymania jednego metra kw. ściany o grubości s , a przez k koszt roczny opału (łącznie z obsługą i utrzymaniem pieca i t. p.), jaki potrzebnym jest na pokrycie strat ciepłokowych, powodowanych transmisją ciepła przez tenże metr kw. ściany, otrzymamy warunek zasadniczy:

$$K + k = \text{minimum},$$

albo:

$$\frac{dK}{ds} + \frac{dk}{ds} = 0 \quad \dots \quad (I).$$

Jeżeli 1 m³ ściany murowanej kosztuje M (kopiejek), a procent roczny, łącznie z amortyzacją i utrzymaniem wynosi $\alpha\%$, to koszt roczny jednego metra kw. ściany, o grubości s , będzie:

$$K = \frac{M\alpha}{100} \cdot s,$$

lub różniczkując względem s :

$$\frac{dK}{ds} = \frac{M\alpha}{100} \quad \dots \quad (II).$$

Z drugiej strony, jeżeli wyprodukowanie jednej ciepłostki metrycznej (kg Cels.) w celach ogrzewania kosztuje, łącznie z kosztami pobocznymi (obsługi pieców, ich utrzymania i t. p.), ogółem c kop., a 1 m² ściany, o grubości s metr., przy różnicy 1° C. między temperaturą pokojową a zewnętrzną, przepuszcza na zewnątrz G ciepłostek na godzinę, a nadto, jeżeli dla danego klimatu wypada ogrzewać mieszkanie przez n dni w roku, przy średniej różnicy t^0 między temperaturą pokojową a zewnętrzną, w całym okresie ogrzewania, to roczny koszt ogrzewania, spowodowany stratami ciepłokowymi przez badany 1 m² ściany będzie:

$$k = 24 n \cdot G \cdot t \cdot c,$$

a że z tych ilości tylko k i G są zależne od grubości ściany s , więc:

$$\frac{dk}{ds} = 24 n t c \cdot \frac{dG}{ds} \quad \dots \quad (III).$$

Wprowadzając wartości z (II) i (III) we wzór (I), otrzymamy wzór zasadniczy ekonomiczności ściany:

$$\frac{M\alpha}{100} + 24 n t c \cdot \frac{dG}{ds} = 0,$$

z którego:

$$\frac{dG}{ds} = - \frac{M\alpha}{2400 n \cdot t \cdot c} \quad \dots \quad (IV).$$

Ilość ciepłostek, traconych na godzinę przez 1 m² ściany, o grubości s metrów, przy różnicy 1° C., wyraża się wzorem ogólnym:

$$G = \frac{q}{r + s} \quad \dots \quad (V),$$

którego współczynniki q i r wypada oznaczyć drogą empiryczną; sam wzór jest również na pół empiryczny, dochodzimy zaś do niego drogą następującego rozumowania:

Jeżeli temperatura na wewnętrznej stronie ściany jest wyższa niż na zewnętrznej, to ciepło przechodzi ze strony cieplejszej na zimniejszą, przyczem napotyka ono opór: $R_1 = \varphi s$, t. j. opór proporcjonalny do grubości ściany s i zależny od materiału ściany, co uwzględniamy przez współczynnik φ . Oprócz tego oporu, zależnego od grubości ściany, przenikanie ciepła napotyka jeszcze na powierzchniach ścian opory dodatkowe, a mianowicie: R_2 — przy przejściu z powietrza pokoju na wewnętrzną powierzchnię ściany, oraz opór R_3 — przy przejściu z zewnętrznej powierzchni ściany w atmosferę zewnętrzną. Opory R_2 i R_3 nie zależą od grubości ściany, lecz od rodzaju i stanu powierzchni ściany, oraz od stanu atmosfery wewnętrznej (pokojowej) i zewnętrznej. Oznaczając sumę oporów $R_2 + R_3$, niezależnych od grubości ściany, przez ρ , otrzymamy opór ogólny, stawiany przenikaniu ciepła przez ścianę (przy różnicy 1° C.):

$$R = \rho + \varphi s.$$

Ilość ciepła, przechodzącego przez ów 1 m² ściany na godzinę, możemy przyjąć odwrotnie proporcjonalną do tego oporu, czyli:

$$G = \frac{\gamma}{R} = \frac{\gamma}{\rho + \varphi s} = \frac{\frac{\gamma}{\varphi}}{\frac{\rho}{\varphi} + s}$$

lub oznaczając $\frac{\gamma}{\varphi}$ przez q , a $\frac{\rho}{\varphi}$ przez r , otrzymamy wzór (V):

$$G = \frac{q}{r + s}.$$

We wzorze tym współczynnik q zależy od rodzaju materiału, z jakiego składa się ściana, współczynnik zaś r , przedstawiający opory przy przechodzeniu ciepła z pokoju na powierzchnię wewnętrzną ściany i z jej powierzchni zewnętrznej w atmosferę, ma wymiar liniowy, możemy zatem współczynnik ten r uważać niejako za pewną dodatkową (idealną) grubość ściany, która to dodatkowa grubość ściany stawiałaby przenikaniu ciepła taki sam opór, jaki ono znajduje w rzeczywistości przy przechodzeniu z pokoju na ścianę i ze ściany w atmosferę. Dla tego też widzimy, że wzór ten, dla $s = 0$, t. j. dla nieskończenie cienkiej ścianki, nie da nam wartości: $G = \infty$, lecz $G = \frac{q}{r}$,

t. j. jeszcze ilość skończoną, zależną od oporu przejścia na powierzchnię ściany i z powierzchni w atmosferę. Nawet dla wartości $s < 0$, dopóki tylko $s > -r$, a więc dla całego szeregu wartości ujemnych, otrzymamy ze wzoru jeszcze dla G wartości skończone i dodatne. Wzór nasz dla tych wartości traci jednakże już swą ważność, ponieważ r jest tylko idealną grubością ściany, zastępującą we wzorze opory dodatkowe.

Objasniwszy w ten sposób charakter wzoru (V) i granice, w których stosować go można, zróżniczkujemy go i otrzymamy:

$$\frac{dG}{ds} = - \frac{q}{(r + s)^2} \quad \dots \quad (VI);$$

wprowadzając zaś tę wartość w równanie (IV), dochodzimy do wzoru:

$$- \frac{q}{(r + s)^2} = - \frac{M\alpha}{2400 n t c} \quad \dots \quad (VII),$$

z którego drogą prostego rozwinięcia otrzymamy:

$$r + s = \sqrt{\frac{2400 n t c q}{M\alpha}} \quad \dots \quad (VIII),$$

$$s = -r + \sqrt{\frac{2400 n t c q}{M \alpha}} \quad \dots \quad (\text{IX}),$$

t. j. najbardziej ekonomiczną grubość ściany s , przyczem, powołując się na objaśnienia, jakie podaliśmy powyżej dla współczynnika r , nadmieniamy, że otrzymany wzór (IX) ma rację bytu tylko, dopóki s wypadnie dodatniem, t. j. dopóki:

$$\frac{2400 n t c q}{M \alpha} > r^2.$$

We wzorze tym oznacza:

s — poszukiwaną, najekonomiczniejszą grubość ściany, w metrach;

n — ilość dni w roku, wymagających opalania mieszkań w danym klimacie;

t — średnią różnicę temperatury pokojowej i zewnętrznej w peryodzie opalania (stopnie Cels.);

c — koszt wyprodukowania jednej ciepłostki na cele ogrzewania;

M — koszt jednego metra sześć. muru (ściany);

α — stopę procentową roczną na odsetki, amortyzacyję i utrzymanie ściany;

r i q — współczynniki wzoru (V), które dla ścian z cegły średniego gatunku możemy oznaczyć z wzorów empirycznych na przenikanie ciepła przez ściany przy najniekorzystniejszych warunkach (wilgotne powierzchnie, wiatr i t. p.). Z odnośnych doświadczeń wyprowadzili wzory empiryczne:

$$\alpha) \text{ Wolpert: } G = \frac{5}{1 + 8,33 s} = \frac{\frac{5}{8,33}}{\frac{1}{8,33} + s} = \frac{0,6}{0,12 + s};$$

$$\text{czyli: } q = 0,6; r = 0,12 \text{ m.}$$

$$\beta) \text{ Ferrini zaś: } G = \frac{16,8}{4,9 + 24 s} = \frac{\frac{16,8}{24}}{\frac{4,9}{24} + s} = \frac{0,7}{0,204 + s};$$

$$\text{czyli: } q = 0,7; r = 0,204 \text{ m.}$$

Dla Warszawy można przyjąć: 5 miesięcy opalania mieszkań, czyli $n = 150$ dni, a średnią temperaturę zewnętrzną w tymże czasie 0°C . (dla 3-ch miesięcy zimowych jest ona -4°C ., z dodaniem dwóch miesięcy cieplejszych nie będzie ona niższą niż 0°), jeżeli nadto temperaturę w pokoju przyjmujemy $+18^\circ \text{C}$., otrzymamy: $t = 18^\circ - 0^\circ = 18^\circ$.

Korzec węgla (100 kg) w Warszawie kosztuje w wagonie 70 kop., w mniejszych partjach 90 kop., w drobnych ilościach, na pudy, około 100 kop., średnio, licząc dostatnio, przyjmujemy 90 kop., czyli 0,9 kop. za 1 kg węgla z zagłębia dąbrowieckiego, zawierający około 5000 ciepłostek, z których w zwykłym piecu można otrzymać do 3600 ciepł. Koszt opału na 1 ciepłostkę wynosi zatem:

$$\frac{0,9}{3600} = \frac{1}{4000} \text{ kop.}$$

Na koszta procentów, amortyzacji i utrzymania pieca doliczamy 10%, a otrzymamy średni koszt wyprodukowania jednej ciepłostki w Warszawie:

$$c = \frac{1,1}{4000} \text{ kop.}$$

Koszt 1 m^3 muru (czyli około 5-ciu łokci sześciennych) przyjmujemy na 500 kop., a procent, amortyzacją kapitału budowlanego, wraz z utrzymaniem ściany na $\alpha = 8\%$. Wprowadziwszy zaś te wszystkie wartości we wzór (IX), otrzymamy:

α) dla współczynników $q = 0,6$; $r = 0,12 \text{ m}$ (podług Wolperta):

$$s_1 = -0,12 + \sqrt{\frac{2400 \cdot 150 \cdot 18}{500 \cdot 8} \cdot \frac{1,1}{4000} \cdot 0,6} =$$

$$= -0,12 + 0,52 = +0,40 \text{ m.}$$

β) dla współczynników $q = 0,7$; $r = 0,204$ (podług Ferriniego):

$$s_2 = -0,204 + \sqrt{\frac{2400 \cdot 150 \cdot 18}{500 \cdot 8} \cdot \frac{1,1}{4000} \cdot 0,7} =$$

$$= -0,204 + 0,558 = 0,354 \approx 0,36 \text{ m.}$$

A średnia wartość tych dwóch wyników będzie:

$$s = \frac{0,40 + 0,36}{2} = 0,38 \text{ m.}$$

Czyli dokładnie grubość w $1\frac{1}{2}$ cegły, formatu używanego do robót kanalizacyjnych w Warszawie, długości 0,25 m, szerokości 0,12 m, co łącznie z fugą 0,01 m da pożądaną grubość muru 0,38 m; grubość ta zaś ze względu na wytrzymałość dla zwykłych domów mieszkalnych jest również dostateczną dla pięter najwyższych.

Z powyższego widzimy więc, że grubości murów, używane i przepisane dla domów mieszkalnych w Warszawie, t. j. w dwie cegły formatu większego, czyli około 0,58 m, jako minimum, są większe, niżby tego wymagały względy na możliwą ekonomię. W taniej pobudowanym domu mieszkalnym, o ścianach w $1\frac{1}{2}$ cegły w najwyższych piętrach, przy równej stopie procentowej, lokale powinny być stosunkowo tańsze, a różnica ta w komornem, po pokryciu zwiększonych wydatków na opał, jeszcze powinna zapewnić pewną oszczędność roczną lokatorów. Zmniejszenie grubości ścian przedstawia się jeszcze korzystniej, niż to wykazuje powyższy rachunek, w którym nie uwzględniliśmy ani wartości gruntu, zajętego przez zbyt grube ściany, ani też kosztów pogrubienia ścian pięter niższych, stosownie do przyjętej a priori większej grubości piętra najwyższego. Obrębowicz.

O TECHNICZNYCH SPOSOBACH

MIERZENIA WYSOKICH TEMPERATUR.

Napisal

S. Stetkiewicz,

Kand. Nauk Mat.-Fiz.

Nauka o mierzeniu wysokich temperatur albo pirometrya posiadać musi znaczenie dla tych gałęzi przemysłu, które, jak fabryki ceramiczne i chemiczne, huty szklane, odlewnie stali i żelaza, zależne są od temperatury. Ta ostatnia najczęściej nie może mieć granic rozległych, lecz tylko pewne punkty krytyczne, powyżej lub poniżej których następuje zepsucie surowca lub zatrącenie jego najcenniejszych własności. Szkody stąd pochodzące mogą być bardzo wielkie: całkowite ładunki porcelany bywają niweczone skutkiem nadmiaru gorąca, albo nie dochodzą do pożądaných reakcyj, których rodzaj towaru wymaga — przy za niskiej temperaturze. W piecach znowuż wielkich od rozgrzania zależy utleniające lub odtleniające działanie, większa lub mniejsza ilość węgla związanego lub rozpuszczonego w żelazie, a zatem rodzaj i jakość wyrobu. Poważnym źródłem strat w przemyśle może być bezużyteczne powiększanie opału pod wpływem obaw, że towar jeszcze nie osiągnął pożądanego gorąca; zaletą przeto dobrego majstra jest przedewszystkiem umiejętność ekonomicznego wyzysku paliwa, z jednoczesnem utrzymaniem wymaganej temperatury.

Rozpoznawanie temperatury pieca wogóle nie należy do czynności najłatwiejszych i tutaj technik z konieczności poprzedzać musi na wskazówkach, które z punktu widzenia nauki nie są ściśle i wystarczające. Tego rodzaju wskazówki daje naprzykład barwa rozżarzonego pieca. Barwa ta w zależności od gorąca pieca przyjmując może mnóstwo odcieni, które doświadczony technik umie odróżniać i podług nich orientować się co do temperatury wnętrza. Z barw tych przez porównanie na drodze fizycznej Pouillet ułożył następującą skalę, która oddaje praktykom pewne przysługi:

początek czerwoności.	525° C.
ciemna czerwoność.	700 „
żar wiśniowy	800 „
punkt topliwości srebra	954 „
„ jasnowiśniowy	1000 „
punkt topliwości złota	1037 „
„ ciemno-pomarańczowy	1108 „
(punkt topliwości szarego surowca)	
„ jasno-pomarańczowy	1200 „
„ białawy	1300 „
„ biały	1400 „
„ jaskrawo-biały	1500—1600 „

Łatwo zrozumieć, jak dalece metoda ta zależna jest od fizyologicznych własności oka ludzkiego, indywidualności badacza i warunków zewnętrznych, do jakich np. należy oświetlenie sali. Wszak oko nie jest zdolne do bezpośredniej oceny barw, lecz sądzi o nich tylko przez porównanie, na które wpływać mogą względy rozmaite, np. ciemny żar pieca, obserwowany w ciemnościach, może wydać się jasnym i naodwrot, ostatni wydać się może ciemno-czerwonym na tle przestrzeni oświetlonej.

Wskazówką niezaprzeczoną temperatury są zmiany, jakie w rozmaitych ciałach pod wpływem gorąca zachodzą, a więc zmiany barwy, kurczenie, topliwość i t. d. Znany powszechnie pirometr Wedgwood'a, do dziś dnia używany w Anglii, polega na tej własności gliny, że przy ogrzewaniu objętość jej skraca się. Z tego, czy kulka lub stożek z gliny po wyjęciu z pieca przeszły przez otwór o wiadomym przekroju, wnoszą o stopniu rozgrzania pieca. Nie widzimy potrzeby rozwodzenia się nad niedoskonałością tego sposobu: rodzaj glinki, szybszy lub wolniejszy wzrost temperatury, kształty ostre lub tępe stożków muszą oddziaływać na kurczenie się masy. Nadto przekonano się, że kurczenie gliny ściśle nie jest proporcjonalne do temperatury, lecz różnie postępuje przy temperaturze niskiej, niż przy wysokiej. Wobec tego, wskazówki tego rodzaju należy przyjmować z ostrożnością i kontrolować je niestannie. To samo mniej więcej da się powiedzieć o sądzie według barwy glinki żelazistej, która po wypaleniu przechodzi przez pewien odcień czerwony, właściwy dla danego rodzaju produkcji.

Zdawałoby się, że pewniejsze rezultaty technikom dawać powinno badanie topliwości ciał rozmaitych. Biorąc odpowiednie metale czyste lub ich stopy, których punkty topliwości są nam dobrze wiadome, i wprowadzając ziarenka tych metali do pieca, można oczekiwać, że jedne z nich stopią się przy danej temperaturze, inne, mniej topliwe, pozostaną niestopionymi. Stąd na zasadzie znanych nam punktów topliwości tych ciał, łatwo już byłoby wypośrodkować temperaturę wnętrza badanego. Istotnie, prosta ta droga w praktyce używa się, ale i ona posiada swoje wady i niedokładności. Główną trudność przedstawia oznaczenie temperatur poniżej punktu topliwości srebra (954° C.): w tym celu wypada brać metale łatwo topliwe, jak cynk (punkt topl. 430°), kadm (p. t. 315°), ołów (p. t. 322°), glin (p. t. 700°) i t. d., które nawet przy niezbyt wysokiej temperaturze utleniają się i wówczas zmieniają swój punkt topliwości w sposób nieokreślony. Większa pewność zaczyna się dopiero od punktu topliwości srebra. Biorąc stopy tego metalu z miedzią, można obniżyć punkt topliwości do 850°, a ze złotem, które posiada wyższą topliwość (1037°) niż srebro, otrzymać można punkty pośrednie między temi temperaturami. Według Prinsep'a:

Srebro	Złoto	Punkt topliwości
100 części	0 cz.	954° C.
80 „	20 „	975 „
60 „	40 „	995 „
40 „	60 „	1020 „

Do oznaczania temperatur powyżej punktu topliwości złota, dobrze służą stopy tego metalu z platyną (p. t. 1775° według Violle'a). Według Prinsep'a:

95 cz. Au,	5 cz. Pt	topią się przy	1100° C.
90 „	10 „	„	1130 „
85 „	15 „	„	1160 „
80 „	20 „	„	1190 „
75 „	25 „	„	1220 „
		i t. d.	

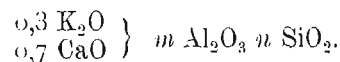
20 cz. Au	80 cz. Pt	topią się przy	1610 C.
15 „	85 „	„	1650 „
10 „	90 „	„	1690 „
5 „	95 „	„	1730 „

W tabelce powyższej temperatury aż do 1400° C. oznaczone zostały empirycznie przez porównanie z termometrem powietrznym, dalej zaś określone za pomocą interpolacji między punktem 1440° a punktem topliwości platyny, oznaczonym przez Violle'a. Wadą tych stopów, pomijając znaczny ich koszt, jest i ta, że platyna przy zetknięciu z gazem oświetlającym lub gazami kominowymi i piecowymi łatwo daje związki z węglem, podobnie jak z żelazem, co wpływa na obniżenie punktu topliwości i na niepewność oznaczeń. Niekiedy też, zwłaszcza w praktyce fabryk chemicznych, wolą używać stopy cynku z rozmaitemi ilościami miedzi, wedle następujących stosunków:

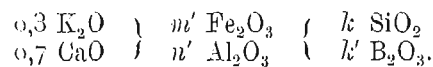
1 cz. cynku,	4 cz. miedzi	topią się przy	1050° C.
1 „	5 „	„	1100 „
1 „	6 „	„	1130 „
1 „	8 „	„	1160 „
1 „	12 „	„	1230 „
1 „	20 „	„	1300 „

Aczkolwiek cynk należy do metali łatwo utleniających się, ale posiada zaletę, że ziarenka stopów, jako niedrogie, można z łatwością nawet po jednorazowym użyciu odrzucać i brać nowe. Wogóle zasadą metody oznaczania za pomocą stopów jest, aby ziarenka wprowadzane były do pieców bądź w tyglach z glinki ogniotrwałej, bądź w naczyńkach, wyżłobionych w sztabie żelaza i przykrytych szczelnie denkami, a to dla zabezpieczenia stopów od zetknięcia z gazami szkodliwymi, krzemem i zanieczyszczeniami, które łatwo mogą się nadarzyć w piecach i w kanałach kominowych. Warunkiem nieodzownym pewności przy tej robocie jest chemiczna czystość składników aliaży.

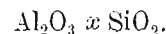
Musimy teraz nadmienić, że w ostatnich czasach, dzięki pracowitym poszukiwaniom d-ra Seger'a, zarządzającego pracownią chemiczną do badania glinek w Berlinie, technika pozyskała nowy i bardzo praktyczny środek do określania wysokości temperatur. Wiadomo, że pewne rodzaje gliny opierają się najwyższym temperaturom znanym (z wyjątkiem temperatury łuku Volty), że jednak punkt ich topliwości daje się obniżyć przez dodanie pewnej ilości piasku lub spatu polnego. Profesor Seger robi małe czworosiennie piramidy z mieszaniny takiej właśnie glinki ogniotrwałej, spatu polnego, marmuru i kwarcu, biorąc je w rozmaitych stosunkach i stosownie do topliwości opatrując kolejnymi numerami. Z takich materiałów powstał t. zw. średnio topliwy typ piramidki d-ra Seger'a, dający się chemicznie wyrazić przez:



Chcąc otrzymać łatwiej topliwe mieszaniny, dr. Seger zastępuje część glinki tlenkiem żelaza i dodaje pewną ilość kwasu bornego podług wzoru:

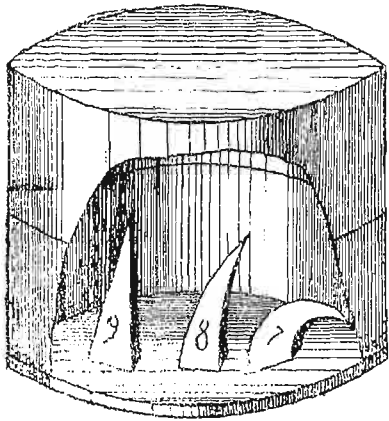


Najoporniejsze mieszaniny, topiące się znacznie powyżej punktu topliwości platyny zostały otrzymane przez pomieszczenie glinki z rozmaitemi ilościami krzemionki podług wzoru:

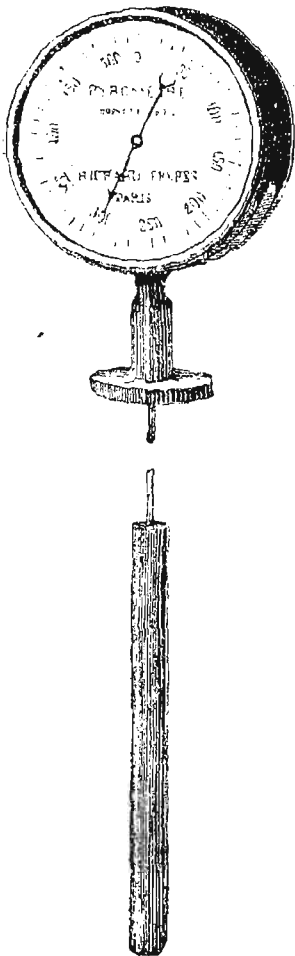


Piramidki d-ra Seger'a tworzą prawdziwą skalę termiczną, która ogółem obejmuje 36 numerów topiących się przy rozmaitych temperaturach od 960° (p. topl. srebra) aż do najwyższych temperatur, otrzymywanych w technice, prawdopodobnie znacznie powyżej 2000°. Piramidki stanowią doskonały nabytek, zwłaszcza dla ceramiki, fabryk porcelany, sztalugutu, cegły ogniotrwałej, szamotu, hut szklanych, gazowni i stalowni. Załączony rysunek wskazuje użytek tych piramidki 1):

1) Dostarcza je wspomniana chemiczna pracownia przy ul. Kruppstrasse w Berlinie, tudzież król. Manufaktura porcelany w Berlinie.



Wstawia się je po kilka do pieca w tygielku glinianym i skoro wierzchołek jednej z piramid dotknie podstawy, będzie to oznaką topienia się masy, a zarazem, że piec posiada temperaturę tego numeru, którą pozostaje odszukać w tabelce, dodawanej zawsze przez fabrykanta.



Po tych sposobach przybliżonych, opiszemy metody ściślejsze, używane w technice do oznaczania wysokich temperatur. Metody te, zapożyczone od fizyki, opierają się zawsze na jakimś zjawisku, wynikającym z rozgrzania ciała, a więc na rozszerzaniu się ciał stałych, płynnych i gazowych, na przewodnictwie i promieniowaniu, natężeniu i barwie światła, na sile elektrowzbudzającej, oporze elektrycznym i innych własnościach ciał ogrzanych.

Najdokładniejszym z przyrządów tego rodzaju i najlepiej teoretycznie opracowanym, jest bezwątpienia pirometr, albo termometr powietrzny, odniesiony do skali absolutnej; wskazówki jego, uważane dzisiaj za podstawowe w nauce, służą do sprawdzania i kalibrowania wszelkich innych pirometrów, jak to już parę razy mieliśmy sposobność nadmienić, i z tego punktu widzenia pirometr powietrzny oddaje ważne usługi techniczne, chociaż, jako przyrząd fizyczny, trudny i złożony, nie nadaje się do oznaczeń tymczasowych, jakie w technice są niustannie potrzebne. Jednakże znani konstruktorowie, br. Richard w Paryżu, obmyślili gazowy pirometr, pozwalający mierzyć temperatury od 250 do

700°, na tej zasadzie, że ciśnienie powietrza o stałej pojemności zdwaja się, skoro temperatura wzrasta o 273° C.

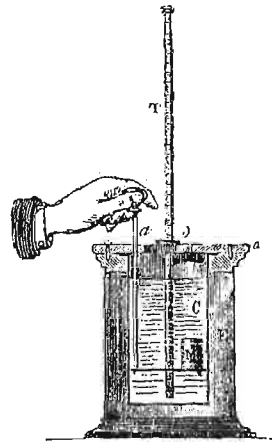
Składa się on z żelaznego zbiornika, połączonego cienką rurką z rurką manometryczną. Sposób użycia jest bardzo prosty: wystarcza zanurzyć zbiornik w środowisku, którego temperaturę chcemy zmierzyć; wtedy gaz w zbiorniku rozszerza się i ciśnienie na rurkę, tudzież na system drążków, poruszających wskazówkę. Zbiornik jest wypełniony azotem, nie zaś powietrzem, gdyż w takim razie rurka żelazna rozgrzana do czerwoności chłonęłaby tlen atmosferyczny, a co za tem idzie, ciśnienie byłoby słabsze niż w rzeczywistości i wskazówki nie odpowiadałyby temperaturze badanej. Jak większość przyrządów firmy pomienionej, pirometr opatrzony jest w mechanizm samozapisujący, który pozwala kontrolować ciągle temperaturę pieców.

Praktycznym i wielce dokładnym jest pirometr rtęciowy, opierający się na rozszerzalności rtęci. Przyrząd ten, dzięki łącznym usiłowaniom berlińskiego instytutu fizyczno-technicznego i francuskiego biura wag i miar, tudzież wynalezieniu, jednocześnie we Francji i Niemczech, trudnotopliwych gatun-

ków szkła — pozwala oznaczać temperatury do 550° ze ścisłością od 1/4 do 1/2°. Termometry owe wypełnione są po nad rtęcią gazami obojętnymi nie łączącymi się z rtęcią, jako to: azotem lub dwutlenkiem węgla pod ciśnieniem 20 atmosfer; takie termometry u szczytu muszą posiadać kulkę, do której rtęć może wchodzić w razie wielkiego ciśnienia wewnętrznego. Bądź co bądź, pirometr ten, jak wogóle każdy przyrząd precyzyjny, wymaga ostrożności w obejściu i uprzedniego sprawdzenia przestrzeni badanej sposobami przybliżonymi. Pirometr rtęciowy doskonale się nada do badania temperatury gazów kominowych po fabrykach; u nas w kraju stosują go chętnie w cukrowniach.

Po opisie przyrządów, których użytek ogranicza się na temperaturach względnie niskich, przejdziemy do metod ogólniejszych. Pod tym względem pierwsze miejsce w technice zajmuje metoda kalorymetryczna. Wiemy z fizyki, na czym ona polega: ciało, ogrzane do temperatury wnętrza badanego, wprowadza się do odmierzonej ilości wody lub rtęci i uważa, o ile temperatura tejże zostanie podniesiona. Znając masę

wody lub rtęci, łatwo obliczyć stąd można w kaloryach ilość ciepła doprowadzonego i przejść na temperaturę pieca, biorąc pod uwagę masę ciała pośredniczącego. W metalurgii i gazownictwie metoda kalorymetryczna cieszy się szczególnym uznaniem. Po tej ogólnej wzmiance, opiszemy praktyczny kalorymetr, używany do celów pirometrii, pod nazwą kalorymetru Salleron'a albo Fischer'a.



Cylindryczne naczynie z miedzi czerwonej zawarte jest w naczyniu mosiężnym *E*, od którego ścianek przedzielone jest grubą warstwą powietrza w celu zmniejszenia strat, spowodowanych promienio-

waniem i przewodnictwem ciepła. Przez otwór *O* w pokrywie wprowadza się 1/2 l wody, odmierzonej w kolbecie, i notuje się temperaturę początkową; przez tenże otwór wprowadza się ciężar *M* z czerwonej miedzi, wagi 106 g, ogrzany w osrodku badanym. Masa *M* spada na mieszadło, które natychmiast wprawia się w ruch za pomocą rączki *a*; ciepło masy *M* udziela się wodzie, której temperatura podnosi się najpierw prędko, potem wolniej, aż wreszcie zatrzymuje się i po chwili zaczyna spadać. Po zanotowaniu najwyższej temperatury wody *t'*, temperaturę pieca oblicza się na zasadzie wzoru:

$$T = 50(t' - t) + t,$$

gdy naprzykład temperatura początkowa była 15, końcowa 25, temperatura pieca wynosi 525° C.

Do mierzenia temperatur, przewyższających 1000° C., zamiast cylindra miedzianego biorą cylinder platynowy, wagi 142 g i wtedy wzór powyższy przyjmuje postać:

$$T = 100(t'' - t) + t''^1).$$

Do wprowadzania masy *M* do pieca służyć może sztaba żelazna wyżłobiona na końcu; w wyżłobieniu umieszcza się ciężarek i razem ze sztabą wprowadza do pieca; skoro mniemać można, że ciężarek przyjął temperaturę pieca, wyciąga się sztabę i pochylając łagodnie nad kalorymetrem, wpuszcza ciężarek do wody. W ten sposób unikamy oziębienia masy, która w chwili zanurzania zachowuje jeszcze dokładnie temperaturę poszukiwaną. Gdy mowa o kalorymetrycznym sposobie oznaczania wysokich temperatur, możemy wspomnieć o błędach, jakie sposób ten nastęrcza. Żadne ciało na ziemi nie opiera się dezagregacyjnemu działaniu ciepła; miedź i platyna nie unikają również tego losu, zwłaszcza gdy wkradną się uboczne działania, o jakich poprzednio wspomnieliśmy przy stopach. Ciężar pośredniczący z czasem traci na wadze i wymaga sprawdzenia; ciepło właściwe metali przy rozmaitych temperaturach

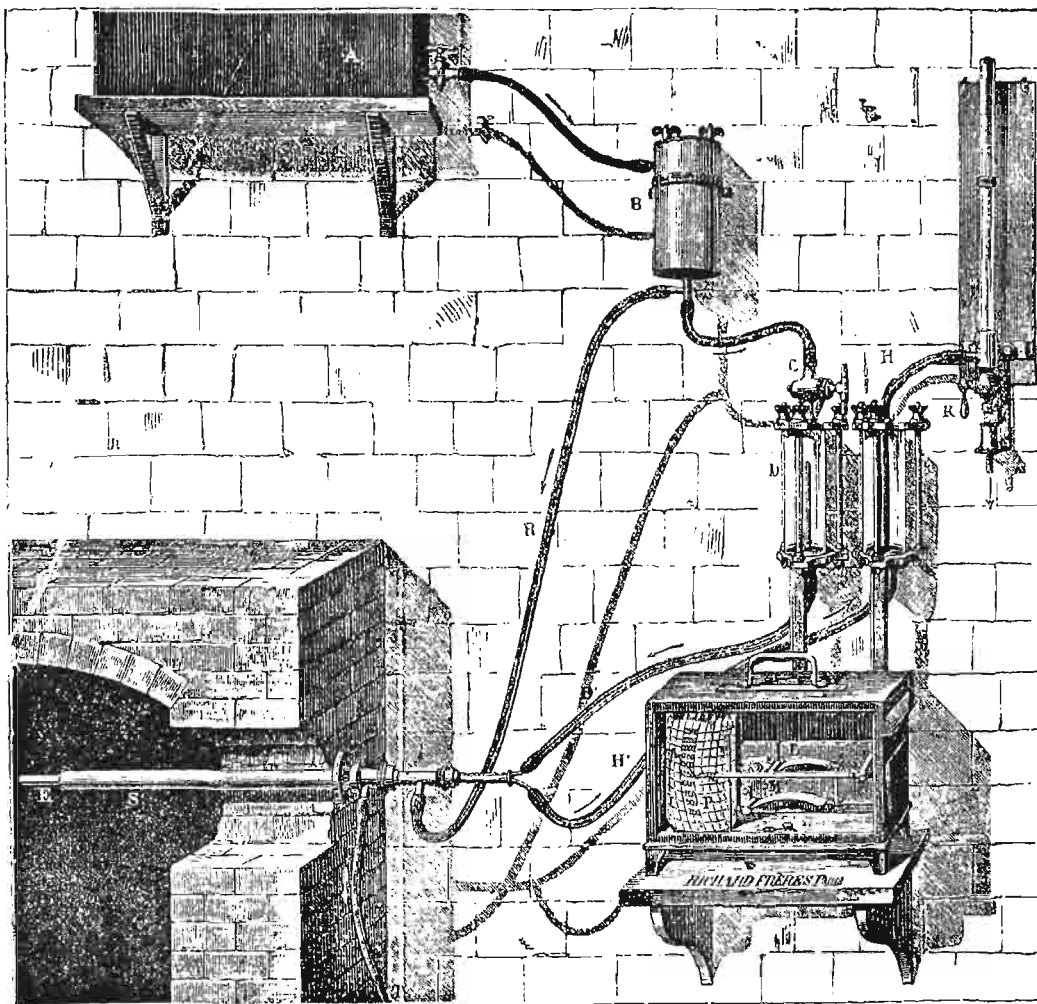
¹⁾ Spółczynniki 50 i 100 są empirycznie zależne 1) od masy wody wziętej = 1/2 l, 2) od ciepła właściwego metalu pośredniczącego i 3) od ilości tego ostatniego.

jest zmienne i z tem liczyć się należy; zmienia się też ono z czasem pod wpływem zmian strukturalnych w samym metalu; w dodatku przy wpuszczaniu ciężarka drobne ilości wody ulatniają się i stają się źródłem nowego błędu. Są to przyczyny, które oddziałują ujemnie na wyniki metody kalometrycznej.

W technicznym, tak zwanym różnicowym kalometrycznym p. de Saintignon, błędy te bardzo dowcipnie zostały usunięte, albo przynajmniej osłabione. Pirometr ten polega na ustawicznym obiegu wody. Przyrząd w zasadzie stanowią dwa termometry rtęciowe, połączone rurkami kauczukowymi z rurką miedzianą kształtu **U**, wpuszczoną w piec. Podczas działania przyrządu prąd wody nieustannie przepływa przez szereg rurek. Woda ta zimna, przychodząc ze zbiornika lub rury wodociągowej, najpierw dostaje się do pierwszego termometru, wchodzi w rurkę pirometryczną, tutaj ogrzewa się i wraca do

zaczątku chłodniejszą jest od wnętrza, w końcu zaś gorętszą. Od wpływu tego chroni rurkę powłoka zewnętrzna, w której przepływa strumień wody, otrzymywanej przez rurę **R** i odpływającej przez **S**; woda w niej posiadać winna temperaturę pośrednią między temperaturą wody zimnej a ogrzanej w rurce wewnętrznej. Przyrząd ten zastosowany został w ostatnich czasach przez br. Richard do ciągłej kontroli biegu pieców przez dodanie przyrządu samozapisującego, uwidocznionego na naszym rysunku. We Francji używają go z powodzeniem w wielu fabrykach, między innymi w słynnej narodowej fabryce porcelany w Sèvres.

Przejdziemy teraz do pirometrów elektrycznych. Jest ich dzisiaj kilka; z nich jedne opierają się na zmianie przewodnictwa elektrycznego skutkiem ogrzania, inne na wielkości siły elektrowzbudzającej, powstającej w parze me-

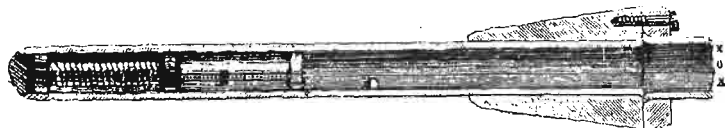
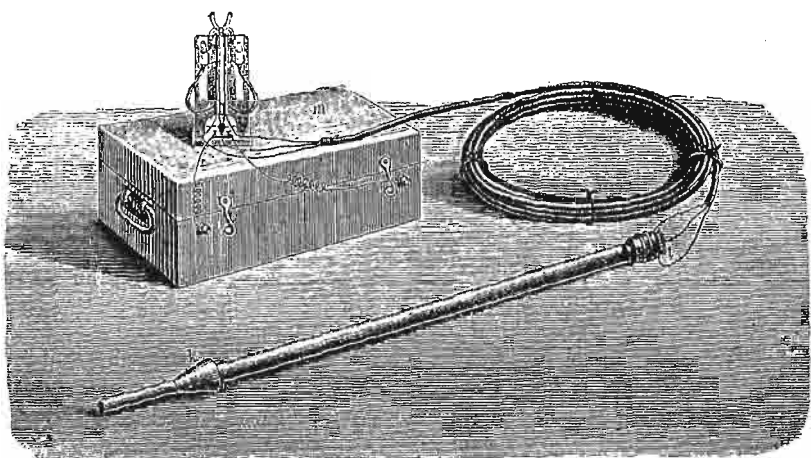


drugiego termometru, skąd odpływa dalej. Wobec tego różnica temperatur wody zimnej przybywającej i ciepłej odpływającej będzie odpowiednikiem a poniekąd miarą temperatury panującej w piecu, jeśli tylko przez systemat przepływa w jednostce czasu stała ilość wody. Aby to mogło nastąpić, woda powinna posiadać stałą szybkość, słowem, być pod jednostajnym ciśnieniem. Owóż do regulowania tego ciśnienia albo przepływu wody służy manometr **I** po nad kranem odpływowym **K**; regulując ten kran odpowiednio, możemy zawsze doprowadzić wodę do kreski, oznaczonej na rysunku i przez cały czas doświadczenia pilnować, aby woda na niej stała. W **B** widzimy filtr, który powstrzymuje nieczystości i części stałe, mogące źle wpłynąć na działanie kranów regulujących **C** i **K**.

Chciano przekonać się, o ile woda ogrzana w drodze powrotnej oziębia się skutkiem przewodnictwa i promieniowania i stwierdzono doświadczeniem, że wpływ to zupełnie nieznaczny, albowiem przy 25° wody w rurze i 6° w atmosferze otaczającej, strata wynosi ledwie 0,2% na metr bieżący odległości w kierunku prostopadłym od pieca. Poważnym źródłem błędów mogłoby być promieniowanie ścian pieca, do których części rurki miedzianej przytyka. Mianowicie temperatura tych ścian nie odpowiada ściśle okresowi temperatury pieca, lecz na po-

tali pod wpływem wysokiego gorąca.

Na pierwszej z tych zasad oparł swój pirometr Wiliam Siemens. Mamy tu do czynienia z obwodem, w którym przebiega prąd od kilku stosów Leclanché; prąd ten rozgałęzia się w ten sposób, że jedna z gałęzi zawiera cienki drucik platynowy o wiadomym oporze na zimno, zabezpieczony ochronną rurą żelazną, którą można wpuścić w piec; w ten sposób w gałęzi tej możemy zmieniać opór przez ogrzewanie; druga gałąź zawiera opór stały. Nadto w jedną i drugą gałąź obwodu wtrącone są dwa woltometry, zawierające wodę zakwaszoną (13 do 14% H_2SO_4), których całość zwie się woltametrem różnicowym. Widać już, że manipulowanie przyrządem tym jest nader proste. Chcąc oznaczyć temperaturę, wpuszczamy rurę w piec i po chwili, gdy możemy przypuszczać, że ona przyjęła temperaturę poszukiwaną, za pomocą komutatora **K** przepuszczamy prąd. Jednocześnie w obu woltametrach nastąpi rozkład wody, odpowiedni do prądów, przebiegających przez oba rozgałęzienia (prawo Faradaya). Prądy te będą zarazem odwrotnie proporcjonalnymi do znajdujących oporów. Obserwując w jednostce czasu ilości wody rozłożonej, albo ilości gazów, zbierających się po nad wodą, możemy z łatwością obliczyć opory na potykane, a stąd na zasadzie ich i tablic przejść do temperatury.



Niechaj v i v' będą objętości gazów, x — zmienny opór drucika, c — opór stały w drugiej gałęzi, a — inne opory drutów dobrane możliwie jednakowo w obu gałęziach, przyjmując dalej opór każdego woltametry za 2 omy, natenczas:

$$v : v' = x + a + 2 : c + a + 2$$

$$x = (c + a + 2) \frac{v}{v'} - a - 2.$$

Znając opór drucika platynowego na zimno i x przy temperaturze poszukiwanej, można już bez trudności na podstawie tablic obliczyć temperaturę szukaną. Najważniejszymi częściami tego przyrządu są: rura pirometryczna, którą rys. 5 szczegółowo przedstawia, i woltametry. Drucik platynowy nawinięty jest podwójnie na żłobkowanym walcu z glinki ogniotrwalej, otoczonym rurą żelazną; przestrzeń między walcem a rurą napełniona jest warstwą azbestu i powłoką z blachy platynowej. W miejscu K rura, zawierająca drucik platynowy, spojona jest z rurą żelazną znacznie dłuższą, wewnątrz której idą trzy druty miedziane, należące do obwodu elektrycznego; dwa pierwsze przyłutowane są za pomocą dość grubych drutów platynowych do jednego końca spiralnej pirometrycznej, trzeci do drugiego jej końca; w ten sposób prąd odgałęzia się tuż przed spiralną. Woltametry tak są urządzone, aby poziom wody w nich można było podnosić i obniżać, zupełnie jak to ma miejsce w biurkach, przeznaczonych do analizy gazów — za pomocą skomunikowanej z woltametrem rurki szklanej; objętość odczytuje się, skoro poziom wody w obu naczyniach jest jednakowy, czyli niezależnie od ciśnienia atmosferycznego.

Przyrząd tu opisany w praktyce ulega różnym modyfikacyom. Rzecz prosta, iż zamiast woltametrów można brać galwanometry, można łączyć obie części obwodu z przyrządem samozapisującym, na którym równocześnie otrzymują się dwie krzywe, albo od razu krzywa różnicowa i t. p. Wynalazcy utrzymują, że ten rodzaj pirometru daje zupełnie dobre oznaczenia do 1000°, lecz może służyć i powyżej tej temperatury z błędem niewielkim. Z tem wszyskiem, ponieważ w danym razie ma się do czynienia z platyną łatwo ulegającą działaniu gazów kominowych i uszkodzeniom wszelkiego rodzaju, przyrząd wymaga wielkiej ostrożności w obchodzeniu się, powinien też być często sprawdzany, co zresztą jest prawidłem dla każdego pirometru. Sprawdzenie polega na zanurzeniu rurki pirometrycznej w wodzie wrzącej, siarce rostopionej lub innych ciałach o wiadomym punkcie termicznym lub na porównaniu z działaniem innych pirometrów, uznanych za prawidłowe.

Z innych przyrządów elektrycznych zasługuje na uwagę pirometr termoelektryczny Le Chatelier'a. Myśl to, właściwie mówiąc, nie nowa, bo zapoczątkowana przez dawniejsze prace Becquerel'a, Pouillet'a, Regnault'a i innych, ale pierwszy Le Chatelier wpadł na pomysł użycia metali niezmiernie opornych

na działanie ciepła — platyny i stopu platyny z rodem (10%)¹⁾. Parę stanowią dwa druciki z tych metalów, których końce spojone są za pomocą skręcenia lub zlutowania. Druty te mieszczą się wewnątrz rurki porcelanowej i utrzymywane są w niej za pomocą masy glinianej; rurkę porcelanową może zastępować rurka żelazna, skoro temperatury są niższe. Dwa inne końce drucików wychodzą na zewnątrz i doprowadzone są do galwanometru. Do tego celu we Francji z powodzeniem używają galwanometru pp. Ducretet'a i Lejeune'a o potężnym jednorodnym polu magnetycznym i ruchomym obwodzie elektrycznym. Skala galwanometru kalibruje się przez umieszczenie pary termoelektrycznej, tak, jak to miało miejsce z poprzednim przyrządem, po kolei w wodzie wrzącej, siarce rostopionej, rostopionym siarczanie potasu, glinie, ołowiu, selenie, srebrze i t. d.

Do wysokiego stopnia dokładności doprowadzono przyrząd ten w instytucie fizyczno-technicznym w Berlinie; wskazówki jego porównano z termometrem powietrznym o skali absolutnej aż do 1450°, z błędem prawdopodobnym 5° na 1000°. Przyrząd p. Le Chatelier'a, aczkolwiek niewątpliwie bardzo ścisły i nadający się raczej do poszukiwań naukowych aniżeli technicznych, w ostatnich czasach zaczął się rozpowszechniać w technice, zwłaszcza odkąd zaczęto go łączyć z przyrządami samozapisującymi, i w ten sposób dano majstrom możność do ciągłych obserwacji nad biegiem pieca.

Na zakończenie pozostaje nam jeszcze wspomnieć o t. zw. optycznej metodzie badania wysokich temperatur, stosowanej przeważnie w metalurgii. We wstępie już zaznaczyliśmy, że barwa ciała rozżarzonego może dać do pewnego stopnia wyobrażenie o jego gorącu. Luźne to spostrzeżenie opiera się na głębszej podstawie. Według badań E. Becquerel'a, ciała stałe wysyłają ślady światła szarawego i mglistego przy 450°; nowsze badania H. F. Weber'a granicę tę posunęły aż do 400°. Przy temperaturze, odpowiadającej ciemnej czerwoności, widmo zawiera tylko promienie najmniej łamliwe i sprowadza się do wąskiego paska czerwonego. W miarę wzrostu temperatury, widmo uzupełnia się szeregiem promieni coraz bardziej łamliwych; do promieni czerwonych przybywają promienie pomarańczowe, żółte, zielone, niebieskie, błękitne i wreszcie fioletowe. Około 1200° już mamy całkowite widmo świetlne, którego natężenie wciąż rośnie i między 1500 a 2000° mamy już białość oślniewającą, poczem rośnie już tylko ilość promieni ultrafioletowych chemicznych, bez najmniejszej korzyści dla oka. Według Becquerel'a, natężenie ciała żarzącego przy rozmaitych temperaturach daje się wyrazić za pomocą wzoru $R = S \times Ma^t$, gdzie S oznacza powierzchnię ciała promieniującego, M — zdolność emisyjną ciała, a — pewną stałą i t — temperaturę. Obliczone na zasadzie tego wzoru natężenia ciał stałych, porównane z natężeniem światła, wysyłanego przez blaszkę srebrną w chwili topienia (916° według Becquerel'a, 954° według Violle'a), wyglądają jak następuje:

przy 500° C.	natężenie	o
600 "	"	0,0032
700 "	"	0,0217
800 "	"	0,1291
900 "	"	0,7528
916 " (p. topl. srebra)	"	1,000
1000 "	"	4,3748
1037 " (p. topl. złota)	"	8,3887
1100 "	"	22,406
1157 " (p. topl. miedzi)	"	69,2649
1200 "	"	146,9205.

Cyfry te zgadzały się z rzeczywistymi pomiarami; dalej po za 1200° Becquerel nie prowadził badań; jednakże zależność natężenia światła od temperatury w granicach tych ujawniła się najzupełniej. Stosując ten sam postęp powyżej 1200°, mielibyśmy przy 1500° C. 28900 jednostek światła, a przy 2000° olbrzymią cyfrę 191 milionów. Takie przypuszczenie jest jednak niesłuszne i wiadomo z pewnością, że, poczynając od pewnego punktu określonego przy temperaturze około 1500°, na-

¹⁾ Cailletet i Colardeau do badania temperatur poniżej — 100° używali pary żelazo-miedź.

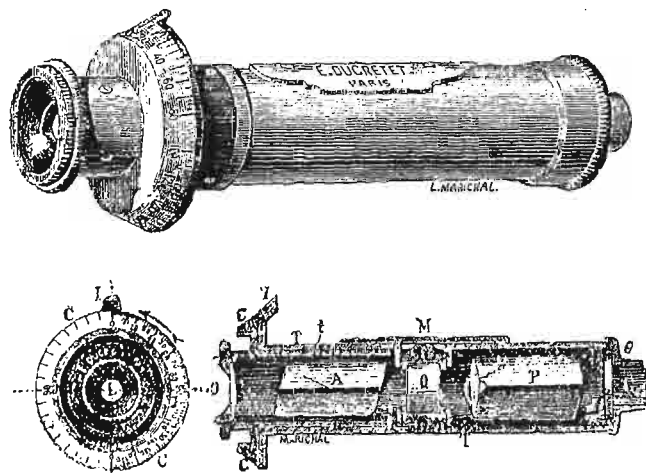
teżenie światła lamp żarowych elektrycznych i gazowych¹⁾ już, nie rośnie, zwiększa się zaś bezużytecznie, ze szkodą dla oczu, ilość promieni chemicznych. Wnosimy stąd, że wrażenie świetlne aż do 1500° pozostaje w związku z temperaturą, później jednak znika ten związek. Oczywiście w granicach tych zachodzi możliwość oznaczania temperatury na drodze fotometrycznej. Metoda ta ma tę wyższość nad zwykłą obserwacją gołym okiem, że pozwala sprowadzać wrażenie świetlne do stosunków liczbowych przez porównanie z odpowiednią jednostką światła. To, że jednostka może mieć barwę odmienną od ciała żarzącego, nie stanowi przeszkody dla pomiarów, są bowiem metody ułatwiające zadanie²⁾. Na zjeździe międzynarodowym elektrotechników w Paryżu 1889 r., prof. Črovà podał sposób określania rozżarzenia lamp przez odróżnianie t. zw. *stopnia rozżarzenia ciała*. Jest to stosunek dwóch natężeń świetlnych, odniesionych do świecy normalnej, z których jedno wywołane jest przez fale 582 milionowych *mm*, drugie — przez fale długie na 657 milionowych *mm*. Praktycznie daje się to wykonać w ten sposób, że ciało żarzące porównywa się dwukrotnie z jednostką, przepuszczając światło za pierwszym razem przez warstwę roztworu chlorku żelaza i chlorku niklu, mającą 6 *mm* grubości, która, jak wiadomo, przepuszcza fale długości między 630 a 534 *mm* (maksymum 582), za drugim razem przez szkło czerwone, z którego wychodzą promienie o długości fali 657 mil. *mm*. Jeżeli natężenie świetlne lampy przy użyciu roztworu wyrazimy przez n_1 , a natężenie przy użyciu szkła czerwonego przez n_2 , to stosunek $\frac{n_1}{n_2}$ daje stopień rozżarzenia ciała. Ten sam uczony dowiódł, że całkowite natężenia dwóch światel różnobarwnych mają się do siebie, jak natężenia mierzone w okolicy widma, odpowiadającej falam 582 mil. *mm*. Sposób prof. Črovà ułatwia zadanie, gdyż sprowadza pomiary natężenia dwóch światel różnobarwnych do pracy przy jednej barwie.

Drugi sposób polega na własnościach promieni spolaryzowanych. Wiadomo, że gdy umieścimy za sobą dwa nikole, których przecięcia główne są do siebie prostopadłe, to promień, spolaryzowany przez pierwszy nikol, po przejściu przez drugi gaśnie. Wszelako jeśli między nimi zostanie umieszczona płytka kryształu górskiego, ścięta prostopadłe do osi optycznej, to na zasadzie jej własności skręcania płaszczyzny polaryzacji, światło będzie przywrócone i aby otrzymać nowe zgaszenie, należy drugi nikol analizujący obrócić o pewien kąt. Biot dowiódł, że kąt, jaki tworzy nowa płaszczyzna polaryzacji z płaszczyzną pierwotną, jest proporcjonalny do grubości płytki kwarcu i prawie odwrotnie proporcjonalny do kwadratu długości fali. Ponieważ długość fali jest zarazem charakterystyczną cechą barwy promieni, która sama zależy od stosunku wzajemnego promieni prostych, wysyłanych przez ciało żarzące, te zaś zależne są, jak wiemy, od stopnia rozgrzania ciała, wynika stąd możliwość użycia polarymetru, jako pirometru. Załączone rysunki przedstawiają taki właśnie przyrząd, noszący nazwę lunety pirometrycznej, pomysłu pp. Mesurè'a i Nouel'a, inżynierów zakładów metalurgicznych w Montluçon we Francji. Obserwując przyrządem tym ciało żarzące przy słabym obrocie analizatora, łatwo dostrzedz barwę określoną, zmieniającą się wraz z temperaturą, która to barwa znika przy odpowiednim kącie; otóż kąt ten, odczytywany na kole *C*, może posłużyć do oznaczania temperatury. Wogóle starają się uważać barwę określoną i łatwą do odróżniania; w rzeczy samej, przy słabym obrocie analizatora, barwa, spostrzegana przy temperaturze niezbyt wysokiej, szybko przechodzi od czerwonej do zielonej, a między niemi z łatwością spostrzega się barwę przejściową brudno-cytrynową. Do tej czulej barwy stosuje się wogóle odczytywanie kątów. Dla bardzo wysokich temperatur barwa przejściowa zbliża się do tej, jaką daje światło słoneczne, t. j. do szaro-niebieskiej, między czerwoną a białą.

W Montluçon przekonano się, że 33° lunety odpowiada początkowi czerwoności, 40° czerwoności wiśniowej i t. d.,

¹⁾ Piszący miał to sposobność stwierdzić przy pomiarach fotometrycznych.

²⁾ Wyłuszczyliśmy to szczegółowo dawniej w „Przeglądzie Technicznym”. Wrzesień, 1893.



słowem, otrzymano skalę empiryczną, dającą możliwość rozpoznawania wysokich temperatur aż do punktu 1700°, położonego w sąsiedztwie topliwości platyny.

Podaliśmy w zarysie kilka sposobów mierzenia wysokich temperatur w technice. Staraliśmy się wykazać, że chociaż sposoby te nie mają wartości bezwzględnej, a nawet wiele pozostawiają do życzenia, jednakże skoro się je stosuje z pewnymi ograniczeniami i wybiera odpowiednio do rodzaju i celów fabrykacyi, pożytek przynieść mogą.

Parowozы systemu sprzężonego typu Gölsdorf'a.

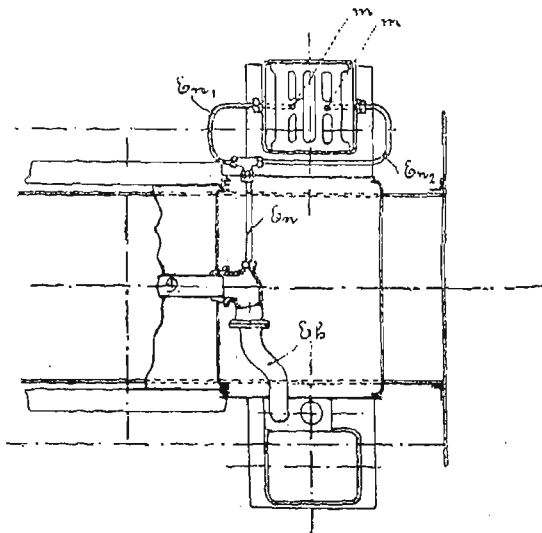
W parowozach systemu sprzężonego (compound), które posiadają rozdział pary taki sam, jak parowozы zwykłe, potrzeba stosować specjalne przyrządy, niezbędne przy ruszaniu z miejsca. Przyrządy te, posiadając części ruchome, wymagają bacznego opatrunku, czy części te nie uległy uszkodzeniom, w przeciwnym bowiem razie dokładność ich działania znacznie się zmniejsza i może nawet dojść do tego, że parowóz nie będzie w stanie ruszyć z miejsca. Usunięcie zaś zupełnie przyrządów do ruszania z miejsca jest niemożliwe, dopóki nie zostaną zaprowadzone odpowiednie zmiany w mechanizmach rozdziału pary. Dla parowozów zwykłych najniekorzystniejsze warunki przy ruszaniu z miejsca są wtedy, gdy w jednym z cylindrów suwak zakrywa zupełnie obydwaj kanały odpływowe. Para więc działa tylko na tłok jednego cylindra. Jeżeli powierzchnię tłoka oznaczymy przez f , ciśnienie pary $p = 12$ atm., siła działająca na czop korby osi pociągowej będzie $T = kf12$, gdzie k jest współczynnikiem, obejmującym wszystkie czynniki, które mają wpływ na wielkość wartości T . Jednakże siła $kf12$ jest dostateczną do ruszenia parowozu z miejsca, a więc i w parowozach systemu sprzężonego siła działająca na czop korby, powinna posiadać nie mniejszą wartość. Jeżeli parowóz sprzężony stanął w takiej pozycji, że suwak zakrywa kanały dopływowe cylindra małego (dopływowego), para więc świeża musi być doprowadzoną do cylindra dużego (rozprężającego) za pośrednictwem rury, łączącej oba cylindry (receiver) o ciśnieniu zmniejszonym w danym wypadku do 5 atm., żeby ciśnienia, wywierane na czopy korb były jednakowe. W ten sposób doprowadzana para wchodziłaby z receiver'a do cylindra rozprężającego z jednej strony tłoka, do przyprawy zaś ze strony wprost przeciwnej, i w rezultacie otrzymalibyśmy ciśnienie na czopy T_v . Oznaczając przez F powierzchnię tłoka cylindra rozprężającego, przez f — przyprawy, otrzymamy, podobnie jak wyżej, ciśnienie na czopy korb $T_v = kF5 - kf5$, blisko o 50% mniejsze, niż siła minimalna przy ruszaniu z miejsca w parowozach zwyczajnych, a przy rozdziale pary, zapewniającym tylko 65 — 70% napełnienia największego, sprowadza się prawie do zera. Dla uniknięcia przeciwcisnienia $f5$, urządza się w receiver'ze odpowiednie przyrządy, zamykające dopływ pary świeżej z receiver'a do cylindra przyprawy (wentyle, kłapy, suwaki i t. d. syste-

mu Borries'a, Wordsdell'a, Urquhardt'a i t. d.)¹⁾ W parowozach systemu Lindner'a²⁾ do tegoż celu służą kanaliki, umieszczone w krawędziach suwaka cylindra przyplywowego. Przy ruszaniu z miejsca, jeżeli kanały dopływowe w cylindrze wysokiego ciśnienia są zamknięte, para z receiver'a wchodzi przez kanaliki po obydwu stronach tłoka i w ten sposób ciśnienia te wzajemnie się równoważą. Przyjąwszy poprzednie oznaczenia, otrzymamy:

$$Tvl = kF5 - k_1f5 + k_1f5 = kF5.$$

Specjalny przyrząd do ruszania z miejsca będzie zupełnie zbyteczny, jeżeli rozdział pary zostanie tak urządzony, że para może dopływać do obydwóch cylindrów prawie podczas całkowitej drogi tłoków, t. j. jeżeli napełnienie nie będzie mniejsze od 90%. Gdyby więc przy ruszaniu parowozu z miejsca kanały dopływowe do obu cylindrów były odemknięte i gdybyśmy wtedy wpuścili parę do skrzynki suwakowej cylindra przyplywowego i do receiver'a, para wchodziłaby do cylindra przyplywowego z dwóch stron, z jednej pod ciśnieniem 12 atm., z drugiej pod ciśnieniem zmniejszonym przy wstępie do receiver'a do 5 atm., stosownie więc z oznaczeniami poprzednimi otrzymalibyśmy ciśnienie największe na czopy korb przy ruszaniu z miejsca $Tvg = kF5 - k_1f5 + k_1f12$, które jest prawie o 60% większe od odpowiedniej wartości przy parowozach zwyczajnych, lub też sprzężonych z przyrządami do ruszania z miejsca. Jeżeli zaś wypadnie ruszać z miejsca przy tych warunkach, że suwak zakrywa zupełnie kanały cylindra przyplywowego, to $Tvg_{min} = k_2F5 - k_3f5$, lecz ponieważ wtedy korba cylindra rozprężającego stoi prawie pionowo, a przyplywowego poziomo, można więc przyjąć, że $k_2 = 2k$ i $k_3 = \frac{1}{2}k_1$, z tego powodu Tvg_{min} zawsze będzie większe od Tv — można go przyjąć $= Tvl$, a więc dostateczne do ruszenia z miejsca. W parowozach sprzężonych para świeża doprowadza się do receiver'a, t. j. do cylindra rozprężającego, za pośrednictwem kurków lub też wentyli, które po większej części są połączone z przyrządem do ruszania z miejsca, lub też, jak u Lindner'a, z mechanizmem rozdziału pary. Wszystkie te urządzenia są zbyteczne, jeżeli w zwierciadle suwakowym niskiego ciśnienia zostaną urządzone otwory do dopływu świeżej pary w ten sposób, że według potrzeby odmykanie i zamykanie ich będzie się odbywało za pomocą suwaka.

Rys. 1.



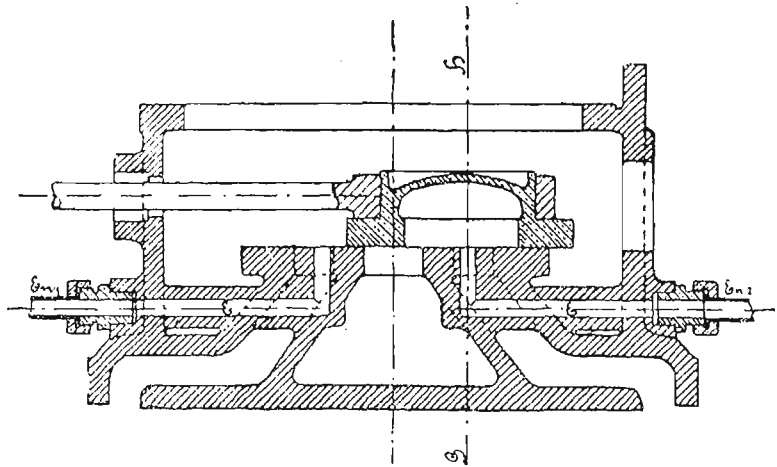
Otwory te m (rys. 1) za pośrednictwem kanałów EE (rys. 2) i następnie rurek miedzianych En_1 i En_2 , rurki wspólnej En są w połączeniu z rurą doprowadzającą parę do cylindra przyplywowego, albo też wprost ze skrzynką suwakową tegoż cylindra. Po otwarciu regulatora para wstępuje do skrzynki suwakowej cylindra przyplywowego i jeżeli kanały do dopływu pary są zamknięte, przez rurki wyżej wspomniane i jeden z otworów m dostaje się do skrzynki suwakowej niskiego ciśnienia, a więc i do samego cylindra. Jeżeli jeden otwór m

¹⁾ Por. „Przeгляд Tech.“ z r. 1890, art. inż. L. Wojno „Parowozy na wystawie paryskiej“.

²⁾ „Przeгляд Tech.“, art. inż. L. Gembarzewskiego „Parowozy systemu sprzężonego typu Lindner'a“.

jest otwarty, to drugi jest zamknięty odpowiednimi występami, znajdującymi się pośrodku suwaka. Wielkość otworów m powinna być taką, aby ciśnienie pary wchodzącej do cylindra nie przewyższało 5 atm.

Rys. 2.



W parowozach normalnych wielkość tych otworów 4 cm^2 jest dostateczną. Suwak powinien być tak urządzony, aby przy pewnym stopniu napełnienia około 50%, odpowiadającemu najkorzystniejszej pracy parowozu w czasie biegu, zamykał otwory m swymi występami. Jeżeli zaś następnie wskutek obsługi gorszej, węgla złego, lub też niepogody nastąpi zmniejszenie się pary w kotle, a trzeba będzie zwiększyć siłę pociągową parowozu, wtedy, ustawiając mechanizm kierowniczy na większe napełnienie niż 50%, otwory m zostaną odkryte przez suwak i świeża para z kotła wejdzie do skrzynki suwakowej, a więc i ciśnienie w cylindrze rozprężającym zostanie zwiększone.

Z poprzedniego wynika:

1) Że przy zastosowaniu mechanizmu rozdziału pary, któryby zapewniał 90% napełnienia, przyrządy specjalne do ruszania z miejsca są zbyteczne.

2) Wprowadzenie pary świeżej z kotła i przerwanie dopływu jej do cylindra rozprężającego może być uskutecznione bez stosowania specjalnych wentyli, lecz tylko za pośrednictwem otworów w zwierciadle suwakowym i przy odpowiednio urządzonym suwaku.

Na tej zasadzie został zbudowany pierwszy parowóz towarowy w fabryce „Wiener-Neustadt“, według projektu K. Gölsdorf'a dla c. k. dr. z. austriackich. Parowóz ten szematycznie przedstawiony jest na rys. 3-im, na 4-y zaś przedstawione jest przecięcie przez dymnicę; wymiary jego zupełnie się nie różnią od wymiarów parowozów zwykłych, kursujących na tych drogach, jak to zresztą widać z następującego zestawienia:

	Parowóz zwykły	Parowóz Gölsdorf'a
Średnica cylindrów	450 mm	przyplywowy 500 mm rozprężający 740 „
Skok tłoków	632 „	— 632 „
Średnica kół pociągowych	1290 „	— 1290 „
Ciśnienie pary	11 atm.	— 12 atm.
Liczba rurek płomiennych	186	— 186
Długość ich.	4,165 m	— 4,165 m
Średnica „	51 mm	— 51 mm
Powierzchnia rusztu	1,8 m ²	— 1,8 m ²
Powierzchnia ogrzewalna paleniska	8 „	— 8 „
Pow. rurek płomiennych	124 „	— 124 „
„ ogólna.	132 „	— 132 „
Ciężar samego parowozu	36500 kg	— 37200 kg
„ w czasie ruchu	41500 „	— 42000 „
Rozdział pary Allan'a	—	Heusinger'a.

Mechanizm rozdziału pary (systemu Heusinger'a) w parowozie Gölsdorf'a daje napełnienie największe 94%, napełnienie zaś przy położeniu środkowym 14%, poprzedzenie linijne 8 mm. Pomocniczy przewód pary idzie od rury regulatora i rozgałęzia się na dwie rurki, doprowadzające parę do oby-

dwóch otworów w zwierciadle suwakowym. Otwory te zaczynają się odkrywać, gdy napełnienie osiąga 55%. Wydatek paliwa według obserwacji, przeprowadzonych w październiku 1894 r. na linii Wiedeń-Amstetten w porównaniu z parowozami zwykłymi jest daleko mniejszy.

Parowóz zwyczajny:

Przeciętny wydatek węgla, obserwowany na 15 parowozach, wypada na 1000 tonno-kilometr 78,5 kg.

Parowóz Gölsdorf'a:

Przeciętny wydatek, obserwowany na 4-ech parowozach, na 1000 tonno-kilom. 64,2 kg.

Z powodu pomyślnych wyników, otrzymanych z parowozami towarowymi na tejże drodze, w r. z. zostały wprowadzone i parowozy kuryerskie typu Gölsdorf'a. Parowozy kuryerskie zostały zbudowane przy uwzględnieniu warunków następujących:

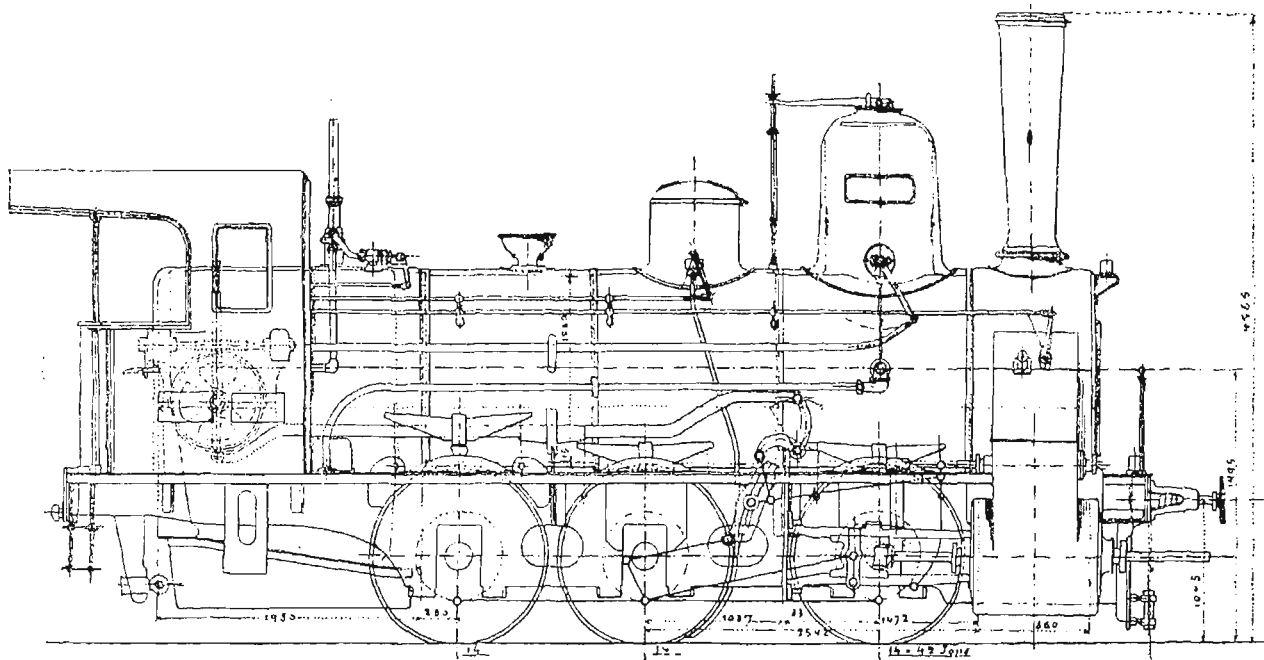
1) aby mogły z szybkością 50 km na godzinę prowadzić pociąg 200 t na wzniesieniu $\frac{10}{1000}$;

2) ażeby obciążenie osi nie przewyższało 14,5 t.

giem zaś 140 t — 108 km. Parowozy te są w stanie wyprodukować siłę od 900 do 1000 koni parowych i przy stałej ich pracy na konia i godzinę wypada $9\frac{1}{2}$ kg pary. Jak wykazała zaś próbna jazda 28 listopada 1894 r. na linii Wiedeń-Sigismundsberg, wydatek pary na konia i godzinę nie przewyższał 8,7 kg przy szybkości 62 km na godzinę. W porównaniu z innymi parowozami kuryerskimi, w parowozach Gölsdorf'a kocioł położony jest dość wysoko, jednakże bieg spokojny jest zapewniony wskutek tego, że skrzynia ogniowa jest dość szeroka i wychodzi za ramy wewnętrzne, a oprócz tego średnica kotła jest znaczna (1,420 m). Cylindry parowe są położone na zewnątrz, odległość między ich osiami wynosi 1,920 m. Receiver przechodzi przez dymnicę i na najwyższej jego części pomieszczona jest kłapa, obciążana do $5\frac{1}{2}$ atm.

Para do cylindrów doprowadza się w ten sam sposób, jak i w parowozach towarowych tego typu. Otwory do doprowadzania pary świeżej z kotła do cylindra rozprężającego są urządzone w ten sposób, że otwierają się, gdy napełnienie osiąga 62 — 65%. Rura odprowadzająca parę (dmuchawka) jest

Rys. 3.



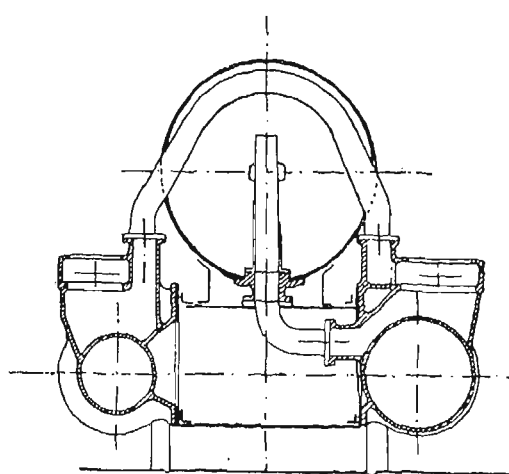
Główne rozmiary parowozu, zbudowanego według tych danych, są następujące:

Średnica cylindrów przypyłw.	0,500 m
„ „ „ rozprężając.	0,740 „
Skok tłoka	0,680 „
Średnica kół pociagowych	2,120 „
„ „ wolnych	1,024 „
Odległość między osiami kół krańcowych	7,300 „
Powierzchnia rusztu	2,9 m ²
„ „ ogrzewalna paleniska	11,0 „
„ „ „ rurek płomiennych	144,5 „
Całkowita powierzchnia ogrzewalna	155,5 „
Napełnienie największe	92%
„ „ przy położ. środk.	11%
Płóść rurek płomiennych	205
Długość ich	4,400 m
Średnica wewnętrzna	0,051 „
Ciśnienie pary	13 atm.
Obciążenie osi podczas ruchu — I	12900 kg
„ „ II	13900 „
„ „ III	14400 „
„ „ IV	14400 „
Ciężar ogólny	55600 kg
Ciężar samego parowozu	49600 „
Poprzedzenie linijne	8 — 9 mm
Wielkość odkrycia kanałów przy napełnieniu 30%.	11 mm.

Szybkość największa, otrzymana na poziomie, z dwoma wagonami naładowanymi wynosiła 130 km na godzinę, z pocią-

gonowa, największy przekrój jej wylotu wynosi 148 cm², wielkość tę można stosownie do potrzeby zmniejszać za pośrednictwem przepustnicy.

Rys. 4.



Przy konstrukcji parowozów Gölsdorf'a wogóle trzeba mieć na względzie:

1) ażeby napełnienie największe przewyższało 90%;
2) ażeby otwory w zwierciadle suwakowym niskiego ciśnienia były tak urządzone, aby dopływ świeżej pary z kotła do skrzynki suwakowej zaczynał się kiedy napełnienie przewyższa 50%.

Przy długich korbowodach napełnienie trzeba stosować mniejsze niż 90%, dostateczne będzie 85—88%. Stopień napełnienia największego w każdym wypadku powinien być wybrany w ten sposób, żeby suwak niskiego ciśnienia zamykał otwory do dopływu świeżej pary, gdy tłok w cylindrze rozprężającym przejdzie 75—80% swej drogi, a to w celu, żeby można było przy możliwie dogodnej pozycji parowozu ruszać z miejsca za pomocą cylindra przyplwowego, bez wytwarzania w nim przeciwcisnienia.

Wszelkiego rodzaju mechanizmy rozdzielu pary można stosować do tych parowozów (są parowozy Gölsdorf'a z mechanizmami Heusinger'a, Allan'a, Joy'a, Stephenson'a).

Ponieważ parowozy Gölsdorf'a nie posiadają specjalnego przyrządu do ruszania z miejsca i niewiele się różnią od parowozów zwyczajnych, są więc daleko tańsze od parowozów sprzężonych innych systemów. Wszystkie zalety związane z maszynami, działającymi rozprężaniem pary, są w nich zupełnie zachowane, oprócz tego przedstawiają tę wyższość przed innymi, że nie wymagają tak częstej naprawy (nie posiadają bowiem mechanizmu do ruszania z miejsca), a więc i czas, podczas którego nie pracują, znacznie się zmniejsza. Ruszanie z miejsca odbywa się bardzo szybko i jest zawsze zabezpieczone, kierowanie zaś parowozem podczas jazdy nie przedstawia żadnych specjalnych trudności, nie się różni od kierowania parowozami zwyczajnymi. Maszynista powinien tylko zwracać uwagę, żeby mechanizm rozdzielczy zapewniał napełnienie największe przy ruszaniu z miejsca i to tylko podczas pierwszego obrotu kół, ponieważ dłuższa jazda przy tych warunkach powoduje silne wstrząśnienia parowozu, wywołane przeciwcisnieniem w cylindrze przyplwowym, które może wtedy dosięgać 11 atm. Jednakże ta niedogodność łatwo się usuwa, przez urządzenie na receiver'ze klapy, obciążonej do $5\frac{1}{2}$ atm. i przy dość znacznej przestrzeni szkodliwej w cylindrze przyplwowym (10—12%). Stosunek powierzchni cylindrów zwykle bywa 1 : 2,2 i przy napełnieniu normalnym (45—55%). Prace, wykonywane przez oba cylindry, prawie są jednakowe, a nawet i przy większych lub mniejszych napełnieniach powstała różnica prac nie wpływa znacznie na zmniejszenie spokojnego ruchu parowozu.

Należy tu jeszcze nadmienić, że w pomocniczym przewodzie pary nie zbiera się zupełnie woda kondensacyjna. Podczas normalnego biegu parowozu otwory do dopływu pary pomocniczej do cylindra rozprężającego są zamknięte, przewód więc jest napełniony parą, lecz ponieważ takowy znajduje się w dyminicy, więc ochładzanie się pary prawie nie ma miejsca.

Z powodu swych zalet i prostoty konstrukcyi, parowozy Gölsdorf'a w przeciągu bardzo krótkiego czasu znalazły zastosowanie na kilkunastu drogach żelaznych, a mianowicie:

- 1) Na c. k. państwowych d. ż. austriackich.
- 2) „ d. ż. bośnijskiej.
- 3) „ „ północnej cesarza Ferdynanda.
- 4) „ „ bukowińskiej.
- 5) „ pruskiej państwowej d. ż. brombergskiej.
- 6) „ badeńskiej.
- 7) „ d. ż. południowo zachodnich.
- 8) „ „ Riazzańsko-Urałskiej.
- 9) „ „ Moskiewsko-Kazańskiej.

Obecnie i d. ż. Warsz.-Wied. tytułem próby wprowadza u siebie parowozy Gölsdorf'a i 4 parowozy towarowe zostały zamówione w Hannowerze.

Parowozy te mają być wykonane według typu normalnego parowozów towarowych tej drogi, t. j. powinny być zdolne prowadzić pociąg 1020 t na wzniesienie $\frac{3}{1000}$ z szybkością 15 wiorst na godzinę, na poziomie zaś z szybkością 40 wiorst.

Rozmiary ich główne mało się różnią od rozmiarów parowozów normalnych, średnice tylko cylindrów są odmienne; a mianowicie, gdy cylindry parowozów zwyczajnych są o średnicy 480 mm, w parowozach Gölsdorf'a średnica cylindra małego wynosi 500 mm, dużego—720 mm.

J. Michałkowski.

O transmisyjach pasowych w Ameryce.

Notatki z podróży po Ameryce prof. politechniki Ernesta Reichla z Darmstadt.

Wiadomo, że w Ameryce już od dawna używają pasów w daleko większych rozmiarach aniżeli w Europie do transmisyj i to przy znacznie większych prędkościach. Za przyczynę tego można podać wyborowy materiał skór, jakim tam rozporządzają i wydoskonaloną fakrykację bardzo szerokich pasów, jak również śmiałość, jaką się odznaczają Amerykanie, gdy tymczasem europejscy konstruktorzy maszyn nie są radzi życiu skrajnych szybkości, wzbudzających nieprzewyciężony, nieczem nieuzasadniony, wstręt u publiczności. Przypisać jednak należy, iż przeszkodą do tego jest brak szerokich i mocnych pasów, które znacznie drożej kosztują aniżeli liny, gdy tymczasem różnica ta w cenie w Ameryce nie jest tak znaczną i chociaż pasy, przy odpowiednim urządzeniu, 3 do 6-ciu razy dłużej trwają aniżeli liny, te ostatnie, dla mniejszych kosztów nakładu, mają także wielu zwolenników.

Owa taniłość i łatwość, z jaką się liny dają używać, sprawia, iż nawet w Ameryce transmisyje linowe coraz więcej wchodzą w użycie i zaczynają robić silną konkurencyę transmisyjom pasowym.

Przytem, przy przenoszeniu znacznych sił, nie jest się skrępowanym ilością lin, których użyć można jedną obok drugiej, gdy tymczasem, co do szerokości pasów, jest się poniekąd związanym trudnością fabrykacyi. W wypadkach jednakże niewielkich odległości wałów lub wielkich szybkości obrotów, pasy nie dają się zastąpić linami.

Jako materiał do pasów, jest prawie wyłącznie używana skóra o podwójnej i o potrójnej grubości przy transmisyi wielkich sił. Fabrykacja tych pasów jest ze wszech miar znakomitą. Są one wszystkie sklepane, zrównane i szpanowane, tak, że biegną prosto i gładko. Od czasu do czasu pociąga je się tłustością, aby je uczynić giętkimi; zmywa często ciepłą wodą dla oczyszczenia z kurzu i brudu. Nie używa się natomiast nigdy żywicy i lepkich smarów i to wtedy nawet, gdy praca jest doprowadzona do ostatecznej granicy i pasy źle ciągną. Szerokie pasy nakładają się za pomocą naciągacza, szwy starannie sklezione nie dają się uciuwać, wskutek czego użycie krążków kierowniczych i szpanujących nie przedstawia trudności.

Wspomniane właściwości pasów amerykańskich, łącznie ze starannem obchodzeniem się z nimi i drobiazgowym montażem wałów i kół pasowych, sprawiają, iż przy stosunkowo niewielkiej wypukłości kół pasowych, zapewniony jest prosty bieg pasów, które wskutek tego używane są nie tylko dla znacznych odległości wałów do 40 m i więcej, często prostopadle z dołu do góry, lecz także za pomocą krążków szpanujących dla wprowadzenia w obrót wałów, mających osie w najrozmaitszych kierunkach.

Podobne pasy, w rozmaitych kierunkach przeprowadzone, szerokie na 1 m i więcej, przy szybkościach do 26 m na sekundę dochodzących, działają bez zarzutu, bez najmniejszego drgania.

Krażki kierownicze i szpanujące są w wielkiem użyciu, chociaż wiadomo, że przyczyniają się one do powiększenia tarcia i przeginania wałów. Jakkolwiek są one z niektórych względów dla pasów szkodliwe, z drugiej jednak strony można z ich pomocą powiększyć łuk pasem objęty, w małych i najczęściej prowadzonych kołach, co pozwala używać pasów o mniejszych szerokościach do przeprowadzenia danej siły. Przez krążki kierownicze dużej średnicy można także zmniejszyć szkodliwe wpływy na pasy i przytem jest się w możności zmieniać napięcie pasów według potrzeby, nie będąc zmuszonym rozpruwać ich, co przy szerokich a szczególnie sklejonych pasach stanowi długą i zmudną robotę.

Ponieważ podobne transmisyje pasowe, najczęściej tylko jako pośrednie, używane są w fabrykach, trudnym jest dokładnie zbadać na zasadzie danych, często niedokładnych, tamże komunikowanych, jakie one mają siły do przenoszenia. Nie-
możliwym jest zatem oznaczyć, zapomocą obliczenia, rzeczy-

№	FIRMA	Koła pasowe						Przebieg ilość koni PS	Siła na obwodzie P kg	Pasy				Napięcie			U w a g i
		Sr.		Odległość m	Obr. na min.		Szerokość mm			Grubość mm	Przekrój f cm ²	Szybkość v m	$\sigma_2 = q_1 \frac{v}{g} + \frac{2P}{f}$				
		prowadzą- ce mm	prowadzo- ne mm		prowadzą- ce mm	prowadzo- ne mm							$q_1 \frac{v^2}{g} =$	$\frac{2P}{f}$	σ_2		
		mm	mm	m	mm	mm	cm ²			m	0,0112v ²	f					
1	Lowell Mfg. C ^o ; Lowell .	7620	4265	—	85	151	650	1438	1015	10	101,5	33,9	12,8	28,4	41,2	2 pasy równej szerokości, jeden obok drugiego. Parowa maszyna 1600 PS ₁ . Pasy za słabe uznano.	
2	Pacific Mills; Lawrence .	6095	1587	—	66	255	325	1160	660	10	66,0	21,0	4,9	35,1	40,0	2 pasy równej szerokości, jeden obok drugiego. Parowa maszyna 800 PS ₁ .	
3	Amoskeag C ^o ; Manchester	6857	2438	—	72	200	450	1308	1015	10	101,5	25,8	7,4	25,9	33,3	Parowa maszyna 1000 PS ₁ , 2 pasy równej szerokości, prowadzone. Koła pasowe obłożone skórą. Krążki szpanujące dla obu pasów.	
4	"	9140	2743	16,5	61	200	850	2180	1270	10	127,0	29,2	9,5	34,4	43,9	2 pasy równej szerokości, jeden obok drugiego. Parowa maszyna 2000 PS ₁ , wszystkie koła pasowe z pierścieniem drewnianym 9 mm wypukłości.	
5	"	6908	3352	—	79	162	600	1578	1015	10	101,5	28,5	9,11	31,1	40,2	2 pasy równej szerokości jeden obok drugiego. Parowa maszyna 1400 PS ₁ , wszystkie koła pasowe z pierścieniem drewnianym 9 mm wypukłości.	
6	Amerikan Wire C ^o ; Cleveland.	7315	3047	13	75	180	800	2090	1524	16	243,8	28,7	9,2	17,2	26,4	Parowa maszyna 1000 PS ₁ . Pasy potrójne.	
7	"	6705	1828	13	96	350	625	1390	1066	16	170,6	33,7	12,7	16,3	29,0	2 pasy równej szerokości, jeden obok drugiego. Parowa maszyna 1500 PS ₁ . Pasy potrójne.	
8	"	7315	1370	12	96	512	1250	2550	1473	18	265,1	36,8	15,1	19,3	34,4	Pasy potrójne z krążkiem szpanującym średnicy 1525 mm, prowadzące koło 13 mm, prowadzone 16 mm, wypukłe. Parowa maszyna 1500 PS ₁ .	
9	Cleveland Wire Nail C ^o ; Cleveland.	5486	2743	10	90	180	850	2470	1220	16	195,2	25,8	7,5	25,3	32,8	Parowa maszyna 1000 PS ₁ . Pasy potrójne.	
10	"	4875	2438	8	90	180	450	1465	1066	16	170,5	23,0	5,9	17,5	23,4	Parowa maszyna 500 PS ₁ , Pasy potrójne.	
11	Washburne-Mühle; A. Minneapolis.	6145	3352	11	75	138	475	1188	1015	10	101,5	24,1	6,5	23,4	29,9	2 pasy równej szerokości jeden obok drugiego. Parowa maszyna 1100 PS ₁ , krążek szpanujący 1220 mm średnicy.	
12	"	6145	3048	33,5	68	137	475	1350	915	10	91,5	21,2	5,2	29,6	34,8	Parowa maszyna 1100 PS ₁ , krążki kierownicze i szpanujące 1220 mm średnicy	
13	Palisade Młyn; Minneapolis	7315	3353	15	65	140	650	2000	1320	9	118,8	24,8	7,0	33,3	40,3	Parowa maszyna 800 PS ₁ , krążek szpanujący 1525 mm średnicy.	
14	Anchor Młyn; Minneapolis	4846	2743	15	78	140	540	1940	1015	10	101,5	19,7	4,3	38,4	42,7	Parowa maszyna 650 PS ₁ . Krążek kierowniczy i szpanujący każdy 1220 mm średnicy.	
15	"	2540	1975	2,3	110	140	520	2670	1065	10	106,5	14,6	2,4	50,1	52,5	Krążek szpanujący 1165 i krążek kierowniczy 1220 mm średnicy.	
16	Westend Tow. Kolei; Boston.	8534	2430	11,5	70	245	850	2035	1370	8	109,6	31,3	10,9	37,0	47,9	2 pasy równej szerokości obok siebie. Parowa maszyna 2000 PS ₁ . Krążki szpanujące 1830 mm.	
17	Minneapolis Tow. Kolei; Minneapolis.	8535	2590	11,5	68	225	1250	3088	1830	10	183,0	30,4	10,3	33,7	44,0	Parowa maszyna 1500 PS ₁ . Krążek szpanujący 1525 mm średnicy.	
N a w y s t a w i e w C h i c a g o																	
18	E. P. Allis C ^o ; Milwaukee.	9140	2740	16	60	200	1000	2610	1825	16	292,0	28,7	9,2	17,8	27,0	2 pasy potrójne jeden na drugim. Parowa maszyna 2000 PS ₁ . Wypukłość koła zamachowego 8 mm.	
19	Fraser & Chaloner; Chicago.	8535	2565	16	60	200	1000	2790	1825	16	292,0	26,8	8,0	19,1	27,1	Potrójny pas. Parowa maszyna 2000 PS ₁ . Wypukłość obu kół 6 1/2 mm.	
20	Allos Engine Works; Indianapolis.	3675	2740	11	150	200	1000	2610	1825	18	328,0	28,7	9,2	16,0	25,2	Potrójny pas. Parowa maszyna 1000 PS ₁ .	
21	"	3675	1828	10	150	300	500	1300	915	16	146,5	28,7	9,2	17,7	26,9	Potrójny pas. Parowa maszyna 500 PS ₁ .	
22	Providence Steam Engine C ^o	5486	1220	12,8	80	360	750	2450	1220	10	122,0	22,9	5,9	40,1	46,0	Stacya centralna górnej kolei elektrycznej z krążkiem szpanującym 1220 mm średnicy.	

PS₁ liczba koni indykowanych.

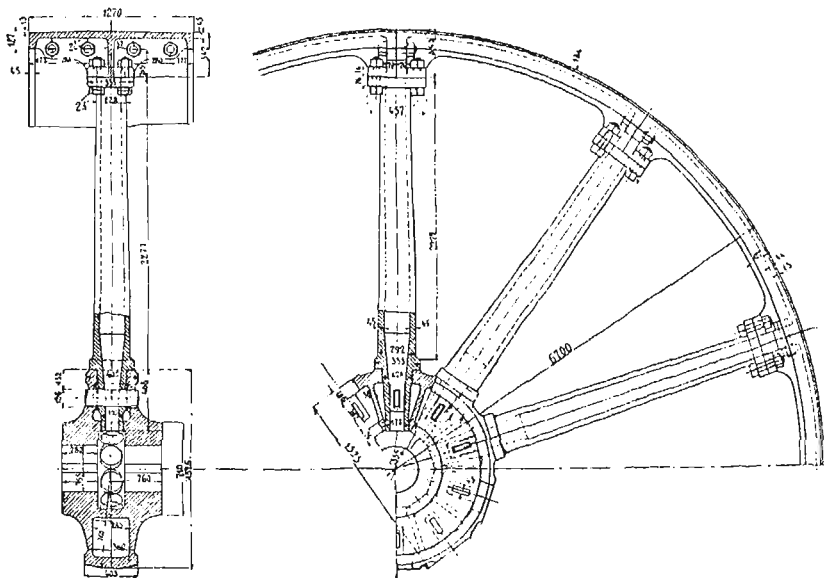
przedstawione są na spojeniach, sklejone, przybite gwoździemi i śrubami przeciągnięte. W tych miejscach, gdzie 63 mm śruby dla szprych przechodzą przez drewniany pierścień, grubość drzewa jest 105 mm i zagłębione są główki śrub. Między pojedynczymi dzwonami i klinowate odstępki zabite są klinami z twardego drzewa i sklejone.

Koło zamachowe zostało na miejscu na osi osadzone i pierścień na zewnątrz i na wewnątrz obtoczony. Między szprychami koło zostało od ręki obrobione. Chociaż ogólna waga podobnego koła (47000 kg) nie wiele mniej wynosi od poprzedniego, waga pierścienia samego wynosi tylko połowę, 14300 kg. Pokazało się jednakże, iż waga ta jest zupełnie dostateczną dla zabezpieczenia spokojnego i równomiernego ruchu maszyny. Chociaż prędkość na obwodzie pozostała ta sama, bezpieczeństwo jest jednakże znacznie większe jak dawniej. Aby być zupełnie zabezpieczonym, nowe koło zostało starannie pomalowane i polakierowane, a następnie poddane szybkości 76 obrotów na minutę, a gdy najmniejsza rysa nie pokazała się w lakierze, uznane zostało jako odpowiednie do użycia z szybkością normalną 61 obrotów na minutę. Tak pierścień jak i pasy zasłonięte są dla bezpieczeństwa ścianą drewnianą z szalówek, która tylko spodnią część szprych pozwala widzieć. Koło, włącznie z wykonaniem modeli dla szprych i piasty, kosztowało 7000 funtów szterlingów, cena ta jednakże, skorzystawszy z doświadczenia, przy wykonaniu drugiego podobnego koła, mogłaby być znacznie niższą.

Podobnie zostały przebudowane wszystkie inne koła zamachowe, jako też i wszystkie inne koła pasowe do 0,9 m średnicy. Dla tych ostatnich piasta ze szprychami odlana jest z jednej sztuki, a pierścień odpowiednio cieńszy. Z podobną konstrukcją kół pasowych jest nadzieja osiągnięcia szybkości na obwodzie do 40 m na sekundę, co przy znakomitym materiale w użyciu będącym i bardzo starannej obróbce nie jest wcale niepodobnym, i co zresztą zostało już w Europie osiągnięte przy użyciu żelaza kutego.

Nie mniej interesującymi są instalacje transmisyjne Nr. 7 i 8 tabelki, Tow. American Wire w Cleveland, gdzie zaznaczoną została najwyższa szybkość pasów 36,8 m.

Rys. 3.



Dwie równosilne i równoszybkie maszyny parowe o 1065 mm średnicy cylindra, 1220 mm skoku, o sile 1500 koni każda, przy ciśnieniu 7-miu atmosfer i 96-ciu obrotów na minutę, ustawione są jedna obok drugiej w tem samym pomieszczeniu. Każda wprawia w ruch baterię walców do drutu, bezpośrednio z koła zamachowego za pomocą pasów. Długości pasów są w obu maszynach prawie równe, w każdym razie znacznie długie. Gdy jednakże u jednej maszyny Nr. 7 siła przeprowadzoną jest za pomocą dwóch, jeden obok drugiego leżących, pasów potrójnych, o szerokości 1066 mm z koła zamachowego o średnicy 6705 mm, przy drugiej maszynie Nr. 8 koło zamachowe jest o 610 mm większej średnicy i jest jeden tylko pas 1473 mm szeroki i 18 mm grubość. Oba pasy maszyny Nr. 7, pomimo bardzo zmiennego napięcia, właściwego walcownikom drutu, są

w użyciu od dwóch lat bez żadnych przeszkód. Pas jednakże maszyny Nr. 8, wkrótce po puszczeniu w ruch, porwał się i od tego czasu użyte zostało koło pasowe szpanujące 1525 mm średnicy, które ma objęty łuk u prowadzonego koła pasowego, jakoby za małego, powiększyć i przez to zabezpieczyć prawidłowy ruch transmisyi. W rzeczywistości koło pasowe szpanujące dotyka zaledwie pasa, i nie przyczynia się do powiększenia objętego łuku, a przez to do usunięcia niedogodności, bo przeciwległe koło pasowe o 1370 mm średnicy jest za małe dla grubości pasa 18 mm. Przez użycie koła szpanującego powinno się było otrzymać znaczne powiększenie objętego łuku, przy tem jednakże należało zmniejszyć grubość pasa i wypukłość mniejszego koła pasowego i w ten sposób osiągniętyby został zupełnie prawidłowy bieg transmisyi.

Wspomniany wypadek wskazuje, iż koła zamachowe lane, pomimo nieracjonalnego użycia i przy wielkich szybkościach 36,8 m, jeszcze się utrzymują; podług praktyki jednakże, osiągniętej w Manchester, użycie ich nie jest zaleconem.

Przykład kół zamachowych, służących jednocześnie do transmisyi z konicznie wprawionemi w piaście szprychami, daje rys. 3, który przedstawia koło, zbudowane przez firmę Tow. Walker Mfg. w Cleveland, o średnicy 6700 mm i szerokości pasa 1220 mm. (D. n.).

Urządzenia do kondensacji pary.

W miastach, gdzie woda jest dość droga, fabryki starają się ograniczyć jej rozchód do minimum niezbędnego. Jeden z większych wydatków jest woda zużywana na kondensację pary. Żeby ochłodzić 1 kg, potrzeba od 30 do 50 kg wody (stosownie do systemu kondensatorów). Przyjmując średnio dla maszyn parowych 10 kg pary na konia i godzinę, otrzymamy odpowiednią ilość wody 300—500 l (blisko 24—40 wiader). Przy cenie wody w Warszawie stanowi to już dla fabryk, zużywających siłę 100 koni parowych dziennie dość znaczną sumę. Dla uniknięcia wydatków powyższych, stosują do kondensacji pary powietrze. Między urządzeniami nowszymi tego rodzaju zaznaczyć wypada kondensator Popper'a z Wiednia, który do ochładzania pary używa skrzynki z blachy żelaznej cynkowanej 50 mm wysokie, 2 m długie i szerokie. Skrzynki te, rozmieszczone jedna niedaleko od drugiej na specjalnie zbudowanej wieży, ochładzają się za pomocą powietrza zewnętrznego. Krążenie powietrza wywołuje się albo drogą naturalną, albo za pośrednictwem wentylatora. Do każdej skrzynki para doprowadza się rurami, idącymi od głównej rury odprowadzającej parę od maszyny. Para skroplona odpływa ze skrzynek specjalnymi rurami. W urządzeniu tem potrzeba na 1 kg pary blisko $\frac{1}{2}$ m² powierzchni ochładzanej, z tego powodu należy stawiać dość znaczną ilość skrzynek metalowych i całą seryę rur—urządzenie więc jest kosztowne.

Żeby zmniejszyć rozmiary podobnego rodzaju kondensatorów, Richter zbudował urządzenie, w którym powietrze wprowadza się wprost do pary; przy takim bezpośrednim stykaniu się pary z powietrzem, tego ostatniego potrzeba do ochłodzenia 1 kg pary daleko mniej, niż w kondensatorze Popper'a.

W kondensatorze Richter'a para odprowadzana od maszyny przechodzi przez kanał (ssawkę), urządzony w ten sposób, jak to ma miejsce w inżektorach i wsysa zewnętrzne powietrze. Mieszanka pary i powietrza dostaje się następnie do przestrzeni lejkowej, a stamtąd do rur, pomieszczonych nad kondensatorem. Między temi rurami krąży zewnętrzne powietrze i ochładza mieszaninę. Woda ochłodzona spływa do zbiornika, znajdującego się pod kondensatorem, powietrze zaś uchodzi na zewnątrz. Woda ze zbiornika służy ponownie do zasilania kotła, że zaś jej ilość nie jest wystarczająca, więc doprowadza się jeszcze do zbiornika wodę świeżą,

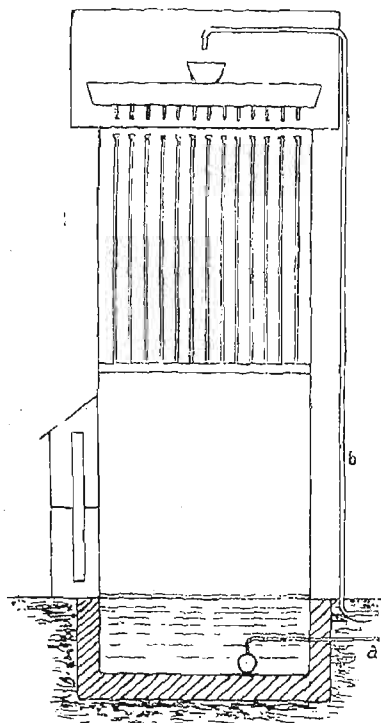
która ogrzewa się przez zetknięcie z ciepłą wodą kondensacyjną.

Richter buduje dwa rodzaje swych przyrządów: małe i duże. Małe zastosowane do maszyn od 20 do 25 koni i duże od 30 do 35 koni parowych. Główne wymiary ich są następujące:

	Duży 80 mm	Mały 120 mm
Rozmiary kanału parowego . . .		
Wysokość dolnej części, gdzie się odbywa wsysanie powietrza . . .	2800 „	2800 „
Wysokość rur do ochładzania mieszaniny	10,5 m	10,5 m
(Rur tych dwie grupy).		
Liczba rur	2 × 64	2 × 88
Średnica zewnętrzna rur	51 mm	51 mm
(Grubość ścianek 2,5).		
Wysokość całego przyrządu . . .	13,3 m	13,3 m.

W czasie prób z jednym z przyrządów małych, który był zastosowany do 25-konnej maszyny Meyer'a (o napełnieniu 0,3, średnicy cylindra 365 mm, skoku 630 mm i 75 obrotach) okazało się, że przy zastosowaniu tego urządzenia wydatek wody zmniejsza się na 70% w porównaniu ze zwykłym sposobem kondensacji. Jednym z bardzo prostych i tanich urządzeń, zastosowanych do kondensacji pary, jest urządzenie, oparte na zasadzie używania do skraplania pary stale jednej i tej samej wody; skroploną zaś parę ochładza się za pomocą obfitego dopływu powietrza.

Obok pomieszczenia maszynowego stawia się niewielki budynek drewniany, w którego wierzchniej części znajduje się trzy koryta, z tych dwa dolne wstawione są równolegle, trzecie zaś nad nimi wpoprzek. W drugiej części budynku rozmieszczone są pionowe przegródki z desek w odstępach mniej więcej 3-cal jedena od drugiej, w podobny sposób jak i koryta, co zresztą jest widoczne na dołączonym rysunku. Budynek postawiony jest nad murowaną studzienką.



Z tej studzienki czerpie się woda za pomocą pompy do kondensatora przez rurę a, wody tej potrzebna jest niewielka ilość, tyle tylko, by można było skropić parę, wchodzącą do kondensatora. Rura b odprowadza wodę gorącą do przedziału górnego chłodnicy, a mianowicie do żłobu wierzchniego, skąd woda przelewa się do dwóch żłobów niżej położonych, w której znajduje się cała serja rurek. Każdej przegródce odpowiada jedna rurka. Przez rurki te woda ścieka do żłobków, umieszczonych nad przegródkami, przelewa się przez wierzch, ścieka po bocznych ściankach przegródek wierzchnich, następnie w ten sam sposób i po przegródkach położonych niżej (poprzecznych) i przebywszy tak znaczną drogę, zupełnie ochłodzona, zbiera się w studzience.

W lecie, kiedy temperatura powietrza jest dość wysoka, woda nie może być dostatecznie ochłodzona, wtedy potrzeba posilkować się jeszcze sztuczną cyrkulacją powietrza. Do tego celu służy wentylator, umieszczony u dołu chłodnicy. Przed puszczeniem chłodnicy w ruch, napełnia się studzienkę wodą, która na początku służy do zasilania kondensatora, potem zaś w zupełności wystarcza wody kondensacyjnej, a nawet otrzymuje się pewien nadmiar, który odpływa ze studzienki przez kanał w tym celu urządzonej. Woda więc stale używa się jedna i ta sama, i odświeża się tylko skroploną parą. Do wnętrza chłodnicy razem z powietrzem dostaje się kurz, który, ma się rozumieć, zanieczyszcza wodę. Jest to jedna z ujemnych stron chłodnicy. Brudna woda, używana do

kondensacji, zanieczyszcza kondensator, a także i pompy, które z tego powodu od czasu do czasu trzeba oczyszczać. Mimo tej niedogodności chłodnice oddają ważne usługi: ekonomia wody znacznie przewyższa kosztą oczyszczania kondensatora i pomp, o czym najlepiej poucza nas praktyka. Chłodnica tego rodzaju od paru lat egzystuje w Warszawie w fabryce „Handtke i S-ka“. Rozmiary jej są następujące: wysokość 28', długość 14' i szerokość 10'. Powierzchnię ochładzania można liczyć w przybliżeniu około 48 sążni kw.

W zimie chłodzenie wody odbywa się zwykłą drogą przy naturalnym dopływie powietrza, podczas zaś cieplej pory roku przedmucha się powietrze za pomocą dość dużego wentylatora o średnicy około 7 stóp. Chłodnica ta jest urządzona dla 100-konnej maszyny Wolf'a (system lokomotywny, compound). Według zapewnień zarządzającego fabryką, chłodnica działa bardzo dobrze, czego dowodem jest też dobre działanie maszyny parowej, która zużywa $1\frac{1}{2}$ kg węgla na konia i godzinę.

M.

Acetylen jako środek oświetlający.¹⁾

Węglowodór ten, o składzie C_2H_2 , ciężarze właściwym 0,91 i zapachu przenikliwym, przypominającym zlekka zapach czosnku, znany był oddawna chemikom; wiadano też, że pali się bardzo jasnym choć kopcącym płomieniem, lecz z okoliczności tej nie umiano korzystać, bo sposoby otrzymania były zawile i kosztowne. Acetylen powstaje w łuku elektrycznym przy przepuszczaniu wodoru, w rurkach rozżarzonych przy przepuszczaniu pary alkoholu i eteru i wszędzie zresztą, gdzie tylko zachodzi niezupełne spalanie innych węglowodorów, np. w razie cofania się płomienia w palniku Bunsen'a. Drobne ilości tego gazu (nie wyżej 0,1%) znajdują się stale w gazie oświetlającym i wodnym. Z miedzią, srebrem, rtęcią i wielu innymi metalami acetylen z łatwością daje związki wybuchające i z kwasem siarczanym wydzielające czysty acetylen. Na tem nawet polega najprostszy sposób otrzymywania acetyleny z gazu oświetlającego. W jasno-czerwonym żarze acetylen rozpada się na swoje składniki; wystawiony na dłuższe działanie żaru ciemno-czerwonego daje polimeryczne związki, głównie zaś benzol.

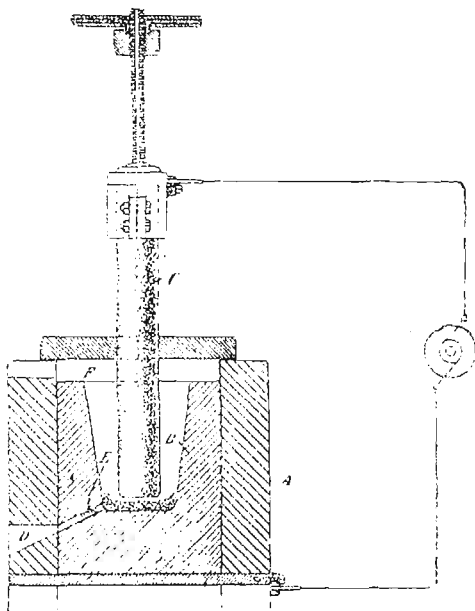
Jednakże techniczne znaczenie acetyleny zależało od wynalezienia materiału stosunkowo niedrogiego i wydającego znaczne ilości gazu. Materiał ów wynaleziony został dopiero niedawno. Już Wöhler w 1862 r., ogrzewając do białości stop wapienia i cynku ze sproszkowanym węglem, otrzymał niewielkie ilości t. zw. węglika wapienia CaC_2 , który po dodaniu wody wydzielal acetylen. W r. 1892 Maquenne przez silne ogrzewanie mieszaniny węglanu barytu, proszku magnezowego i węgla drzewnego otrzymał związek typu BaC_2 ²⁾; wkrótce po nim Travers sposób ten zastosował do otrzymania węglika wapienia. Widzimy już stąd, że warunkiem koniecznym do utworzenia tego związku jest przede wszystkim wysoka temperatura. Słynne odkrycia Moissan'a (1893—94) naprowadziły wynalazców na właściwą drogę. Uczony ten dowiódł, że tlenki metali w obecności węgla i temperaturze łuku Volty redukują się na czyste metale; w ten sposób otrzymano uran, kadm, glin i wiele innych metali, których otrzymanie na innej drodze jest bardzo kłopotliwe, czasami całkiem niemożliwe. Ze sposobu tego postanowił skorzystać Amerykanin Willson, ażeby otrzymać czysty wapień i w tym celu wystawił na działanie łuku Volty i prądu od 4000 do 5000 amperów w piecyku elektrycznym mieszaninę wapienia i węgla. Wynikiem działania łuku była wprawdzie redukcja wapienia, ale zamiast czystego metalu pozostawała masa jednorodna o krystalicznym wyglą-

¹⁾ Pisano na podstawie odczytu prof. Viviana B. Lewesa d. 11 stycznia r. b. w londyńskim Society of Arts, tudzież odczytu inżyniera M. Hempela na posiedzeniu górników w Berlinie d. 9 lutego 1895 r.

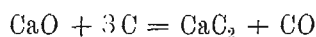
²⁾ Przyjemny obowiązek każe nam wspomnieć, że w roku 1892 p. Boguski otrzymał tenże związek z mieszaniny szczawianu barytu i magnezu metalicznego przy ogrzewaniu w retorcie do ciemnej czerwoności.

dzie, energicznie wydzielająca przy zetknięciu z wodą gaz, palący się jasnym płomieniem. Po bliższym zbadaniu okazało się, że masa była węglikiem wapnia, gaz — acetylenem. Droga była wskazana i technika pozyskała nowy wynalazek. Załączona rycina przedstawia piecyk elektryczny Willson'a, patentowany w lutym 1893 r. Na lewo (rys. 1) znajduje się piecyk, na prawo *D* maszyna dynamoelektryczna. Piecyk składa się z ognio-

Rys. 1.



trwałej osłony *A* i tygla wewnętrznego *B*, zrobionego z węgla lub grafitu; za jedną elektrodę służy laska węglowa *C*, mająca ruch posuwisty na dół za pomocą śruby *G*, za drugą mieszanina umieszczona na dnie tygla. Do nsuwania masy stopionej w stanie jeszcze płynnym służy kanał *D'*; inne szczegóły, jako mniejszej wagi, opuszczamy. Sposób Willson'a pozwala używać do jego mieszaniny węgiel we wszelkiej postaci: drzewny, kamienny, koks, antracyt i grafit; chodzi tylko, aby stosunek, wymagany przez wzór



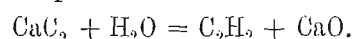
(40 cz. wapnia na 24 cz. węgla), był zachowany. Ze odkrycie Willson'a zrobiło wrażenie, widać chociażby stąd, iż zaraz dwa towarzystwa rozporządzające siłą wodną — jedno w Ameryce „Willson Aluminium C^o“, drugie w Europie „Aluminium Industrie-Gesellschaft“ w Neuhausen¹⁾ — przystąpiły do eksploatacji jego wynalazku.

Materyał, z którego wydobywa się dzisiaj acetylen, jest ciałem o budowie krystalicznej, ciężarze wł. 2,262, połysku metalicznym, niebieskawym lub brunatno-żółtym i zapachu, przypominającym cokolwiek czosnek. Niepalny jest, lecz z wodą wydziela palny gaz dopóty, dopóki starczy jednego z obu materyałów; 1 *kg* czystego węglika wapnia daje 0,333 *m*³ acetylenu. Zresztą oprócz wody węgiel wapnia nie ulega żadnym odczynnikom; z wodorem i azotem nie łączy się i jedynie z chlorem przy 245° daje chlorek wapnia i węgiel; w atmosferze pary siarczanej przy 500° rozżarza się do białości i tworzy siarek wapnia i węgla; w tleniu przy silnem ogrzewaniu spala się na kwaśny węglan wapnia. Ciekawa rzecz, iż ciało to, natychmiast ulegające działaniu wody, z parą wodną bardzo słabo reaguje; kwasy działają na nie tylko w stanie rozcieńczenia, a więc przy działaniu wody. Gęstość i twardość tego materyału chronią go od działań atmosferycznych, które z łatwością rozkładają go w stanie sproszkowanym.

Załączony rys. 2 przedstawia szkicowo przyrząd M. Hempela, przeznaczony do otrzymywania tego gazu.

Przyrząd jest rodzajem generatora, złożonego z dwóch części: z naczynia cylindrycznego *b*, w którym na pewnej wysokości znajduje się rodzaj durchszlaka, służącego do nasypywania węglika wapnia; z dna wychodzi rurka, doprowadzająca

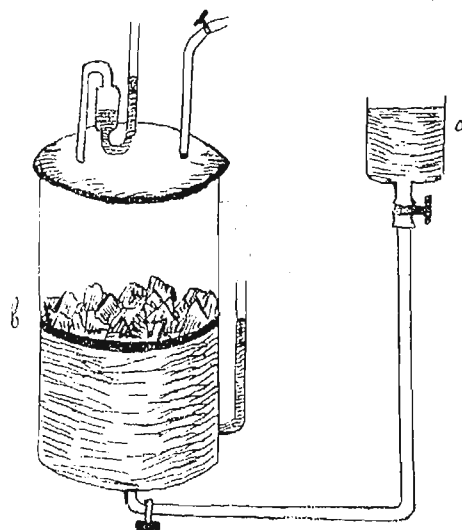
wodę z naczynia *a*. Z boku naczynia *b* widzimy wodoskaz, w pokrywie szczelnej — manometr, pokazujący ciśnienie gazu, i rurkę, odprowadzającą gaz do zbiornika. Sposób użycia tego przyrządu jest bardzo prosty: manipulując jedynie kranami, wpuszcza się ze zbiornika wodę w ilości takiej, aby dosięgła durchszlaka; w tejże chwili zaczyna się rozkład materyału i gaz odpływać zaczyna przez górną rurkę do zbiornika. Jest on zupełnie czysty, gdyż ślady siarki, zawartej w węglu, pozostają w naczyniu jako siarek wapnia; jest to więc oczyszczanie bez całego szeregu oczyszczaczy, używanych do fabrykacji gazu oświetlającego. Ostatecznymi więc produktami reakcji są acetylen i wapno:



Do innych charakterystycznych własności tego gazu zaliczyć należy wysoką rozpuszczalność w wodzie, którą wszelako zmniejszyć można przez dodanie soli, w alkoholu, parafinie i t. d., tudzież łatwość, z jaką zagęszcza się na płyn pod ciśnieniem (1° i 48 atm.). Acetylen jest trujący, podobnie jak tlenek węgla, gaz oświetlający i wodny; atoli niebezpieczeństwo zmniejsza jego zapach przenikliwy, który najmniejsza ilość gazu pozwala wykrywać z łatwością.

Jednakże najciekawszą i najważniejszą właściwością acetylenu jest jego płomień świecący. Rzecz prosta, iż zwykle palniki motylkowe, argandowe i jednodziurkowe do tego ciężkiego gazu, obfitującego w węgiel, nie nadają się. Przeszkodę w danym razie stanowi nie tylko wysoki ciężar, o wiele wyższy od ciężaru gazu oświetlającego, ale i znaczne ciśnienie (przeszło 60 *mm* słupa wodnego), które z konieczności wypada nadawać, ażeby gaz nabył dostatecznej prędkości w rurach. Odpowiednio do tego, w Ameryce, Anglii i Niemczech, zmodyfikowano powyższe palniki do acetylenu tak, aby zwiększyć w nich dopływ powietrza. Jednakże acetylen spalać się daje i w zwykłych palnikach gazowych, jeśli tylko stosunek 2 cz. pow. : 3 cz. acetylenu został osiągnięty przez uprzednie zmieszanie w zbiorniku. Mieszanina ta nie jest jeszcze wybuchająca i dopiero przy dalszem podwyższeniu zawartości powietrza stać się nią może; najsilniejszy wybuch następuje przy 12 obj. pow. i 1 acetylen, przy wyższych zawartościach powietrza wybuch słabnie i znika całkowicie przy 20 obj. pow. i 1 acetylen. Charakterystyczną stroną płomienia acetylenowego jest stosunkowo niska temperatura, którą profesor

Rys. 2.



Lewes za pomocą pyrometru Le Chatelier'a oznaczył poniżej 1000°, podczas gdy w płomieniu gazowym wynosi ona 1360°. Zjawisko to tłumaczy się dobrze składem acetylenu. Płomień gazu acetylenowego należy do ustosunkowany odznacza się świetlną białością, wobec której zwykle płomień gazowy i światło żarowe elektryczne wydają się prawie pomarańczowo-żółte. Nadzwyczajna jasność tego światła pozwala przy niem fotografować, białosc zaś przypomina światło dzienne i powoduje, że przedmioty nie tracą barw naturalnych. O wartości tego światła i stanowisku jego pośród innych rodzajów oświetlenia najlepiej świadczy tabelka następująca:

¹⁾ „J. f. Gasbel.“ Nr. 13, z r. 1895.

Zużycie gazu i wartość świetlna rozmaitych palników.

Rodzaj paleniska		Zużycie gazu na godzinę w litrach	Natężenie światła (w świecach norm.)	Zużycie gazu na świecę	Ciąnienie
Zwykły gaz	Palnik motylkowy . . .	150	13	11,5	—
	„ Arganda . . .	160	16	10,0	—
	Lampa Siemens IV . . .	200	33	6,0	—
	„ „ I . . .	1400	300	4,6	—
	„ „ 00 . . .	2400	650	3,7	—
Acetylen	Palnik Auer'a . . .	120	45	2,7	—
	Palnik motylkowy I . . .	35	45	0,77	63
	„ „ II . . .	45	62	0,73	62
	„ „ III . . .	67	97	0,69	60
	„ „ IV . . .	82	138	0,59	69
„ „ V . . .	92	143	0,64	58	

Spalany w odpowiednich palnikach jednodziurkowych acetylen, daje około 33 świec przy użyciu 20 l, w palnikach Argand'a jeszcze więcej. Próby, dokonane niedawno w Niemczech przez Hempla z rozmaitemi mieszaninami acetyleny i gazu oświetlającego, wykazały wysoką wartość tego środka karburującego; z prób tych widać, że dodanie 1% acetyleny wzmocnia natężenie światła gazowego o 1 do 2-ch świec normalnych. Zarazem cyfry naszej tabelki dowodzą, że wartość świetlna samego acetyleny przy tem samym zużyciu gazu jest znacznie wyższa (blisko 19 razy) od wartości świetlnej gazu oświetlającego i 4,5 razy od światła Auer'a. Jak jeden tak i drugi sposób użycia nowego środka oświetlającego ma wiele za sobą i wielce jest prawdopodobnem, że oba rozwijać się będą równolegle w przyszłości, samodzielny bowiem wyrób acetyleny z taniego węgla wapnia¹⁾ na własną potrzebę obstrzy konkurencyę i zniwoli wielkie zakłady gazowe do karburowania swojego gazu, aby podnieść jego wartość świetlną i z drugiej strony mieć możność obniżenia kosztów produkcji i ceny gazu.

Na tem kończę moje sprawozdanie o nowym wynalazku, nie przesądając jego znaczenia technicznego, które niedaleka przyszłość udowodni²⁾. Bądź co bądź, wielce charakterystycznym jest fakt, że w dwa lata niespełna po ulepszeniu światła Auer'a, które miało rozstrzygnąć ostatecznie kwestyę taniego oświetlenia gazowego, technika gazowa, wsparta na laboratoryjnym odkryciu Moissan'a i na zastosowaniu prądu elektrycznego, występuje z nowym rodzajem oświetlenia jakoby jeszcze tańszym i wspanialszym. S. St.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

NOWE KSIĄŻKI

- Appert** Léon et Jules **Henri**vauX. Verre et verrerie. Historique. Classification. Composition, etc. Gr. in-8 avec atlas in-4 de 14 planches. Gauthier-Villars. fr. 20.
Fait partie de l'Encyclopédie industrielle.
- Bedell** F. et A. C. **Crehore**. Etude analytique et graphique des courants alternatifs à l'usage des ingénieurs et des élèves des écoles. Traduit de la 2-e édition anglaise par J. Berthon. Gr. in-8. G. Carré. 10 fr.
- Fourtier** H. Les Lumières artificielles en photographie. Etude méthodique et pratique des différentes sources artificielles de lumière,

¹⁾ Przytoczone wyżej tow. Neuhausenskie oddaje go po cenie 50 fenigów za 1 kg.

²⁾ W ostatnim zeszyście pisma „J. f. Gasbel.“ dr. E. Schilling porównywa koszt karburowania gazu oświetlającego acetylenem i benzolem i porównanie wypada na niekorzyść acetyleny.

snivie de recherches inédites sur la puissance des photopoudres et des lampes au magnésium. Gr. in-8. Gauthier-Villars. 4,50 fr.

Gouilly Alexandre. Eléments et organes des machines. Gr. in-8. Gauthier-Villars. 12 fr.
Fait partie de l'Encyclopédie industrielle.

- Bach** C. Elasticität u. Festigkeit. Die f. d. Technik wichtigsten Sätze u. deren erfahrungsmäss. Grundlage. 2. Aufl. Geb. M. 16.
- Bach** C. D. Maschinen-Elemente. Ihre Berechnung u. Konstruktion m. Rücks. auf d. neueren Versuche. 3. Aufl. M. 27, geb. M. 30.
- Böttger** P. Grundsätze f. d. Bau v. Krankenhäusern. Vortrag. M. 1,20.
- Chauveau** G. D. Gasmachines. Theorie u. Konstruktion d. m. Leuchtgas, Generatorgas, Petroleum- u. Benzindämpfen betriebenen Motoren. Deutsch. v. A. v. Ihering. M. 14; 15,25.
- Graetz** L., Prof. Dr. Die Elektrizität u. ihre Anwendungen. Ein Lehr- u. Lesebuch. 5. Aufl. gr. 8°. (XII, 511 S. m. 377 Abbildgn.) St.-J. Engelhorn. M. 7, geb. M. 8.
- Keck** Wilh., Prof. Vorträge üb. graphische Statik m. Anwendung auf die Festigkeits-Berechnung der Bauwerke, als Anh. zu des Verf. „Vorträgen üb. Elasticitätslehre“. gr. 8°. (VII, 99 S. m. 83 Holzschn. u. 4 Taf.) Hannover, Helwing. M. 3,50.
- Klücher** Alb., Archit. Die Bauschulen u. ihre Bedürfnisse f. unsere heutige Zeit. Eine Abhandlg. aus der Praxis — f. die Praxis. gr. 8°. (19 S.) Hamburg, Gassmann's Sort. M. 0,50.
- Kosak** G. Einrichtg. u. Betrieb d. f. landwirthschaftl. u. d. als Motoren d. Klein- u. Grossindustrie, sowie elektr. Lichtmaschinen dien. Locomobilen. 4. Aufl. M. 3; geb. M. 3,60.
- Lambert** u. **Stahl**, Architekten. Moderne Villen u. Landhäuser in Holz u. Stein. Einfamilienhäuser u. villenart. Wohngebäude. Details, Innenansichten, Grundrisse etc. etc. in. farb. Darstellg. (In 20 Lfgn.) 1. Lfg. gr. Fol. (4 Taf.) St., K, Wittwer. M. 7,50.
- Land** Rob., Prof. Einfluss der Schubkräfte auf die Biegung statisch bestimmter u. die Berechnung statisch unbestimmter gerader vollwandiger Träger. Anh.: Neue Schwerpunktbestimmgn. v. Trapezien u. Vierecken, nebst prakt. Anwendgn. Sonderdr. aus der „Zeitschrift f. Bauwesen“, Jahrg. 1894 u. erweit. Senderdr. aus dem „Centralblatt der Bauverwaltung.“ 1894. gr. 8°. (32 S. m. 26 Holzschn.) Berlin, W. Ernst & Sohn M. 1,60.
- Mühlberg** Rob., Archit. Kleine Architekturen u. Details. Eine Sammlg. kleiner Villen u. Wohnhäuser. 100 Aufnahmen nach der Natur in Lichtdr. 1. Serie. 4. Lfg. gr. 4° (25 Taf.) B., Kanter & Mohr. In Mappe M. 10.
- Pichler** Mor. v. Ritter, Masch.-Ingen. Der Indicator u. sein Diagramm. Handbuch zur Untersuchung der Dampfmaschine. Nebst e. Analyse v. Locomotiv-Diagrammen v. Ingen. Carl Gölsdorf. Mit. 103 Orig.-Holzsch. im Text. 2. Aufl. gr. 8°. (XIII, 232 S.) Wien, C. Gerold's Sohn. Geb. in Leinw. M. 9.
- Wayss** G. A., Ingen. u. Reg.-Baumstr. **Mecum**. Das System Holzer (D. R.-P.) in seiner Anwendung zur Herstellung f. feuersicheren, ebenen u. gewölbten Decken. gr. 8° (29 S. m. 5 Taf.) B., J. Becker. M. 1.
- Weiling** O. ZerreiB-Tabellen. Tabellen z. Bestimmg. d. Elasticitäts-Grenze, Zugfestigkeit u. Contraction bei ZerreiBprobestäben a. Stahl, Eisen u. Kupfer. M. 3,50.

Przeegląd kongresów, wystaw i t. d.

Projekty nagrodzone na budowę gmachu dla Tow. Zachęty Sztuk Pięknych, w Warszawie.

I. Projekt budowniczego Stefana Szyllera (tab. III).

Plan co do wygody układu pomieszczeń zaleca się użytkowaniem umiejętnem powierzchni placu, przeznaczonego pod budowę; przejazd na parterze, przy ścianie sąsiedniej posesyi, pożądany tak ze względów gospodarskich, jak i ze względów wygody oraz bezpieczeństwa od pożaru, wraz z dwoma krytymi podwórkami, zapewnia pożądaną komunikacyę i dozwala wygodnie ugrupować przy przejeździe i podwórkach część administracyjną i gospodarczą gmachu Towarzystwa. Wejście główne mieści się w środku frontu, od placu, z pomieszczeniem

kasy i szatni przy wejściu, ozdobny i obszerny przedsionek poprzedza klatkę schodów głównych, z wejściami z boku do sali rzeźby i kancelaryi, połączonej korytarzem z salą posiedzeń komitetu, pomieszczonej w rogu ściany, i pokojem do przyjmowania obrazów, złączonym osobną sienią z przejazdem od ulicy Królewskiej.

Mieszkanie kustosza i kłozety położone z lewej strony przy sieni głównej oraz schody gospodarcze zajmują resztę powierzchni planu parteru. Schody główne nieco kręte, rozchodzące się w dwie odnogi, prowadzą do sal wystawy, ze światłem bocznym lub górnym, pomieszczonej na piętrze. Sale te dostatecznie obszerne, umiejętnie ułożone co do światła, łączą się dwoma schodami gospodarczymi z lokalnościami pomieszczonej na parterze. Na drugim piętrze w szczycie, wznoszącym się nad środkiem budowli od placu, pomieszczone pracownie malarskie. Front główny, zwrócony na plac, z piętrzem w tłach okien z cegły bez tynku, harmonijnie uproporcjonowany, przedstawia parter mocno boniowany z otworami półcyrklastymi okien, przedzielonymi płaskimi framugami z biustami. Dwie kolumny korynckie zdobią wejście główne, uwieńczone kopiami rzeźb greckich: Apolina i Wenery, stojącymi na piedestałach nad kolumnami. Trzy otwory środka zakończone półcyrklem, inne otwory płaskie z wylotnymi ramami zdobią piętro, zakończone przezroczystym attykiem, zdobnym w figury, binsty, kulki i półosownie, zapożyczone, jak i zakończenie występu środkowego oraz frontu bocznego, z motywów ratusza w Sandomierzu, znanych domów w Kazimierzu i Sukiennic krakowskich. Figury pod daszkami na konsolach kończą środkową część frontu głównego. Front od ulicy Królewskiej, mocno ozdobiony, z użyciem do ornamentacji motywów wyżej wspomnianych, mile wpada w oko. Wyformowanie ogólnej bryły budowli harmonijne i proporcje umiejętnie zachowane, są głównymi zaletami tego projektu.

Sprawozdanie z posiedzeń II-go ruskiego Zjazdu wodociągowego, odbytego w marcu i kwietniu 1895 r., w Warszawie.

Dwa lata upłynęło od chwili, gdy po raz pierwszy znaczna stosunkowo liczba inżynierów wodociągowych zebrała się w Moskwie d. 15 (27) marca 1893 r. w celu wspólnego naradzenia się nad polepszeniem stanu zdrowotności miast rozległego państwa, t. j. zaopatrywania tychże w wodę i zaprowadzenia w nich kanalizacji.

Projektodawcą zebrania był inżynier W. I. Zujew, zarządzający nowoczesnym wodociągiem, zaś inż. N. P. Zimin powziął myśl uzyskania urzędowego zezwolenia na odbycie pierwszego i następnych zjazdów. Starania jego uwieńczone zostały pomyślnym skutkiem. Ministerium spraw wewnętrznych zatwierdziło bowiem w d. 22 grudnia 1894 r. ustawę ruskich wodociągowych zjazdów¹⁾.

Na pierwszym tym zjeździe z pomiędzy obecnych pięciu członków zjazdu z Królestwa Polskiego, pp. inż. Grotowski, przedstawiciela miasta Warszawy, inż. Bagińskiego, zarządzającego filtrami warszawskimi, inż. P. M. Konstantinowa, naczelnika służby drogowej dr. z. Iwangrodzko-Dąbrowskiej, I. I. Chesina, inż. wodociągowego w Płocku, i inż. Gądomskiego, przedstawiciela Tow. Lilpop, Ran i Loewenstein, tylko inż. Grotowski odczytał referat o urządzeniu filtrów warszawskich i regulatorach w nich zaprowadzonych.

Na miejsce zebrania drugiego zjazdu wyznaczono Warszawę.

W myśl postanowienia, drugi zjazd wodociągowy otwarty został w Warszawie, w sali Aleksandryjskiej ratusza dnia 19 (31) marca 1895 r. o godzinie 2-iej po południu przez prezesa zjazdu generał-majora Bibikowa, prezydenta miasta, następującym przemówieniem:

„Szanowni Panowie! Drugi zjazd wodociągowy zwołany został dla prowadzenia w dalszym ciągu tego samego dzieła, które było rozpoczęte dwa lata temu w Moskwie, pod wezwaniem tychże samych pożytecznych celów polepszenia życia

i zdrowia mieszkańców wielkich centrów. Solidaryzując się z duchem i kierunkiem prac rozbieganych na zjeździe moskiewskim, odczuwam to przekonanie, że zjazd swoją twórczą działalnością dostarczy rozpoczętemu dziełu nowych praktycznych wskazówek, bardzo potrzebnych dla tak wielkiego miasta, jak Warszawa. Życzę zupełnego powodzenia naszemu zebraniu, ogłaszam je otwartem“.

Przemawiali następnie przedstawiciele wielu instytucji i towarzystw naukowych, wyrażając w imieniu tychże serdeczne powitanie i życzenia powodzeń przedsięwziętym usiłowniom dla dobra ogólnego.

Inżynier N. P. Zimin przemawiał w imieniu miasta Moskwy, a A. P. Wierentennikow — Petersburga.

Rz. r. st. inżynier A. G. Niuberg, z upoważnienia Instytutu dróg i mostów i Komitetu techniczno-budowlanego przy Ministerium spraw wewnętrznych; B. I. Rajkiewicz od m. Kijowa, zaś B. K. Prawdzik od petersburskiego Towarzystwa budowniczych, a D. S. Ziernow od moskiewskiej Szkoły technicznej. Znowu W. I. Zujew przemawiał od m. Odessy, a I. O. Płats od odesskiego Oddziału cesarskiego ruskiego Towarzystwa technicznego i S. S. Szestakow od moskiewskiego Muzeum politechnicznego. W imieniu Ministerium dróg i komunikacji witał p. K. G. Dunkier, a I. F. Rerberg z upoważnienia moskiewskiego Oddziału cesarskiego rus. Tow. tech.; nareszcie F. I. Radowicz od Zarządu dróg żelaznych Południowo-Zachodnich i od kijowskiego Oddziału ces. rus. Tow. technicznego.

Inżynier M. I. Altuchow odczytał depezę powitalną od b. członków I-go zjazdu niemogących przybyć na zjazd i upoważniających go do wyrażenia z tego powodu zjazdowi swojego ubolewania i serdecznych życzeń pomyślności w zajęciach. Poczem inż. Altuchow gorąco przemówił w imieniu własnem. Dał on za przykład Anglię, której prace i usiłowania na polu uzdrowotnienia miast powinny służyć za wskazówkę. Naród angielski doszedł do zadziwiających rezultatów, a mała stosunkowo śmiertelność ludności wspomnianego kraju, 23 na tysiąc, jest najlepszym świadectwem pożytecznych rezultatów rozumnych usiłowań w kierunku rozwoju higieny.

P. Altuchow dodał nadto, że chociaż zebrani z dalekich stron, to bez względu na formę mundur i bez różnicy narodowości, powinniśmy zabrać się do poważnej wspólnej pracy, której jedynym zadaniem i celem jest ogólna zdrowotność społeczeństwa.

Przemówienie p. Altuchowa zgromadzenie przyjęło żywymi oklaskami.

Oprócz powyżej wzmiankowanych, przybyli jeszcze na zjazd rządowi przedstawiciele: z m. Moskwy inż. A. A. Siemionow, z m. Narwy miejska głowa W. N. Cwietajew, z Niżnego Nowogrodu miejska głowa G. M. Smietanin, a z m. Chersona A. A. Kamieński, z Płocka prezydent miasta A. N. Pilotow, z m. Mińska gubern. członek Zarządu miejskiego S. I. Dobrowolski, przedstawiciel elarkowskiego Oddziału ces. Tow. tech., wreszcie inż. Daszkiewicz, przedstawiciel dr. z. Warszawsko-Wiedeńskiej.

Po tych przemówieniach generał-major Bibikow zajął się ukonstytuowaniem czasowego biura zjazdu i na jego przedstawienie zaproszone zostały poniżej wymienione osoby:

Na towarzysza prezesa rz. r. st. prof. Niuberg z Petersburga, na sekretarza zjazdu A. Grotowski, pomocnik inżyniera wodociągów warszawskich, na sekretarzy zaś pp. inż. górniczy H. Wolf, inż. T. Krzyżanowski, inż. komunikacji S. Cwikiel, inż. G. K. Dunkier, inż. W. I. Zujew i inż. M. I. Altuchow. Zaproszony został nadto do stołu prezydyjalnego prezes stałego biura inż. N. P. Zimin.

Na członków honorowych wybrani zostali: b. prezydent m. Warszawy generał-lejtenant S. I. Starynkiewicz, warszawski ober-policmajster gen.-major N. W. Klajgiels, prezes dr. z. Iwan.-Dąbrowskiej J. Bloch, gen. A. P. Wernander, dyrektor dr. z. W.-W. rz. r. st. inż. I. D. Rydzewski, dyrektor dr. zel. Nadwiślańskiej inż. Daragan, pułkownik P. M. Iwanow, Ludwik hr. Krasieński, pomocnik prezydenta m. Warszawy S. Zientkowski, naczelnik warszawskiego inżynierskiego oddziału pułkownik N. I. Akimow, inż. komunikacji Wł. Kiślański i starszy rewizor warszaw. izby obrachunkowej A. Masłowski.

Inżynier N. P. Zimin z Moskwy odczytał sprawozdanie stałego biura zjazdów, z którego dowiedziano się o przebiegu prac dokonanych, tak przez zjazd I-y jako też i biuro, o czem

¹⁾ Patrz „Prz. Tech.“ z r. 1895. Zeszyt II, str. 38.

wspomniano na początku niniejszego artykułu. Wynik prac I-go ruskiego zjazdu wodociągowego został ogłoszony drukiem i doręczony bezpłatnie uczestnikom I-go zjazdu, a członkowie II-go mogli nabywać te interesujące sprawozdanie po rs. 2 za egzemplarz. Zostały także ogłoszone drukiem tablice i atlas normalnych rozmiarów muf i flansz lanych żelaznych rur wodociągowych, opracowanych przez I-y zjazd i do nabycia przedstawionych, po rs. 1 za egzemplarz. Streszczenie prac I-go zjazdu otrzymali uczestnicy II-go zjazdu bezpłatnie.

Z kolei p. Konradi poruszył ważną kwestyę o pomocy ze strony banków dla miast, które przystępują do zaprowadzenia kanalizacji lub wodociągów. Krótka wymiana zdań pomiędzy pp. Konradi, Ziminem i Altuchowem rozjaśniła rzecz w myśl postanowienia I-go zjazdu.

Nadzwyczaj interesującą pracę, opartą na mozolnych i szczegółowych badaniach historycznych, dotyczącą przebiegu usiłowań wiekowych zaopatrywania Warszawy w wodę, odczytał inż. A. Grotowski, z którą, niestety, tylko bliżej prelegenta znajdujący się słuchacze mogli się zapoznać, albowiem akustyka sali nie pozwalała dalej siedzącym słyszeć mowę.

Z tego bardzo zajmującego odczytu zamieszczamy ważniejsze dane.

Na szybki rozwój i rozszerzenie się Nowego-Miasta wpłynęła rz. Drna czyli Drzasna, biorąca swój początek w bogatych źródłach w miejscu obecnych ulic Wolność i Żytniej. Płynęła ona przez terazniejszą ulicę Zaokopową. Wzdłuż jej koryta tworzyły się duże stawy, istniejące jeszcze na początku tego wieku. Od tych ostatnich Drna skręcała się i przy ulicy Pułkowskiej wpadała do Wisły. Z wielkich stawów, znajdujących się na miejscu terazniejszych ulic Niskiej i Stawki płynął strumień w kierunku terazniejszych ulic Przejazd, Nalewki i Konwiktorskiej aż do zlania się z Drną w miejscu zwanem Spadek. Rzeka Drna i jej dopływy słynęły z obfitości wody; stały na niej młyny wodne, szlifiernie, pralnie, tartaki i t. p. Ze wzrostem Nowego-Miasta koryta rz. Drny i jej dopływów bywało zamulane, a w pierwszej połowie XIX w. zniknęło zupełnie.

Nowe-Miasto i jego okolica do połowy XV w. zasilaty się wodami Drny, jej dopływów i licznych studzien, z których naj słynniejszą była z obfitości wody studnia na Rybakach, istniejąca do dziś, zwana Słupską. Południowa część miasta czerpała wodę z Wisły, a północno-zachodnia, Leszno, Grzybów, część między rogatką Jerozolimską i Wolską położona, odznaczała się licznymi stawami. Stara Warszawa zaś cierpiała z braku wody, gdyż głębokie studnie Augustyanów i Paulinów nie wystarczały na jej potrzeby i wtedy już zarząd miasta przemyślał nad środkami dostarczania wody. Dla tego to studnie na ulicach: Długiej, Lesznie i Rymarskiej, na placu obecnego szpitala ewangelickiego i ulicy Mylnej zostały odpowiednio urządzone i pobudowano zbiorniki nazwane Rzapy; woda z nich płynęła drewnianymi rurami na rynek Starego-Miasta. Rury te były czynne do r. 1859. Pierwiastkowo rurami temi woda płynęła samodzielnie, a w r. 1754 zbudowano pompy. Po przyłączeniu do Warszawy okolicznych osad, wystawiono publiczne studnie; w r. 1771 było ich 16, z których następnie pozostało tylko dwie na placu Krasińskich i jedna na Płomackiem. W drugiej połowie XV w. w Nowej Warszawie dawał się uczuć brak wody; w r. 1476 książę Bolesław Mazowiecki podarował Nowemu Miastu 6 morgów gruntu, na którym znajdowały się bogate źródła, przy ulicy Franciszkańskiej, Nalewkach i Gęsiej, skąd woda rozchodziła się drewnianymi rurami, jak z Rzapa. Dla wiercenia studzien artezyjskich sprowadzono z Paryża specjalistów, braci Flama, i oni w 1835 r. wierceili otwór w ogrodzie Saskim i na Solcu, ale bezowocnie. Urbański podał projekt budowy wodociągu od źródła Jeziorny, na długości 30 wiorst, który miał dostarczać wodę do rezerwoaru za rogatką Jerozolimską, a stamtąd do miasta woda płynęłaby biegiem naturalnym. W roku 1830 Steinkeller po naradzeniu się z angielskim inżynierem Anderson'em podał projekt dostarczania Warszawie wody z Wisły, za pomocą maszyny parowej o sile 70 koni, którą miano ustawić na Solcu za cenę rs. 540 000, ale wskutek braku środków zamiar ten upadł. W 1845 r. zarząd miasta polecił inż. Pancer'owi opracować projekt budowy wodociągu dla Starego Miasta, placów Zamkowego, Teatralnego i Krasińskiego, a także Nowego Miasta i okolicy kościoła Bonifratrów. Stosownie do powyższego projektu, miano pobudować szereg studzien nad Wisłą, ale ponieważ dochodziła do nich woda grun-

towa, Pancer zrzekł się swego projektu. W r. 1851 budowniczy Marconi przedstawił inny projekt, który został urzeczywistniony. Wzniesiono nad brzegiem Wisły budynek z dwoma parowymi maszynami o sile 40 koni każda, wodę pompowano z Wisły do zbiorników i do filtrów na ulicy Dobrej; najpierw zrobiono dwa zbiorniki, zawierające 180 000 stóp sześć. wody, i dwa filtry, później zaś dodano jeszcze dwa filtry. Cała sieć wodociągowa obejmowała 27 wiorst. W r. 1872 dodano do istniejących już maszyn jeszcze dwie maszyny. Tak opisany wodociąg dostarczał 5 000 000 stóp sześć. wody na dobę. Główną wadą jego był zły wybór miejsca, niedostateczna ilość filtrów i zbiorników. Dawny wodociąg został otwarty w r. 1855 i istniał do lutego 1890 roku, t. j. lat 34. Budowa jego kosztowała 570 000 rs. A że nie mógł on wystarczyć na potrzeby ogólne miasta, przeto zarząd miejski już w r. 1863 myślał nad środkami budowy nowego wodociągu. W tymże roku angielskie towarzystwo podało projekt budowy nowego wodociągu i kanalizacji; podług tego projektu miano wybudować wodociąg na łąkach wsi Siekierki i stamtąd dostarczać wodę do rur miejskich. Nakoniec w r. 1876 zarząd miejski zawarł kontrakt z angielskim inż. Lindley'em na projekt urządzenia wodociągów i kanalizacji, budujących się obecnie.

Praga, część miasta położona za Wisłą, miała wodę studzienną. W r. 1866 wybuchł tam wielki pożar na ulicy Żąbkowskiej i zniszczył całą wschodnią część Pragi. Wówczas powstał projekt dostarczania wody Pradze i został spełniony bezzwłocznie. Wodociąg ten istnieje dotąd, ale będzie wkrótce zamknięty, gdyż Praga otrzyma niezadługo wodę filtrowaną z miejskiego wodociągu. Wodociąg praski kosztował 22 000 rs.

Za tak sumienną a pouczającą pracę inżyniera Grotowskiego wynagrodzono gorącymi oklaskami.

Zaraz po inż. Grotowskim przemówił w języku francuskim p. Lindley, główny inżynier wodociągów warszawskich i przedstawił zebraaniu w krótkich, jasnych i malowniczych wyrażeniach ogólne zasady zaprowadzenia wodociągów i kanalizacji w Warszawie. Zwrócił on szczególną uwagę na trudności, jakie się przedstawiały w wynalezieniu źródła wody dla Warszawy, a także na większe jeszcze trudności korzystania z tego źródła, t. j. pompowania wody z Wisły, czyli urządzenie w niej smoka.

Panu Lindley'owi podziękowano serdecznie za cenne wiadomości.

Na tem zakończono pierwszy dzień posiedzenia.

W celu zużytkowania jak najkorzystniej czasu, przyjęto taki podział dnia, że godziny przedpołudniowe poświęcono zwiedzaniu miasta, urządzeń wodociągowych, kanalizacyjnych i rozmaitych fabryk; popołudniowe, do wieczora, przeznaczono na zgromadzenie ogólne i prace biurowe, a wieczorne znowu na zaznajamianie się z godnymi uwagi urządzeniami wentylacyjnymi, oświetlenia elektrycznego, sztucznego oziębiania piwnic i fabrykacji lodu, a nadto na towarzyskie wieczery.

Tak zręcznie i umiejętnie ułożony wspomniany program nietylko że zupełnie zadowolili uczestników, ale pozwolił im na zachowanie pożądanego na wszystkich naukowych kongresach ożywionego a zarazem bardzo poważnego nastroju, będącego objawem niezmeżonego ciała i ducha.

Zwiedzono więc przedewszystkiem zakłady Towarzystwa akcyjnego „Lilpop, Rau i Loewenstein“ i Tow. akcyjnego „K. Rudzki i S-ka“ na Solcu. Przez dwa następne przedpołudnia badano szczegółowo urządzenia stacji pomp na ulicy Czerniakowskiej, stacji filtrów na Koszykach, systemu kanałów, przez schodzenie do ich wnętrza, przez wejścia przy hotelu Europejskim, na rogu ulicy Miodowej i przy Kaskadzie, oraz przez badanie wylotu głównego kolektora, na Bielanych, a nakoniec zwiedzono fabrykę miejską wyrobów betonowych, urządzoną na dawnej stacji pomp nad brzegiem Wisły, przy ulicy Dobrej.

Podczas znajdowania się członków zjazdu na stacji filtrów, zakład fotograficzny „Konrad“ zdjął dwie grupy, przedstawiające w bardzo udatny sposób podobizny współpracowników zjazdu.

Czwartego poranku uczestnicy udali się do zakładów fabrycznych maszyn i odlewni „Karasiński, Orthwein i S-ka“ przy ulicy Złotej i Augusta Rephana przy ulicy Waliców, a także do zakładów wyrabiania cegieł zwyczajnych i ogniotrwałych, dachówek i rur drenowanych i kanalizacyjnych, p. Granzowa w Kawęczynie.

W piątek odbyto przechadzkę po obszernym terytorium nowego zakładu gazowego, na Czystem, gdzie badano nadzwyczaj interesujące najnowsze urządzenia, odnoszące się do fabrykacji gazu z węgla, sortowania koksu i wyrabiania przetworów amoniakalnych, a także podziwiano wielkich rozmiarów gazometr, umieszczony pod dachem, w pięknym murowanym okrągłym budynku.

Przypatrywano się nadto zdaleka, z pewnym zainteresowaniem, czterem wyniosłym, okrągłym budynkom i innym zabudowaniom, sąsiadującym z fabryką gazu a należącym do rządu, tak zwanym elewatorom, czyli składom zboża, urządzone według najnowszych zasad.

Wiele osób, które nie miały sposobności poprzednio zwiedzenia fabryki wyrobów betonowych, na ulicy Dobrej, udało się tamże w sobotę rano.

Z wieczornych oględzin zauważyć możemy urządzenia podsцениczne, bardzo ciekawe i kosztowne, teatru Wielkiego, wykonane niedawno z zastosowaniem wszelkich w tym kierunku znanych, najnowszych ulepszeń, zaprowadzenie tamże wentylacji, ogrzewania centralnego i oświetlenia elektrycznego. Zawdzięczając uprzejmości dyrekcji teatrów, ci z członków zjazdu, którzy sobie tego życzyli, mogli zająć miejsca dla nich zarezerwowane w krzesłach i podziwiać słynny a zawsze miły i sympatyczny balet „Pan Twardowski“.

Tegoż samego piątkowego wieczoru, pewna liczba osób zwiedziła stację centralną telefonów warszawskich i dzięki uprzejmości dyrektora i jego pomocników, słuchacze wynieśli stamtąd pewną dozę pożytecznych wiadomości.

Wieczór czwartkowy zgromadził uczestników w 3-ach różnych miejscach: na stacji filtrów dla obejrzenia lampy Durr'a, w hotelu Angielskim na obiad, wydany przez fabrykantów i biura techniczne tutejsze na cześć p. W. Lindley'a, głównego inżyniera wodociągów warszawskich, i nareszcie w browarze Tow. akcyj. „W. Kijok i S-ka“ przy ulicy Żelaznej. Nadzwyczaj uprzejmi właściciele i personel zakładu przewodniczyli, podzielonym na małe grupy licznym gościom, w pielgrzymce po obszernych zabudowaniach tego pierwszorzędnego zakładu, udzielając chętnie nie tylko wszelkich objaśnień, ale odpowiadając na różnorodne pytania, rzucane przez zwiedzających. Pomijając oświetlenie elektryczne, godne jest widzenia urządzenie dla sztucznego ochładzania piwnic, a zatem i piwa w nich umieszczonego, oraz fabrykacja sztucznego lodu. Zauważyć uważam za obowiązek, że zakład ten był pierwszym pionierem zaprowadzenia u siebie frygoryferów.

Po dwugodzinnym przyspieszonym marszu, uprzyjemnianym wyjaśnieniami, podejmowano przybyłych badaczy w browarnej ciepłarni, doskonale obmyślaną i suto zastawioną wieczerzą, podczas której wesoło i mile usposobieni goście dziękowali serdecznie toastami uprzejmym gospodarzom za do wody, świadczące o ich szczerzej gościnności.

W poniedziałek, t. j. w drugi dzień zjazdu, o godzinie 2-jej po południu, inż. Sztolcman wyjaśnił w sposób nadzwyczaj przystępny i obrazowy system kanalizacji m. Kijowa, opartej na 2-ech głównych zasadach: odprowadzania tylko ścieków kloacznych po za miasto, na pola irygacyjne, przy pomocy eżektorów (Smith) i odpowiedniej kanalizacji, wyłączając całkowicie wody deszczowe, czyli zapoznał z systemem zupełnie odmiennym od przyjętego w Warszawie.

Za umiejętnie wypowiedziane objaśnienie tych ciekawych urządzeń otrzymał p. Sztolcman gorące oklaski.

Naturalnie, że przedstawiona kanalizacja Kijowa dała sposobność do bardzo poważnej a zarazem interesującej wymiany różnorodnych zapatrywań co do zalet i wad dwóch głównie różnych systemów kanalizowania miast, zastosowania pól irygacyjnych lub tak zwanej kanalizacji spławnej, użycia pomp lub też eżektorów. W dyskusji brali udział pp. Zimin z Moskwy, Altuchow z Petersburga i Lindley, a także prof. Niuberg, Prawdzik i Wieretennikow.

Prof. Niuberg zaznaczył nie tylko swoje osobiste poglądy, ale także Komitetu techniczno-budowlanego przy Ministerjum spraw wewnętrznych, oceniające wadliwość urządzeń kanalizacyjnych Kijowa. A Komitet zgodził się tylko, wskutek usilnych starań robionych w Petersburgu przez zarząd miasta, na przeprowadzenie wspomnianych robót, zastrzegając przytem, że nie przyjmuje żadnej na siebie odpowiedzialności za ewentualne, niemiłe skutki, wyniknąć mogące w przyszłości z zaprowadzenia pól irygacyjnych w Kijowie.

Zjazd postanowił, aby nie zalecać żadnego z pomienionych systemów do szablonowego naśladowania, lecz pozostać w każdym szczegółowym wypadku swobodę wybrania najodpowiedniejszego sposobu.

Inżynier Altuchow odczytał pracę inż. Sokała o zużycowaniu ścieków kanałowych. Rzecz bardzo zajmująca otrzymała zasłużone uznanie; w rozprawach nad tym przedmiotem brali udział inżynierowie: Czyżew, List, Zimin, Prawdzik i Płats.

Postanowiono, aby przedstawić pod rozważę III-mu zjazdowi kwestję zużycowania nieczystości miejskich i zaprosić specjalistów do zbadania tego ważnego przedmiotu.

Na zakończenie posiedzenia wyznaczono komisję, złożoną z pp. W. I. Zujewa, N. P. Zimina, S. N. Suezkowa i M. N. Altuchowa dla rozpatrzenia sprawozdania stałego biura zjazdów wodociągowych, odnoszącego się do zbierania wiadomości o wodociągach. A nadto drugą jeszcze komisję, w skład której weszli: pp. W. I. Zujew, A. P. Wieretennikow, M. I. Altuchow i N. K. Czyżew, w celu zbadania sprawozdania stałego biura z jego czynności za ubiegłe dwa lata i rozpatrzenia przedstawionych przez biuro wniosków.

Wtorkowy szereg odczytów rozpoczął inżynier Słowikowski referatem o zamarzaniu rzek, a w szczególności o zjawiskach tego rodzaju, badanych przez niego na Wiśle. W ścisłym związku ze zmianą temperatury wody w rzekach znajduje się prawidłowe działanie pomp i smoka, który, gdy zostaje pokryty kryształkami lodu, zamykającymi liczne jego otwory, bywa częstokroć do tego stopnia znieczulony, że z trudnością pochłania w siebie wodę, aby ją oddać zbiornikom. Teorya, rozwinięta przez prelegenta dla wytłomaczenia zjawisk tworzenia się kryształków lodu i zamarzania wody w rzekach, chociaż zdaje się być opartą na racjonalnych zasadach, nie zadowolniła w zupełności słuchaczy, jak to się okazało z bardzo ożywionej nad tym przedmiotem dyskusji. Pracę swoją inż. Słowikowski traktował umiejętnie i wyczerpująco i wykazał ważne znaczenie przedmiotu poruszonego, z punktu widzenia teoretycznego i praktycznego, za co też otrzymał serdeczne popiękowanie.

Poczem inż. Altuchow mówił obszernie o podobnych zjawiskach w rzece Newie i o wpływie pokrywania się lodem smoka i rur w Petersburgu, co raz spowodowało 24-godzinny zastój w dostarczaniu miastu wody. Mówca prowadził wykład swój w sposób nadzwyczaj zajmujący i obrazowy, a wywody swoje opierał na własnych 22-letnich doświadczeniach, i zaopiniował, że tworzenie się kryształów lodowych pojawia się głównie podczas puszczenia lodów, płynięcia kry i nderzania jednych kawałków lodu o drugie. Inż. Altuchowa na podziękowanie gorąco oklaskiwano.

Główny inżynier Lindley miał sposobność dania dowodów obszernej swojej wiedzy, rozwijając i objaśniając niezupełnie dotąd zbadaną kwestję zamarzania rzek i tworzenia się kryształów lodowych, a także pokrywania powierzchni wód skorupą lodową. Stawiane przez p. Lindley'a hipotezy, bardzo jasne i stanowcze, trafiły do przekonania wielu, lecz ująwszy się także i zdania niezgodne z poglądami zdolnego mówcy, twierdzącego, że zamarzanie powstaje w łonie rzek i daje się łatwo objaśnić teorią parowania i ruchu cząsteczek wody.

Inżynier F. Rycerski, opierając się nie tylko na wywodach poprzednich mówców, ale także przypominając przebieg działania smoka warszawskiego i zabiegów niejednokrotnie podejmowanych w celu zapewnienia regularnego działania tegoż, a nadto opierając się na własnych doświadczeniach, zwraca szczególną uwagę zjazdu na ważność przedmiotu budowy smoków. Gruntowne zbadanie warunków, jakim odpowiadać powinno w ogólności czerpanie wody z rzek i jezior na potrzeby miast, czyli jak należy budować smoki, czy studnie nadbrzeżne, lub też pośrodku rzek i jezior, czy sprowadzać wodę za pomocą rur, czy też kanałów podziemnych, wymaga, zdaniem mówcy, przeprowadzenia poważnych studyów i z tego powodu p. F. Rycerski postawił wniosek, aby kwestya przez niego poruszona była zamieszczona w programie III-go i następných zjazdów.

W dyskusji co do zamarzania rzek i pokrywania się rur i smoków lodem, brali jeszcze udział: prof. Bujwid z Krakowa, inż. W. Trompeter z Rewla, Wieretennikow i F. Hakental. Profesor Bujwid zbijał zapatrywania inż. Altuchowa co do tworzenia się kryształów lodu i osadzania ich na rurach, tłoma-

cząc te zjawiska na zasadzie doświadczeń, prowadzonych w laboratorium, osadzania się kryształów na rurce szklanej. A. inż. Trompeter, wspominając o zatykaniu rur w wodociągu w Rewlu, zgadzał się z zapatrywaniem p. Lindley'a.

Zjazd, na wniosek przewodniczego profesora Niuberga, powziął następujące uchwały:

Sprawę zamarzania rzek i oddziaływania na urządzenia wodociągowe uważa się za ważną, a inżynierów, badających tę kwestyę, uprasza się o dalsze badania i gromadzenia odpowiednich danych, co posłuży do dyskusji na następnych zjazdach wodociągowych. Przyjęto również jednomyślnie i wnioski inż. F. Rycerskiego, dotyczące zajęcia się budową smoków i uderminowania warunków prawidłowego ich wykonywania, co objętem będzie także programem prac następnych zjazdów.

W dalszym ciągu inżynier W. I. Zujew odczytał referat o marnowaniu się wody z wodociągów miejskich, przez nie szczelność przewodów lub nadużycia wszelkiego rodzaju. Wskutek tego kosztorysy na zaprowadzenie wodociągów są znacznie wyższe od określonych rzeczywistymi potrzebami. Pan Zujew przytoczył różnorodne środki, przedsiębrane za granicą w celu zapobiegania takiemu niekorzystnemu stanowi rzeczy, lecz, zdaniem jego, niedostateczne, jako to: ścisła kontrola co do przewodów domowych i dostarczanie tylko takich, które poprzednio były poddane próbom, należy przeto zaprowadzić jeszcze wodomiary straty wody.

Zabierali w tej sprawie głos pp.: Altuchow, który wspominał, że w Petersburgu traci się dziennie przeszło 5 milionów wiader wody, Trompeter, Plats, wice-prezes Niuberg i D. Rosenblum.

Decyzję co do zaradzenia ziemi odłożono do następnego zjazdu.

Wtorkowe i następne obrady toczyły się, ze względów akustycznych, w sali Sztandarowej i trwały zwykle od 2-ej do 7-ej wieczorem.

Czwarte z rzędu posiedzenie rozpoczął, o godzinie 2-ej po południu, doktor Żurkowski odczytaniem referatu inż. L. Bagińskiego „O higienie wody“. Odczytu tego, bardzo szczegółowo opracowanego i wiele danych, odnoszących się do zdrowotności wód rzeki Limmat pod Zurichem, oraz wód monachijskich, a także w Karlsruhe, we Frankfurcie nad Menem, Wiedniu, Paryżu i Berlinie zawierającego, wysłuchano z pewnem zainteresowaniem. Szkoda jednakże, że lektor widział się zmuszonym wiele rzeczy opuszczać, z powodu bardzo długiego referatu i słuchaczom, mającym w ręku drukowane a ofiarowane przez autora broszury, niełatwo było podążyć za odczytem. Co do wody wiślanej, to referat nie zawierał żadnych szczegółów, pomimo, że badania prowadzone już są od szeregu lat, początkowo przez d-ra Bujwida a obecnie przez doktorów: Palmirskiego i Żurakowskiego, i wyniki tych badań są nader pouczającymi dla Warszawy.

Odczyt nagrodzono oklaskami.

Jako dopełnienie poniekąd poprzedniego referatu można uważać odczyt p. I. O. Plats'a „O filtrach piaskowych i stosunku pozostałych po filtracji bakterij w wodzie“.

Trzeci z kolei referat wygłosił p. Zimin z Moskwy „O systemie filtrów Fischer'a i Peters'a“, wykonanych w Worms, a zdaniem p. Zimina, godnych nie tylko bliższego z nimi zapoznania się, ale wprowadzenia ich w użycie.

Dla braku czasu, dyskusya z konieczności prowadzoną była od razu nad trzema wspomnianymi pracami, z których dwie ostatnie były także oklaskami przyjęte.

Dr. Bujwid w dłuższym przemówieniu dopełnił odczytu p. Bagińskiego i zaznaczył, że woda filtrowana, jaką pijemy w Warszawie, pochodząca z Wisły, odpowiada wszelkim warunkom higienicznym, i że filtry spełniają doskonale swoje zadanie, sprowadzając ilość bakterij pozostałych w wodzie filtrowanej do bardzo nieznacznej ilości, dla zdrowia zupełnie nieszkodliwej. Dodał on nadto, że ostatnia epidemia cholery znacznie mniej zabrała ofiar z tych miejscowości Warszawy, które były zaopatrzone w wodę filtrowaną, a więcej z przedmieścia Pragi, używającego wody niefiltrowanej.

Inż. Lindley wystąpił przeciwko poglądom p. Zimina, odnośnie do filtrów Fischer'a i Peters'a, nie mających za sobą długich lat praktyki i mogących narazić bezpotrzebnie miasta na wydatki, wtedy, gdy filtry piaskowe są już dobrze wypróbowane. Wspomniał także p. Lindley o nadmiernych wymaganiach doktora Koch'a i innych higienistów, utrudniających

rozwój wodociągów, z powodu, że bakterjologowie zanadto przerażają ludzi temi niewinnemi żyjątkami i stawiają żądania, często niemożliwe do wykonania.

W tym samym duchu przemawiał inż. Altuchow, objaśniając, że niekiedy wyniki analiz tej samej wody przedstawiają różnorodne rezultaty.

Dr. Polak zaznaczył także ważność filtrów warszawskich pod względem zdrowotności i zacytował cyfry, świadczące o znacznym zmniejszeniu śmiertelności w Warszawie, z 36 do 24⁰/₁₀₀.

Nie bardzo pochlebnie wyrażał się prof. Woysław z Moskwy o warszawskiej wodzie filtrowanej z Wisły, która, pomimo działania filtrów, przedstawiała się obecnie, wskutek przyboru wody, niezupełnie klarowną.

Brali jeszcze udział w rozprawach pp. Arseniewski i Mejer.

Na wniosek prezydującego prof. Niuberga uchwalono, aby dokonywane były rozbiory bakterjologiczne wody przy wodociągach wszystkich innych miast, według systemu, przyjętego w wodociągach warszawskich.

W wieczór członkowie zjazdu zebrali się w salach hotelu Europejskiego na składkową wieczerzę, wydaną na cześć głównych pracowników zaprowadzenia kanalizacji i wodociągów w Warszawie. Raczili przybyć na obiad: generał-lejtnant S. Starynkiewicz, główny inżynier W. Lindley, inż. Grotowski, inż. J. Lindley i inni. Prezydent miasta, prezes zjazdu generał-major Bibikow, z powodu chwilowego nieodmagania nie mógł znajdować się na wieczerzy.

Wieczera ta pozostawiła bardzo miłe wspomnienia w biesiadnikach.

Z powodu, że we czwartek pewna liczba członków zjazdu, mianowicie przedstawiciele różnych miast i instytucyj, z rz. r. st. inż. Niubergiem na czele, udała się o godz. 2-ej po południu do Belwederu, gdzie J. E. Gen. Gub. hr. Szuwałow uprzejmie rozmawiał z każdym z osobna, zwykłe posiedzenie plenarne rozpoczęło się o godz. 3-ej po południu i trwało do godz. 8 i pół wieczorem.

Nie ulega żadnej wątpliwości, że na wstępie posiedzenia poruszony przedmiot przez znakomitego mówcę i profesora S. Woysława, w wyczerpująco opracowanej i zręcznie wypowiedzianej rozprawie o sposobach zaopatrywania różnych miejscowości w wodę ze studzien świdrowych, z uwzględnieniem własności źródeł, stanowił najbardziej interesujące zadanie do rozważenia i rozwiązania.

Dotknął bowiem prelegent ostrym skalpelem najczulszych nerwów tych zwolenników, którzy wyłącznie zdrowotność miast pragną widzieć w dostarczaniu im wody z rzek lub jezior. Nie też dziwnego, że rozprawy prowadziły się obszernie i w sposób bardzo ożywiony.

Prof. Woysław wyłożył umiejętnie własności wód różnego pochodzenia, t. j. znajdujących się na powierzchni ziemi, w rzekach i jeziorach, zaskórnych, gruntowych i podziemnych, z głębokich warstw pochodzących, a nadających się doskonale do zasilania miast, albowiem wydobyte na powierzchnię nie potrzebują filtrowania. Wiele przykładów przytoczył ze swojej praktyki, z dokonanych robót na dr. z. Poleskich, w Łodzi w zakładach Szeiblera, w Wilnie i t. d.

Przemawiając gorąco, i słusznie, za zbieraniem materiałów poszukiwania wód w głębiach ziemi i za obszerniejszem działaniem w tym kierunku, prawie dotąd zupełnie zaniedbanym, szanowny prof. może cokolwiek za ostro i stanowczo skrytykował wodociągi w Moskwie i Warszawie. To też nie dziwnego, że p. Lindley czuł się w obowiązku bronić zasad przez siebie wyznawanych — zaopatrywania miast w wodę z rzek i jezior, i wystąpić energicznie przeciwko studniom artezyjskim, przytaczając na poparcie swoich argumentów niefortunne jakoby doświadczenia, zrobione w Paryżu ze studniami artezyjskimi w Passy i w Grenelle. Przytoczył nadto przykłady studni artezyjskiej wywierconej na wyspie Św. Małgorzaty, na Dunaju, której woda, chociaż niezdatna do picia, lecz jest leczniczą, a dr. Volger z Frankfurtu nad Menem, gdy poszukiwał wód w głębi ziemi, natrafił na węgiel, a znowu pragnąc znaleźć węgiel, otrzymał niepożądany natrysk wodny.

Następnie przemawiali: inż. Altuchow, zbijający zapatrywania prof. Woysława, inż. Januszewski z Wilna, także wyrażał się w duchu poprzedniego mówcy; to znowu inż. Słowikowski, chociaż niezupełnie, godził się na wszystkie wy-

wody prof. Woysława, wspominając o katastrofie studni św. drowej w Pile, to jednakże zachęcał do prowadzenia badań naukowych i praktycznych nad studniami głęboko wierconymi.

Inż. Rycerski uważał za stosowne wyjaśnić w języku francuskim niektóre wywody, niezupełnie zgodne z rzeczywistością, a wypowiedziane wyżej o studniach artezyjskich w Passy i w Grenelle, w Paryżu, a także wspominał o zasadach przyjętych przez municypalność pierwszorzędnej stolicy świata dla dostarczenia miastu wody. Zachęcał on również do poparcia życzeń prof. Woysława, zmierzających do gorętszego w przyszłości prowadzenia badań nad studniami artezyjskimi.

Zabierali jeszcze głos: inż. Trompeter, inż. Zimin, kap. Wieretennikow, inż. Rajkiewicz i inni.

Po wyczerpującej kilkogodzinnej dyskusji, na wniosek prezydującego postanowiono jednogłośnie: aby zalecić zbieranie materyałów, odnoszących się do wiercenia głębokich studni.

Drugiego zaś wniosku prof. Woysława, dotyczącego uznania studni artezyjskich za najlepsze źródła alimentacji wodnych, zjazd nie podzielił.

Drugi odczyt, wypowiedziany bardzo zajmująco przez inż. Altuchowa o wodach żelazistych, wywołał ożywione rozprawy, rozpoczęte przez prof. inż. Niuberga, który zapoznał słuchaczy ze sposobem filtrowania i dystylowania wody w Baku, a prowadzone w dalszym ciągu przez pp. inż. Zimina, Resenblumów ojca i syna, inż. Suczkowa i innych, a także inż. Rajkiewicza, który odczytał broszurę prof. Bunge'go, wykazującą, że filtrowanie wody do żadnych praktycznych wyników nie prowadzi i że tylko woda może być chemicznie oczyszczoną, opierając swoje wywody na próbach chemicznego oczyszczania wody z Dniepru.

Poczem zjazd uchwalił wniosek, postawiony przez inż. Zimina, aby zalecić wykonywanie filtrowania wód rozmaitymi sposobami, dla przedstawienia rezultatów na następnych zjazdach wodociągowych.

Na piątkowym przedostatnim posiedzeniu zjazdu, zajął inż. Zimin główną uwagę uczestników sprawami wodociągów przeciwpożarowych. Ważną tę kwestyę zdolny mówca traktował wyczerpująco i z gruntowną znajomością rzeczy.

Podnosił on przedewszystkiem doniosłe znaczenie podobnych urządzeń dla licznych miast rozległego Państwa, zaopatrzonych przeważnie w budynki drewniane, których asekuracja jest bardzo kosztowna. Wykazał zarazem błogie skutki urządzeń przeciwpożarowych, przytaczając niektóre dane z m. Samary, nawiedzanego niegdyś częstymi pożarami. Zbudowano tam w 1886 roku przeciwpożarowy wodociąg, kosztem 180000 rubli za dostarczenie 300000 wiader wody na dobę. Otóż, od chwili zaprowadzenia tych wodociągów, nietylko że zmniejszyła się liczba pożarów, ale towarzystwa asekuracyjne obniżyły swoje stawki przeszło o 50000 rubli, gdy koszt eksploatacji wodociągów dochodzą tylko do 40000 rubli rocznie. Inż. Zimin wyraził życzenie, aby zjazd zajął się podniesioną przez niego kwestyą i wpłynął na zachęcenie miast i poparcie ich usiłowań w sferach rządowych w celu zaprowadzania u siebie wodociągów przeciwpożarowych.

Mówca wywołał przeciwko sobie opozycję, trudno wyrzec, czy uzasadnioną, bo jeżeli robiono zarzuty systemowi, przyjętemu przez p. Zimina w urządzaniu wodociągów przeciwpożarowych, to przecież nie może to podkopywać zasady użyteczności lub niepraktyczności wodociągów przeciwpożarowych w ogólnem znaczeniu tego wyrazu.

Inż. Dunker z Moskwy, zarzucił p. Zimiuowi, że próby dokonane w Samarze przez inż. Fortunatowa, delegata Ministerium komunikacji, wykazały wadliwość wykonanych przez p. Zimina wodociągów, gdyż na dany sygnał w pewnej części miasta krany przeciwpożarowe nie dostarczyły wody z powodu, że w innych cyrkulach czerpano wodę na potrzeby domowe.

P. Dawid Rosenblum występował także przeciwko wnioskowi p. Zimina, motywując swoje zapatrywania tem, że dobrze urządzone gospodarstwa miejskie zdolają samodzielnie wytworzyć środki dla urządzeń wodociągowych.

Mówili nadto jeszcze rz. r. st. Niuberg i inż. Czyżew, a ostatecznym rezultatem rozpraw było odrzucenie wniosków, postawionych przez p. Zimina, który dopełnił swój odczyt treściwym opisem wodociągu przeciwpożarowego na wystawie, w 1896 roku w Niżnym Nowogrodzie odbyć się mającej.

Do ważnych także wniosków zaliczyć należy postawiony pod uchwałę zjazdu wniosek przez inż. gór. Suczkowa z Char-

kowa, odnośnie do zabezpieczenia opieki prawnej nad terenem (odwodem) otaczającym źródła, z których czerpią wodę wodociągi miejskie, w podobny sposób, jak to jest zastosowane do źródeł mineralnych.

Wniosek, poparty przez kilku mówców, pp. Rajkiewicza, Niuberga, Jarnuszewskiego, Czyżewa, Zujewa i Wieretennikowa, przyjęto jednogłośnie.

Zaraz potem inż. Czyżew odczytał protokół komisji, wyznaczonej przez zjazd warszawski dla zbadania sprawozdania stałego biura za czas dwuletni, z którego dowiedziano się, że wszystkie wydatki były zrobione prawidłowo i usprawiedliwione dowodami na sumę rs. 1455 kop. 69. Przyjęto także propozycję biura porobienia odpowiednich starań w różnych Ministeriach, zarządach miast, dróg żelaznych, oraz towarzystw wodociągowych o wyjednanie udogodnień i poparcia usiłowań zjazdów. Nadto upoważniono biuro do wyjednania u głowy m. Moskwy bezpłatnego pomieszczenia dla stałego biura w jednym z gmachów miejskich, i stałego zajęcia za odpowiedniemi wynagrodzeniem jednego z techników do odrabiania referatów stałego biura zjazdów.

Na wniosek komisji wyrażono całemu składowi stałego biura, a w szczególności prezesowi inż. Ziminowi, serdeczne podziękowanie za ich pożyteczną działalność, zaznaczone grzmiącymi oklaskami.

Przystąpiono następnie do wyboru miejsca przyszłego zjazdu w 1897 roku i na propozycję przewodniczącego rz. r. stanu Niuberga, który wymienił miasta: Kijów, ze względu na świeżo ukończoną kanalizację, Odessę i Petersburg, uchwalono, aby III-ci zjazd odbył się w stolicy Państwa.

Ten długi szereg poważnych i interesujących prac II-go zjazdu zakończyli dwaj prelegenci ciekawymi sprawozdaniami.

Przedewszystkiem inż. Trompeter mówił pięknie i zajmująco o wodociągach i wieży ciśnienia w Rewlu, za co sympatycznemu i ożywionemu mówcy wyrażono serdecznymi oklaskami zasłużone podziękowanie.

Nakoniec inż. Szymański wykazał wpływ kanalizacji na obniżenie się wód gruntowych.

Interesujący ten przedmiot ożywił dyskusję, zwłaszcza, że spostrzeżenia, notowane głównie w Warszawie, wykazały nietylko obniżenie wód gruntowych, osuszenie zawilgoconych mieszkań, ale także uzdrawiatnianie miasta. Ważną bowiem rzeczą jest utrzymywanie wód gruntowych na jednym poziomie, a więc przeszkadzającym falowaniu, które, według opinii higienistów, jest źródłem wielu chorób.

Przemawiali: inż. Woysław, Jarnuszewski, Sokal, rz. r. st. Niuberg, Trompeter i Zimin. Prof. Woysław wyraził zapatrywanie, że miasta, zbudowane na palach, jak np. Petersburg i Wilno, z trudnością mogą być skanalizowane.

Z powodu spóźnionej pory, a także znużenia uczestników zjazdu, niektóre zapowiedziane jeszcze referaty nie mogły być odczytane, czego żałować należy, chociaż referaty te będą zamieszczone w sprawozdaniu z prac zjazdu II-go, a mianowicie: „O budującym się wodociągu w Ciechocinku“ przez inżyniera Prussia. „O mętności i przezroczystości wody“ przez inż. Ludwika Bagińskiego, „O kanalizacji systemu Ermit'a“ przez inż. W. Liberta i t. p.

W sobotę, d. 6 kwietnia r. b. o godz. 2-iej po południu, odbyło się ostateczne zebranie w sali Sztandarowej ratusza i po kilku przemówieniach nastąpiło uroczyste zamknięcie II-go zjazdu wodociągowego.

Rozpoczął posiedzenie inż. N. Zimin odczytaniem treściwego sprawozdania z przebiegu zajęć II-go zjazdu wodociągowego w Warszawie, a członkowie zjazdu wyrazili swoje zadowolenie i podziękowanie za tak świetny stosunkowo rezultat.

Towarzysz przewodniczącego prof. Niuberg w serdecznem przemówieniu uwydatnił, że jeżeli II-gi zjazd wodociągowy wywiązał się dodatnio z podjętych dobrowolnie prac, to zawdzięczać to należy przedewszystkiem opiece sfer urzędowych i przyjęciu udziału specjalistów w obradach. Uważa więc za właściwe wyrazić za pośrednictwem p. prezydenta Warszawy gen. maj. Bibikowa serdeczne podziękowanie J. E. Ministrowi spraw wewnętrznych i J. E. warszawskiemu Gen. Guber. hr. Szuchałowowi za ich protektorat, a także urzędowi miejskiemu, reprezentowanemu przez p. prezydenta, i w ogóle wszystkim tym, którzy się przyczynili do uświetnienia zjazdu. Wniosek powyższy został przyjęty chętnie i jednomyślnie.

Poczem inż. Rycerski prosił o zrobienie małej poprawki w jednym z postanowień zjazdu, odczytanych przez p. Zimina, a mianowicie o zaznaczenie tego, że postanowienie o zamieszczeniu w programie III-go zjazdu sprawy, dotyczącej urządzenia smoków, zapadło na skutek jego inicjatywy, jak to sz. prezydujący Niuberg raczył wypowiedzieć, poddając wniosek pod głosowanie.

Z piękną przemową wystąpił inż. gór. Woysław i podziękował w imieniu zgromadzenia prof. Niubergowi za sumienne i umiejętne kierownictwo rozprawami. Zebranie głośnie i zarazem serdecznymi oklaskami potwierdziło powyższe dziękczynne słowa.

Inż. Zimin wyraził się, że nie znajduje dosyć serdecznych słów na wypowiedzenie wdzięczności inż. r. kol. Alfonsovi Grotowskiemu, który był duszą zjazdu, i który dołożył wszelkich starań, aby mu zapewnić powodzenie, za co uczestnicy przeciągliymi i kilkakrotnie powtarzającymi się oklaskami objawili swoje uznanie zasłużonemu inżynierowi.

Na wniosek rz. r. st. Niuberga, podziękowano także serdecznie sekretarzom zjazdu za ich mozolną pracę i wybrano ponownie tych samych członków stałego biura zjazdów wodociągowych w Moskwie, a na prezesa tegoż biura inż. Zimina, zaś na dwóch członków czasowego biura w Petersburgu inż. Ałtuchowa i Czyżowa, którym powierzono przygotowanie programu III-go zjazdu, mającego się tam odbyć w marcu 1897 r.

Zamykając wreszcie II-gi zjazd, prezydent miasta gen. major Bibikow wypowiedział mowę, w której zaznaczył, że wodociągi warszawskie i kanalizacja dostatecznie pouczają, jak wytrwałością i niestanną pracą można dojść do zupełnie zadawalających rezultatów, lecz pod tym koniecznym warunkiem, aby zamierzone projekty były, w miarę postępu robót, bezustannie dopełniane przytomnością umysłu i talentem głównego kierownika robót technicznych. Takim dla Warszawy kierownikiem jest inż. W. H. Lindley, któremu zawdzięczamy postęp naszych wodociągów i kanalizacji.

Po zamknięciu zjazdu o godz. 3 i pół członkowie udali się na dziedziniec ratusza do koszar II-go oddziału straży ogniowej; obejrzeni stajnie, sikawki i inne przyrządy, a przede wszystkim przyrząd ratunkowy brandmajstra Łunda, który działa niezmiernie szybko, może ratować zagrożonych za jednym zachodem z kilku pięter i zapewnia dostanie się na ziemię bez żadnych wstrząśnień; może on także podnosić ludzi z dołu na różne piętra. Poczem nastąpił szybko, jak zwykle w razie alarmu, wyjazd oddziału na plac Teatralny, gdzie wszystkie oddziały straży warszawskiej kilkokrotnie defilowały wobec zupełnie zadowolonych uczestników zjazdu i licznie zgromadzonej publiczności. Nasi dzielni strażacy zwiłali i rozwijali się znakomicie, za co naczelnikowi straży wyrazili członkowie zjazdu niejednokrotnie pochwały i uprzejme podziękowania.

Wieczorem o 6-ej zasiadło około 200 osób do pięknie przybranych kwiatami stołów, w salonach hotelu Europejskiego, do obiadu, wydanego przez p. prezydenta miasta w imieniu zarządu miejskiego na pożegnanie członków zjazdu.

Liczne toasty następowały jedne za drugimi, a biesiadnicy ożywni byli jak najlepszym duchem.

W niedzielę pewna liczba osób zwiedziła zakłady garbarskie Temlera i Szwedego w Warszawie, gdzie, po obejrzeniu fabryki, uprzejmi gospodarze przyjmowali gości doskonałym śniadaniem.

W poniedziałek zaś, dzięki zaproszeniu zarządu zakładów Szeiblera w Łodzi i łaskawości prof. Woysława, kilkudziesięciu członków zjazdu nie tylko zwiedziło urządzenia wodociągowe, oparte na studniach artezyjskich, wykonanych przez profesora, ale także same zakłady. Gospodarze ze zwykłą serdecznością podejmowali przybyłych. Projektowana wycieczka do Grodzca dla zwiedzenia fabryki cementu nie przysłała do skutku.

W ogóle zaznaczyć należy, że członkowie zjazdu, poza miejscowi, wywieźli stąd jak najlepsze wrażenia o urządzeniach sanitarnych naszego grodu i gościnności jego mieszkańców, jak to przy każdej sposobności publicznie zaznaczali.

Feliks Rycerski, inżynier.

Ogłoszenie konkursu.

Niniejszem ogłasza się konkurs do końca maja 1895 r., celem obsadzenia w c. k. szkole politechnicznej we Lwowie nadzwyczajnej katedry astronomii sferycznej i geodezyi wyższej.

Z tą nowoutworzoną katedrą połączona jest roczna płaca w kwocie 1200 złr., dodatek aktywalny o rocznych 210 złr., oraz wolne mieszkanie w gmachu c. k. szkoły politechnicznej.

Do obowiązków profesora rzeczony katedry należy: wykładanie w c. k. szkole politechnicznej astronomii sferycznej i geodezyi sferoidalnej, prowadzenie odnośnych ćwiczeń ze słuchaczami, systematyczne prowadzenie spostrzeżeń meteorologicznych i astronomicznych w obserwatorium szkoły politechnicznej, wreszcie wykładanie w razie potrzeby meteorologii i klimatologii w tejże szkole.

Podania o powyższą posadę, wystosowane do c. k. ministerium wyznań i oświecenia i ćwiczenia w języku niemieckim, zaopatrzone w curriculum vitae (po niemiecku), w świadectwa, dokumenty, prace naukowe, jako też dowody dokładnej znajomości języka polskiego, należy wnieść do rektora c. k. szkoły politechnicznej we Lwowie przed upływem terminu konkursu.

M. Thullie, rektor.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

SEKCJA TECHNICZNA WARSZAWSKA.

Posiedzenie z d. 12 marca r. b. Inżynier Błachowski mówił o ulepszonych kotłach parowych (Hertz'a, Schmidt'a, Corliss'a i in.), ogrzewanych parą nasyconą i przegrzaną, nie zaś gazami. Ponieważ rzecz ta ma być szerzej opisana w „Przebiegach Technicznych“, na tem niniejszą wzmiankę ograniczamy.

Następnie prezydium sekcji przedstawiło wnioski specjalnej komisji, wybranej do rozpatrzenia warunków przyszłego oświetlenia elektrycznego m. Warszawy. Z uwagi na brak czasu, tudzież z innych pobudek, praca komisji z konieczności przybrała charakter dezyderatów o zakresie bardziej społecznym niżli technicznym. Zdaniem komisji, w celu ujęcia pracy przyszłym rzeczoznawcom, warunki konkurencyjne powinny być możliwie zwięzłe i sprowadzone do kilku punktów zasadniczych; najlepiej, aby jedynie cena energii dostarczanej prywatnym spożywcom uległa konkurencji; inne warunki, np. czas trwania koncesji, ceny energii elektrycznej dla miasta i t. d. powinny być ustalone przed ogłoszeniem konkurencji. Zwłaszcza czas trwania koncesji winien być określony ze szczególną ostrożnością, tak, aby miasto mogło w najkrótszym stosunkowo czasie dojść do posiadania własnej stacji centralnej i korzystać z kapitałów zagranicznych jak najkrócej. Co do bezwzględności monopolu na prąd elektryczny, komisja wyraziła się nader oględnie, przyznając, że chociaż monopol ów może być koniecznym warunkiem pozyskania światła elektrycznego, jednakże wykluczenie prądu do tramwajów z monopolu byłoby wielce pożądanem. Godnem uwagi jest znalezienie się, będącego w podobnych co Warszawa okolicznościach, Pesztu: miasto to, po ogłoszeniu licytacji na założenie stacji centralnej i dostarczenie mieszkańcom prądu elektrycznego i po utrzymaniu się miejscowego towarzystwa „gazowego“, uważało za stosowne udzielić koncesji jeszcze jednemu towarzystwu, którego warunki okazały się „najlepszymi pod względem technicznym“; tym sposobem Peszt uzyskał odrazu dwa towarzystwa elektryczne, współubiegające się ze sobą na polu oświetlenia i siły motorycznej, mieszkańcy zaś pozyskali możność kupowania tanio siły mechanicznej i światła elektrycznego i gazowego. Na kwestyę dostarczenia prądu elektrycznego na użytek tramwajów rzuciło pewne światło późniejsze przemówienie inżyniera od tramwajów konnych, p. Schmidt'a, który zwrócił uwagę na to, że przywilej belgijskiego towarzystwa tramwajów konnych obejmuje zarazem prawo stosowania

do tramwajów wszelkiego rodzaju siły; powodowany tem zarząd towarzystwa przed kilku laty zajął się zbadaniem, o ile Warszawa nadaje się do tramwajów elektrycznych; badania te miały doprowadzić do tego, że zarówno ze względu na ciasnotę ulic, jako też na ogromny ruch i wymagania estetyki, miasto nasze nie przedstawia warunków dogodnych do lokomocyi elektrycznej. Uwagi te, wobec ciągłego rozwoju tramwajów elektrycznych w tak ożywionych centrach, jakimi są: Peszt, Drezno, Lipsk, Halla, Bremen, Kijów, Lwów i wiele innych miast większych i mniejszych, muszą się wydawać nieco dziwnymi. Przeciwnie, praktyka tamtych miast niewątpliwie dowiodła, że tramwaje elektryczne w Warszawie nie tylko są możliwe, ale przyczynić się muszą do podniesienia miasta, do ułatwienia i przyspieszenia ruchu przemysłowego i handlowego; sądząc z teje praktyki zagranicznej, niewiele tylko ulic w Warszawie do tego celu nie mogłoby służyć. Wobec elegancji i pożytku lokomocyi elektrycznej, czy nasze przyzwyczaiłyby się bez trudności do widoku siatki powietrznej, przewodzącej prąd do tramwajów; co prawda, do widoku tego przyzwyczaiły nas już dostatecznie druty telefoniczne i telegraficzne. Zresztą wspomniane badania zarządu tramwajów belgijskich nie mogą już mieć dzisiaj wartości, chociażby z racji spóźnienia i postępów ogromnych, jakich tramwaje elektryczne w ciągu lat ostatnich doznały. Dalej komisya wyraziła życzenie, aby cała kanalizacja prądów wysokiego napięcia w obrębie miasta była podziemna i tylko na kresach miasta i w okolicach niezaludnionych prądy nadziemne byłyby dozwolone; wszakże i w tych punktach w miarę wzrostu zaludnienia i ożywienia, kanalizacja owa winna być zastąpiona przez podziemną. Ze względu na bezpieczeństwo publiczne, prądy o wysokim napięciu nie powinny wkraczać do wnętrza domostw; przekształcenie ich na prądy o niskim napięciu winno odbywać się w miejscach nieprzystępnych dla mieszkańców, na ulicy, w umyślnych budynkach, albo w piwnicach domów. Względem bezpieczeństwa, jako też ochrona istniejących urządzeń telefonicznych i telegraficznych wymagają wydania najściślejszych przepisów, dotyczących zarówno urządzeń zewnętrznych stacji i sieci przewodzącej, jak wewnętrznych, położonych w obrębie mieszkań. Zdaniem komisji, personel fabryczny powinien w najkrótszym czasie i nie dalej jak po 7 in latach, składać się z krajowców, z wyjątkiem jednego tylko głównego kierownika, który ze względów technicznych mógłby pozostać; skład biura mógłby odrazu być polski. W takim tylko razie nowe przedsiębiorstwo nie stanie się nieznośnym ciężarem dla miasta i zapewni siłom miejscowym pole do pracy i wyrobienia, z czasem zaś spokojnie przejść będzie mogło na własność miasta. Po krótkiej dyskusji sekcyja postanowiła cały elaborat zakomunikować zarządowi oddziału w celu przesłania władzom miarodajnym.

S. St.

SEKCYJA TECHNICZNA ŁÓDZKA.

Posiedzenie z d. 14 marca r. b. Po odczytaniu i przyjęciu protokołu z ostatniego posiedzenia, wystąpił inż. Jechalski z wnioskiem, aby sekcyja zajęła się zbadaniem ustawy normalnej dla średnich szkół zawodowych i ewentualnie, jeżeli prawo na to dozwala, wystąpiła z inicjatywą założenia w Łodzi szkoły zawodowej z kilkoma równoległymi oddziałami, odpowiadającymi głównym działom łódzkiego przemysłu. Szkoła bowiem, istniejąca tu obecnie i nosząca miano rzemieślniczej, jest właściwie gimnazjum realnem, w którym zamiast niektórych ogólniejszych przedmiotów, jak np. historii, wykładane są: przedziałnictwo, tkactwo i farbiarstwo w ogólnych dość zarysach. To też wychowawcy szkoły tej, będąc nieźle przygotowani do wyższych studiów i korzystając z przywilejów państwowych takich samych, jak gimnazyści, udają się po ukończeniu szkoły do politechnik i zaledwie bardzo a bardzo nieznaczna ich ilość wstępuje odrazu do fabryki, gdzie rozpoczyna dopiero właściwą naukę fachu. Założenie więc w Łodzi szkoły średniej zawodowej, mogącej dostarczyć przemysłowi wykształconych majstrów, byłoby nagłą potrzebą.

Odpowiadając na powyższe wywody, przewodniczący zwrócił uwagę obecnych, że przed dwoma laty p. dyrektor łódzkiej szkoły rzemieślniczej zebrał byłych jej wychowawców, znajdujących się w Łodzi, w celu zasięgnięcia ich zdania, co do zamierzonego otwarcia przy szkole kilku równoległych specjalnych oddziałów zawodowych.

Jaki zakres był określony dla tych oddziałów, nikt z obecnych na posiedzeniu sekcyi bliżej nie był w stanie określić; faktem jest atoli, że podanie o reorganizację szkoły zostało złożone w sferach wyższych. Wobec tego zarząd sekcyi, podzielać zdanie wnioskodawcy, że nawet zreformowana szkoła rzemieślnicza przygotowywać będzie prawdopodobnie wychowawców swych do wyższych stanowisk zawodowych, niż średnie szkoły fachowe, wziął na siebie obowiązek zbadania poruszonej kwestyi i przedstawienia jej na jednym z najbliższych posiedzeń sekcyi.

Następnie tenże inż. Jechalski wypowiedział swój odczyt p. t. „Kilka przykładów masowej fabrykacji w budowie maszyn“. Prelegent zaznaczył, że asumpt do swego odczytu zaczerpnął z kilkakrotnych podróży swych za granicę; nie zdawał z nich sprawozdania zaraz po powrocie, jak to uczynili pp. Łatkiewicz w Warszawie i Wagner w Łodzi, gdyż chciał wrażenie swe ugrupować i ułożyć w zaokrągloną, jednolitą całość. To też odczyt poprzedził wstęp ogólniejszego znaczenia, nad którym się bliżej zastanowimy.

Fabrykacja masowa jest naturalnym i koniecznym wynikiem specjalizacji w wytwórczości. Każda bowiem fabryka, wybrawszy sobie jakiś specjalny przedmiot do wyrobu, musi przedewszystkiem obmyśleć jego typy i ich detale, poczem powinna się zająć ulepszeniami w kierunku możliwie szybkiego i taniego wyrobu danego przedmiotu. Gdy to nastąpi, fabryka wstępuje w erę masowej fabrykacji. Jedynie masowa specjalna fabrykacja zapewnia fabryce maszyn żywotność i przyszłość. Na poparcie tej tezy przytaczał prelegent ustępy z „Massenfabrikation im Maschinenbau“ dzieła inż. Specht'a, nagrodzonego przed kilku laty na konkursie niemieckiego towarzystwa popierania przemysłu (Verein zur Förderung des Gewerbefleisses in Deutschland):

„Korzyści masowej fabrykacji — powiada Specht — są następujące: Fabrykant i kierownicy jego fabryki uwalniają się od wielu zadań przeciwnych często sobie i mogą wskutek tego skupić całą swoją działalność jedynie na swym specjalnym wyrobie. Są oni przez to w stanie całe doświadczenie, zebrane na tem specjalnem polu, jak najlepiej zużytkować tak w kierunku własnej wytwórczości, jak i w kierunku zadośćuczynienia wymaganiom odbiorcy ich wyrobów.

„Wynika stąd, że konstrukcyja danego wyrobu może być jak najstarszanniej przeprowadzona pod względem najtańszej produkcji, oraz odpowiedniości tegoż wyrobu do danego celu i istotnej jego dobroci.

„Taka działalność fabrykanta, ograniczona do mniejszego zakresu, pociąga dłań za sobą korzyści pierwszorzędnej wagi, a mianowicie:

„1) Oszczędność na rysunkach i obsadzie technicznej, koniecznej do opracowywania i wykonywania dawniejszych różnorodnych zleceń.

„2) Oszczędność na znacznej ilości modeli, które przy wielostronnej wytwórczości używają się często tylko raz jeden i będąc balastem bez wartości, muszą być na wszelki wypadek przechowywane“.

Rozbierając obszernie, punkt po punkcie, powyższe twierdzenia z dzieła Specht'a, prelegent zwrócił uwagę, że tylko w specjalnych fabrykach modele mogą być uważane za majątek fabryki, że część biura technicznego nawet w specjalnej fabryce, powinna być zajęta opracowywaniem całych nowych instalacji, zaś inna część powinna pracować nad udoskonaleniem samych wyrabianych przedmiotów; podniósł wreszcie, że fabryka, mająca pewną specjalność, może wykształcić sobie drugorzędne siły techniczne, orientując się jasno w całej fabrykacji i wyrabianych przedmiotach, pomimo braku ogólnikowych szkolnych wiadomości. Specjalizacja pociąga za sobą jeszcze jedną korzyść, a mianowicie, że w razie zastoju w interesach, fabryka może w większym lub mniejszym stopniu wyrabiać przedmioty na skład, co pozwala jej nie pozbywać się swych wykształconych robotników.

Najważniejszą atoli rolę, zdaniem prelegenta, odgrywa specjalna fabrykacja dla całego kraju. Wychodząc z zasady, że jak we wszystkich zawodach od ludzi, uprawiających je, wymaga się nie genialności, lecz gruntownej znajomości danego przedmiotu i pracowitości, dowodził prelegent, tak też i w technice zarówno kierownik fabryki, jak i jego współpracownicy nie potrzebują być samymi geniuszami. W dobrze zorganizowanej fabryce specjalnej, prowadzący ją ma i tak

dość zajęć przy prowadzeniu administracji wewnętrznej, przy ustnem i piśmiennem załatwianiu interesów z klientami, a wreszcie przy śledzeniu za postępami technicznymi tak w samej budowie danych przedmiotów, jak i w ich obróbce. W fabryce wyrabiającej wszystko, co się da, t. j. w omnibusie, do zajęć powyższych dodać należy załatwianie ciągłych kwestyj, pretensyj i reklamacyj, wynikających ze złego funkcjonowania lub psucia się najróżnorodniejszych wytworów fabryki.

Załatwienie takiego rodzaju kwestyi wymaga na zbada- nie przyczyn dłuższego czasu, a czasu tego brak wobec różno- rodnych zajęć; wymaga doświadczenia, a tego także brak, bo konstruktor często po wyjściu z fabryki opracowanego przez się przedmiotu, później już się z nim nigdy nie spotyka. W takich warunkach pracować mogą tylko geniusze; ludzie zdolni zużywają się prędko; tracą w siebie wiarę, widząc się wciąż prześciganymi przez konkurentów w zawodzie, a wreszcie stają się pesymistami, gdy się przekonają, że konkurenci ci są o wiele mniej zdolni i inteligentni od nich. Same zaś fabryki, prowadzące „ogólną budowę maszyn“, istnieją do czasu, i jak u nas w kraju, bywają nawet w dobrych latach zasypane robo- tami. A mimo to niemal żadna z nich nie zdołała dopiąć swego głównego celu, t. j. zatamowania przywozu z zagranicy chociażby jednego z pośród wielu swoich wyrobów. Tartaki, silnice parowe, lokomobile, pompy i t. d. masami wchodzą z za- granicy. Krajowe wyroby tego rodzaju znajdują nabywców albo w instytucjach protegujących *par force* przemysł krajowy, albo w przygodnych przemysłowcach, którzy nie znają się na towarze i nie wiedzą, gdzie go szukać zagranicą. Jako przykład postawił prelegent Łódź, która swe silnice, a więc maszyny ciężkie sprowadza z zagranicy, podczas gdy istnie- jąca w Łodzi fabryka E. Kerna warsztatów tkackich, t. j. ma- szyn, które na jednostkę wagi bardzo źle się kalkulują, zdołała wyprzeć warsztaty zagraniczne tego samego typu, który wy- rabia. Fabryka ta jest dowodem, że nawet w krajach takich jak nasz, gdzie przemysł się rozwija dopiero, specjalizacja za- jęć, połączona z odpowiednimi urządzeniami (specjalne ma- szyny robocze, hydrauliczne maszyny do formowania i t. p., które E. Kern posiada) ma najzupełniejszą rację bytu.

W dyskusyi, wywiązanej na tle tego ogólnego wstępu do odczytu p. Jechalskiego, dowodził p. Witkowski, że specyali- zacja jest możebną tylko w okręgach lub miastach przemysłow- wych, dopóki zaś się tego rodzaju zbiorowiska danego prze- mysłu nie wytworzą, fabryki maszyn muszą być omnibusami i dopiero rozporządzając większymi środkami, mogą się prze- kształcić w fabryki specjalne, a i to konkurować z zagranicą mogą o tyle, o ile rozporządzają niezbyt drogim materiałem surowym.

Odpowiadając na powyższe, p. Jechalski zaznaczył, że nie przeczy, iż „omnibusy“ są potrzebne do drobnej obsługi, otaczających je różnorodnych fabryk, że atoli jest mniemanie, iż fabryki specjalne mają wszędzie rację bytu tam, gdzie jest napływ maszyn z zagranicy.

Zdanie to popierał p. Arkuszewski, podnosząc fakt, że bardzo często w kraju roboty brak, a zagranica dostarcza ma- szyny, a dalej, że utrzymaniu się fabryk, wyrabiających co się da, sprzyjają rozporządzenia władz, zabraniające sprowadza- nia niektórych przedmiotów z zagranicy (np. dla wojsk i kolei żelaznych). Mówca zwrócił przytem uwagę na fakt wielkiego znaczenia, że przy specjalnej fabrykacji robotnicy i rzemieślni- cy taniej kosztują, ponieważ obsługa maszyn specjalnych nie wymaga takiej gruntownej znajomości rzemiosła, jaka jest po- trzebną przy wyrobie przedmiotów na maszynach zwykłych.

Po ogólnym tym wstępie prelegent przystąpił do przy- kładów, zaczerpniętych z własnej praktyki, a mianowicie z fa- brykacji transmisyj. Zaznaczywszy, że fabrykacja ta zagra- nicą bardzo się rozwinęła, i że pierwsze miejsce w tej gałęzi przemysłu zajmują: Berlińsko-Anhalskie Towarzystwo w Des- sau, A. Oeser w Pennig (Saksonia), oraz Huta Wülfel pod Hannoverem, p. Jechalski rozebrał specjalnie wyrób wałków transmisyjnych, opisując poszczególne maszyny, używane do tego celu, a więc: piły do obcinania wałków na zimno, młoty do ich szwejsowania (specjalnie młot powietrzny Arends'a, wyrabiany przez Brener et Schumacher w Kalk pod Kolonią), przyrządy do znaczenia środków na końcach wałka, przyrządy do pracy zwykłe i hydrauliczne do prostowania wałków, to- karnie o kilku nożach do kompletnego wykończenia wałka po jednym założeniu go na tokarnię, maszyny specjalne do wyci-

nania klinów na wałkach, a wreszcie maszyny do wyrobu ma- łych wałków fasonowych, nazywanych np. przy wielokrążkach, i śrub toczonych z pełnego żelaza o profilu odpowiednim do kształtu główki śruby.

Następująca dyskusya toczyła się około detali wspomnia- nych powyżej maszyn.

L.

TOWARZYSTWO POLITECHNICZNE WE LWOWIE.

Dnia 16 stycznia r. b. mówił prezes prof. Gostkowski o kosztach eksploatacyi kolei miejscowych w Galicyi. W Ga- licyi ma powstać szereg kolei miejscowych na mocy nowej ustawy państwowej, według której $\frac{2}{3}$ kosztów ponosi kraj, a $\frac{1}{3}$ interesanci. Do tej $\frac{1}{3}$ przyczynia się także rząd. Jeżeli interesanci nie mogą, to resztę rząd dopełnia, a może nawet całą trzecią część ewentualnie zapłacić. Zrobiono projekta dla 16 kolei, 783 km, do czego potrzebny był kapitał zakłado- wy 32,8 mil. złr., czyli 42000 złr. na 1 km. Ze względów finan- sowych, zmniejszono ilość kolei do 6, o 249 km, do czego po- trzeba 8,9 mil. złr., czyli 35770 złr. na 1 km, a mianowicie:

K o l e j	Tor	Dłu- gość	K a p i t a ł		Spodzie- wany przy- chód na km złr.
			mil. złr.	na km złr.	
Trzebinia-Skawce	norm.	49,5	2,5	50000	3661
Chabówka-Zakopane.	wąsk.	47,0	1,4	29800	2370
Łupków-Ćisna	„	27,4	0,7	25500	2585
Borki Wielkie-Grzymałów	norm.	31,4	0,9	28660	2025
Kołomyja-Zaleszczyki.	„	64,6	2,55	39400	2183
Szeparowce-Delatyn	„	28,9	0,85	29400	1902
Razem		248,8	8,9	35770	2454.

Ruch zapewne będzie oddany kolejom państwowym, któ- re liczą tylko koszta własne, i tak: na kolejach kołomyjskich 1608 złr. na km, bukowińskich 1608, betreckiej 1788, „Dolnie- Wygoda 2004, przeciętnie 1752 złr. Prelegent oblicza naj- mniejsze możliwe koszta ruchu wedle doświadczeń francuskich i innych i wedle wzoru dyrektora biura kolejowego w wydziale krajowym, p. Zaleskiego,

$$w = 800 + \frac{0,25(p - 800)}{1 + \frac{262}{107}(p - 800)}$$

i wzoru Fränkla i dochodzi do wniosku, że ze względu na po- trzebne oprocentowanie kapitału zakładowego, koszta założe- nia są za drogie i należy budować koleje wąskotorowe.

Następnego tygodnia przedstawił tę sprawę prof. Skibiński, który zasiada w radzie kolejowej, z innego stanowiska i udowadniał, że projektowane budowle kolei opłacą się, pomimo tego, że tylko dla dwóch projektowano tor wąski.

Dnia 13 lutego mówił p. Huber, asystent katedry budo- wy kolei, o nowo sprowadzonym dla tej katedry tachymetrze Ziegler'a, który nazwano tachyografem. Pomiar kąta pozio- mego skutecznie się tu wykreśli jak na stoliku, tylko że tu wierzchołek jest stały, odpada więc orientacya, musimy jednak dla każdego stanowiska użyć osobnego papieru, który w tym celu nakleja się jak przy blokach kilkanaście arkuszy razem. Pomiar wysokości jest także ułatwiony przez to, że na po- działce odczytujemy odrazu styczne kątów. Dokładność in- strumentu jest taka sama, jak dobrego tachymetru. Przyrząd ten wyrabiają w Luksemburgu.

Dnia 6 i 13 marca odbyło się walne zgromadzenie towa- rzystwa. Opozycya, a na jej czele pp. Dzieślewscy i p. Li- bański, podniosła potrzebę zaprowadzenia posady stałego se- kretarza z płacą 600 złr. Po długiej i wyczerpującej rozpra- wie, większość przychyliła się do wniosków opozycji. Preze- sem wybrano dotychczasowego prezesa prof. Gostkowskiego, również i p. Rawski został napowrót wiceprezesem, do zarządu wszedł między innymi p. Libański. Zamierzone przez opozy- cyę podniesienie wkładek nie przyszło do skutku. Członków ma obecnie towarzystwo 627, budżet wynosi 5000 złr. Zmie- rzone jest połączenie się „Czasopisma Technicznego“ z „Kra- kowskiem Czasopismem Technicznym“, coby się przyczyniło do podniesienia wartości i poczytności organu towarzystwa.

—y.—