

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLII.

Warszawa, dnia 3 marca 1904 r.

№ 9.

Na temat budowy trzeciego mostu w Warszawie.

(Tabl. XIV).

O ile budowa trzeciego mostu żywo zajmuje mieszkańców Warszawy, ze względu na nagłą potrzebę ułatwienia komunikacji z Pragą i konieczność rozszerzenia terenów miejskich przez przyłączenie do miasta Saskiej Kępy, o tyle w gronie techników budzić musi znaczne zainteresowanie zawodowe, jako budowa dzieła sztuki inżynierskiej niepośledniej miary. Autor niniejszej notatki zaznaczył publicznie obawę, że most, projektowany przez zarząd miasta, może okazać się za mało sztywny, a to z powodu znacznego rozstawienia podpór, zastosowania systemu wspornikowego (konsolowego), opuszczenia górnych wiązań wiatrowych, a także niepomiernego (16 m) odstępu między dźwigarami (szerokość mostu). Ponieważ między technikami dały mi się słyszeć głosy nie tylko popierające projekt zarządu miasta, ale także podziękujące me obawy, przeto pozwałam sobie przedstawić czytelnikom Przeglądu, jak wedle mego rozumienia możnaby, zmieniając system mostu, uniknąć wspomnianych niedogodności, nie przesadzając bynajmniej, że nie można znaleźć jeszcze wiele innych sposobów, o wiele lepszych od niżej podanego.

Poprzecznice nie są przymocowane do mostów bocznych, lecz tylko postawione na ich wiązaniach dolnych zapomocą przegubów, umieszczonych w osi symetrii mostów bocznych. Gdy jeden z przegubów można nazwać stałym, ma bowiem kształt czopowy, drugi jest ruchomy, gdyż składa się z czterech walców. Takie urządzenie zdaje mi się być konieczne ze względu na tak wielką szerokość mostu, aby uniknąć znacznych naprężeń dodatkowych, powstających przy sztywnem połączeniu poprzecznicy z dźwigarami głównymi, od obciążenia ruchomego i zmiany temperatury. Chodniki dla pieszych znajdują się w połowie na poprzecznicach, w połowie na wspornikach (konsolach), stanowiących ich przedłużenie i całkowicie mieszczą się wewnątrz obu mostów bocznych, wskutek czego wiązania ich pionowe zaczynają się dopiero na wysokości 3,75 m nad chodnikami. Dla większej sztywności poszczególne dźwigary obu mostów są wzajemnie ku sobie pochylone. Oprócz wiązań górnych i dolnych, w obu mostach bocznych nie projektuje się żadnych wiązań, łączących oba mosty, jako zbyt technicznych, tym więc sposobem część przejazdowa mostu by-

Widok.



Przy z góry określonej sumie, przeznaczonej na budowę mostu, nie można projektować, nie oglądając się na koszt. Dotąd, chociaż ogólnie jest przyjęte (i słusznie), że system mostów łukowych, z jazdą po górze, jest najodpowiedniejszy dla mostów miejskich, jako zupełnie nie zakrywający widoku i dający możliwość budowania mostu dowolnej szerokości, jednakże, ze względu na brak odpowiednich środków, proponuję tu most systemu belkowego. Koszta budowy mostu łukowego w Warszawie dlatego wypadną znacznie większe w porównaniu z kosztami mostów takich na innych rzekach, że wskutek dużego wahań się poziomu wody w Wiśle, filary muszą mieć dużą wysokość, a zatem grubość ich musi być niepomiernie większa, niż przy systemie bezrozporowym, a oprócz tego i liczba filarów musiałaby być zwiększona.

Zachowując żadaną szerokość mostu (15 m) i dwu chodników (6,4 m), a także wzniesienie pomostu przejazdowego nad zerem rzeki (13,2 m), ogólną rozpiętość mostu proponuję się rozdzielić na ośm przęseł: pięć po 75,6 m (rozpiętości teoretycznej) w łożysku rzeki i trzy po 33,6 m poza tamami, regulującymi bieg wód niższych, a mianowicie jedno od strony Warszawy i dwa od strony Pragi (p. rys.).

Cztery filary w łożysku rzeki projektuje się ufundować na kieszonach, zapuszczonych bezpośrednio do 15 m poniżej zera rzeki¹⁾, resztę zaś podpór, znajdujących się poza tamami regulacyjnymi — oprzeć na palach, zabitych w skrzyniach szpuntpalowych.

Jako dźwigary dla rozpiętości 75,6 m możnaby zastosować belki paraboliczne (tabl. XIV), ustawione po dwa z obu stron mostu i po dwa połączone wiązaniami wiatrowymi poziomymi i pionowymi w dwa oddzielne mosty, z odstępem 15 m, dla umieszczenia pomostu przejazdowego. Pomost przejazdowy podtrzymują poprzecznice, rozstawione w odstępach 4,2 m i połączone między sobą podłużnicami, na których leżą kształtowniki, a na nich na betonie bruk drewniany.

¹⁾ W moście Aleksandrowskim głębokość zapuszczania cylindrów wynosi 17 m (= 56 stóp), a w moście kolejowym — kieszonów 12,8 m (= 42'), oprócz jednego filara od strony Pragi 8,5 m (= 28'); tylko ten jeden filar wymaga troskliwej opieki.

łaby zupełnie otwarta. Każdy filar rzeczny składa się właściwie z dwu filarów oddzielnych, niczem z sobą nie połączonych. Filary górne (względnie do brzegu rzeki) mają izbice o nachyleniu 2:1. Taki podział filarów na dwie części, oprócz zmniejszenia kosztów, ułatwi zapuszczanie kieszonów w stosunkowo zmiennym układzie pokładów wiślanych, a odstęp 10 m między ścianami sąsiednich kieszonów jest wystarczający, aby uniknąć wpływu zapuszczania jednego kieszonu na drugi. Odstęp między osiami filarów parzystych wyniesie 20,2 m.

Przęsła o rozpiętości 33,6 m mogą być złożone z dźwigarów prostych, z jazdą po górze, ustawionych obok siebie w ilości sześciu sztuk w odstępach 4,2 m od osi. Dla utworzenia pomostu przejazdowego dostatecznym będzie pasy górne dźwigarów połączyć co 1,2 m poprzecznicami, podtrzymującymi wprost kształtowniki z betonem i brukiem drewnianym. Chodniki będą umieszczone częściowo na pasach dźwigarów, częściowo na wspornikach (konsolach). Szerokość chodników na dźwigarach małych wypadnie zrobić większą niż na pozostałej części mostu, mniej więcej o 1 m, t. j. szerokość pasów dźwigara 75,6 m rozpiętości. Filary dla tych dźwigarów już nie mogą być rozdzielone na dwie części, lecz muszą być pełne na całej szerokości mostu, a jako położone poza tamami regulacyjnymi, mogą nie mieć izbic.

Do oznaczenia ciężaru proponowanych dźwigarów, jako najpewniejszego sposobu użyjemy porównania ich z dźwigarami mostów kolejowych, już wykonanych. W danym razie zdarza się niezwykła okoliczność, że projektowane dźwigary możemy porównać z dźwigarami (tych samych rozpiętości) uznanymi przez władze ministerjalne za wzorowe i zalecone do stosowania ich w praktyce (okólnik Min. Kom. z d. 18 paźdz. 1900 r., № 10 060). Jak wiemy, dźwigary główne, wiązania wiatrowe i siodełka podporowe mostu drogowego o tyle będą cięższe aniżeli w moście kolejowym, tego samego systemu i rozpiętości, o ile ciężar pomostu przejazdowego w moście drogowym, wraz z obciążeniem ruchomym, będą cięższe od tychże danych w moście kolejowym, rozumie się przy różnych naprężeniach dopuszczalnych. Jeżeli zaś naprężenia przyjmujemy niejednakowe, to otrzymane ilości należy zmie-

2. Sobal

nić w stosunku wielkości naprężeń dopuszczalnych. Widzimy więc, że o ile nie trzeba obliczać dźwigarów głównych, o tyle musimy sobie wyjaśnić ciężar poszczególnych części pomostu przejazdowego.

Korzystając z zamieszczonych w „Podręczniku teorii mostów“ prof. THULLIEGO (część I, tom I, § 2) danych WINKLER'A, możemy przyjąć: 1) ciężar bruku drewnianego na betonie równy 360 kg/m^2 ; 2) ciężar kształtowników pod betonem równy 80 kg/m^2 , przy odstępnie podłużnic pomostu $c = 1,2 \text{ m}$. Według tamże podanych wzorów WINKLER'A, ciężar podłużnic na m^2 pomostu, dla wozów bardzo ciężkich, przy $c = 1,2 \text{ m}$:

$$q_1 = 34 + 5,0 \cdot a \text{ kg/m}^2,$$

a ciężar poprzecznic:

$$q_2 = \frac{b}{a} (12 + 2,2a) \text{ kg/m}^2;$$

podstawiając odstęp poprzecznic $a = 4,2 \text{ m}$, a za długość poprzecznic b wzięwszy odstęp między przegubami poprzecznic $= 20,2 \text{ m}$, otrzymamy:

$$q_1 = 55 \text{ kg/m}^2$$

$$q_2 = 102 \text{ „}$$

Ponieważ jednak mamy do czynienia z wyjątkową szerokością mostu, a zatem należy sprawdzić, czy w danym razie można się oprzeć na empirycznym, dla poprzecznic, wzorze WINKLER'A, wyznaczonym niewątpliwie z praktyki mostów znacznie mniejszych szerokości.

Na poprzecznicę, oprócz jej ciężaru własnego $q_1 = 102 \cdot 4,2 = 428 \text{ kg}$ na m bieżący, działa jeszcze, jako ciężar stały, ciężar bruku na betonie, kształtowników i podłużnic, co razem na 1 m uczyni:

$$q_2 = (360 + 80 + 55) 4,2 = 2079 \text{ kg.}$$

Jako ciężar ruchomy dla pomostu przejazdowego, zamiast fur typowych, możemy brać obciążenie równomierne 560 kg/m^2 pomostu, co daje na 1 m poprzecznic:

$$q_3 = 560 \cdot 4,2 = 2352 \text{ kg,}$$

czyli razem będziemy mieli:

$$P = q_1 + q_2 + q_3 = 4859 \text{ kg,}$$

a więc największy moment pośrodku poprzecznic:

$$\max M = \frac{Pl^2}{8} = 24783330 \text{ kgem.}$$

Chociaż poprzecznic kratawa, jako lżejsza, będzie odpowiedniejsza od belki blaszanej, jednakże, dla ułatwienia rachunku, przyjmijmy belkę blaszaną, złożoną z duszy $200 \cdot 1,5 \text{ cm}$, czterech kątowników $9 \cdot 9 \cdot 1,1$ i czterech arkuszy $19,5 \cdot 1,0 \text{ cm}$. Moment bezwładności (brutto) takiej belki:

$$I = 2324272 \text{ cm}^4,$$

a zatem największe naprężenie materiału będzie:

$$R = \frac{Mz}{I} = 1089 \text{ kg/cm}^2.$$

Zachowując stały przekrój takiej belki na całej jej długości $23,4 \text{ m}$, otrzymamy jej ciężar równy $8,24 \text{ t}$. Należy dodać jeszcze ciężar dwóch łożysk przegubowych, który na mocy porównania z mostem kolejowym $20,0 \text{ m}$ rozpiętości, wyniesie $0,75 \text{ t}$. Razem przeto będzie $8,99 \text{ t}$, co odpowiada 384 kg/m , a zatem powyżej wyznaczony ciężar 428 kg jest więcej niż dostateczny.

Możemy więc przyjąć, że ciężar 1 m pomostu przejazdowego:

$$P_1 = (360 + 80 + 55 + 102) 23,4 = 13,97 \text{ t;}$$

ponieważ obciążenie ruchome na m^2 wynosi 460 kg , a zatem na 1 m mostu otrzymamy:

$$P_2 = 460 (23,4 - 2) = 9,80 \text{ t,}$$

razem

$$P_1 + P_2 = 23,77 \text{ t.}$$

W moście kolejowym, dla jednego toru, o rozpiętości teoretycznej $76,8 \text{ m}$, ciężar pomostu przejazdowego na 1 m wynosi $0,93 \text{ t}$; a że most ten był liczony na obciążenie ruchome $5,0 \text{ t}$, a zatem nasz dźwigar drogowy (bez pomostu przejazdowego) będzie $\frac{23,77}{5,93} = 3,94$ razy cięższy od dźwigara

kolejowego. Ponieważ jednak naprężenie dopuszczalne w moście kolejowym wynosi tylko $8,29 \text{ kg/mm}^2$ a w moście miejskim może dochodzić do 12 kg/mm^2 , przeto powyższy stosunek zmniejszy się do $2,72$.

Dźwigar ($76,8 \text{ m}$) zalecony przez władze ministeryalne wraz z siodełkami podporowemi, lecz bez pomostu przejazdowego, waży $13400 \text{ pud.} = 220 \text{ t}$, przeto ciężar dźwigara mostu miejskiego będzie $220 \cdot 2,72 = 598 \text{ t}$. Dodawszy do tego ciężar żelaza i stali w pomoście przejazdowym:

$$(80 + 55 + 102) 23,4 \cdot 75,6 = 419 \text{ t,}$$

możemy być prawie pewni, że ciężar metalu w jednym przęśle, o rozpiętości teoretycznej $75,6 \text{ m}$ mostu miejskiego, nie będzie większy niż $598 + 419 = 1017 \sim 1020 \text{ t}$.

Stosując podobny rachunek do dźwigara o rozpiętości teoretycznej $33,6 \text{ m}$, znajdziemy:

1) że ciężar 1 m pomostu przejazdowego mostu miejskiego, wraz z obciążeniem ruchomem wyniesie:

$$23,4 (80 + 55 + 360 + 460) = 22,34 \text{ t;}$$

2) że dla mostu kolejowego tej samej rozpiętości, z jazdą po górze, mamy tylko:

$$0,61 + 6,47 = 7,08 \text{ t.}$$

Stosunek tych dwóch ilości $\frac{22,24}{7,08} = 3,15$ zmniejszając

względnie do naprężeń dopuszczalnych $8,09$ i 12 kg/mm^2 , otrzymamy $2,13$. Ponieważ ciężar dźwigara kolejowego $33,5 \text{ m}$, bez pomostu przejazdowego, wynosi $60,51 \text{ t}$, będziemy przeto mieli $60,51 \cdot 2,13 = 128,89 \text{ t}$ ciężar dźwigara drogowego, a dodawszy do tego ciężar pomostu przejazdowego:

$$(80 + 55) 23,4 \cdot 33,6 = 105,82 \text{ t,}$$

całkowity ciężar wypadnie $234,71 \sim 235 \text{ t}$.

Ogólny więc ciężar metalu w budowie wierzchniej całego mostu możemy oznaczyć na:

$$5 \cdot 1020 + 3 \cdot 235 = 5805 \text{ t.}$$

Mając ciężar budowy wierzchniej, postaramy się obliczyć ilość robót, potrzebnych do wykonania filarów i przyczółków.

Filary na kieszonach. Wzorując się na budowach znanych, grubość filara w górze możemy przyjąć równą $3,5 \text{ m}$ a u podstawy (zero rzeki) $4,0 \text{ m}$ i odpowiednie długości $9,0$ i $9,5 \text{ m}$, a w fundamencie o 1 m więcej, t. j. $5,0$ i $10,5 \text{ m}$ dla filarów bez izbic i $12,9$ dla filarów z izbicami. Przyjąwszy wysokość filara równą 10 m , a głębokość zapuszczenia kieszonów 15 m , otrzymamy:

a) objętość fundamentu dwu filarów parzystych:

$$\left[2 \frac{\pi 5^2}{4} + (5,5 + 7,9) 5 \right] 15 = 1593,75 \sim 1600 \text{ m}^3;$$

b) objętość dwu filarów ponad zerem rzeki:

$$2 \left[\frac{\pi}{4} (3,5^2 + 4^2) + 5,5 (3,5 + 4) \right] \frac{10}{2} + 2 \text{ izbice} = 634 + 2 \text{ izbice} = \text{w przybliżeniu } 630 \text{ m}^3;$$

c) ciężar kieszonów o powierzchniach:

$$\frac{\pi 5^2}{4} + 5,5 \cdot 5 = 47,1 \text{ m}^2 \quad \text{ i } \quad \frac{\pi 5^2}{4} + 7,9 \cdot 5 = 59,1 \text{ m}^2,$$

wraz z poszyciem ($\delta = 3 \text{ mm}$) i rurami spustowemi, przy głębokości zapuszczenia 15 m , na mocy porównania wynosi odpowiednio $51,0^1$ i $64,0 \text{ t}$.

Filary na palach. Zachowując wysokość i grubość nad zerem taką samą jak w filarach na kieszonach i zważywszy, że całkowita długość filara wynosi $29,2 \text{ m}$ u góry i $29,7 \text{ m}$ u dołu, znajdziemy, że ich objętość nad zerem uczyni:

$$\left[\frac{\pi}{4} (3,5^2 + 4^2) + 25 (3,5 + 4) \right] \frac{10}{2} = 1074,6 \sim 1075 \text{ m}^3.$$

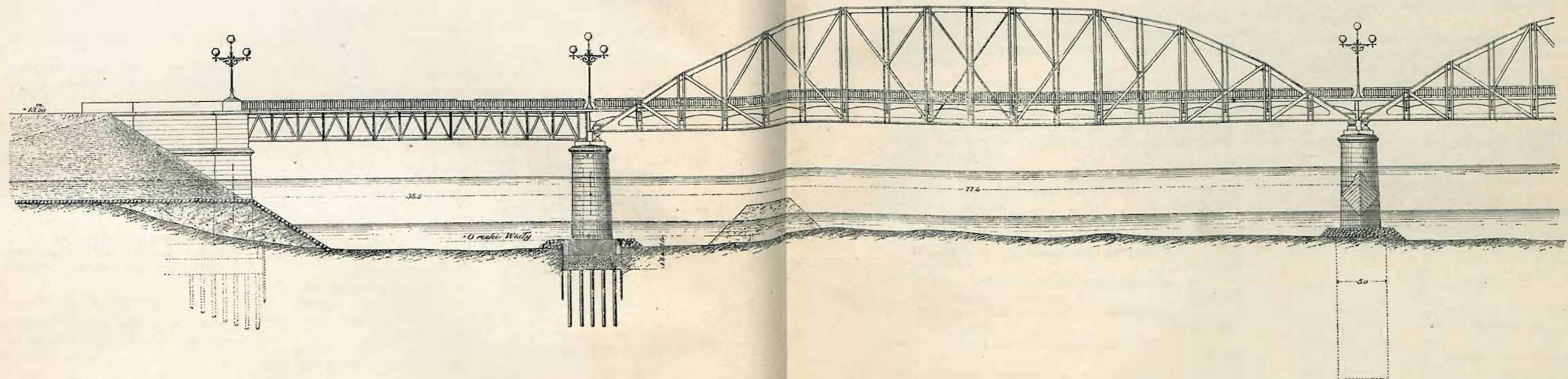
Fundament zaś, kształtu dwóch graniastosłupów, o wysokościach $1,5 \text{ m}$, górny o powierzchni $30,5 \text{ m}$ a dolny $31,6 \text{ m}$, przedstawia objętość 504 m^3 . Długość ścian szpunt-palowych wypadnie $74,0 \text{ m}$ a ilość pali— 186 (po jednej sztuce na m^2 powierzchni fundamentu).

Przyczółki. Przyjmując przyczółki kształtu głośki greckiej II i przyjmując średnią grubość ściany frontowej i skrzy-

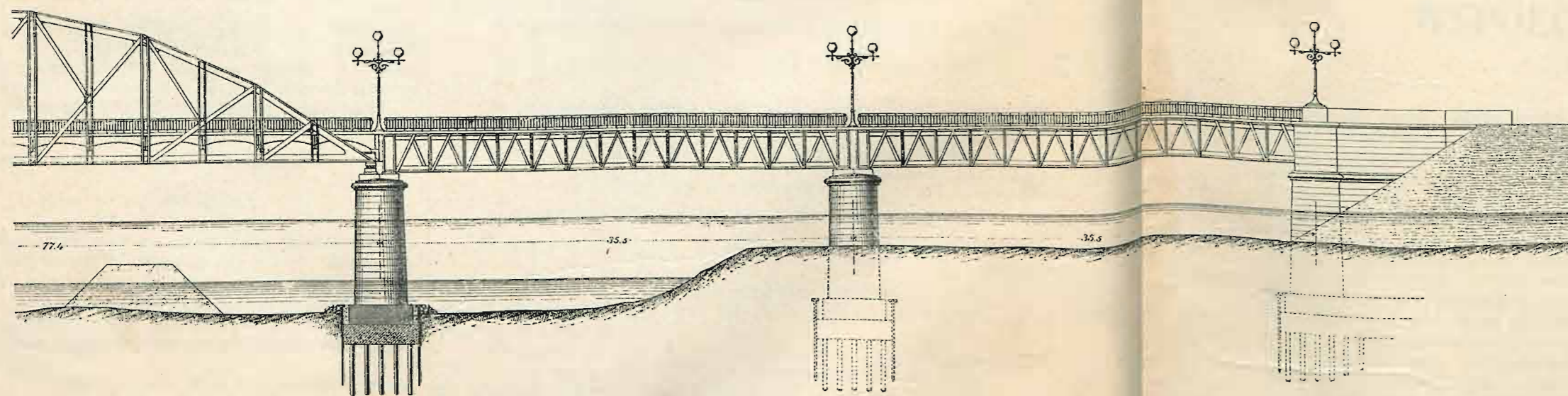
¹⁾ Most na Warcie pod Sieradzem na odnodze Kaliskiej. Por. Przegl. Techn. № 9, r. z.

Do art. „Na temat budowy trzeciego mostu w Warszawie“.

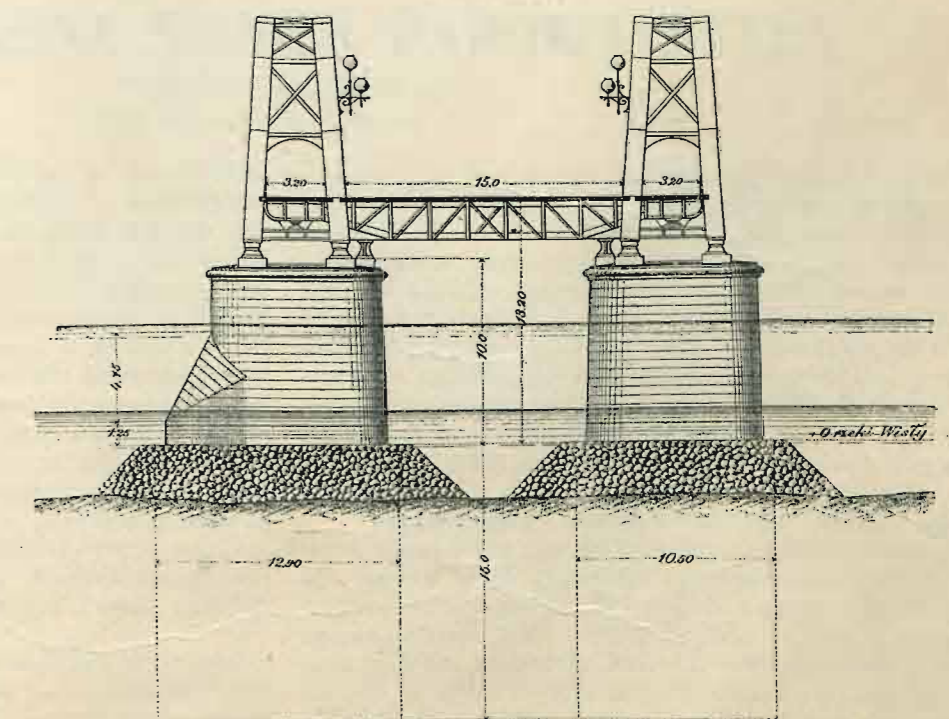
Widok dwóch pierwszych przęseł od strony Warszawy.



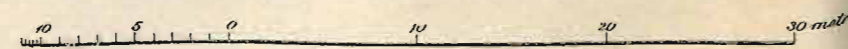
Widok ostatnich przęseł od strony Pragi.



Przekrój.



Skala 1:400.



deł 0,4 wysokości, przybliżona objętość muru nad zerem (przy skarpie stożków ziemnych 1 : 1) będzie:

$$10 [0,4 \cdot 10 (24 + 2 \cdot 6)] = 1440 \text{ m}^3.$$

W fundamentach, przyjmując o 2,0 m większą szerokość (niż nad zerem) i głębokość 3,0 m, znajdziemy objętość w jednym przyczółku:

$$3 [0,6 \cdot 10 (26 + 2 \cdot 7,5)] = 738 \sim 750 \text{ m}^3,$$

a długość ściany szpuntpalowej:

$$26 + 2(6 + 7,5) + 2 \cdot 0,6 + 2 \cdot 7,5 + 14 = 83,2 \sim 85 \text{ m}$$

i ilość pali 246 ~ 250 sztuk.

Podana ilość robót w podporach mostu, chociaż liczona przybliżenie, zdaje się być zupełnie dostateczną i przy szczegółowym projektowaniu zapewne możnaby osiągnąć pewną oszczędność.

Jeżeli przyjmujemy ceny robót w ostatnich czasach praktykowane i wogóle nie mniejsze od cen przewidzianych w projekcie zarządu miasta, to ogólny koszt budowy mostu samego, bez kosztu dojazdów i robót regulacyjnych, wypadnie jak następuje:

8 kieszonów ogólnego ciężaru 460 t po 240 rub.	110 400 rub.
392 m ścian szpuntpalowych po 75 rub.	29 400 "
1058 pali po 30 rub.	31 740 "
6400 m ³ muru w kieszonach, łącznie z zapuszczeniem kieszonów po 40 rub.	256 000 "
3012 m ³ muru w fundamentach na palach po 20 rub.	60 240 "
8705 m ³ muru nad zerem rzeki, z obrobieniem powierzchni licowej, po 30 rub.	261 150 "
5805 t żelaza i stali w budowie wierzchniej po 225 rub.	1 306 125 "
11 548 m ² bruku drewnianego na betonie po 9 rub.	103 932 "
Poręcze, latarnie, oskałowania i t. p. około 6½%	141 013 "
	razem 2 300 000 rub. ¹⁾

¹⁾ W projekcie zarządu miasta koszt budowy samego mostu obliczono na 2 500 000 rub.

a że długość mostu wynosi 493,5 m, przeto na 1 m wypadnie 4660 rub.

Obliczywszy roboty i znając ceny jednostkowe, możemy się przekonać, o ile rozpiętość proponowana 75,6 m odpowiada minimum kosztu budowy. Jak wiemy, warunek ten wymaga, aby koszta budowy wierzchniej jednego przęsła, bez pomostu przejazdowego, były równe kosztom budowy jednego filara. W naszym przypadku koszta budowy wierzchniej wynoszą 600 · 225 = 135 000 rub., jednego zaś filara 115 · 240 + 1600 · 40 + 650 · 30 = 111 100 rub., t. j. są prawie równe, chociaż wskazują, że rozpiętość możnaby nieco zmniejszyć.

Wyznamy jeszcze ciśnienie na grunt i na pale w filarach:

całkowity ciężar dźwigara 75,6 m obciążonego wynosi	
1020 + (0,46 + 0,36) 21,4 · 77,4 =	2378 t
ciężar muru nad wodą 650 · 2,1	1365 "
" " pod " 1604(2,1 - 1,0)	1760 "
" kieszonów	115 "
	razem 5614 t

czyli ciśnienie na grunt średnio $\frac{5614}{106,2} = 5,3 \text{ kg/cm}^2.$

W filarze na palach:

ciśnienie dźwigara 75,6 m	1189 t
" " 33,5 m:	
$\frac{1}{2} [235 + (0,46 + 0,36) 23,4 \cdot 35,5] =$	341 "
ciężar muru nad wodą 1075 · 2,1	2258 "
" " pod " 504(2,1 - 1,0)	554 "
	razem 4342 t

czyli na 1 pal $\frac{4342}{186} = 23,34 \text{ t}.$

Zdaje mi się, że most, zbudowany według podanego szkicu, odpowiadałby wszelkim wymaganiom konstrukcji. Czy i estetyki, o tem nie będę sądzić, jak również o tem, do jakiego stopnia można i czy wogóle można robić ustępstwa na rzecz estetyki ze szkodą konstrukcji, ale jestem pewny, że gdyby w swoim czasie był ogłoszony konkurs, to miasto byłoby dzisiaj w posiadaniu nie jednego projektu mostu, któremu nie możnaby nic zarzucić ani pod względem konstrukcji, ani pod względem wyglądu estetycznego.

J. Pr.

WSPÓŁCZESNA SILNICA PAROWA STAŁA.

Napisał Józef Kojusa, inżynier.

(Ciąg dalszy; p. № 7 r. b., str. 83).

Co się tyczy składu części stawidła, to zestawienie w nim dźwigni poruszających i wyczepiających kran wlotowy skutecznie należy w ten sposób, ażeby w żadnym wypadku na dźwigni głównej nie następowało składanie się sił działających. Ta suma sił, wywierająca zwiększony nacisk na wałek kranowy, jest następnie powodem szybkiego zużywania się tegoż, łącznie z pochwami, w których on się obraca. Takie fałszywe rozwiązanie stawidła kranowego jest przedstawione na rys. 18, gdy tymczasem racjonalne zaczepienie dźwigni uruchamiającej kran wlotowy wskazuje rys. 19. Przy tem, lub podobnym jak ostatnie, zaczepieniu wałek kranowy służy przeważnie za punkt obrotu, to jest nie otrzymuje zupełnie, albo też w rozwiązaniu przedstawionem na rys. 19, w bardzo niewielkim stopniu, oddziaływanie wynikające z zastosowania sił działających w kierunkach przeciwnych, a zaczepionych nie w jednym, lecz w dwóch różnych nie wiele odległych od siebie punktach.

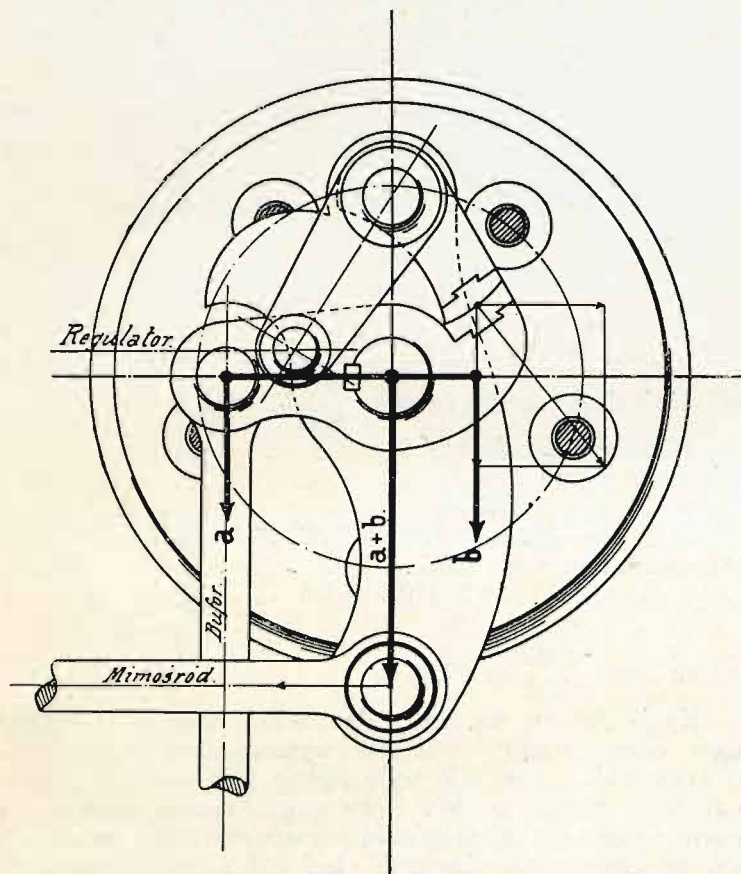
Łączenie kranu z obracającym go wałkiem wykonywać się powinno tylko z jednego końca przez zaczepianie widlaste lub też młotkowe, umożliwiające swobodne od tylnej strony wyciąganie kranu z cylindra i nie pociągające w ten sposób za sobą potrzeby rozbierania stawidła. Uszczelnianie wałka kranowego należy wykonywać bez żadnego szczeliwa, przez zwykłe dotarcie do siebie dwóch płaszczyzn trących, t. j. hartowanej płaszczyzny stalowej wałka z płaszczyzną fosforobronzową pochwy, przyczem nacisk na powierzchnie trące, wywołany ciśnieniem pary, oraz końcowej sprężyny na wałek, nie powinien przekraczać 12 kg/cm² (rys. 20).

Kran wlotowy powinien mieć możność w razie zawyso-

kiej kompresji, lub też dostania się wody do cylindra, swobodnego unoszenia się na swem siedzeniu, przynajmniej na wysokość 5 mm, a budowa ta (rys. 21), jak to już poprzednio zaznaczyłem, czyni niepotrzebnem stosowanie w silnicach kranowych kurków spustowych, oraz zaworów bezpieczeństwa. Krany wlotowe, o ile pomieszczane bywają w pokrywie, lub dnie cylindra na wysokości tłoka, a tylko takie, ze względu na mniejsze przestrzenie szkodliwe, są racjonalne, powinny być wykonywane w ten sposób, ażeby w razie złamania się któregoś z prowadzących je drażków lub dźwigni, z łatwością, bez uszkodzenia cylindra, przez tłok z powrotem zamknięte być mogły.

Części ruchu. Jedną z ważnych bardzo części składowych stawideł są inne drobne organy silnicy, odbierające zwykłe ruch z wału głównego i przeprowadzające go do organów rozdziału pary. Do takich należą: mimośrodki, kółka zębate, prowadniki, wałki, drażki, ich bolce, trzonki i inne tym podobne szczegóły, których najważniejszą zaletą powinna być możność łatwej, w razie zużycia, wymiany, a zarazem i regulacji w czasie biegu, pozwalającej na odpowiednie do potrzeby i bez uciekania się do zatrzymywania silnicy nastawienie stawidła. Regulacja sama powinna być bardzo czuła, a dla osiągnięcia jej taką wszystkie przeznaczone do tego celu części powinny być zaopatrzone w gwint drobny, czyli tak zwany gazowy. Mutry często odkręcane, oraz wszelkie czopy i należące do nich pochwy, powinny być zahartowane na swej powierzchni na głębokości 2—3 mm. Te ostatnie po zahartowaniu muszą być następnie sprawdzone, czyli dopasowane do siebie bez gry, na specjalnie przeznaczonych do tego

celu szlifierkach. Wielka dokładność w wykończeniu, posunięta przez niektóre poważne firmy do $\frac{1}{200}$ mm, jest tu konieczną, raz ze względu na uchronienie tych części od mogącego w krótkim czasie nastąpić rozbicia płaszczyzn pracujących, a powtórnie ze względu na potrzebę natychmiastowego, w razie zepsucia, zastąpienia zużytej części nową.



Rys. 18.

Nastawianie drążków długich powinno się odbywać po ich końcach, t. j. przy główkach, nie zaś, jak to się często jeszcze spotyka, po środku, a to w celu uniknięcia ich drgania, wyginania, a nawet możliwego wypadku złamania przy nastawianiu podczas ruchu.

Przy stawidle suwakowym silnicie szybkochojących, części przewodników, a także i same drążki suwakowe powinny być możliwie lekkie, przyczem te ostatnie muszą też być odpowiednio cienkie, ażeby w razie niedostatecznego smarowania i mogącego stąd wyniknąć zatarcia suwaków, z łatwością przez swe drganie o grożącym niebezpieczeństwie ostrzeżać mogły.

Wyhybianie niektórych części stawidla, o ile ono bywa nieuniknione, powinno być zawsze możliwie małe; wogóle jednakże starać się należy wszędzie, gdzie tylko to jest wykonalne, o stosowanie zaczepień widlastych, jako jedynie, ze względu na środkowe przenoszenie siły racjonalnych.

Kułaki, czyli kamy, służące do poruszania wentyli wlotowych, należy wykonywać odpowiednio szerokie i o przejściach na obwodzie bardzo łagodnych, przyczem zaopatrywać w urządzenia, pozwalające co najmniej na dowolne regulowanie kompresji. Rolki, które się po nich toczą, muszą być hartowane, a przy kułakach przesuwanych, służących do zmiany napełnień, zastąpione stalowymi hartowanymi gałkami.

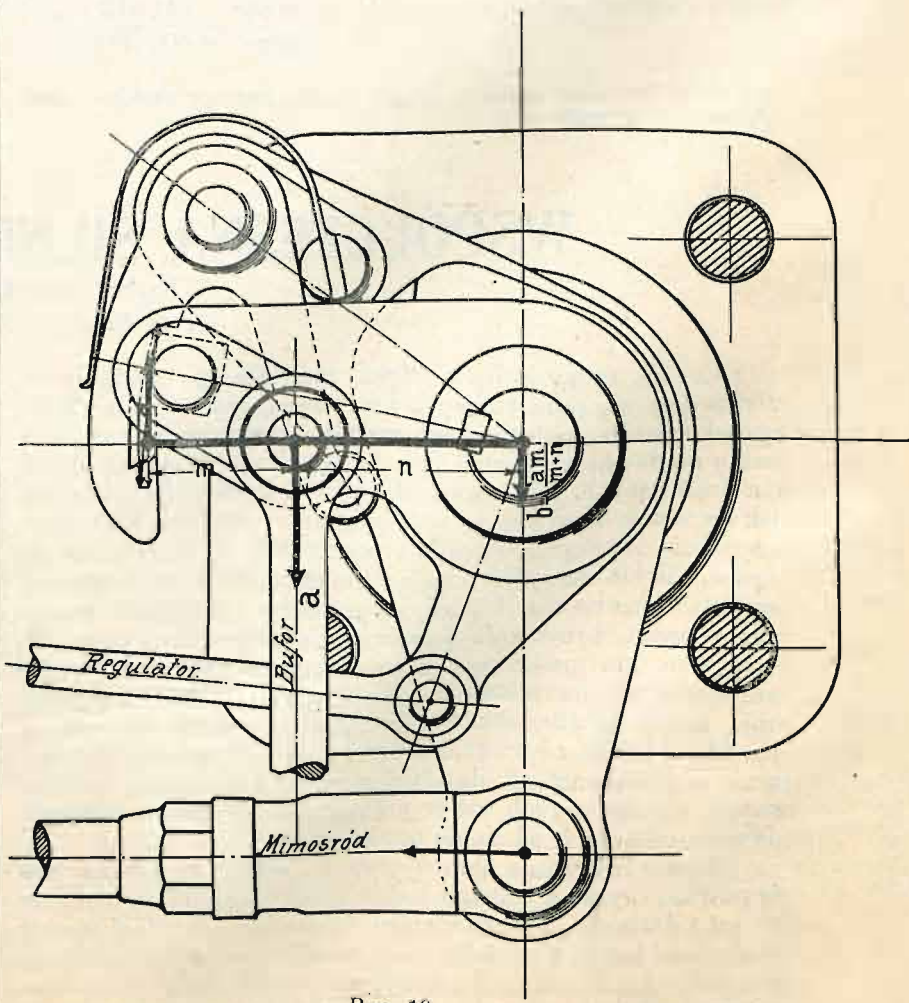
Mimośrod, a szczególnie te, które służą do poruszania suwaków, powinny być odpowiednio szerokie, tak, ażeby praca tarcia w nich nie przekraczała $0,28$ kgm/sek. przy płaszczyznach trących nie wylewanych, oraz $0,55$ kgm/sek. przy wylaniu ich białym metalem; w każdym zaś razie temperatura mimośrodków pracujących nie powinna przekraczać 60°C . Warstwa białego metalu musi być w nich odpowiednio gruba, ażeby zwłaszcza przy większym nacisku na cm^2 jej powierzchni, taż nie pękała. W miejscach złączenia pierścienia pewna warstwa tego metalu na odpowiedniej długości wybiera się, ażeby przy możliwym uginaniu się pierścienia nie naciskała na tarczę, przez co mogłaby powodować zagrzewanie mimośrodu. Wszystkie mimośrod, należy os-

adzać na wałach na piastach długich, zapobiegających przy klinowaniu pochylaniu się tarczy. Tam gdzie piasty muszą być krótkie i gdzie wskutek tego skrzywienie tarcz przy klinowaniu bywa prawie nieuniknione, umocowywanie pierścieni na tarczach mimośrodków powinno być wykonywane na kulę (rys. 22).

Kółka zębate poruszające wałki stawidłowe muszą, dla przesyłania tym ostatnim ruchu obrotowego gładkiego i równego, posiadać ząbienia możliwie drobne. Wałki stawidłowe przy znacznym rozstawieniu niosących je podpórek, a także w wypadku gdy one muszą poruszać regulator, lub dwa stawidla jednocześnie, jak to bywa w silnicach tandem, należy od strony koła zębatego wykonywać o średnicy większej, zapobiegającej opóźnieniu się stawidla przy ostatnich wentylach, wskutek możliwego sprężynowania wałka. Oprócz tego wałki stawidłowe powinny być budowane w ten sposób, ażeby przy wydłużaniu się rozgrzanych cylindrów, nie przesunęły części składowych stawidla.

Smarowanie stawideł odbywa się zwykle w sposób dwójaki, t. j. albo oliwą, albo też smarem gęstym. Ten ostatni sposób bywa o tyle lepszy, że przy zastosowaniu smarownic samodiałających sprężynowych wymaga znacznie mniej obsługi i nie zanieczyszcza tak bardzo silniczy. Przy używaniu oliw należy je zaopatrywać w odpowiednie, nie przepuszczające z oliwą kurzu, siatki filtrujące, szczególnie zaś przy większych czopach lub mimośrodkach. Przy oliwieniu zapoczą pompek samodiałających należy też zwracać uwagę i na to, ażeby one po dojściu ich tłoczków do końca skoku, samodzielnie odstawiać się mogły.

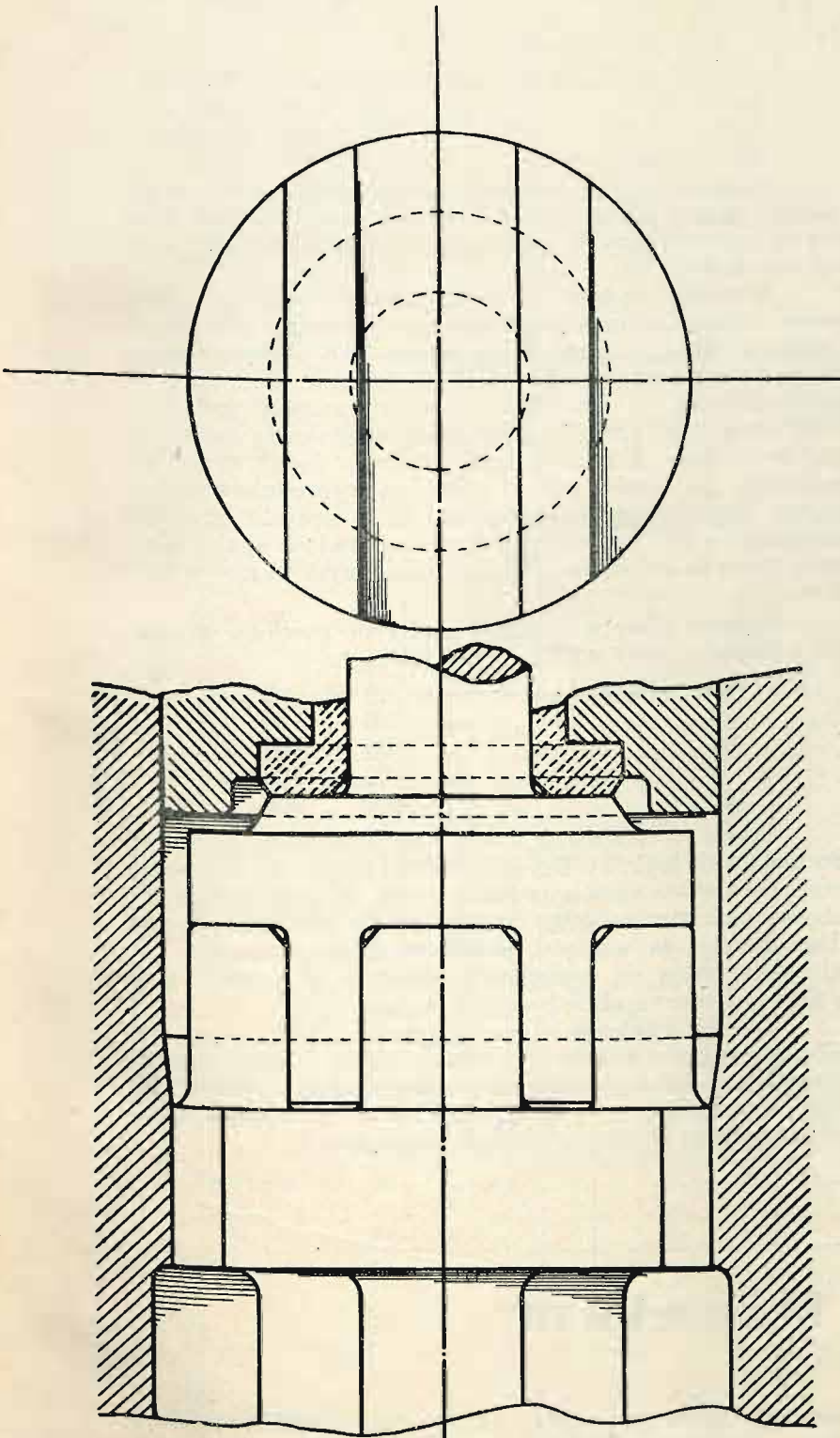
Regulator. Główną rolę w stawidle rozdzielowym odgrywa regulator, który może działać na regulację rozdziału pary, albo pośrednio, t. j. zapomocą wprowadzanego w ruch przez samą silnicę, a poprzednio przez regulator zczepionego mechanizmu, albo też bezpośrednio, t. j. przez połączenie go wprost z organami wlotu. Ten ostatni sposób bywa dziś sto-



Rys. 19.

sowany prawie wyłącznie, jako znacznie mniej powikłany a przytem dający rezultaty równej dobroci, zwłaszcza gdy przesuwanie organu wlotowego nie przedstawia zbyt wielkich dla regulatora oporów. W każdym jednak wypadku regulator powinien być zawsze dostatecznie silny, a szczególnie

tam, gdzie od stawidła otrzymuje on pewne oddziaływanie. Jeżeli oddziaływanie takie przez odpowiednie rozmieszczenie dźwigni nie zostało już poprzednio w samym stawidle zniweczone, regulator zaopatrywać należy w kataraktę na oliwie, usu-



Rys. 20.

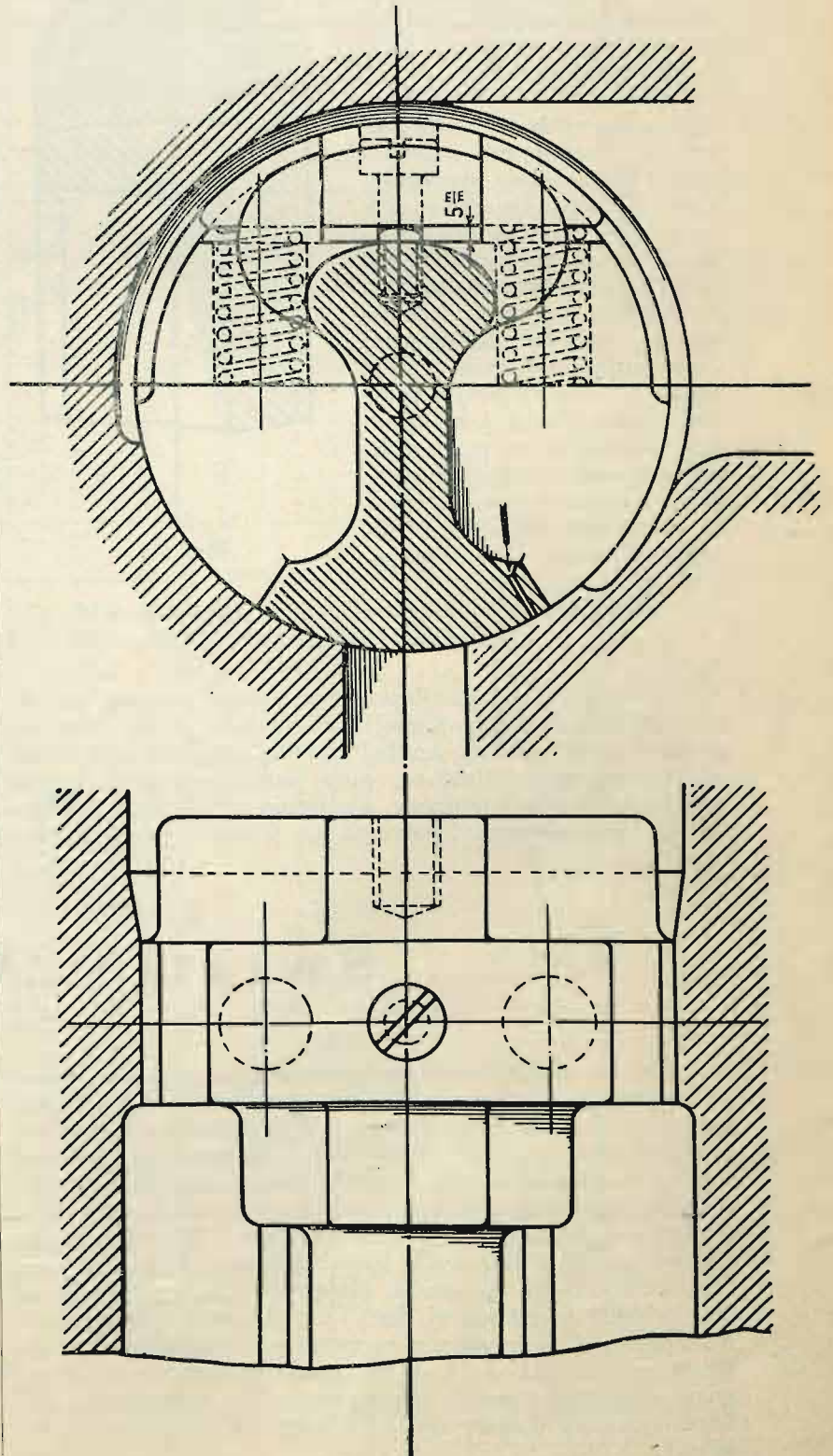
wającą od niego wszelkie wstrząśnienia mechanizmu stawidłowego. Przy silnicach szybkochojących ze skraplaniem, a szczególnie poruszających prądnice, gdzie sprawa szybkiej i natychmiastowej regulacji, przy raptownym i silnym odładowaniu silnicy, gra bardzo ważną rolę, do regulatorów doczepiane bywają odpowiednie przyrządy, wpuszczające do skraplacza z chwilą zmniejszenia się poniżej 8% napełnienia w małym cylindrze—powietrze, niweczące próżnię poza tłokiem cylindra niskiego ciśnienia.

Poza tem każdy regulator powinien możliwie zaopatrywany być w przyrząd, pozwalający na dowolne, w czasie biegu silnicy, regulowanie jej ilości obrotów. Regulowanie takie może odbywać się albo ręcznie, albo też przy silnicach służących do poruszania prądnicy o prądzie zmiennym, gdzie nieraz

zachodzi potrzeba równoległego łączenia ich ze sobą, wprost z deski rozdzielowej. W tym celu na filarze regulatora umieszczany bywa specjalny silnik elektryczny, działający, po włączeniu dźwigni na desce, bezpośrednio na przyrząd zmieniający ilość obrotów silnicy.

Uruchamianie regulatora, o ile to tylko okazuje się wykonalnym, powinno zawsze odbywać się za pomocą kół zębatach prostych, stożkowych, lub najlepiej ślimakowych brązowych. Przy uruchamianiu, z powodu trudności konstrukcyjnych, za pomocą pasa, regulator zaopatrywać należy w odpowiednie urządzenia, pozwalające, w razie wypadku zerwania się lub spadnięcia pasa, na natychmiastowe odcięcie dopływu pary do organów wlotowych.

Zczepienie regulatora ze stawidłem musi być wykonane bez żadnej gry w połączeniach, mogącej następnie bardzo ujemnie wpływać na szybkość i dokładność regulacji. Każdy re-



Rys. 21.

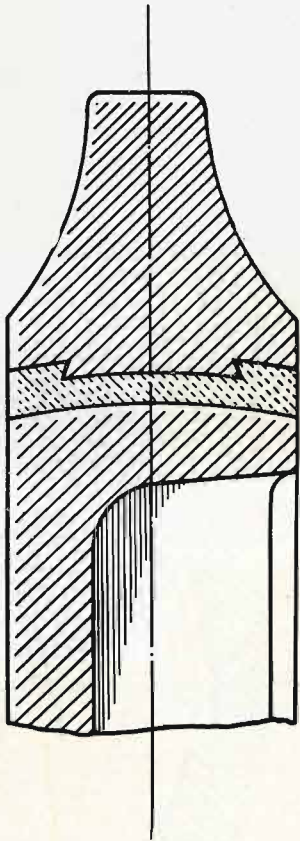
gulator przy najwyższym swem położeniu powinien zamykać organa wlotowe w martwych położeniach tłoka, w silnicach zaś o wielkich przestrzeniach szkodliwych nawet przed nimi, t. j. w chwili rozpoczynania się wyprzedzenia wlotu.

Poza tem powinien pozwalać na otrzymywanie równych dla obu stron tłoka napełnień normalnych, a przy swem położeniu najniższym odpowiadać napełnieniom możliwie wielkim, któreby, w razie potrzeby, przy końcu dnia roboczego umożliwiły pracowanie silnicą o ciśnieniu zmniejszonym. W silnicach sprzężonych, lub tandem, o pracy bardzo zmiennej, zwłaszcza szybkochojących, regulator powinien regulować jednocześnie dopływ pary do obu cylindrów, ażeby ciśnienie w zbiorniku utrzymywać mniej więcej na pewnej stałej wysokości, przez co osiąga się przy tych silnicach taką samą łatwość i szybkość regulacji, jak w silnicy jednocylindrowej, a przytem usuwa silne wahania w wysokości kompresji i rozłożeniu ciśnień, a więc i pracy na oba cylindry.

Przy stawidle, oraz organach wlotowych i wylotowych, dobrze i umiejętnie wykonanych i odpowiednio wyregulowanych, otrzymuje się z silnicy parowej wykresy nie wiele różniące się od wykresów teoretycznych, t. j. przedstawiające linie wlotu i wylotu równoległe do linii atmosferycznej i wykazujące odcięcia prawie zupełnie ostre. Wydajność takich wykresów, t. j. stosunek ich powierzchni do powierzchni wykresów teoretycznych, bywa względnie wysoką i waha się zależnie od rodzaju stawidła i silnicy w następujących granicach:

przy silnicy 1-cylindrowej . . .	od 0,9 do 0,96
„ „ sprzężonej (compound) „	0,83 „ 0,92
„ „ „ potrójnej . „	0,8 „ 0,9

Pewnym i bodaj najlepszym w silnicy parowej probierzem jej dobroci i racjonalnej budowy jest zawsze ilość zużywanej przez nią na konia i godzinę pary, dla wykonania określonej pracy. Ilość ta, przy parze nasyconej, łącznie z wodą odciągana z płaszczy, a zależnie od ciśnienia, wielkości lub odmiany silnicy, powinna się wahać w granicach poniżej wskazanych:



Rys. 22.

1) przy silnicach kranowych CORLISS'A:	
od 5 do 6,5 kg na konia ind. przy compound z kondens.	
„ 8 „ 10 „ „ „ „ „ „ bez „	
„ 6,5 „ 8 „ „ „ „ „ „ 1-cylindr. z kondens.	
„ 10 „ 13 „ „ „ „ „ „ bez „	

2) przy silnicach suwakowych:

od 7,5 do 9 kg na konia ind. przy compound z kondens.	
„ 10 „ 13 „ „ „ „ „ „ bez „	
„ 10,5 „ 13 „ „ „ „ „ „ 1-cylindr. z kondens.	
„ 13 „ 15 „ „ „ „ „ „ bez „	

Spżycie pary w silnicach wentylowych waha się pomiędzy wyżej podanymi krańcowymi, a często nawet zbliża się do spżycia pary w dobrze i umiejętnie zbudowanej silnicy suwakowej.

Wszelkie wyższe od wymienionego zużycie pary przez silnicę na konia indykowanego i godzinę, jako świadczące o złej jej budowie, powinno być obciążone karą, w postaci jednorazowego odszkodowania, którego wielkość zależną bywa od zobopólnej umowy pomiędzy wytwórcą, a odbiorcą. W praktyce zwykłej odszkodowanie takie liczy się w stosunku 2 rub. od każdego konia indyk. pracy normalnej i za każde 100 g pary, na wyprodukowanie go ponad normę poręczoną zużyte. Przy zużyciu przewyższającym o 10% zużycie poręczone normalne, silnica uważana bywa za nieodpowiadającą wymaganym od niej warunkom.

Zużycie oliwy w cylindrze parowym powinno zależnie od wielkości silnicy wahać się w granicach:

40 g na godzinę przy mocy	12	do	35	koni
50 „ „ „ „ „	40	„	60	„
60 „ „ „ „ „	60	„	100	„
80 „ „ „ „ „	100	„	120	„
120 „ „ „ „ „	200	„	400	„

Często w celu zmniejszenia rozchodu oliwy, dodaje się do niej grafit łuskowy DIXON'A w ilości około 10%, a oszczędność, jaka w ten sposób na ilości oliwy osiągać się daje, dochodzi niekiedy do 40%. Środek ten nie jest jednakże bardzo zalecany, ze względu, iż zanieczyszczając pompkę, rurki i sitka, zbija się następnie w cylindrze w grudki i staje z tego powodu zupełnie bezużytecznym.

Zwykle i najczęściej zmniejszenie zużycia oliwy, bez szkody dla części składowych silnicy, zależy w głównym stopniu od dobrej woli naszynisty prowadzącego silnicę i dla tego bardzo dobry w tym wypadku skutek wywierają premie naznaczone za uzyskanie w oliwie oszczędności.

(C. d. n.)

Światło „Millenium“.

(Tabl. XIII).

Od dawna już, dzięki postępom w dziedzinie oświetlenia elektrycznego, naftowego i innych, pracowano nad udoskonaleniem oświetlenia gazowego. Wynalezienie i zastosowanie koszulek napojonych solami, mającymi własność rozżarzania się, znacznie posunęło naprzód oświetlenie gazowe. Jednakże, natężenie światła pojedynczego palnika nie było wielkie, wynosiło bowiem około 60 świec. Zjawiły się ulepszone lampy o większych koszulkach w rodzaju LUCAS'A, HALLER'A i innych systemów, dające światło o natężeniu do 300 świec, a nawet więcej, lecz i zużycie gazu było znaczne. Najlepsze jednak rezultaty zarówno pod względem intensywności oświetlenia, jako też znacznej oszczędności w zużyciu gazu, osiągnięto z gazem zgęszczonym. Najtańszem zaś i najbardziej silnem okazało się dotychczas światło t. zw. „millenium“.

Ulepszenie to polega na zastosowaniu do zwykłych instalacji gazowych specjalnych palników i koszulek, oraz aparatu służącego do zgęszczania gazu, w którym tenże pozostaje pod stałym ciśnieniem. Aparat składa się z kompresora (*k*) (rys. 1), pojedynczo albo podwójnie działającego, poruszanego zapomocą motorku lub od transmisyi, i zbiornika

gazu (*G*), gdzie ten znajduje się pod stałym ciśnieniem słupa wody o wysokości 1350 mm, co się równa ciśnieniu $\frac{1}{7}$ atm. Zbiornik ma kształt cylindra, o średnicy 400—600 mm i wysokości 1600—2000 mm. Cylinder ten przedzielony jest w środku blachą poziomą z rurą pionową (*h*), nie dochodzącą do dna dolnego na odległość kilkudziesięciu mm.

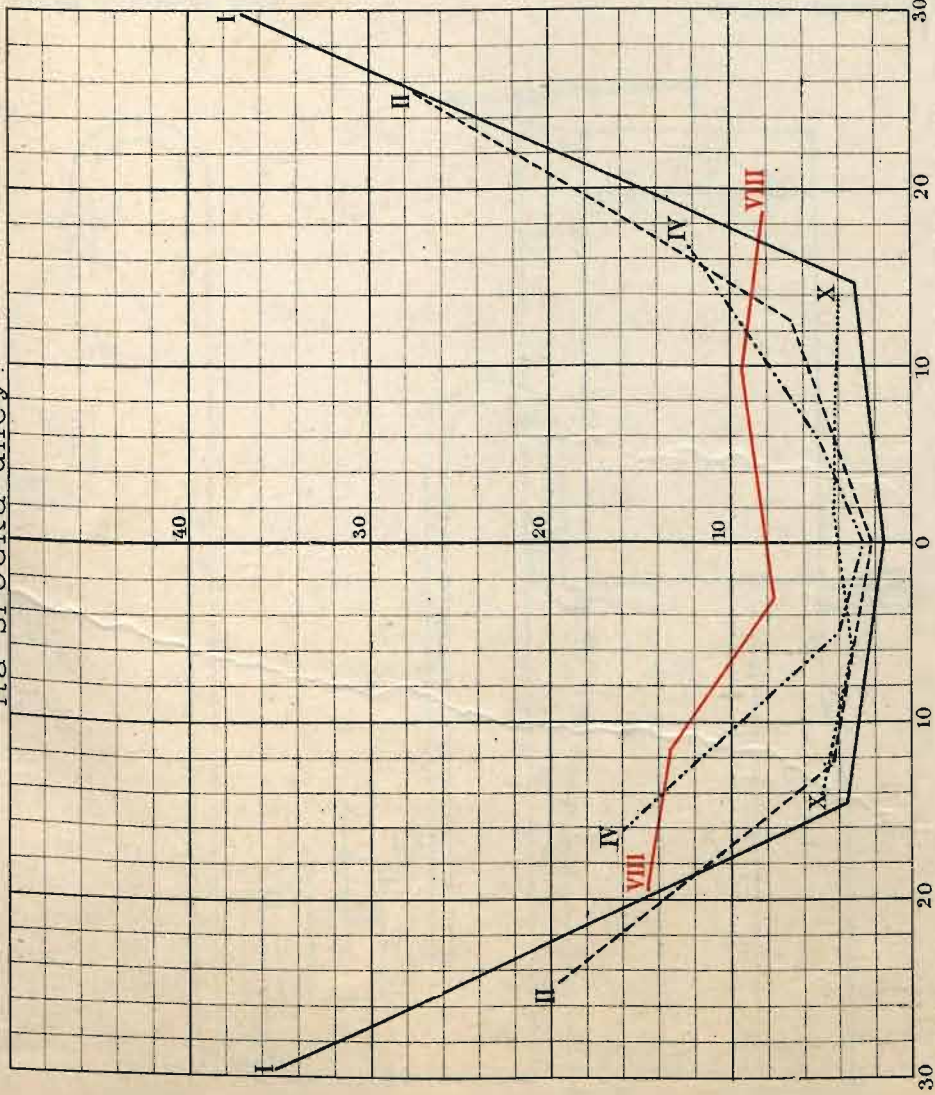
Zanim aparat zacznie działać, wlewa się do cylindra taką ilość wody, jakaby napełniła jego część dolną. Po puszczeniu w ruch pompki, gaz zgęszczony dostaje się przez rurę do połowy dolnej cylindra, skąd powoli wypycha wodę przez wyżej wspomnianą rurę pionową. Woda podnosi się stopniowo w części górnej cylindra, dopóki różnica wysokości pomiędzy górnym a dolnym jej poziomem nie dosięgnie 1350 mm. U góry umieszczony jest pływak ruchomy (*p*), połączony zapomocą pręta pionowego i dwóch dźwigni z wentylem (*l*), który zamyka dopływ gazu do kompresora. O ile woda się podniesie wyżej nad 1350 mm, podnosi ona wtedy pływak i zamyka zapomocą tylko co wspomnianego wentyla dopływ gazu; kompresor, pozostając w ruchu, przestaje pompować gaz.

Gaz zgęszczony wychodzi ze zbiornika przez rurę (*z*),

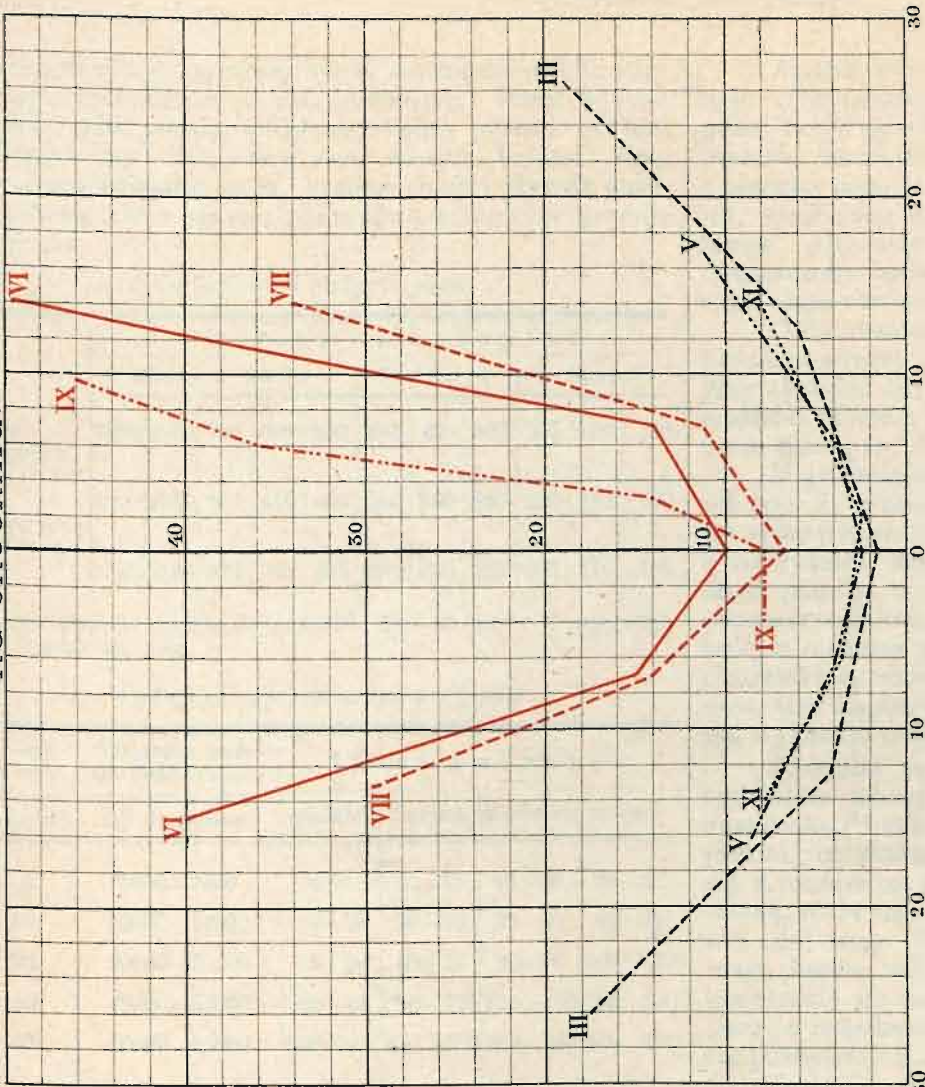
Do art. ŚWIATŁO „MILLENIUM”

KRZYWE STOPNIA OŚWIETLENIA PŁASZCZYZN POZIOMYCH.

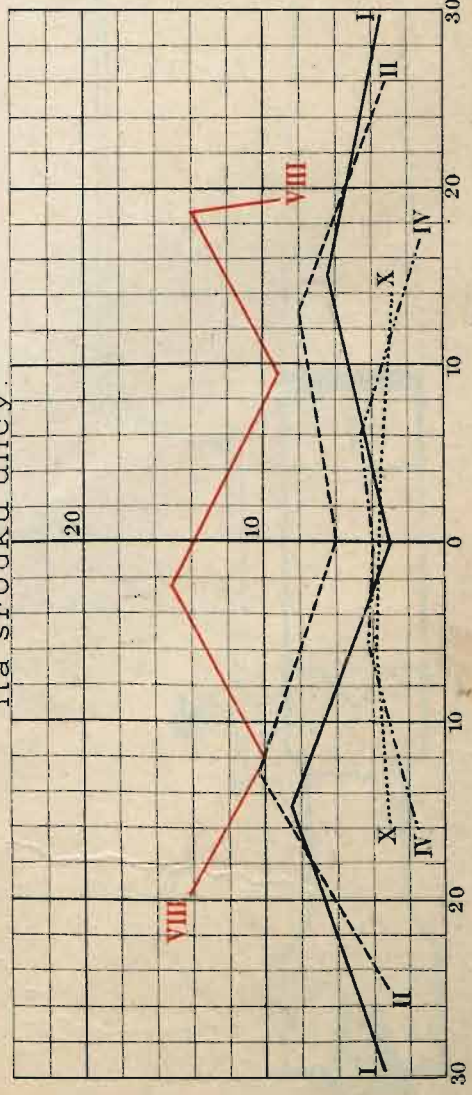
na środku ulicy.



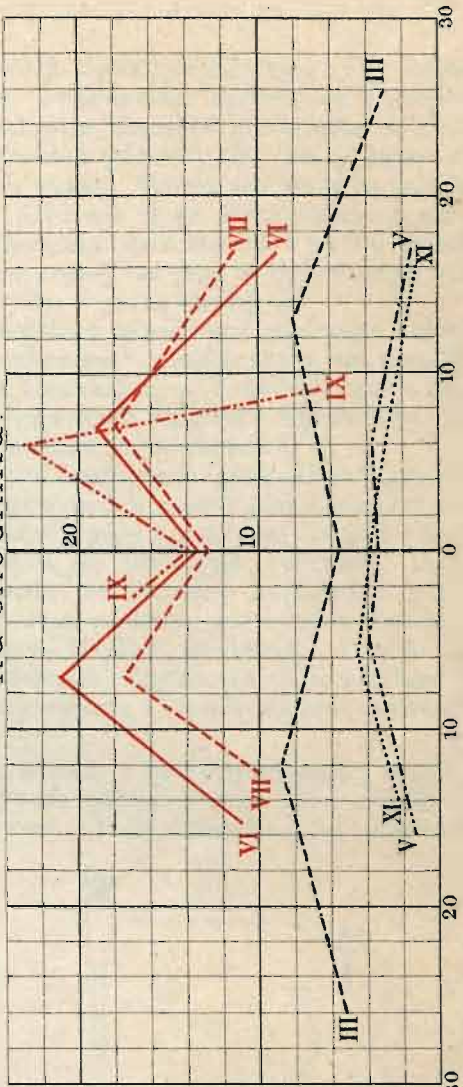
na chodniku.



na środku ulicy.



na chodniku.



elektryczne.

- I ————— na ulicy „Pod lipami” (środek)
- II ———— „ „ „ (połnocna strona)
- III ———— „ „ „ (południowa strona)
- IV - - - - - „ „ „ (środek)
- V - - - - - „ „ „ (południowa strona)
- VI - - - - - „ „ „ (środek)
- VII - - - - - „ „ „ (południowa strona)
- VIII - - - - - „ „ „ (środek)
- IX - - - - - „ „ „ (południowa strona)
- X - - - - - „ „ „ (środek)
- XI - - - - - „ „ „ (południowa strona)

gazowe

- I ————— na ulicy „Pod lipami” (środek)
- II ———— „ „ „ (południowa strona)
- III ———— „ „ „ (środek)
- IV - - - - - „ „ „ (południowa strona)
- V - - - - - „ „ „ (środek)
- VI - - - - - „ „ „ (południowa strona)
- VII - - - - - „ „ „ (środek)
- VIII - - - - - „ „ „ (południowa strona)
- IX - - - - - „ „ „ (środek)
- X - - - - - „ „ „ (południowa strona)
- XI - - - - - „ „ „ (środek)

Millenium.

- VI-VIII ———— na ul. Aleksandra tatarskiego 8-10
- VII ———— „ „ „ 10-12
- IX - - - - - „ „ „ 18-17

której wylot znajduje się mniej więcej naprzeciw wylotu rury wchodowej i rozchodzi się na całą instalację. Przez wyjście pewnej ilości gazu poziom wody się obniża, pływak otwiera wentyl dopływowy i kompresor znów zaczyna działać. Przy stałym zapotrzebowaniu gazu, poziom wody i pływak pozostają w jednym i tem samym położeniu i kompresor pracuje równomiernie.

I. Siła światła i zużycie gazu.

	Palniki i koszulki										
	wielkie		duże			średnie			małe		
Ilość świec . . .	1800	1500	700	620	550	460	400	320	250	180	120
Zużycie zgęszcz. gazu w l na godzinę . . .	1200	1050	500	450	400	350	300	250	200	150	120
Zużycie zwyczaj. gazu w l na godzinę . . .	1362	1190	567	510	454	386	340	283	227	170	136

Uwaga. Palniki Auer'a dają światło 60 - 80 świec i zużywają 120 - 150 l gazu na godz.

II. Wydajność aparatów normalnych.

Wielkość aparatu	Produkcyja aparatu na godz. m ³	Natężenie światła (ilość normalnych świec) w całej instalacji	Ilość palników			
			wielkich	dużych	średnich	małych
I	5	5000-7000	4 5	10-13	15-20	25-42
II	10	10000-14000	8-10	20-26	30-40	50-84
III	20	20000-28000	16-20	40-52	60-80	100-170
IV	40	40000-57000	32-40	80-105	120-160	200 340
V	60	60000-85000	48-60	120-160	180-240	300 510

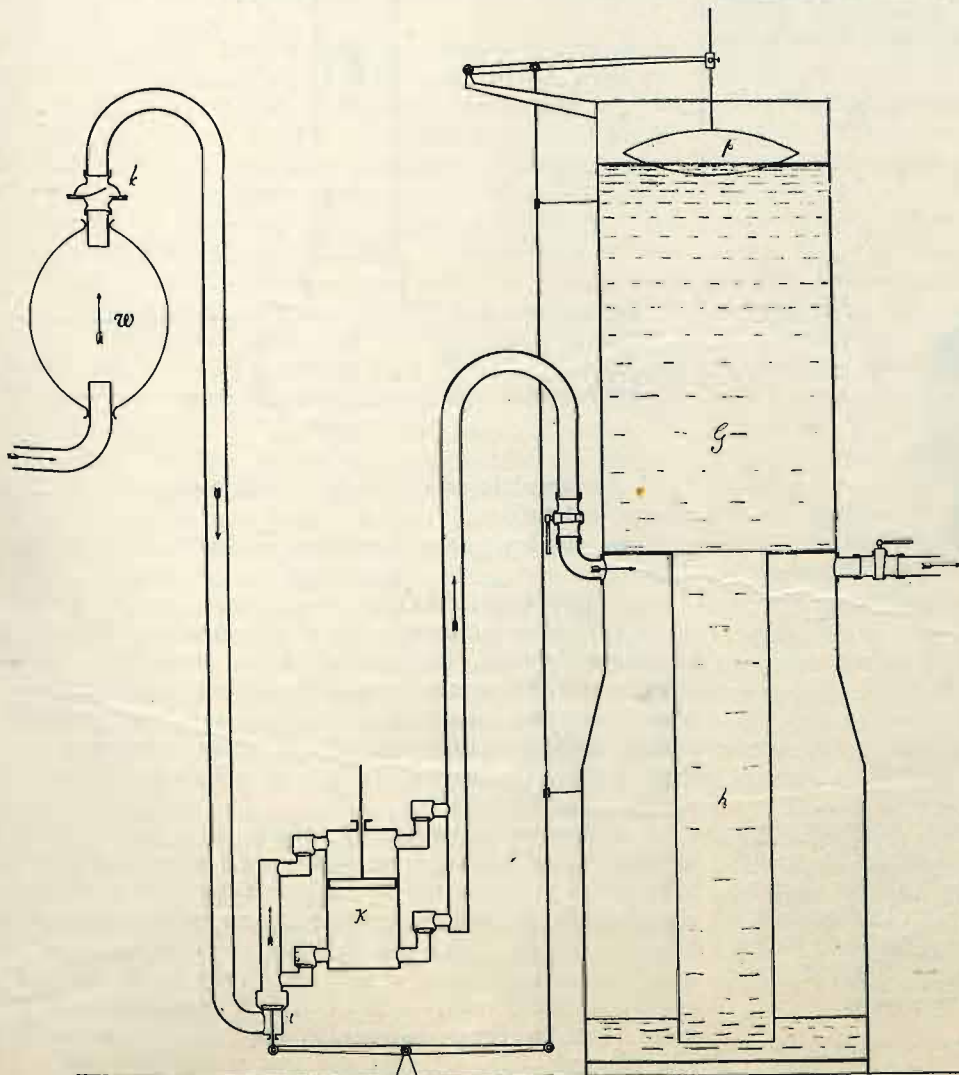
Uwaga. Wrazie potrzeby buduje się aparaty i większe, o wydajności do 240 m³ gazu na godz.

Aparat zwykle stawia się za gazomierzem, aby można było wykonywać próby wykonawcze oświetlenia i zużycia gazu. Przed aparatem na rurze, idącej od gazomierza do kompresora, umocowuje się worek gumowy (w), który łączy się z pompką zapomocą rury ssącej. Worek ten służy za regulator, usuwający wpływ poruszeń tłoka kompresora na gazomierz. Aby osłabić uderzenia odwrotne tłoka na ten worek, umieszczony jest na rurze ssącej, tuż przy worku, wentyl, którego kłapa otwiera się tylko w jedną stronę (k).

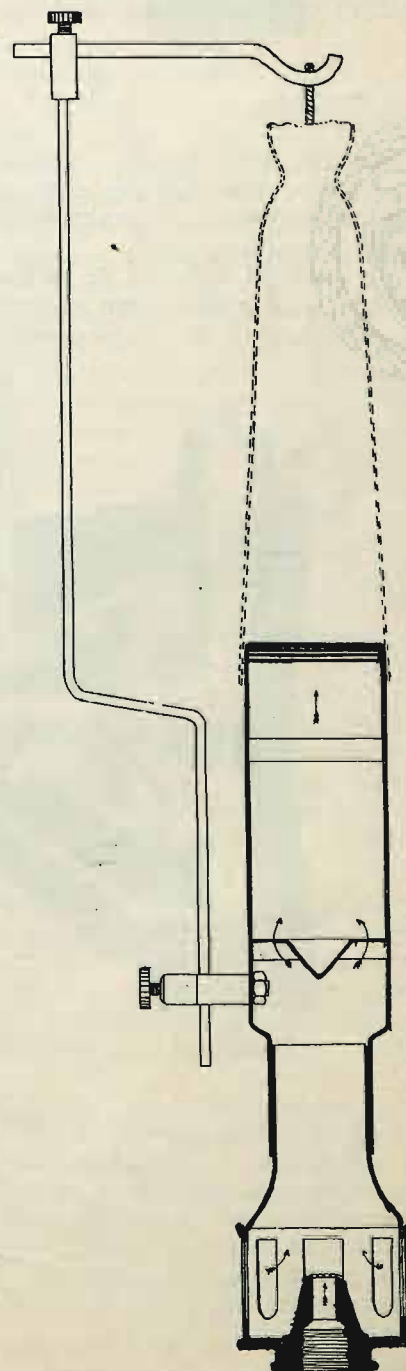
O ile instalacja zwykłego oświetlenia gazowego przerabia się na oświetlenie „millenium“, praktycznem jest urządzić przy aparacie omijającą komunikację. Komunikacja ta daje możność robienia porównawczych pomiarów siły światła i zużycia gazu przy dawnem i nowem oświetleniu.

Najważniejszą rolę w oświetleniu „millenium“ gra palnik (rys. 2). Składa się on z dwóch części: górna cylindryczna ma sitko poczwórne żelazne u góry i podtrzymywacz druciany z haczykiem kaolinowym do wieszania koszulek. Dolna część palnika ma u spodu wśrubowany kapturek o różnej przepuszczalności gazu oraz ruchomy pierścień z otworami, którym możemy regulować dopływ powietrza. Palniki jak i koszulki są czterech wielkości. Zastosowując do każdego po dwa, trzy kapturki, otrzymujemy 11 wielkości źródeł światła, jak wykazuje tablica I.

Koszulki są sporządzone z podwójnej gęstej tkaniny, specjalnie mocno nasycone solami tlenku toru, z małą domieszką (1/2%) tlenku ceru. Każda cząstka gazu niespalona jeszcze, przy zetknięciu się z rozżarzoną gęstą siatką, spala się zupełnie, do czego dopomaga bardzo należyte zmieszanie się cząstek gazu z cząstkami tlenku powietrza. Należyte mieszanie zostaje wywołane przez silniejsze niż zwykle ci-

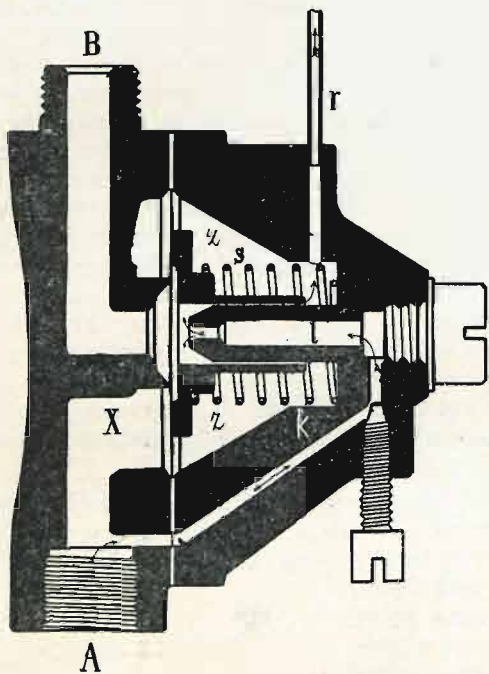


Rys. 1.



Rys. 2.

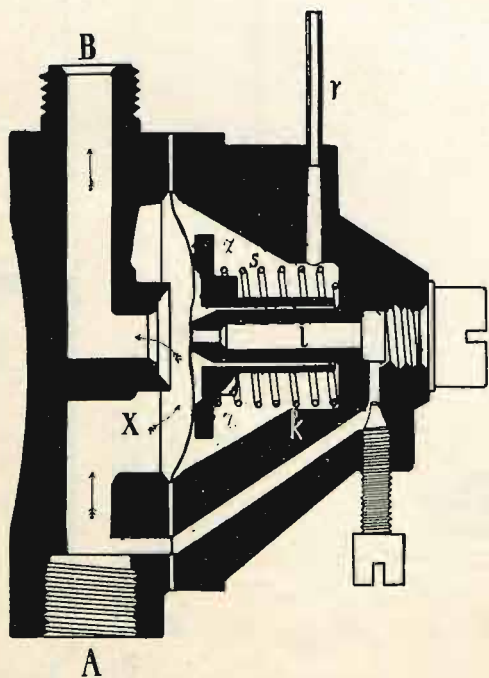
śnienie gazu, pod którym ten żwawiej się przedostaje przez kapturek i mocniej porywa cząstki powietrza. Wiele tu pomaga stożek, skierowany ostrzem na dół, znajdujący się w środku palnika, o który to stożek cząstki gazu i tlenu się rozbijają i lepiej mieszają ze sobą. Wskutek zwiększonego ciśnienia, cała koszulka wypełnia się mieszaniną gazu z powietrzem, a ta rozżarza koszulkę całą od góry do dołu równomiernie; stąd



Rys. 3.

znaczne natężenie światła. Otrzymana znaczna siła światła oraz zupełne spalanie się gazu, dają możliwość osiągnięcia dużej oszczędności w stosunku do takież siły światła innego rodzaju oświetlenia.

Z tablicy I widzimy, że na 1 świecę w oświetleniu „millenium“ na godzinę zużywa się średnio 0,9 a nawet 0,8 l gazu niezgęszczonego¹⁾, gdy tymczasem przy palnikach AUER'A zu-



Rys. 4.

żywa się na świecę i godzinę 2 i więcej l gazu; przy zwyczajnym zaś gazowym oświetleniu nawet 15—20 l (na palnik 7 stóp=200 l na 10 świec). Jeżeli policzymy zużycie gazu na palnik „millenium“ oraz na motorek gazowy, a również smaru na tenże oraz zużycie koszulki, to otrzymamy, że koszt jednej świecy na godzinę w średnim palniku wynosi 0,00666 kop.; gdy tymczasem koszt 1 świecy na godzinę wyniesie:

¹⁾ Aby otrzymać 1 l gazu zgęszczonego o ciśnieniu 1350 mm słupa wody, potrzeba 1,135 l gazu o 40 mm ciśnienia.

0,019600 kop. dla światła elektr. łukowego,
0,08750 „ „ „ „ żarowego,
0,01420 „ „ „ „ gazowego AUER'A,
0,13500 „ „ „ „ „ zwyczajnego,
0,0686 „ „ „ „ acetylenowego.

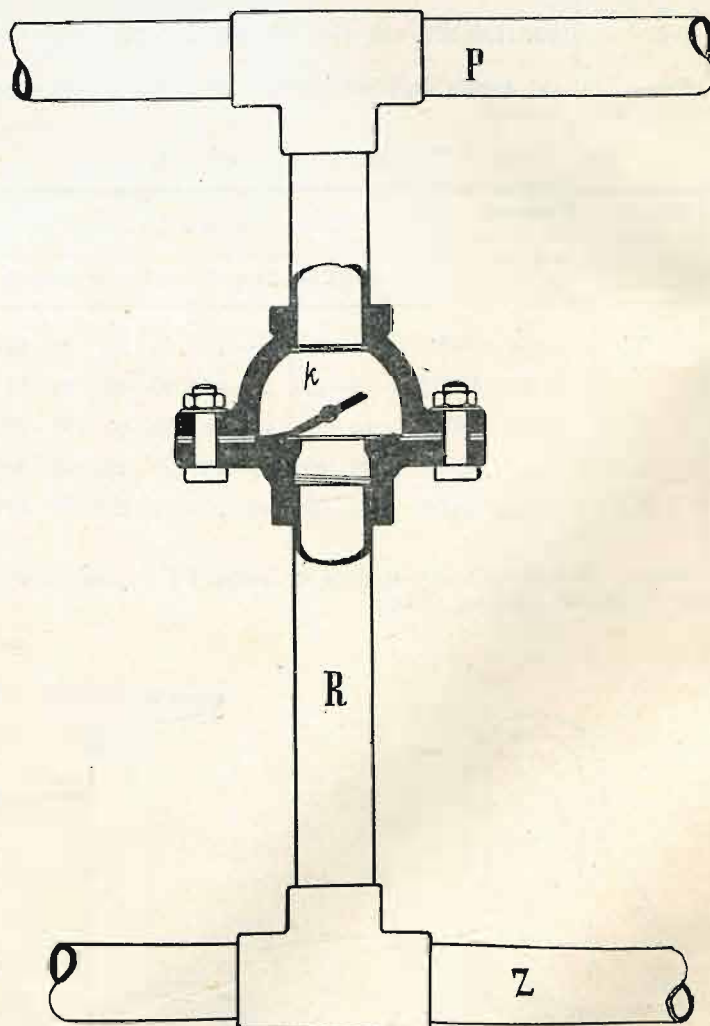
Wziąwszy za punkt wyjścia instalację o ogólnem natężeniu światła 10 000 świec (co odpowiada 10 lampom łukowym zwykłej wielkości) i 1000 godzin palenia się w ciągu roku oraz ceny normalnie praktykowane:

25 kop. na 1 kw-godz. (od 20 kop. do 30 kop.)

7 „ „ 1 m³ gazu (1000 stóp 2 rub.),

otrzymamy następujący koszt światła w ciągu roku:

elektrycznego żarowego około	rub. 8750,
„ „ „ „ „ łukowego „	„ 2000,
gazowego AUER'A „	„ 1200,
„ „ „ „ „ „millenium“ „	„ 610.



Rys. 5.

Na zasadzie powyższego okazuje się, że światło „millenium“ jest tańsze

od elektrycznego żarowego blisko o 90%

„ „ „ „ „ łukowego „ 70%

„ gazowego AUER'A „ 50%

Jednym z pomocniczych ulepszeń w świetle „millenium“ są samozapalacze. Samozapalacze są zbudowane na zasadzie różnicy ciśnień pomiędzy gazem zwyczajnym a zgęszczonym. Dają one możliwość zapalania lub gaszenia jednocześnie wszystkich świec na całej instalacji przez przykręcenie centralnego krana, co dotychczas było możebnem tylko przy oświetleniu elektrycznem.

Samozapalacz (rys. 3) składa się z małej skrzyneczki mosiężnej, podzielonej na dwie części zapomocą giętkiej blaszki, która z jednej strony ma sprężynę s, pozostającą w stanie równowagi podczas ciśnienia gazu zwyczajnego, a wywierającą ciśnienie stale na tę blaszkę zapomocą specjalnego grzybka i zamykającą główny otwór wyjściowy B. Gaz zwyczajny wchodzi wtedy przez otwór A i przedostaje się kanalikiem k i rurką l do przestrzeni z, skąd wchodzi do rurki r i zasilą płomyk. Do palnika zaś gaz wejść nie może, gdyż blaszka pod naciskiem sprężyny zamyka główny otwór B.

Jeżeli chcemy zapalić lampę i otworzymy kran główny, wtedy gaz zgęszczony wchodzi przez rury i otwór A do przestrzeni x ; sprężyna ustępuje wtedy pod ciśnieniem gazu, blaszka się odchyła, wpuszczając gaz zgęszczony przez kanał B do palnika i zamykając jednocześnie rurkę l ; wskutek tego gaśnie płomyk zasilający, a główny prąd gazu stale jest skierowany przez otwór A , przestrzeń x i kanał B do palnika (rys. 4).

Zależnie od urządzenia instalacji, można gasić lub zapalać wszystkie lampy jednocześnie lub częściowo; wtedy należy lampy podzielić na grupy i każdą zaopatrzyć w specjalny kran.

Do zasilania płomyków zapalających potrzeba, aby gaz zwyczajny stale, podczas gdy światła są pogaszone, znajdował się w rurach. Do tego celu zwykle służy wentyl k o klapce skórzanej, otwierającej się tylko w jedną stronę (rys. 5). Wentyl ten umieszcza się na rurze R , łączącej główną komunikację gazu zgęszczonego P z rurą z , w której stale znajduje się gaz zwyczajny. Klapka tego wentyla łatwo się otwiera pod ciśnieniem małym gazu zwyczajnego i pozwala temu stale dopływać do rury P . Przy wpuszczeniu zaś na instalację gazu zgęszczonego do rury P , gaz ten zamyka szczelnie klapę i nie może się przedostać do rury z .

(D. n.)

Józef Tuliszkowski, inż.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Znaczenie figur Kopernika i Keplera w przyrodzie, nauce i technice, wysnuł i określił Józef Słowikowski, magister nauk matematyczno-fizycznych, inżynier. Tablic XVI z kolorowymi figurami. Warszawa 1903. 4^o, str. XII, 125.

W krótkim wstępie wzmiankuje autor o „mechanicznym światopoglądzie” na zjawiska przyrody, któremu to pogładowi każdy przyrodnik stara się nadać matematyczną pewność. Jeden opiera go na równowadze, drugi na energii, a trzeci (Fechner), traktując o „matematycznym opracowaniu organicznych spraw i postaci”, chciałby wszystkie ruchy ciała i zewnętrzne objawy duszy wyrazić za pomocą geometrii.

W pracy swojej wychodzi autor z „nowych przesłanek matematycznych” i znaczenie równowagi zamierza uwydatnić z odmiennego stanowiska.

Po wstępie podana jest w języku polskim i francuskim treść wszystkich sześciu części, z których składa się dzieło.

Część pierwsza, teoretyczna. Doniosłość i znaczenie dziesiętszej techniki polega nie na monumentalnych osobliwościach, ale na zrozumieniu niewidzialnych nici, wiążących z sobą przyczynę i skutek, na pracy badawczego umysłu, skierowanej do opanowania przestrzeni i czasu, oraz do zużytkowania ogromu sił natury.

Łatwo z tych słów zmiarkować, że autor w swojej pracy ma głównie na celu teoretyczny kierunek, a nie jakąś potoczną stronę techniki. We wszystkich też wywodach trzyma się tego kierunku i stara się jak najobszerniej go rozwinąć, opierając się na statyce graficznej CULMANN'A i na geometrii położenia, której szczegółowe opracowanie obiecuje wkrótce drukiem ogłosić; w pracy zaś tutaj omawianej podaje tylko zasady i terminologię takiej geometrii z odpowiednimi rysunkami kolorowymi. Na str. 3 i 4 jest mowa o wieloboku sił i wieloboku sznurowym, tudzież o sposobie kreślenia takich wieloboków. Szkoda, że podane w tekście znaczenia głoskowe nie mają odpowiedniej figury, gdyż z II, 2^a, b nie zgadzają się. W ciągu całego dzieła używa autor głoski W na oznaczenie wieloboku sił, zaś głoski \mathcal{W} na oznaczenie wieloboku sznurowego. Dowolnie obrany punkt na płaszczyźnie sił, biegun albo jądro, ma znak O_k , odpowiedni zaś jemu punkt na płaszczyźnie wieloboku sznurowego ma znak O_s . Łączność tych czterech znaków jest nierozdzielna tak w ciągu dalszego tekstu, jak na tablicach figur. Zdaniem sprawozdawcy byłby z tych figur większy pożytek i ułatwienie dla czytelnika, gdyby do bardziej złożonych dołączone były krótkie objaśnienia.

Związek pomiędzy obu pomienionymi wielobokami wzięty kolineacyjnie (punkt, punkt, promień, promień, i t. d.) nie prowadzi do nowych wyników, dlatego autor wybiera związek zwrotności, za pomocą którego można połączyć W z \mathcal{W} „w ten jedynie sposób, że siła wieloboku sił przeciwstawia się punkt jej przyczepienia w wieloboku sznurowym” (str. 5). Ważne twierdzenia, odnoszące się do tego przedmiotu, podane są na str. 6—9.

W dalszym ciągu jest mowa o skojarzeniu wieloboku sił i wieloboku sznurowego za pomocą krzywych drugiego stopnia. Obszerny ten dział obejmuje w sobie wiele pouczających wiadomości; jest rozwinięty umiejętnie i szczegółowo ze wskazówkami do praktycznego zastosowania.

Część druga mieści w sobie rozszerzenie pojęć, zastosowania i wnioski.

Za podstawę do swoich badań bierze autor oprócz prac CULMANN'A także dzieła REULEUX'A (*Constructeur, Phoronomie*) i z pewną skromnością podejmuje próbę rzucenia nowych myśli do dziedziny mechaniki nieba. Przytoczywszy główne prawa ruchu planet, który dla łatwiejszego uchwycenia związków można uważać za odbywający się na jednej płaszczyźnie, np. na ekliptyce, streszcza autor swoją myśl w postawieniu zadania: „Znając w danej chwili położenia planet, a tem samem znając kierunki promieni dosłonecznych, wyznaczyć wielkość sił równoważących się przy słońcu; lub też na odwrót: znając wielkości poszczególnych sił, równoważących się w słońcu, znaleźć kierunki promieni, po których powinnyby siły działać” (str. 20).

Dla sił skierowanych ku słońcu można wykreślić wielobok sznurowy \mathcal{W} , wpisany lub opisany na jakiejś krzywej stopnia drugiego z ogniskiem w słońcu, gdzie także znajduje się jądro (biegun) O_s . Do takiego wieloboku sznurowego na ekliptyce potrzeba wykreślić wielobok sił W wpisany lub opisany na innej krzywej stożkowej z jądrem O_k (tabl. V, 1^a, b). Jeżeli punkty przecięcia promieni z orbitą ziemską nazwiemy węzłami, których będzie tyle, ile planet, tedy każdy bok wieloboku sznurowego jest równoległy do pewnego promienia smugi O_k (zbioru promieni na płaszczyźnie), a każdy promień wyobraża wielkość i kierunek przyciągania lub odpychania, zachodzącego pomiędzy dwoma sąsiednimi węzłami. W taki sposób wyznaczone siły przyciągania, skierowane ku słońcu, tworzą w systemie planetarnym wielobok zamknięty W , a proste, w których kierunku działają siły, wyobrażające przyciąganie lub odpychanie, tworzą także zamknięty wielobok sznurowy \mathcal{W} . Oba wieloboki, jako zamknięte, mają równą liczbę boków, wierzchołków i przekątnych, układ zaś pozostaje w spoczynku. W rzeczywistości atoli jest inaczej; gdyż słońce ze wszystkimi ciałami do niego należącymi odbywa ruch w pewnym kierunku pod działaniem jakiejś siły nieznannej, bez której wieloboki wzmiankowane nie są zamknięte i proste do ich zamknięcia potrzebne znajdują się w związku z tą nieznaną siłą, działającą na układ słoneczny z przestworów gwiazdzistego świata. Po zbadaniu tego astralnego działania na układ słoneczny przybędzie mechanice nieba najdonioślejsza dźwignia rozwoju i doskonałości. Jest to jednak zadanie przyszłości.

Przechodząc do samego układu planetarnego, w którym wszystkie siły są centralne, oba zaś wieloboki mogą być związane albo zwrotnie, albo kolineacyjnie, wyprowadza autor coraz więcej szczegółów tego przedmiotu dotyczących, a czyni to z nieporównanym zapałem i szczerą chęcią wyjaśnienia czytelnikowi swoich pomysłów (str. 24, powiastka o słońcu i koniu).

Elipsę, na której jest opisany, lub w którą jest wpisany wielobok sznurowy \mathcal{W} , nazywa autor **elipsą Keplera**, koło zaś z wpisanym lub opisany wielobokiem sił W , **kołem Kopernika**. O obu tych figurach i ich znaczeniu traktuje bardzo obszernie, szczegółowo i wysnuwa wnioski, odnoszące się nie tylko do układu planetarnego, ale do innych zjawisk, związanych z sobą pewną zależnością; nie pomija też technicznego kierunku. Na str. 29 mówi autor: „Związki geometryczne, przyobleczone w figurę KEPLERA i KOPERNIKA, są związkami bezwymiarowymi i bezterminowymi, są jednym słowem związkami położenia. Właśnie z powodu ich abstrakcyjnej natury,

t. j. z powodu niezależności od metra i sekundy, są tak cenne i ogólne“.

Mogą te wieloboki znajdować się nie tylko na płaszczyźnie, ale także w przestrzeni; w tym ostatnim razie trójkąty płaszczyzny muszą być zastąpione przez czworoboki w przestrzeni.

Znaki W i \mathcal{W} użyte są do ogólnych poglądów i celów; mogą objąć wszystkie stany równowagi, ruchu lub indukcji. Kiedy zaś mowa o szczegółowych związkach na elipsie i kole, wtedy służą znaki \mathcal{H} i K ; wieloboki gwiazdziste mają znaki:

\mathcal{W}_s i \mathcal{W}_k (tabl. XI); pierwszy jest wielobokiem sznurowym, wpisanym w elipsę, drugi odpowiadającym tamtemu wielobokiem sił, opisanym na kole, bliższe ich objaśnienie i znaczenie podaje autor na str. 44 i 45.

Część trzecia: O figurach zwrotnych i ich zastosowaniu, mieści w sobie artykuły odnoszące się do geometrii wykreślonej, względnie geometrii położenia; mogła ona być podana w części pierwszej, z którą teoretycznie jest połączona.

Część czwarta: Pogląd ogólny na zadania wiedzy ludzkiej, na pracę naukową w ogólności, a w szczególności na pracę techników, która najlepiej mogłaby się ogniskować i rozwijać w jakiej „Bibliotece politechnicznej“.

Część piąta. Technika. W dotychczasowych dziełach, o technice traktujących, nie wiele widać dorobku naukowego; powtarzanie myśli jednych i tych samych obraca się w kółko; tymczasem technika może stać się wiedzą, opartą na geometrii i analizie. Wykazuje to autor na długim szeregu różnych zadań technicznych, do których stosuje swój matematyczny

aparatus, wieloboki sił i sznurowe, czyli figury zwrotne (W, K, O_k) i ($\mathcal{W}, \mathcal{H}, O_s$). Dostępcie przeczytać spis tych zadań na str. X (treść), ażeby mieć pojęcie o pomysłach, objaśnionych w tekście. „Starałem się na tych kartach“, mówi autor na str. 117, „skupić wyniki długoletnich rozmyślań, dotyczących się działalności technicznej; co zapożyczam od innych wyraźnie to zaznaczyłem. Oprócz tabl. III i niektórych figur tabl. I, II i IV, wszystkie inne szkice i rysunki są płodem własnej myśli i ręki“; a na poprzedzającej stronie powiada: „Kto przegląda czasopisma, poświęcone temu (technicznemu) zawodowi i porówna treść tej pracy, doznać musi rozczarowania, bo nie odnajdzie w tej ostatniej szczegółów, dotyczących się jego specjalności. Wcale też to nie było zamiarem autora“.

Część szósta. Przyroda. Są tu myśli głębokie, z zachwytem wypowiedziane i refleksja „jak wogóle mało jeszcze znamy i pojmujemy naturę“, której różnorodne działania można wyjaśnić przy pomocy wieloboków \mathcal{W} i W odpowiednio stosowanych. Wśród innych umiejętności może technika zająć przynależne stanowisko, jeżeli opierać się będzie na ugruntowanych zasadach i wyrobionych metodach.

W krótkim sprawozdaniu o dziele poważnej treści, przeprowadzonej konsekwentnie i urozmaiconej objaśniającymi dodatkami, trudno pomieścić wszystkie zajmujące szczegóły; przytoczono tylko takie, jakie mogłyby dać przybliżone wyobrażenie o całości. A jest ona nie tuzinkową, ale ściśle naukową pracą, duchem nowych pomysłów tchnącą i od początku do końca przez autora iście wyidealizowaną.

J. Kowalczyk.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Upadek plantacji bawełny w Azji Środkowej.

Z pomiędzy różnych gałęzi fabrykacji, największy rozwój uwiódł się w ostatnich latach w Rosyi w przemyśle bawełnianym. Ciągłe postępy tego przemysłu znajdowały się w związku z rozwojem plantacji azjatyckich, tak, że dowóz bawełny zagranicznej zaczął się w pewnym okresie czasu znacznie zmniejszać. Uprawa bawełny w Azji, po dojściu do pewnego stopnia rozwoju, zaczęła się szybko chylić ku upadkowi. Powstanie plantacji azjatyckich datuje się od czasu wojny północno-amerykańskiej, a dalszy ich postęp od chwili przeprowadzenia dr. żel. Zakaspijskiej. Jednocześnie pobudowano mnóstwo kanałów, a dzięki stworzonemu nawodnieniu, pustynie zamieniono w piękne ogrody. Po 1900 r. zaczyna się już stopniowy upadek plantacji azjatyckich, a jednocześnie tendencja do wzrostu zapotrzebowania bawełny zagranicznej — wykazuje to poniższa tabliczka (w tysiącach pud.):

	Przywóz bawełny zagr	Zbiór w Azji	Spotrzebo- wano
1897	9 960	3800	13 760
1899	11 126	5029	16 155
1900	10 289	7638	17 927
1901	10 375	5639	16 014
1902	10 866	4897	15 763

W pierwszych 7-miu mies. 1903 r. spotrzebowano 7 503 000 pud.).

Zmniejszone zapotrzebowanie bawełny a właściwie brak jej, jest jawnym dowodem upadku przemysłu bawełnianego, który w ostatnich 50 latach tak wspaniale się w Rosyi rozwijał. W 1843 r. było czynnych 350 000 krosien, w 1893 — 4 300 000, wreszcie w 1900 — 7 000 000.

Nadzieje na dalszy rozwój tego przemysłu okazały się zawođnemi, a to, jak już powyżej zaznaczyliśmy, z powodu upadku krajowej kultury bawełny. A szkoda to wielka, gdyż Azja Środkowa znakomicie się nadaje do uprawy tego przedziwa.

W r. 1896 było tam 2 200 000 dziesięcin zdalnych do kultury, z tych 1½ miliona dostatecznie nawodnionych. Przestrzeń, obsiana bawełną, wynosiła w 1899 r. 300 000 dziesięcin, t. j. 1/8 tego, co w rzeczywistości mogłoby być uprawiane, gdyby nie niski poziom unysłowy ludności i brak poparcia z góry.

Smutne to położenie zrozumieli łódzcy przemysłowcy, którzy dążą do utworzenia konsorcjum, mającego na celu uprawę bawełny we wzmiankowanym kraju, przeważnie w kraju Zakaspijskim. Według powziętego zamiaru, dzięki inicjatywie i energii przemysłowca

p. Edwarda Heiman'a, wysłana zostanie do Azji na czas dłuższy delegacja ekspertów, składająca się z plantatora bawełny, hydrotechnika i kupca-fachowca. Osoby te mają zbadać dokładnie warunki, w jakich najracjonalniej odbywać się może uprawa bawełny w Azji, poczem utworzone zostanie towarzystwo akcyjne o znacznym kapitale zakładowym. Dla pokrycia kosztów na studia przygotowawcze, wszystkie przedsiębiorstwa w Królestwie obłożone zostały podatkiem jednorazowym, w stosunku do liczby posiadanych wrzecion.

St. J.

Ciężkie wozy na drogach żel. w Ameryce.

Jedną z osobliwości ruchu towarowego w Ameryce są ciężkie wozy i pochodzący stąd znaczny ciężar pociągów. Jeszcze przed dziesięciu laty wozy o ładunku do 20 t uznawane były za dostatecznie korzystne. Obecnie wozy takie stanowią zaledwie 30% ogólnej liczby, większość dosięga 27,5 — 37,5 t, a prawie 15% dosięga 45 t. Największe są węglarki dr. żel. Pensylwańskiej, biorące 50 t, a w budowie są wozy, które będą mogły dźwigać 58 t.

Stosowanie takich wozów pozwala uczynić zadość potrzebom wzrastającego ruchu towarowego względnie małą ilością pociągów, a stąd mniejszy niż w Europie urost kapitału nieruchomego w postaci drugich torów i urządzeń stacyjnych, łatwiejsza manipulacja ruchu i mniejszy personel.

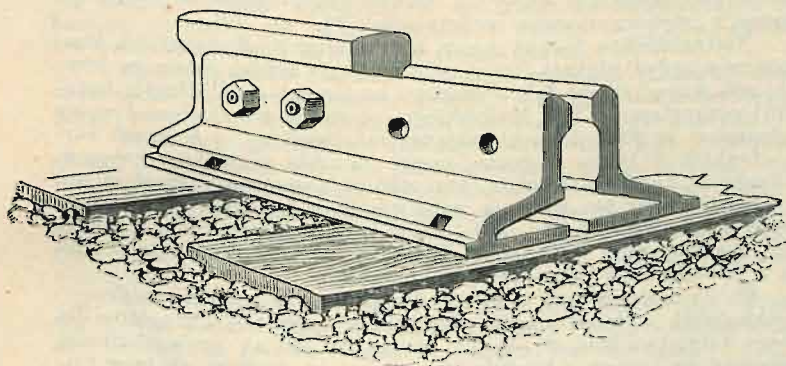
Nie też dziwnego, że wydatki na wyzysk linii nie przekraczają w Ameryce 60% od dochodu brutto, nie bacząc na niskie stawki taryfowe, o 30 — 50% niższe niż w Europie i na bardzo znaczne koszta utrzymania personelu (konduktor towarowy otrzymuje najmniej 50 dol. miesięcznie, a konduktor osobowy do 100 dolarów).

Powiększenie ciężaru pociągów wymaga jednak budowy ciężkich parowozów o znacznem obciążeniu osi, które w typie „Consolidation“ dochodzi do 23 a nawet do 25,77 t na os. Dalsze wzrastanie obciążenia na os jest już ograniczone wytrzymałością toru i w szczególności szyn, których ciężar nie przekracza zwykle 32 kg/m.

Dążność wzmacniania profilu szyn występuje w Ameryce, nie bacząc na ogromny rozwój przemysłu żelaznego, nie tak wybitnie jak w Europie. W celu zwiększenia wytrzymałości toru, inżynierowie amerykańscy, korzystając z doskonałego i taniego materiału drzewnego, powiększają przedewszystkiem ilość podkładów, których nigdy nie bywa mniej, aniżeli 2000 — 2100 na 1 km (o 35% więcej niż w Europie). Oprócz zmniejszenia niepodpartej długości szyn, wpływa to znakomicie na usztywnienie toru w kierunku poziomym i na złagodzenie skutków wykołowania, bo koło taboru, po wykołowaniu,

nie zapada tak łatwo w odstępy między gęsto rozłożonymi podkładami i może się po nich toczyć.

Szyny o szerokiej podstawie (typu Vignolle'a) przytwierdzone są do podkładów zawsze zapomocą haków. Szerokość podkładów wynosi zwykle nie więcej aniżeli 20,5 cm, aby przy niewielkich odstępach między podkładami nie utrudniać podbijania¹⁾.



Szczegółnej uwagi wymaga przy tak wielkim obciążeniu typ złączy szyn. Znacznym postępowaniem w tym względzie jest szerokie rozpowszechnienie w Ameryce t. zw. „łubków ciągłych“ (continouris joint), których konstrukcję uwidocznia powyższy rysunek. Wyższosc takich łubków nad zwykle stosowanymi w Europie polega na przenoszeniu naprężenia szyn na łubki zapomocą szerokich równi poziomych, albo bardzo mało od poziomu odchylonych, gdy tymczasem w łubkach zwyczajnych płaszczyzny przylegania do szyny są małe i więcej nachylone. Dodać należy, że wyrób takich łubków dochodzi w Ameryce do znacznej doskonałości, a profil w zupełności zgadza się z profilem szyny. Osiąga się to zapomocą uderzenia młotem parowym w wieko specjalnej formy, do której po odwalcowaniu i przecięciu wkładane są łubki, każdy z osobna.

¹⁾ Na drogach żel. naszych (np. na dr. żel. W.-W.) szerokość podkładów wynosi 25 cm, a w Niemczech przeważnie 26 cm; ogólna zaś liczba podkładów nie przekracza 1400-1500 na 1 km.

Wreszcie powiększenie ciężaru i prędkości pociągów zmusiło drogi żel. amerykańskie do zwrócenia baczniejszej uwagi na gatunek podsypki (balastu), która dawniej wiele pozostawiała do życzenia. W ostatnich czasach stanowczą przewagę oddają podsypce grubej i tam, gdzie niema żwiru naturalnego, wyrabiają szabier zapomocą drobiarek. Co do wielkości kamyków, zdania są jeszcze podzielone. Bardzo często można spotkać podsypkę, która przechodzi przez sito 6 cm, ale jest dążność do zmniejszenia tego wymiaru do 4 i nawet 2 cm. Grubość podsypki pod podkładem wynosi średnio 15 cm, ilość podsypki do 1500 m³/km. Odstępy między podkładami zapelnia się do powierzchni podkładów. Pokrywanie podkładów uważane jest za szkodliwe dla ich trwałości.

Tak zbudowany tor z szynami 32 kg/m uważany jest w Ameryce za równie wytrzymały jak europejski tor z odstępami między podkładami dochodzącymi do 80 cm i ciężarem szyn do 42 kg/m.

Rzecz prosta, że na liniach takich jak Pensylwańska, albo Nowojorska, stanowiących wyjście sieci kolejowej do morza, albo podejście do wielkich miast, szyny 32 kg/m, są niewystarczające i tu też można spotkać typy do 50 kg/m, przy podsypce dochodzącej do 2000 m³/km.

Niejaką miarą tego, jak z powiększeniem ładunku wagonów wzrasta dochód drogi żelaznej, daje następująca tabliczka, dotycząca dr. żel. Eric R. R.¹⁾.

Rok	Ładunek pociągu (ciężar użyteczny) w t	Dochód brutto na pociągokilometr w dolarach
1897	276,19	1,10
1898	300,04	1,12
1899	316,46	1,10
1900	369,00	1,37
1901	376,16	1,44
1902	376,52	1,59

Dodać należy, że wydatki na wyzysk dr. żel. stanowiły w r. 1897 45% dochodu brutto, a w r. 1902 spadły do 40 1/2%.

¹⁾ Por. Railway Age, 1903.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie. Posiedzenie z d. 26 lutego r. b. zapelniał odczyt zasłużonego pracownika na niwie naukowej, inż. p. Józefa Słowikowskiego: „O centralnym układzie sił“. Odczyt ten był wyjaśnieniem a po części uzupełnieniem znamienitej pracy prelegenta „Znaczenie figur Kopernika i Keplera“, o której podajemy szczegółowe sprawozdanie w rubryce właściwej numeru niniejszego. W przepięknym wstępie do właściwego tematu odczytu, rozwinął prelegent szereg samodzielnie wysnutych, a głębokich i barwnym językiem wyrażonych myśli, tworzących w pewien całości ujęty światopogląd prelegenta. To też pomimo pozornie suchej treści, odczyt ten żywo wszystkich zainteresował i przez licznie zebranych członków Stowarzyszenia był wysłuchany z natężoną uwagą. Treści odczytu nie podajemy, ponieważ jest to część obszerniejszej pracy do druku przygotowywanej. Przewodniczący, inż. p. Wł. Łatkiewicz serdecznymi słowami a obecni żywym oklaskiem podziękowali prelegentowi za pouczający wykład.

Z Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie. Odczyt inżyniera Manrycego Altenberga:

„O wytwarzaniu kwasu azotowego z powietrza zapomocą wyładowań prądów elektrycznych“, wygłoszony na zgromadzeniu tygodniowym z d. 10 lutego 1904 r. Elektrochemia, która w ostatnich latach wskutek niezwyklego wzrostu fabrykacji chlorku wapniowego i spowodowanego tą hyperprodukcją zatrzymania ruchu w większej ilości fabryk, przechodziła pewien okres przesilenia, może się obecnie, zdaniem mówcy, znów pochwalić nowym popisem, które stanęło przed nią otworem, wobec dwóch równocześnie niemal w Europie i Ameryce wynalezionych sposobów otrzymywania kwasu azotowego z powietrza, przy pomocy wyładowań elektrycznych.

Dotychczas otrzymywano kwas azotowy wyłącznie z saletry chilijskiej, a stopniowe wyczerpywanie się tego artykułu w kopalniach Atacama i połączenia z niem wysokością ceny, wynoszącą od 24 do 25 marek za 100 kg, już od dawna zachęcały elektrochemików do obmyślenia innego, prostszego a tem samem i tańszego sposobu otrzymywania kwasu azotowego, używanego do fabrykacji nawozu, oraz prochu strzelniczego i innych materiałów wybuchowych.

Zawartość azotu w powietrzu, wynosząca, jak wiadomo, niemal 4 razy tyle, co zawartość tlenu, t. j. $O = 20.8 + N = 79.2$, już od dawna naprowadzała różnych uczonych i badaczy na myśl użytkowania jej do fabrykacji kwasu azotowego, a pierwszymi badaczami, którzy zauważyli zjawisko, że wskutek wyładowania elektrycznego w powietrzu tworzą się w niem gazy, złożone ze związków azotu z tlenem, byli jeszcze Cavendish i Priestley w XVIII stuleciu.

W XIX w. badali dokładniej to samo zjawisko Berthelot we

Francji, zaś Hoffman i Buff w Niemczech, lecz dopiero lordowi Rayleigh powiodło się w r. 1897 zapomocą wyładowań elektrycznych między elektrodami platynowymi w zamkniętych naczyniach otrzymania z mieszaniny powietrza z czystym tlenem 36,8 g kwasu azotowego zawartego w roztworze alkalicznym.

Sławny fizyk angielski Crookes zwrócił w r. 1898 uwagę inżynierów na doniosłość tych doświadczeń lorda Rayleigh, a najnowszymi badaczami na tem polu byli Muthmann i Hofer¹⁾, Mac Dougall i Howles²⁾, Bradley i Lovejoy, de Lepel³⁾, a wreszcie Ewald Rasch⁴⁾.

Największy rozgłos jednak zyskały w ostatnich latach dwie niemal równocześnie do patentu zgłoszone metody wytwarzania z powietrza atmosferycznego kwasu azotowego, a mianowicie amerykańska Bradley'a i Lovejoy'a, tudzież europejska, wynaleziona przez rodaków naszych: prof. uniwersytetu we Fryburgu szwajcarskim J. Kowalskiego i inż. J. Mościckiego z Królestwa⁵⁾.

Obie te metody polegają na wytwarzaniu kwasu azotowego z powietrza, tylko że przy amerykańskiej metodzie użyto do wyładowań elektrycznych prądu stałego, gdy tymczasem do fryburskiej—prądu zmiennego.

Do eksploatacji amerykańskiego systemu przy użyciu siły wodnej wodospadów Niagary, utworzył się już nawet osobny oddział spółki amerykańskiej „The Ampere Electrochemical Co“, p. n. „The Atmospheric Products Co“, który pod kierownictwem dwóch elektrochemików Chas. S. Bradley'a i D. Ross Lovejoy'a zaczął, po uzyskaniu patentu amerykańskiego 709 687 i angielskiego 8230, eksploatować nowy wynalazek z kapitałem miliona dolarów.

Właściwym wynalazcą był Chas. S. Bradley, zaś towarzysz jego D. Ross Lovejoy udoskonalił ją znacznie i zastosował metodę w praktyce. Patent opiewa na sposób wytwarzania związków azotowych z azotu zawartego w powietrzu atmosferycznym, zapomocą wyładowań elektrycznych prądu stałego, opierających się na wytwarzaniu łuków elektrycznych, ile możności najdłuższych a najcieńszych, gdyż w takim razie z tem większą warstwą powietrza będą w styczności i tem większa będzie skutek tego ich wydajność.

Wzmiankowana powyżej spółka elektrochemiczna użyła do tej fabrykacji prądnicy 45-kw, dostarczającej prądu stałego o 0,75 amp.

¹⁾ Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1903. T. II, str. 438.

²⁾ Manchester, Lit. and philos. Society, 1900. T. XLIV.

³⁾ Ann. Wied. T. XLVI str. 319.

⁴⁾ Dinglers polyt. Journal 1903. T. CCCXIII, z. 17, str. 262 -- 267.

⁵⁾ Por. J. Kowalski. O fabrykacji kwasu azotowego zapomocą wyładowań elektrycznych. Przegląd Techniczny, № 50 r. z., str. 684.

i 8000, a w razie potrzeby nawet 15 000 v. Prąd ten zasila 138 płomieni, z których każdy zapala się i gaśnie 50 razy na minutę, wytwarzając łuki o natężeniu 0,005 amp., powstające 6900 razy na sekundę, i trwające około $\frac{1}{20000}$ minuty. Skoro tylko łuk się utworzy, to w tej samej chwili natężenie prądu wzrasta o $\frac{1}{200}$ amp., a łuk wydłuża się do 15 cm, i wtedy się przerywa. Analogiczne zjawisko powtarza się z innymi łukami i polega na nadzwyczaj trudnym zrywaniu się łuków prądu stałego.

Przyrząd używany w Niagarze, a służący do wyladowywania elektryczności, składa się z walca z blachy żelaznej o wysokości 1,54 m i średnicy 1,23 m. Oś pionową tego walca stanowi wał stalowy, obracany motorem elektrycznym 500 razy na minutę i połączony z anodą prądnicą. Do walca przymocowano 23 pochewki mosiężnych, obracających się z nim razem, a z każdej pochwy sterczy promienisto 6 sztabek metalowych, zakończonych ostrzem platynowym, leżących w jednej płaszczyźnie o wzajemnym nachyleniu 60°.

Wieńcom tych sztabek odpowiadają umieszczone tuż naprzeciwko podobne 23 rzędy po 6 elektrod katodowych, utwierdzonych w ścianie walca żelaznego w pochewkach porcelanowych. Elektrody te ujemne zakończone są zagiętymi na dół haczykami platynowymi długości 2 mm, szerokości 0,5 mm, a oddalone od elektrod dodatnich o 1 mm.

Elektrody ujemne są tak ustawione, że każda z 23 warstw poziomych przesunięta jest o $2,5^\circ$ od poprzedniej warstwy, wskutek czego, jeżeli pierwszy rząd znajduje się np. naprzeciw odpowiadającego mu rzędu dodatniego, to drugi cofnięty jest o $2,5^\circ$ od poprzedniego i t. d., aż do ostatniego 23-go rzędu, który przesunięty jest o $57,5^\circ$ względem najpierwszego. W ciągu $\frac{1}{6}$ części obrotu osi, każdy rząd przechodzi po kolei w położenie wprost przeciwnie i w tem położeniu wytwarza się w odległości 1 mm pomiędzy obu przeciwnymi elektrodami łuk, wydłużający się w ciągu obrotu osi aż do 15 cm. Takich łuków wytwarza się w ciągu $\frac{1}{6}$ części obrotu $6 \times 23 = 138$, a w całym obrocie $6 \times 138 = 828$ łuków, tak, że przy 500 obrotach osi głównej wypadnie $500 \times 828 = 414 000$ łuków na minutę, przyczem pracuje zawsze równocześnie 200 — 300 łuków. Jednemu łukowi odpowiada prąd o natężeniu 0,0033 — 0,004 amp.

Dla uniknięcia krótkich spiek, tworzących się zazwyczaj po zawiązaniu się łuku w kole łącznikowym, włączono z każdą elektrodą ujemną cewkę indukcyjną izolowaną olejem.

Według obliczeń przytoczonych w piśmie „Electrochemical Industry“ i „Zeitschrift für Elektrochemie“, zużywa się na 1 kg otrzymanego kwasu azotowego 15,4 k. p./godz., co odpowiada 65 g HNO_3 na 1 k. p. i godz.

Tak nadzwyczajną wydajność byłaby oczywiście nader zachęcająca, gdyby nie pewne wątpliwości, nasuwające się co do wielu kwestyj nie wyjaśnionych we wszystkich dotychczasowych sprawozdaniach i widocznie przez nie przesadzonych. I tak, zdaniem prelegenta, nie uwzględniono zupełnie braku energii wymaganej do obrotu walca, wynoszącej przy pierwszych próbach na 138 płomieni, moc 1 k. p., ani też strat energii do wytwarzania mieszaniny powietrza z tlenem.

Najważniejsze zaś i zupełnie zasłużone zarzuty robi tej metodzie autor artykułu, umieszczonego w zeszłym roczniku pisma „Zeitschrift für Elektrochemie“ na str. 381 — 384, utrzymując, że tą metodą otrzymany kwas azotowy jest zbyt rozcieńczony, aby mógł służyć do wytwarzania prochu strzelniczego i innych materiałów wybuchowych, wymagających jedynie stężonego kwasu azotowego, a z drugiej strony tak długo nie będzie można użyć go korzystnie do wyrobu nawozu sztucznego i do zastąpienia nim saletry chilijskiej, póki chemicy nie znajdą sposobu dokładnego oddzielenia go od kwasu azotowego, gdyż utworzone z nich azotany i azotyny alkaliczne, wobec szkodliwości kwasu azotowego dla roślin, nie dadzą się zastosować jako nawóz.

Przechodząc do drugiego systemu, t. j. fryburskiego, przynoszącego zaszczyt dwóm polskim wynalazcom, t. j. prof. Józefowi Kowalskiemu i inż. Mościckiemu, opisał prelegent system ten obszernie, zaznaczając różnicę od amerykańskiego, polegającą głównie na zastosowaniu prądu zmiennego zamiast stałego i na użyciu prądu kondensatorów.

Opierając się na znanych już doświadczeniach Mac Dougall'a i Howles'a, że w miarę zmniejszania się natężenia prądu w łuku elektrycznym, zwiększa się względnie ilość gazów azotowych, tudzież na zasadzie, nabytej własnym doświadczeniem, że istnieje pewien stały stosunek między natężeniem prądu wytwarzającego łuk a różnicą napięcia prądu, doszli nasi wynalazcy przy użyciu prądu o natężeniu około 0,05 amp., różnicy napięcia 50 000 v. i 6000 — 10 000 okresach na godz. do wytworzenia z powietrza bez żadnej domieszki 52 — 55 g, a za domieszką około 50% tlenku do powietrza atmosferycznego, około 75 g kwasu azotowego.

Do wykonania tego procesu niezbędne były następujące warunki:

- 1) możliwość działania jednostkami elektrycznymi o wysokim napięciu;
- 2) możliwość użytkowania znanego już dobrze materiału elektrycznego — i
- 3) wynalezienie materiału nie psującego się łatwo i aparatu o ile możności niekosztownego.

Sam aparat składa się z wieży cylindrycznej glinianej, średnicy około 1,50 m, w której osi, dającej się obracać, osadzone są izolowane i promienisto rozchodzące się elektrody z aluminium, w oddaleniu 12 cm. W teście wieży przez otwory z zewnątrz naprzeciw każdej elektrody dodatniej, wpuszczone są ujemne elektrody izolowane rurkami porcelanowymi i oddalone od odpowiadających im elektrod wewnętrznych o 20 cm. Elektrody zewnętrzne są połączone po kolei ze zbrojami kondensatorów umieszczonych w izolatorach do

koła wieży, przeciwne natomiast zbroje połączone są z dwiema innymi równoległymi zbrojami wraz z umieszczoną w pośrodku jedną wielką cewką, przyczem powietrze wchodzi od dołu do wieży, a gazy brunatne o 2,5% zawartości tlenków azotu wypędzone zostają zapomocą exhausterów do wieży utleniającej. W tej ostatniej wieży, przez ciągle utlenianie wytwarza się bezwodnik kwasu azotowego i azotawego, w formie białej mgły i przechodzi do szeregu wież ochładniających, w których tworzy się kwas azotowy i azotawy. Wynalazcy pracowali o napięciu 50 000 v. z transformatorem o 25 kw, izolowanym zapomocą oliwy, a sporządzonym przez firmę Brown i Bovesi z zagwarantowaną wydajnością 97%.

Najtrudniejszą jednak rzeczą było dobranie odpowiednich kondensatorów, gdyż większa liczba tychże pękła bardzo łatwo na brzegach, nie mogąc znieść tak wysokiego napięcia. Atoli długim badaniami i pomysłowością inż. Mościckiego powiodło się zbudować nowy kondensator w postaci rurki szklanej zakrzywionej, o ścianach bardzo cienkich i tylko w górnej części ze szkła grubszego, który to kondensator znosi z łatwością bez pęknięcia nawet największe napięcia. Kondensator ten kosztuje zaledwie 15 fr., podczas gdy dotychczasowe kosztowały od 50 — 100 i został już przez wynalazcę w Niemczech opatentowany (pat. niem. 7405), zyskując coraz większy rozgłos z powodu swej nadzwyczajnej trwałości.

Co do zastosowania u nas w kraju metody prof. Kowalskiego, to jakkolwiek byłaby ona dla nas bardzo korzystną i mogłaby dla naszego rolnictwa stać się bardzo cenną, to jednak prelegent radzi wstrzymać się jeszcze z wprowadzeniem jej na większą skalę w Galicji, póki nie przekonamy się o skuteczności doświadczeń, jakie mają być już wkrótce zrobione na wielką skalę w umyślnie w tym celu według tego systemu zbudowanej fabryce szwajcarskiej w Vevey i o skuteczności przeprowadzonych również w Ameryce na wielką skalę praktycznych prób produkcji kwasu azotowego nad wodospadami Niagary, gdzie dla pokrycia rocznego zapotrzebowania 100 000 t kwasu azotowego dla samej tylko Ameryki, trzeba by zastosować moc prądu 150 000 k. p. Najważniejszą atoli kwestyą jest rozwiązanie trudności co do rozdzielania kwasu azotowego od azotawego, względnie azotanów od azotynów, gdyż te ostatnie są trucizną dla roślin, i póki nie powiedzie się chemikom sprawę tę pomysłnie rozwiązać, zastosowanie w ten sposób wytworzonego kwasu azotowego do fabrykacji nawozu sztucznego jest wątpliwe.

W. Ż.

Krakowskie Towarzystwo Techniczne. Posiedzenie z d. 19 lutego r. b. P. dr. Jan Zubrzycki wygłosił część II-gą swego referatu:

Zabytki architektoniczne m. Krosna

(Kościół OO. Franciszkanów i kaplica Oświęcimów). Referent z rzadkiem zamiłowaniem zbiera rysunki i fotografie cenniejszych zabytków architektury w kraju i tym razem przeto przedstawił bogaty zbiór szczegółów budowy i ornamentyki kościoła OO. Franciszkanów w Krosnie. Pamiątka to średniowiecza nader cenna, gdyż jest rzadkiem świadectwem rodzinnej sztuki szlacheckiej w Polsce. Kościół Franciszkański w Krosnie, cudem rzecz można, ocalał pośród dziejowych nawałnic, zwrócił przeto na siebie uwagę autora, który, korzystając z robót restauracyjnych, jakie tam przedsięwzięto, utrwalił ten zabytek zapomocą rysunku i fotografii.

Z pamiątek kościelnych, prócz wielu cennych okuć, wzierników, kołatek i t. p., zachowała się bardzo pięknie rzeźba, pośród której góruje wartość artystyczną grobowiec Jana Kamienieckiego, dzieło mistrza krakowskiego Paduwana. Pomnik ten zachował się dotąd b. dobrze i uważać go należy za skończone arcydzieło polskiej rzeźby. Dalej pozostał uszkodzony już nieco pomnik Klemensa Kamienieckiego, a wreszcie mniej udatny grobowiec Jadwigi Firlejowej. Prócz tych, zachowany jest grobowiec Jędrzejewskich, dzieło, według opinii p. Łuszczkiewicza, Jakóba Trwałego.

Istną perłą zabytków Krosna nazywać trzeba kaplicę Oświęcimów, dzieło Stanisława Oświęcimy, szlachcica polskiego, który niepospolite poczucie piękna i trud całego może życia włożył w to arcydzieło polskiej architektury. Z pozostałego po Stanisławie Oświęcimie dyaryusza, autor zacerpnął dane o przebiegu powstania tego monumentu, który wraz z dokumentem służyć może przyszłym badaczom za źródło do studyów nad kulturą, obyczajami i sztuką ówczesnej epoki. Oświęcim w swym dzienniku podaje dokładny opis swych trudów, podjętych dla przedsięwzięcia, zdaje sprawę z odbytych podróży do Chęcin, Sandomierza i Przemyśla, w celu zbierania wzorów i wyszukiwania mistrzów „szkukatorników“, „kamienników“ i innych. Dobrali na sobie mistrza tej miary co Wincenty Petronio, wraz z którym ułożył plan przedsięwzięcia. Budynek, najwidoczniej później przystawiony do kościoła, oparty jest na pilastrach, które wraz z czeremą zagwiami, tworzą konstrukcję dla kopuły z okrągłą latarnią.

Portal z różowego checińskiego marmuru dźwiga tablicę z marmuru czarnego z napisem. Wnętrze kaplicy, a więc ściany, odrzwia i kopuła pokryte są nader kunsztowną gipsaturą o niezwykle szlachetnym rysunku.

Kaplica Oświęcimów sławną jest także dla legendy o Annie Oświęcimównie, która wraz ze swym bratem — kochankiem spoczywa w jej podziemi. Ciało Oświęcimów zachowały się dziwnie trwale do dnia dzisiejszego i są czczone przez mieszkańców Krosna, oraz tłumnie nawiedzane przez ciekawych. Na uwagę zasługują też obrazy, które niedawno przypisywano pędzlowi Van Dyka, lecz późniejsze badania dowiodły mylności tego twierdzenia, są one obecnie w odnowie u prof. Hauser'a w Berlinie, po której może łatwiej będzie odgadnąć autora.

P. Kaczmarek zapytuje prelegenta, w jakim stadium znajdują się roboty konserwatorskie kościoła OO. Franciszkanów.

Prelegent objaśnił, że robotami zawiaduje konserwator p. Stryjeński, który z wielką starannością odnosi się do cennej pamiątki i roboty zewnętrzne niebawem ukończone będą.

St.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Zjednoczenie zakładów elektrycznych w Austrii. D. 13 lutego r. b. odbyło się w Wiedniu posiedzenie kierowników stacji elektrycznych w Austrii, na którym jednogłośnie uchwalono zawiązać Zjednoczenie zakładów elektrycznych w Austrii oraz wybrano szereg komisji do spraw specjalnych, ogół zakładów elektrycznych najbardziej obchodzących, a mianowicie: w kwestyi liczników, żarówek i w celu rozpatrzenia ustawy o wywłaszczeniu.

Zjednoczenie ma na celu wzajemną wymianę pomiędzy zakładami spostrzeżeń praktycznych, uregulowanie stosunku z dyrekcjami poczt i telegrafów, przy użytkowaniu wspólnem dróg publicznych i t. p. Prócz tego zjednoczone zakłady elektryczne, jako konsumenci główni przedmiotów, objętych dziś kartelem, jak np. żarówek, mają wystąpić energicznie przeciw tej formie wyzysku ze strony firm.

Na tem posiedzeniu do Zjednoczenia przystąpiło 42 zakładów elektrycznych, a między nimi 2 galicyjskie: Lwów i Tarnopol, zaś 21 stacji elektrycznych, a między niemi przemyska, oświadczyły swoją solidarność.

Do tymczasowego zarządu Zjednoczenia weszli pp.: Frisch, dr. Hiecke, Sauer i Ross z Wiednia, Nowak z Pragi, Scheinig z Lincu i Tomicki ze Lwowa. Przewodniczącym jest inż. Ross.

Sprawami Zjednoczenia zawiaduje na razie biuro Towarzystwa Elektrotechnicznego w Wiedniu, a urzędowym organem jest „Zeitschrift für Elektrotechnik“.

Rad w Austrii. Że niektóre kruszce, spotykane w Czechach w miejscowości Joachimsthal, rad zawierają, wiadomem jest powszechnie, natomiast na miejscu nie umieją dotąd z odkrycia tego wyciągnąć korzyści, ponieważ wiedza nie zdołała jeszcze odkrytych zjawisk przyoblec w formę praktycznych zastosowań. Jednakże rząd austriacki zabronił eksploatować rad z joachimsthalskiej blendy, a wskutek tego zakazu badacze w Austrii zmuszeni są sprowadzać preparaty radu z zagranicy, a mianowicie z fabryk niemieckich. Od niedawna dopiero spostrzeżono, że Joachimsthal nie jest jedyną miejscowością, posiadającą rzadki metal w naturalnym stanie, wykryto bowiem w Anglii kruszce, dające nawet większy procent radu od blendy czeskiej, mianowicie gdy ta ostatnia z 1 t dostarczała 1½—2 mg, to kruszce angielskie w takiej samej ilości zawierają 2½ mg radu.

Konkurs na przenoszenie energii elektrycznej bez drutu 1). W konkursie żeglugi powietrznej, który się ma odbyć na wystawie powszechnej w St. Louis w r. b., brzmi 3-ci etap dosłownie: Nagroda 12 500 mar. przyznana będzie za skuteczną próbę wprawienia w ruch motoru statku powietrznego energią elektryczną, przeniesioną bezpośrednio w przestrzeni, bądź na zasadzie elektrycznego promieniowania, bądź też na jakiegokolwiek innej zasadzie elektryczności. Odległość statku od punktu wytwarzania energii ma wynosić co najmniej 304 m. Moc użyta do poruszania statku ma być równą 1/10 k. p. Próby winny być dokonane na obszarze wystawowym i uzyskać uznanie fachowego sądu konkursowego.

Jak widać z tego, zarząd wystawy na serwo myśli o urzeczywistnieniu epokowego wynalazku, który ma elektrotechnice zapewnić niezmiernie pole zastosowań. Zadanie nie łatwe! St.

Zakłady Żyrardowskie Hielle i Dittrich. Dochód fabryki za rok handlowy 1902/3 wynosi 706 411 rub. Na dywidendę od kapitału zakładowego 9 milionów rub. wyznaczono 540 000 rub. = 6% (w r. z. 5½%). Majątek fabryki wynosi według bilansu 9 400 246 rub., kapitał amortyzowany 5 058 014 rub., wartość surowych materiałów i gotowych towarów 8 460 350 rub. Oprócz kapitału akcyjnego, zakłady posiadają kapitał obligacyjny 2 657 500 rub. i rezerwowego 1 464 175 rub. St. J.

Wagon dla nowożeńców. Na dr. z. Charkowsko-Sewastopolskiej znajduje się wagon ślubny, zbudowany na wzór takichże wagonów amerykańskich i służący dla par młodych do podróży poślubnych. Wagon ten składa się z bawialni, sypialni, kąpieli i gotowni, a wszystkie urządzenia wewnętrzne są wykwiłtne. Oświetlenie we wszystkich pomieszczeniach jest elektryczne, obicia bawialni są jedwabne. Usługa wyłącznie żeńska. Wagon ten na żądanie dołączany być może do każdego pociągu; dotychczas jednak zapotrzebowanie na ten wagon było niewielkie i korzystały z niego przeważnie nowożeńcy bogaci, odbywający podróż poślubną pociągiem oddzielnym, składającym się wyłącznie z wagonu, o którym tu mowa i parowozu. W Ameryce natomiast wagony takie są bardzo rozpowszechnione i wchodzi w skład taboru każdej niemal większej drogi żelaznej.

Zawalenie się kominu. Podczas wielkiej burzy w końcu r. z. zawalił się komin w farbierni i blichowni Karola Weber'a w Limbach. Spadające cegły uszkodziły znacznie budowle fabryczne i sąsiedni dom.

Hodowla bawełny w Sudanie 2). Wzmiankowana już przez nas kilkakrotnie „British Cotton Growing Association“ otrzymała niedawno sprawozdanie o wynikach hodowli bawełny w Sudanie; z raportu tego wyjmujemy kilka szczegółów: uprawę bawełny zajmują się przeważnie arabi, mający słabe o niej pojęcie, gleba bardzo urodzajna. W r. z. zajęto pod uprawę 13 000 fedan 3), w roku bieżącym—23 000, w przyszłym zaś proponuje się 35 000. W całym kraju jest około 2 milionów fedan, zdalnych pod uprawę; używa się najlepszych na-

sion egipskich. Bawełna sudańska została należycie wypróbowana w Anglii i okazała się pod względem dobroci wyższą od amerykańskiego „Middling“.

Odczyty. P. Józef Eismond wygłosił w sali Muzeum, wobec bardzo licznie zgromadzonych słuchaczy, dwa odczyty, w sobotę d. 20 i we wtorek i d. 23 lutego r. b., w niezmiernie interesującym przedmiocie.

Przedmiotem tym były ostatnie wyniki badań i oparte na nich hipotezy o żywej materii, o początku życia organicznego w przyrodzie ziemi.

Każde ciało rośliny czy zwierzęcia jest zbiornikiem komórek. Pojedyncza komórka żyje, są przecież istoty jednokomórkowe, rozmaite pierwotniaki, ameby i t. p., komórka więc jest jakby jednostką materii ożywionej.

Do komórki przeto muszą być zwrócone najpilniejsze badania przyrodników.

Komórka przecież jest to organizm niezmiernie skomplikowany. W zasadzie składa się ona z materii protoplazmatycznej i materii jądrowej. W rzeczywistości jednak komórki bywają bardzo rozmaite. Im dany organizm stoi wyżej w hierarchii rozwojowej, tem komórki, z których się składa, są bardziej różnorodne, bardziej zróżniczkowane. Różne ich warstwy i kompleksy różne mają zadania i funkcje.

Spełnianie tych funkcji jest przyczyną, a może skutkiem rozmaitych produktów komórki. Produkty owe albo pozostają wewnątrz komórki, zacieśniając przestrzeń dla materii protoplazmatycznej, która w rezultacie wypełnia tylko próżnię pomiędzy niemi powstałą; albo też zostają wyrzucone, wyeliminowane, tworzą np. materię kostną, w której się sama komórka niejako zasklepia.

Komórka pierwotna, nie zawierająca produktów żadnych, badana w kolosalnem powiększeniu najnowszych przyrządów mikroskopowych, przedstawia się jak pianka. Ścianki pęcherzyków tej pianki wprowadzały w błąd dawniejszych badaczy, którzy nie posiadali jeszcze tak doskonałych przyrządów i ścianki te uważali za włókienka, lub też oczka nieskończenie drobnej siatki...

Obok tych badań mikroskopowych kształtu i wyglądu, dokończone były i są badania chemiczne komórki. Na tej drodze wiele postępów dokonał uczony polski Danielewski. W składzie materii protoplazmatycznej wykryto rozmaite związki organiczne, jako to: lecytynę, cerebrynę i wiele innych, dalej wodę, sole mineralne... Całość zaś nie jest zwykłym związkiem chemicznym atomistycznym, lecz posiada ustrój inny, niezbadany. Przytem skład materii owej nie jest zawsze stały. W różnych komórkach ujawniają się różne składniki, które przecież nie są domieszkami, lecz wchodzą w skład całości materii protoplazmy.

Dalej jeszcze pozostaje niezbadana materia jądrowa, bez której jednak protoplazma żyć nie może, a także pozostaje niezbadana jeszcze natura materii ziarnistej w protoplazmie, pomiędzy pęcherzykami owej pianki rozrzuconej.

O powstaniu pierwotnem życia na ziemi przeróżne tworzone hipotezy. Po odrzuceniu teorii samorodztwa, długo kołatała się w nauce hipoteza witalizmu, to jest specjalnej i różnej od wszystkich siły życiowej. Dalej, znalazłszy w meteorytach materię organiczną, niektórzy uczeni przypuszczali, że życie na ziemi przyszło z innych planet systemu słonecznego zrzucone. Wszystkie te przeciwie teorie nie ostoją się pod światłem krytyki.

Wszakże badania chemiczne dowiodły, że materia protoplazmatyczna jest jakby żywym białkiem...

Na tej podstawie oparł najnowszą hipotezę Pflüger. W skład białka wchodzi cjan i grupa cjanowa. Mogłoby więc być, że w epoce, gdy kula ziemską była w stanie płynnym, w bardzo wysokiej temperaturze, takiej, w jakiej się zwykle tworzą związki cjanowe, powstał z wolnych pierwiastków węgla i azotu cjan. Dalej przejść on mógł w kwas cjanowy, którego składniki, amonian i dwutlenek węgla, są te same co składniki materii żywej.

Jeżeli zaś ze składników nieorganicznych można otrzymać ciała organiczne, jak tego dowodzi synteza mocznika, dla czegożby więc w szczególnych warunkach ewolucji materii, w ciągu tysięcy wieków, nie mogłoby powstać z materii nieorganicznych organiczne białko i nie mogła się wytworzyć komórka żywa?...

Skoro powstała komórka żywa, to mnożyć się przez podział, różniczkując przez przyjmowanie do swej budowy i natury różnych składników, tworząc najprzód grupy i kolonie komórek, samodzielnie żyjących lecz z sobą złączonych, utworzyła już podstawę rozwoju organizmów w przyrodzie.

Na podstawie tej hipotezy nakreślono nawet drzewo genealogiczne tego rozwoju stopniowego, którego to drzewa pniem jest komórka, pierwsze gałęzie stanowią pierwotniaki, wymoczki, a najwyższym szczytem korony jest człowiek...

Jest to wieczna ewolucja materii. Z tego punktu wychodząc, można przypuścić, że po nowych lat tysiących drzewo to dalej się rozrośnie, wytworzą się nowe gałęzie, nowe szczyty i... nowa korona.

Tak... wszystko to być może, ale tymczasem wszystko to jest przypuszczeniem, na którego poparcie posiadamy dotychczas nieskończenie mało faktów... To też przed zbyt pospieszem przyjmowaniem hipotez za dowiedzione twierdzenia, ostrzegaliśmy w zakończeniu swoich pięknych odczytów p. Eismond.

Obadwa odczyty, doskonale pomyślane i opracowane, przedstawiły wybornie przebieg logiczny i konsekwentny badań i wniosków z nich wynikających. Wypowiedziane bardzo dobrze, umiejętnie dobrany obrazami ilustrowane, stawiają prelegenta w rzędzie pierwszych sił naszych popularyzatorskich, tem bardziej, że przedmiot sam jest niezmiernie zawily i nie dla wszystkich dostępny.

1) Por. Przegl. Techn. № 48 z r. 1902, str. 591, № 26 r. z., str. 396 i № 48 r. z., str. 663.

2) Por. Przegl. Techn. № 27 z r. 1902, str. 327, № 41 z r. 1902, str. 504 i № 11 r. z., str. 164.

3) 1 f. = 4200 m².

Kończąc p. Eismond, czuł się jakby zaambarasowanym materialistycznością wywodów i rozwijanych hipotez...

Czyż gdyby nawet wiedza zdołała wyprodukować życie z pierwiastków, czyżby to zmieniło postać rzeczy i czyżby nie stało po za tem pytanie, skąd się wzięły te pierwiastki martwe i skąd w nich lub w ich otoczeniu te energie, które te wszystkie ewolucje spowodowały?...

A do tego jest jeszcze nieskończenie daleko. Nie znaleziono jeszcze syntezy białka martwego... poza czem pozostałoby jeszcze to białko ożywić, znaleźć syntezę protoplazmy, materii jądrowej i owej materii ziarnistej w komórce tkwiącej, której nawet roli dotychczas nauka wykryć nie zdołała!...

Poprzednią seryę odczytów muzealnych, zakończoną pięknym odczytem p. Sosnowskiego, o teorii lotu ptaków i owadów, z seryą nową związał odczyt p. Władysława Kocent-Zielińskiego: „o maszynach latających“, wygłoszony we czwartek d. 18 i powtórzony w niedzielę d. 21 b. m.

Był to odczyt opisowy, bardzo jasny, którego główną zaletą było przedstawienie słuchaczom bardzo treściwie całości usiłowań żeglugi powietrznej.

Jako konkluzję odczytu, p. Zieliński postawił prognostyk, że przyszłość aeronautyki nie leży ani w balonach montgolfierach, ani w balonach z motorami w rodzaju balonów Santos-Dumont'a i Lebaudy'ego, ani w latawcach i aeroplanach, ani w naśladowaniu natury w sztucznych ptakach latających...

Jeżeli kiedy człowiek szybować będzie po powietrzu bezpiecznie na żądanej wysokości, w żądanym kierunku i z żądaną szybkością, bez względu na kierunek i siłę wiatrów, i ich zmienność, to rozwiązanie tego zagadnienia nastąpić tylko może, zdaniem prelegenta, zapomocą śrubownic powietrznych.

j. wól.

Wspomnienie pozgonne.



Zdzisław Dąbrowski,

INŻYNIER,

b. członek redakcji Przeglądu Technicznego, b. naczelnik biura syndykatu cukrowniczego w Kijowie, zmarł tamże 19 b. m. Zwłoki, sprowadzone do rodzinnego miasta, złożone zostały na cmentarzu Powązkowskim 26 lutego r. b.



ZDZISŁAW HIPOLIT DĄBROWSKI urodził się w Warszawie, 13 sierpnia 1843 r. Ojciec jego, niegdyś profesor szkół pijarskich, służył wojskowo w 1830 r., był następnie dyrektorem departamentu w b. Komisji Skarbu i właścicielem Rokitna pod Warszawą. ZDZISŁAW ukończył w r. 1860 gimnazjum filologiczne w Warszawie i wziął się do pracy na roli w Ro-

kitnie. Z chwilą wszakże otwarcia kursów przygotowawczych do Szkoły Głównej, wrócił do dalszego kształcenia się i jako student słuchał wykładów na wydziale prawnym. Wypadki krajowe przerwały te studia. Postanowiwszy zagranicą kształcić się dalej, wybrał zawód techniczny i dyplom inżyniera otrzymał po ukończeniu szkoły sztuk i rzemiosł w Gandawie.

Przed wojną francusko-pruską, spotykamy DĄBROWSKIEGO w Paryżu, oddanego poważnym pracom naukowym, w charakterze laboranta przy ruchliwym amatorze nauki A. CIVIALE'U. Był to syn znakomitego lekarza francuskiego JANA CIVIALE'A, bardzo zamożny i prowadzący z zapałem kosztowne poszukiwania, chemiczne i geologiczne. W tych ostatnich głównie pomagał mu DĄBROWSKI. Z wybuchem wojny, CIVIALE wraz z DĄBROWSKIM i drugim jeszcze swym pomocnikiem, chemikiem FERDYNANDEM DOLIŃSKIM, bierze się do urządzania światła elektrycznego w fortach otaczających Paryż. DĄBROWSKI i DOLIŃSKI zostają oficerami artylerii i nocami oświetlają strzelanie. Służyli wtedy także jako oficerowie, w oblężonym Paryżu, rodacy: WŁADYSŁAW FOLKIERSKI i STANISŁAW KRONENBERG.

Po oblężeniu, ZDZISŁAW DĄBROWSKI opuścił Paryż, w którym chciał go zatrzymać przyjaciel i imiennik JAROSŁAW, późniejszy generał komuny. ZDZISŁAW jednak, pragnący rozpocząć pracę techniczną w kraju, pospieszył do Krakowa, gdzie znalazł zajęcie w fabryce ZIELENIIEWSKIEGO. FRENKEL i LASKI wezwali go następnie na zawiadowcę pudlingarni i wielkich pieców w Brodach. Po przejściu zakładów starachowickich przez towarzystwo akcyjne, DĄBROWSKI zwrócił się do pracy w zakresie cukrownictwa. Jeździł do Czech, gdzie się zapoznał z systemem MANOURI'EGO i wprowadził ten system w Józefowie, a następnie objął w Warszawie kierownictwo *Biura Manouri*. Brał udział w zawiązywaniu się Sekcji cukrowniczej, której był pierwszym sekretarzem i przy urządzaniu pierwszej stacji meteorologicznej w Muzeum. Założył wspólnie z inż. L. ROSSMANNEM biuro dostaw artykułów pomocniczych dla cukrowni, wreszcie, z inicjatywy JULIUSZA WERTHEIMA, powołany został do Kijowa, na naczelnika biura tworzącego się właśnie syndykatu cukrowniczego.

Równoległe z wymienionymi zajęciami, w r. 1881 pisywać zaczął do *Przeglądu Technicznego*. Pierwszy artykuł jego traktował „O cukrowniach rolniczych“. W r. 1882 był już stałym członkiem redakcji i pracował nad rozwinięciem działu cukrowniczego, który staraniem KOSSUTHA zapoczątkowany był w pierwszych latach istnienia pisma. Cukrownicy liczniej garnąć się zaczęli do *Przeglądu* i w r. 1883 widzimy już w gronie redakcyjnym, obok DĄBROWSKIEGO, JÓZEFA NATANSONA, JÓZEFA DEMBEGO i ZYGMUNTA LUBIŃSKIEGO. W r. 1886, DEMBEGO i LUBIŃSKIEGO zastąpili: PIASEOKI i WIZBEK. DĄBROWSKI pozostawał ciągle w redakcji, jakkolwiek po r. 1886 przestał pisywać, zajęty pracami przygotowawczymi przy tworzeniu się syndykatu. Ale losy pisma nie przestały go żywo zajmować. Po utworzeniu się spółki spółniakładców, był DĄBROWSKI przez krótki czas pomocnikiem administratora a i po wyjeździe do Kijowa, należąc do składu redakcji do r. 1891, interesował się zawsze działem cukrowniczym *Przeglądu* i jeździł współpracownikami, spółniakładcami i prenumeratorem.

W Kijowie rozwinął szeroką działalność w sferach cukrowniczych, gdzie był lubianym i cenionym, jako pracownik pilny, charakteru nieskazitelnego a przytem pełen godności i taktu. Z właściwą mu łatwością towarzyską, ogniskował u siebie życie miejscowych i przyjezdnych kolegów i rodaków. Każdy z kolegów, wspominający swą podróż do Kijowa z tych czasów, ma zawsze na ustach jego imię. W stosunkach rodzinnych i z bliższymi cechowała go niewyczerpana dobroć.

Gdy przed kilkoma laty zamieniono syndykat cukrowniczy na instytucję rządową, ZDZISŁAW DĄBROWSKI objął administrację Sokołówki, potem przeniósł się do Krasnówka a w końcu wrócił do Kijowa, jako współnik biura technicznego „Węgliński i S-ka“. Na tem stanowisku śmierć go zaskoczyła nagle. Osierocił żonę i czworo dzieci. Najstarszy z trzech synów jego jest obecnie inżynierem w Kamieńsku.

Zegnaj nam towarzyszu lat dawnych, chwil ciężkich i spokojnej pracy, zawsze jednako dobry kolego! F. K.

Z WYDZIAŁU KOTŁÓW I MOTORÓW

przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie.

SPRAWY WYDZIAŁU.

W dalszym ciągu do Wydziału zapisały wszystkie swoje kotły parowe następujące firmy:

- № 73. Towarzystwo Wielkich Pieców i Zakładów Ostrowieckich — kotłów 24.
- № 74. Szlenker, Wydźga i Weyer, Fabryka firanek, tiulu i koronek przy ul. Dzielnej № 91 — kotłów 3.
- № 75. Towarzystwo Akcyjne Zakładów przemysłowo-budo-

wlanych „Fr. Martens & Ad. Daab“ w Warszawie, Czerniakowska 51 — kocioł 1.

- № 76. Towarzystwo Górnicze, odlewów żelaznych emalio-wanych, warsztatów mechanicznych i kopalni węgla „Poręba“ — kotłów 16.

Zarząd Wydziału.

TABLICE POMOCNICZE

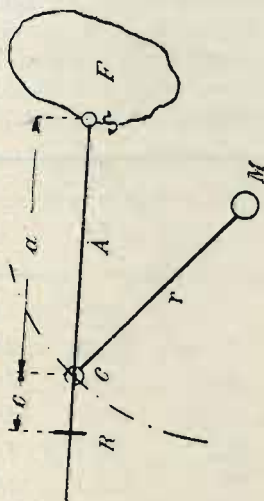
do wyznaczania średnich ciśnień indykowanych z wykresów, przy pomocy planimetru biegunowego syst. Amsler'a,

(opracowane w Wydziale Kotłów i Motorów).

(Tabl. XV).

Planimetr biegunowy służy, jak wiadomo, do oznaczania powierzchni figur płaskich, ograniczonych liniami krzywymi lub prostymi dowolnego kształtu i kierunku.

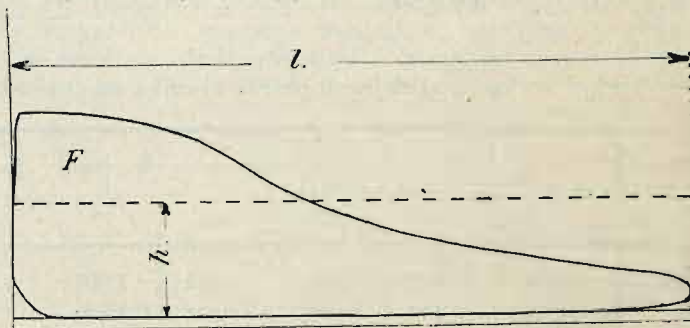
Z ramieniem A oznaczonej długości (rys. 1), zakończonym rysnikiem S , łączymy rolkę R , dokładnie okrągłą i stale osadzoną na osi, równoległej do A i obracającej się łatwo w swych łożyskach. Jeżeli wzdłuż konturów zamkniętej krzywej, ograniczającej pole jakiegokolwiek figury płaskiej, prowadzić będziemy rysnik S w ten sposób, by jeden z punktów ramienia A ruchem wymuszonym posuwał się po pewnej (dowolnej zresztą) krzywej, np. po kole o środku M („biegun“) i promieniu r , to i rolka R zmieniać będzie położenie swe na płaszczyźnie; ruch jej będzie bądź potoczysty, bądź też posuwisty, zależnie od kąta pochylenia osi rolki względem chwilowego kierunku ruchu. Skoro przez u oznaczymy obwód rolki, przez a odległość pomiędzy osią rysnika i osią przegubu C , łączącego A z prowadnikiem $MC=r$, przez N liczbę obrotów, wykonanych przez rolkę po *jednorazowym* oprowadzeniu rysnika dookoła konturu figury F , wówczas pomiędzy powierzchnią figury F a wielkościami N , a , u istnieje związek:



Rys. 1.

powierzchnia $F = N \cdot a \cdot u \dots (1)$

zowych, posługujemy się wyłącznie pierwszym z wzorów powyższych, rozciągłość wykresu jest bowiem zawsze znacznie mniejsza od długości promienia r ; dalej ważną jest dla nas nie powierzchnia wykresu, lecz jedynie średnia rzędna jego pola, odpowiadająca średniemu ciśnieniu na tłok w czasie jednego skoku roboczego. Oznaczmy przez l odległość pomiędzy skrajnymi rzędnymi wykresu (rys. 2), mierzoną w kierunku osi od-



Rys. 2.

ciętych (w praktyce linii atmosferycznej), przez h średnią rzędną wykresu, wówczas, z określenia

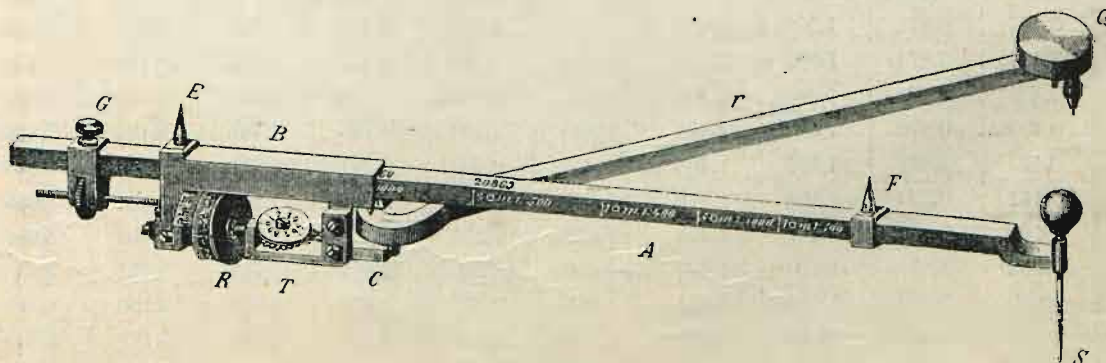
$$F = l \cdot h,$$

skąd na mocy wzoru (1):

$$l \cdot h = N \cdot a \cdot u.$$

Jeżeli więc oddalenie osi rysnika S od osi przegubu C uczynimy równym długości wykresu, t. j.

$$a = l,$$



Rys. 3.

gdy biegun M leży zewnątrz figury F —i

$$F = N \cdot a \cdot u + \text{const}$$

(const $K + \pi a^2 + 2\pi a c$, K = powierzchnia figury zakresłonej przez punkt c).

Wzory te dają się łatwo dowieść na drodze elementarnej.

W zastosowaniu do wykresów maszyn parowych lub ga-

wówczas

$$h = N \cdot u \dots (2)$$

Znaczy to, że przy zachowaniu warunku $a=l$, średnia rzędna wykresu dana jest bezpośrednio przez iloczyn z liczby obrotów rolki R przez obwód tejże.

Planimetr, dopuszczający bezpośredni pomiar średniego ciśnienia indykowanego, musi więc posiadać urządzenie do ściśłego nastawiania odległości pomiędzy osią rysnika S i osią

przegubu *C* na długość wykresu badanego. Warunkowi temu czyni zadość planimetr syst. AMSLER'A-LAFFON, nadający się szczególnie do oznaczania średnich ciśnień indykowanych. Przyrząd taki (rys. 3 i 4) składa się z powadnika *r*, ramienia *A* i nasuwki *B*, nasadzonej na ramię *A* i mieszczącej: rolkę *R*, mechanizm rejestrujący pełne obroty i przegub *C* łączący prowadnik *r* z ramieniem *A*. Na ramieniu *A* i na nasuwce *B* umocowane są nadto ostrza *E* i *F* w ten sposób, że odległość pomiędzy nimi równa się odległości $CS = a$ pomiędzy osią przegubu i osią rysnika; zachodzi to, gdy $EC = FS$. Odległość $EF = CS$ zmieniać możemy i nastawiać dowolnie na długość figury badanej, np. na długość wykresu. W tym celu (rys. 4) odwracamy przyrząd, tak, aby ostrza skierowane były ku dołowi, i zluźnowawszy zacisk śrubowy *G*, utrzymujący nasuwkę *B* na ramieniu *A*, przesuujemy ramię *A* w nasuwce tak długo, póki ostrza *E*, *F* nie chwycą długości żądanej; poczem zacisk na nowo przykręcamy.

Mechanizm rejestrujący pełne obroty składa się z śruby bez końca, przenoszącej ruch swój przy przekładni 1:10 na krążek poziomy *T*, podzielony na 10 części równych. W ten sposób każda kreska podziałki odpowiada jednemu pełnemu obrotowi rolki *R*. Obwód rolki podzielony jest na 100 części równych, noniusz zaś przymocowany do nasuwki daje możność dokładnego odczytywania tysięcznych części obrotu rolki. Oś geometryczna rolki *R* leżeć musi bądź w płaszczyźnie przechodzącej przez oś przegubu *C* i oś rysika *S*, bądź też w płaszczyźnie do tamtej równoległej. Prowadnik *r* zakończony jest igielką; igielka ta, wpięta w papier, i obciążona ciężarkiem *Q*, tworzy punkt stały przyrządu i środek koła, po którym porusza się *C*, w czasie gdy rysnik *S* prowadzimy wzdłuż linii wykresu.

Wyznaczanie średnich ciśnień indykowanych odbywa się w praktyce jak następuje: W sposób wskazany na rys. 4 nastawiamy przyrząd na długość wykresu. Następnie ustawiamy biegun w ten sposób, by można było rysikiem całkowicie okrążyć wykres, stawiamy ostrze rysnika na jakimkol-

wiek wydatnym punkcie wykresu i odczytujemy stan licznika na krążku *T* i na rolce *R*, np. 3872. Następnie prowadzimy rysnik dokładnie wzdłuż linii wykresu w kierunku obrotu strzałki zegarka, dopóki nie powrócimy do punktu wyjścia; odczytujemy po raz drugi, np. 4369. Rolka obróciła się więc o $\frac{4369 - 3872}{100} = \frac{497}{1000}$ obrotu, a stąd średnia rzędna dane-go wykresu:

$$h = \frac{497}{1000} \cdot u = \frac{497}{1000} \text{ obwodu rolki.}$$

Rolka planimetru AMSLER'A-LAFFON posiada obwód 60 mm,

$$\text{mamy więc } h = \frac{497}{1000} \cdot 60 = 497 \cdot 0,06 \text{ mm.}$$

Aby otrzymać średnie ciśnienie indykowane, należy tak otrzy-maną średnią rzędną podzielić przez skalę sprężyny indyka-tora. Przypuśćmy, że skala sprężyny wynosi np. 8 mm = = 1 kg/cm², wówczas:

$$p_m = \frac{497 \cdot 0,06}{8} \text{ kg/cm}^2$$

i w ogólności:

$$p_m = \frac{D \cdot 0,06}{k} \text{ kg/cm}^2 \quad (3),$$

gdzie *D* oznacza różnicę odczytów, *k* — skalę sprężyny.

W praktyce, przy wielkiej ilości wykresów, każdorazowe obliczanie średniego ciśnienia z wzoru (3) jest uciążliwe i zaj-muje wiele czasu. Ułatwimy sobie znacznie pracę, układając tablice, w których dla każdej skali *k* sprężyny i dla każdej róż-nicy *D* odczytów planimetru (w granicach w praktyce napo-tykanych) podane są średnie ciśnienia indykowane. Poniżej podajemy przykład tablic takich, stosowanych z pożytkiem przez Wydział Kotłów i Motorów. Dla *D* = 368 i *k* = 9 znaj-dujemy, np. $p_m = 2,453$. Wzór (3) dopuszcza zresztą i inny

Różnica odczytów <i>D</i>	<i>D</i> · 0,06	S k a l a s p r e ż y n y <i>k</i> mm = 1 kg/cm ²											
		50	25	20	15	12	10	9	8	7	6	5	4
351	21,06	0,421	0,842	1,053	1,404	1,755	2,106	2,340	2,633	3,009	3,510	4,212	5,265
352	21,12	0,422	0,845	1,056	1,408	1,760	2,112	2,347	2,640	3,017	3,520	4,224	5,280
353	21,18	0,424	0,847	1,059	1,412	1,765	2,118	2,353	2,648	3,026	3,530	4,236	5,295
354	21,24	0,425	0,850	1,062	1,416	1,770	2,124	2,360	2,655	3,034	3,540	4,248	5,310
355	21,30	0,426	0,852	1,065	1,420	1,775	2,130	2,367	2,663	3,043	3,550	4,260	5,325
356	21,36	0,427	0,854	1,068	1,424	1,780	2,136	2,373	2,670	3,051	3,560	4,272	5,340
357	21,42	0,428	0,857	1,071	1,428	1,785	2,142	2,380	2,678	3,060	3,570	4,284	5,355
358	21,48	0,430	0,859	1,074	1,432	1,790	2,148	2,387	2,685	3,069	3,580	4,296	5,370
359	21,54	0,431	0,862	1,077	1,436	1,795	2,154	2,393	2,693	3,077	3,590	4,308	5,385
360	21,60	0,432	0,864	1,080	1,440	1,800	2,160	2,400	2,700	3,086	3,600	4,320	5,400
361	21,66	0,433	0,866	1,083	1,444	1,805	2,166	2,407	2,708	3,094	3,610	4,332	5,415
362	21,72	0,434	0,869	1,086	1,448	1,810	2,172	2,413	2,715	3,103	3,620	4,344	5,430
363	21,78	0,436	0,871	1,089	1,452	1,815	2,178	2,420	2,723	3,111	3,630	4,356	5,445
364	21,84	0,437	0,874	1,092	1,456	1,820	2,184	2,427	2,730	3,120	3,640	4,368	5,460
365	21,90	0,438	0,876	1,095	1,460	1,825	2,190	2,433	2,738	3,129	3,650	4,380	5,475
366	21,96	0,439	0,878	1,098	1,464	1,830	2,196	2,440	2,745	3,137	3,660	4,392	5,490
367	22,02	0,440	0,881	1,101	1,468	1,835	2,202	2,447	2,753	3,146	3,670	4,404	5,505
368	22,08	0,442	0,883	1,104	1,472	1,840	2,208	2,453	2,760	3,154	3,680	4,416	5,520
369	22,14	0,443	0,886	1,107	1,476	1,845	2,214	2,460	2,768	3,163	3,690	4,428	5,535
370	22,20	0,444	0,888	1,110	1,480	1,850	2,220	2,467	2,775	3,171	3,700	4,440	5,550
371	22,26	0,445	0,890	1,113	1,484	1,855	2,226	2,473	2,783	3,180	3,710	4,452	5,565
372	22,32	0,446	0,893	1,116	1,488	1,860	2,232	2,480	2,790	3,189	3,720	4,464	5,580
373	22,38	0,448	0,895	1,119	1,492	1,865	2,238	2,487	2,798	3,197	3,730	4,476	5,595
374	22,44	0,449	0,898	1,122	1,496	1,870	2,244	2,493	2,805	3,206	3,740	4,488	5,610
375	22,50	0,450	0,900	1,125	1,500	1,875	2,250	2,500	2,813	3,214	3,750	4,500	5,625

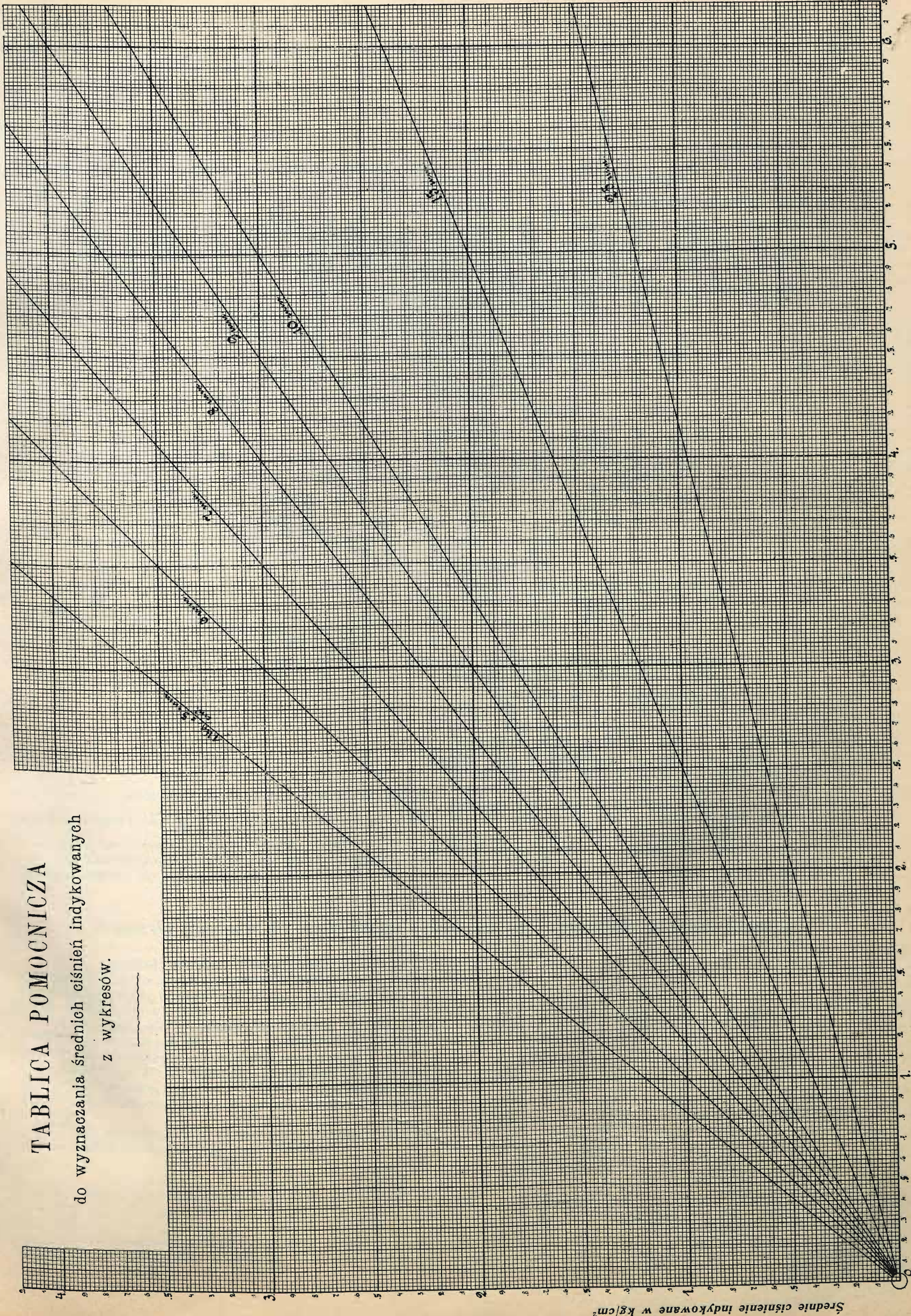
bardziej jeszcze dogodny sposób wyznaczania średniego ci-snienia. Wzór ten możemy bowiem przedstawić w postaci:

$$p_m = \frac{D}{100} \cdot \frac{6}{k} \quad (4);$$

we wzorze tym $\frac{6}{k}$ jest wielkością stałą dla wszystkich odczy-tów *D*, odnoszących się do danej sprężyny. Możemy zatem założyć:

TABLICA POMOCNICZA

do wyznaczania średnich ciśnień indykowanych
z wykresów.



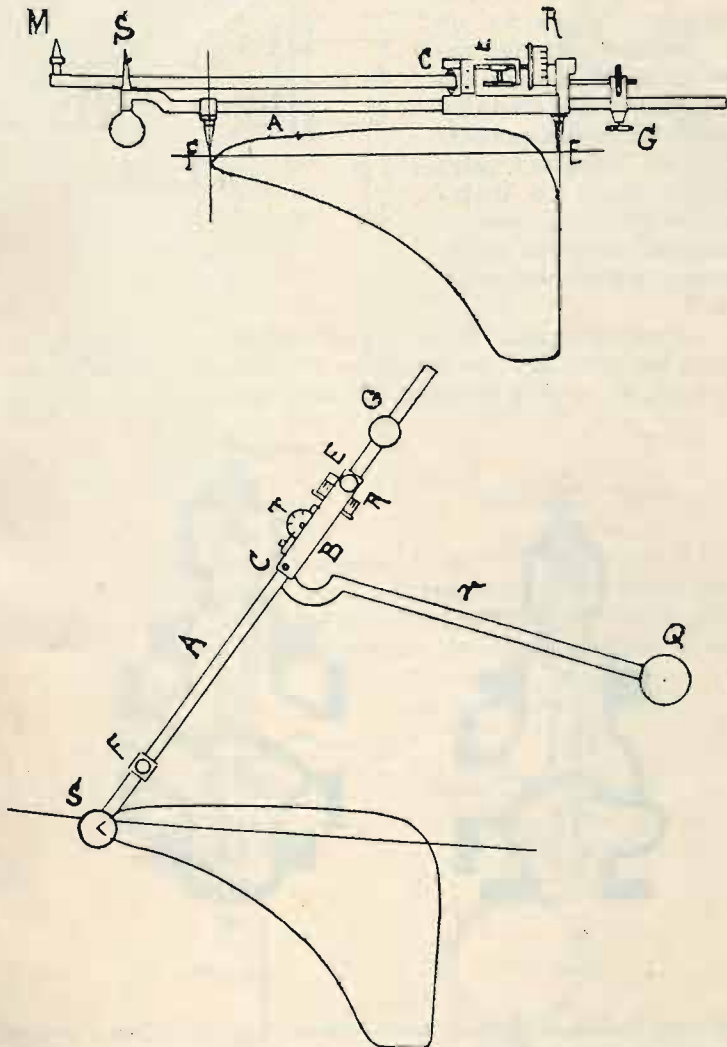
Srednie ciśnienie indykowane w kg/cm²

Średnia odczytów planimetru
100.

$$\frac{G}{k} = \operatorname{tg} \varphi$$

$$p_m = \frac{D}{100} \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

i wykreślić prostą OK , pochyloną pod kątem $\varphi = \operatorname{arctg} \frac{G}{k}$ do



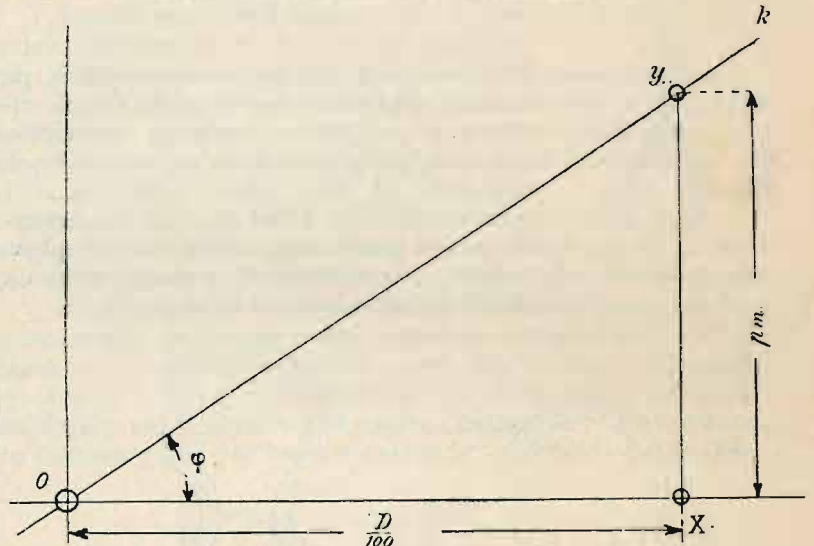
Rys. 4.

osi odciętych. Odłożywszy na osi odciętych, w pewnej dowolnej skali, długość $OX = \frac{D}{100}$ (rys. 5), otrzymamy w rzędnej XY w tej samej skali, średnie ciśnienie indyk. w kg/cm^2 .

Dla każdej sprężyny otrzymamy prostą pochyloną pod pewnym kątem do osi odciętych, znamionym dla da-

nej sprężyny. Np. dla sprężyny 9 mm — $\operatorname{tg} \varphi = \frac{6}{9}$, dla sprężyny 15 mm — $\operatorname{tg} \varphi = \frac{6}{15}$ i t. d. Proste te najlepiej wykreślić na papierze milimetrowym. Jeżeli jednostkę podziałki przyjmiemy = 5 cm, to każdy milimetr podziałki odpowiadać będzie 0,02, możemy więc odczytywać średnie ciśnienia z dokładnością $> \frac{1}{100}$, co w praktyce wystarcza najzupełniej.

W ten sposób na jednej tablicy wykresnej (tabl. XV) mamy podane średnie ciśnienia dla wszystkich różnic odczytów i wszystkich sprężyn w granicach praktyką objętych. Przypuśćmy np., że różnica odczytów wynosi 378, skala sprężyny 7 mm = 1 kg/cm^2 ; odnajdujemy na osi odciętych punkt $a = 378$, a pionowo nad nim punkt b , odpowiadający ciśnieniu



Rys. 5.

3,24 kg/cm^2 . Tablica ta jest szczególnie dogodna, jest bowiem przejrzysta i zajmuje mało miejsca.

W powyższym przypuszczaliśmy, że skala sprężyny jest stała i wyraża się przez liczbę okrągłą, zaznaczoną na sprężynie. Przy bardzo ścisłych pomiarach, np. pomiarach gwarancyjnych, skalę sprężyny oznaczać musimy bezpośrednio przy pomocy przyrządów specjalnych, przed i po próbie. W rzeczywistości bowiem sprężyny kurczą się i rozprężają niejednostajnie i z biegiem czasu ulegają odkształceniom. Różnice pomiędzy skalą rzeczywistą a nominalną są jednak wogóle niewielkie i w praktyce codziennej, przy zwykłych indykowaniach, mogą być bez znacniejszego błędu pomijane. W takich przypadkach tablice opisane powyżej stosowane być mogą z pożytkiem.

M. Tepicht, inż.

Przewód parowy do wysokiego ciśnienia na wystawie w Düsseldorfie.

Jako przykład wzorowo zbudowanego przewodu dla wysokich ciśnień, może służyć przewód zbudowany do zasilania silnic parowych, zgromadzonych na wystawie przemysłowej w Düsseldorfie w r. 1902.

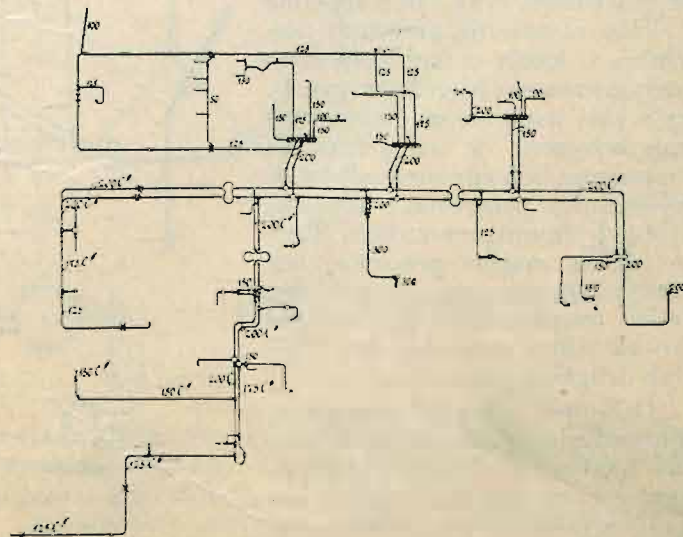
Rozprowadzenie przewodu dla 26 silnic, ogólnej mocy 14000 k. p., z których 6000 k. p. przewidywano dla jednoczesnego ruchu, schematycznie przedstawia rys. 1.

Kotłownia o 16 kotłach, posiadających w sumie 3270 m^2 powierzchni ogrzewalnej i 368 m^2 powierzchni przegrzewalnej, dostarczała parę o ciśnieniu 12 atm. i temperaturze 250° C.

Kotły podzielone były na trzy grupy; każda z nich posiadała oddzielne rury zbiornikowe. W skład:

		o pow. ogrzew.	o pow. przegrzew.
1-ej grupy wchodziło	7 kotłów	1436 m^2	187 m^2
2-ej " " "	5 " "	1267 " "	73 " "
3-ej " " "	4 " "	567 " "	108 " "

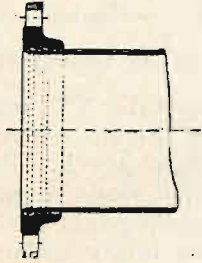
Główne warunki, postawione fabryce, której poruczone no wykonanie przewodu, wymagały, aby przy możliwym



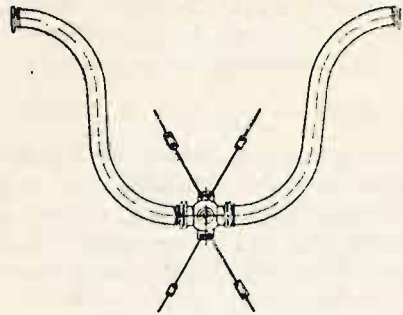
Rys. 1.

ograniczeniu kosztów, przewód przedstawiał zupełnie bezpieczestwo.

Największa odległość punktu, do którego należało doprowadzić parę od kotła, wynosiła 165 m.



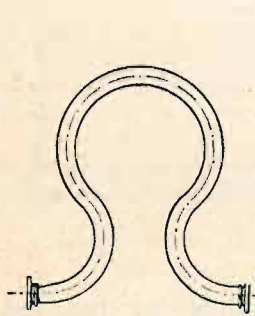
Rys. 2.



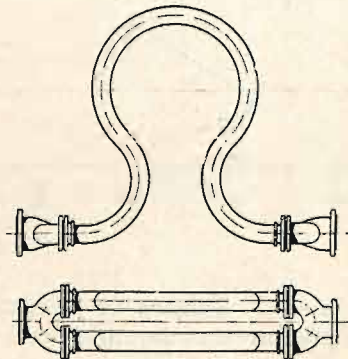
Rys. 3.

Odgałęzienie dla największej silnicy, o mocy 3000 k. p., wymagało rury o średnicy 300 mm w świetle; dla dwóch silnic o mocy 2000 i 1000 k. p. po 250 mm średnicy w świetle; dla reszty silnic, średnice odgałęzień wahały się w granicach 200–80 mm.

Trzy silnice o mocy 400, 350 i 250 k. p., jako przeznaczone do ruchu bez przerwy, miały mieć zapewniony dopływ pary w sposób odpowiedni, niezależnie od potrzeby pary na zasilenie pomp parowych i dwóch oczyszczaczy wody.



Rys. 4.



Rys. 5 i 6.

Z uwagi na warunki miejscowe postanowiono, aby w hali maszynowej przewody ułożyć w kanałach pod podłogą, w kotłarni zaś poprowadzić je górną nad kotłami. Okólny przewód okazał się za drogi przy przekroju dostatecznie zabezpieczającym pewność obsługi. Postanowiono więc zastosować przewód częściowo podwójny, jako zupełnie odpowiadający wymaganiom pewności i bezpieczeństwa ruchu, a zarazem najtańszy. Średnica rur przy 30 m prędkości przepływu pary, wypadła w tych warunkach po 200 mm.

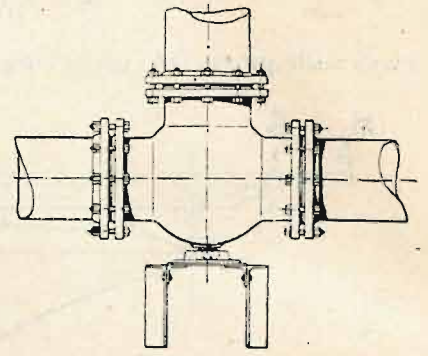
Wzdłuż pomieszczenia maszyn, przeprowadzono dwa takie zupełnie od siebie niezależne przewody magistralne i każdy z nich połączono z każdym z trzech zbiorników (rys. 1). Trzy wyżej wspomniane największe silnice włączono w ten sposób, że dwuramienny ich odrostek odpowiedniej średnicy połączono z obydwo-ma magistralnymi przewodami. Trzy inne silnice, mające pracować bez przerwy, włączono wprost w każdy z dwóch magistralnych przewodów. Pozostałe silnice włączono do jednego lub drugiego przewodu.

Całkowita długość przewodu, rozprowadzającego żywą parę, wynosiła 1200 m, a długość dróg poprzecznych, między zbiornikami pary i głównym przewodem, dochodziła do 23 m.

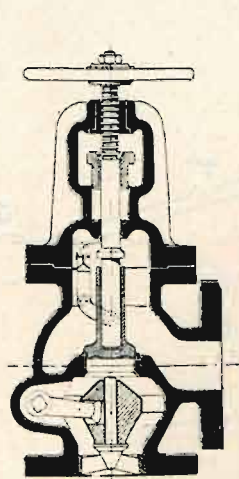
Rozłożenie tej sieci rurowej wymagało bardzo starannego opracowania. Co się zaś tyczy jej wykonania, to użyte tu zostały rury żelazne szwejsowane, z nawalcowanymi kołnierzami ze stali lanej.

Dla nawalcowania kołnierza rozciąga się go stożkowo, zwiększając średnicę końcową względnie do średnicy rury, o 1–2 mm, poczem wytacza się wewnątrz płytkie karby, a nadto na brzegu, przy samym kołnierzu, rozciąga się on szerzej, jak to wskazuje rys. 2.

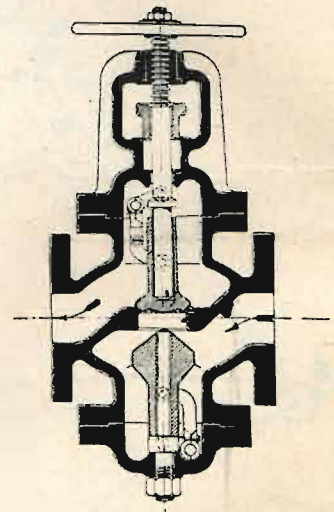
Doświadczenia BACH'A nad takim umocowaniem kołnierza na rury 277 mm średnicy i 7,5 mm grubości ścianek udowodniły, że przy ciśnieniu 110 atm. wysadzony został paku-



Rys. 7.

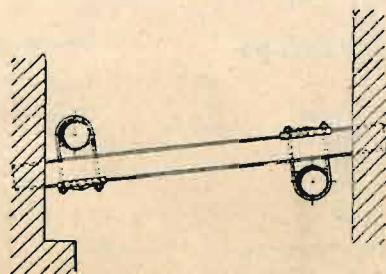
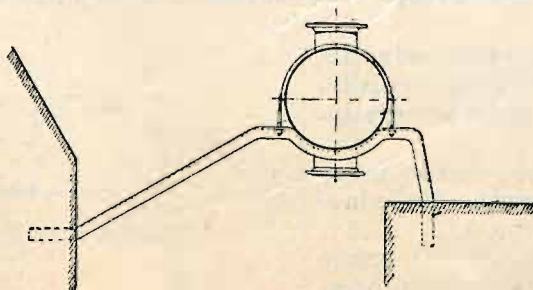
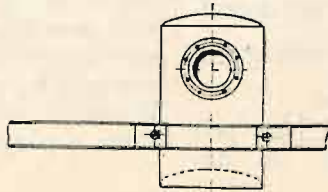


Rys. 8.

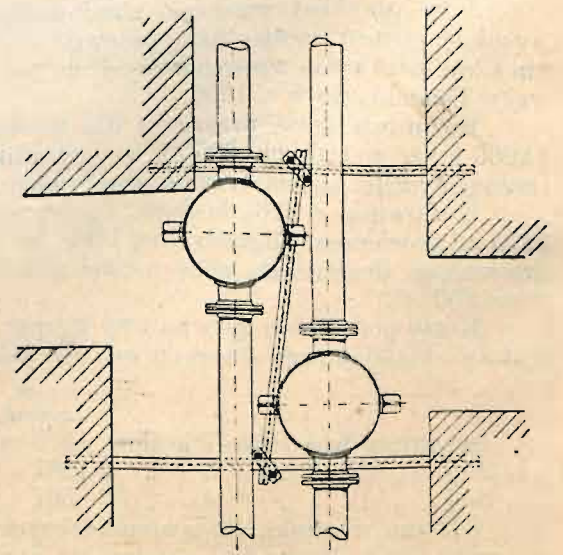
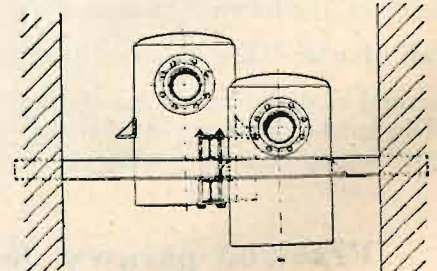


Rys. 9.

nek, sam kołnierz jednak został nienaruszony. Tego rodzaju nasadzanie kołnierzy na rury, stosuje się obecnie do rur o średnicy 400 mm.



Rys. 10, 11 i 14.



Rys. 12 i 13.

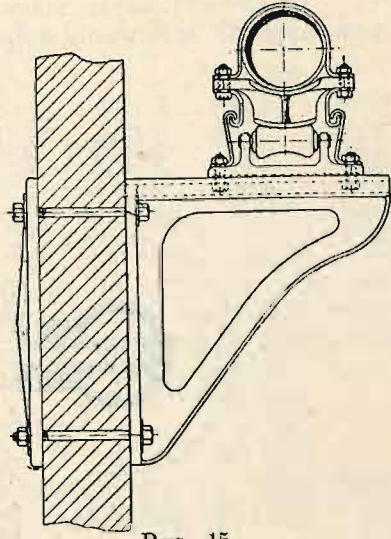
Rury krzywikowe, wchodzące w skład przewodu, również były szwajcowane. Podatność tych rur nadała elastyczność całemu przewodowi i przyczyniła się wielce do utrzymania jego szczelności. Mufy kołnierzy dla rur krzywikowych są dłuższe i posiadają przy końcu zgrubienie wałkowe, w celu ich wzmocnienia przeciw silniej tu występującym napięciom na przegięcie.

Rury takie, wygięte w kształt podwójnej głośki S (rys. 3), znalazły w danym razie bardzo korzystne zastosowanie, jako wyrównnice.

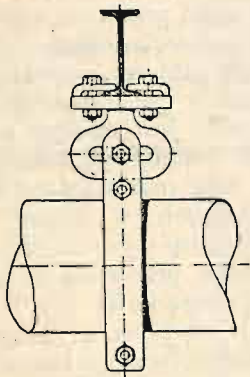
Wyrównnica taka, jako zupełnie odciążona i wykonana tylko z żelaza i stali, nie zawodzi w działaniu i przedstawia mniej oporów od wyrównnic innego ustroju.

Wyrównnice te, dla rur do 300 mm średnicy, budowane są z jednej rury (rys. 4), dla większych średnic zaś, dochodzących do 400 mm, z dwóch rur połączonych odnogami, jak wskazuje rys. 5 i 6.

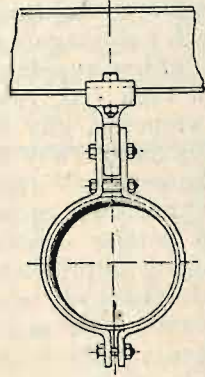
W rzeczonym przewodzie zastosowano sześć takich wyrównnic, z których po dwie wyrównnice w każdej z dwóch głównych linii, rozstawione są między punktami stałymi w od-



Rys. 15.



Rys. 16.



Rys. 17.

ległości 30 m od siebie. Zauważono, że wyrównnice te grają w granicach 50—80 mm; należy jednak przyjąć pod uwagę, że pewna część gry dylatacyjnej przewodu przejęta jest przez zgniatanie się pakunków i wreszcie przez nieuniknione wyginanie się samego przewodu.

Kształtówki odgałęziające, w których z powodu dylatacji występują silne naprężenia materiału, odlane zostały ze stali i otrzymały kształt kulisty (rys. 7). Wszystkie te części przed założeniem zostały starannie wypróbowane. Jeden z takich krzywulców, próbowany w instytucie w Charlottenburgu, pękł przy ciśnieniu 250 atm. Kształtówki te w przewodzie są popodpierane i obrabiony spód ich spoczywa na łożysku kulowym.

Rozłożenie zaworów dla pojedynczych części przewodu zostało bardzo gruntownie opracowane. Każdy przewód, łączący kocioł ze zbiornikiem, posiada dwa wentyle odcinające: przy kotle i przy zbiorniku. Odgałęzienia poprzeczne, łączące zbiornik z jednym z przewodów magistralnych, zaopatrzony są także w dwa wentyle odcinające: przy zbiorniku i przy przewodzie; okazało się to koniecznym tak z uwagi na możliwość prędkiej obsługi przewodu, jako też i dla uniknięcia

strat wskutek skraplania się pary a także w razie potrzeby wyłączenia takiego odgałęzienia.

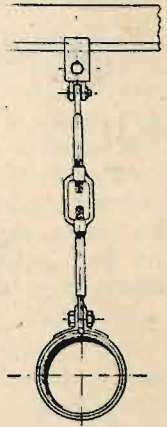
Każda silnica posiada wentyle odcinające przy samej silnicy i przy doprowadzającym parę odgałęzieniu właściwego przewodu głównego. Każde z sześciu poprzecznych odgałęzień zbiorników pary może być w przewód magistralny włączone na prawo lub na lewo.

Rozłożenie zaworów w przewodzie, mimo znacznej ich ilości, wypadło względnie prosto i składowanie, pozwalając na zasilanie pojedynczych silnic z dowolnych zbiorników, oraz wybranych silnic z pewnych kotłów.

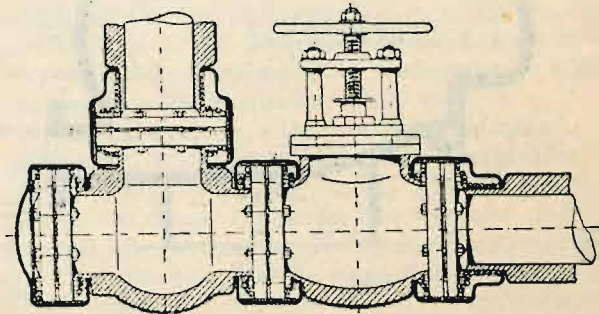
Budowa wentyli i zasów odpowiada zasadom, przyjętym przez Związek inżynierów niemieckich z r. 1900.

Aby na wypadek pęknięcia rury w przewodzie, ułożonym w kanale hali maszynowej, skutki możliwie ograniczyć, w poprzeczne odgałęzienia, odprowadzające parę ze zbiorników, wstawiono wentyle, samoczynnie odcinające dalszy przyływ pary (rys. 8 i 9). Ostrożność taka była tu konieczna z uwagi, że para posiada wysoką temperaturę, oraz że z pękniętego przewodu wydobywałaby się z pod podłogi.

Przy wyborze rodzaju pakunku do uszczelnienia spójń przewodu, musiano uwzględnić wysokie ciśnienie i stopień przegrzania pary. Zastosowano pakunek wyrobiony z silnie sprasowanego azbestu, oraz pakunek znajdujący się w handlu pod nazwą „Klingerit“. Powierzchnie kołnierzy pod pakunek w całym przewodzie były gładkie,

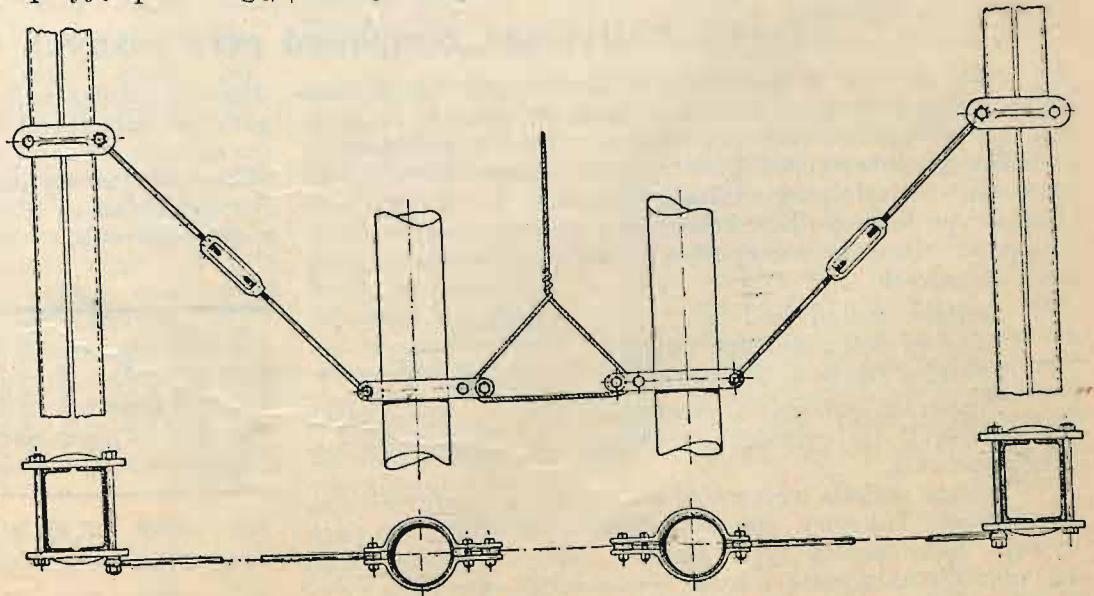


Rys. 18.



Rys. 21.

bez wtoczeń, z uwagi na ułatwienie przy rozbiórce i ewentualnych naprawach.



Rys. 19 i 20.

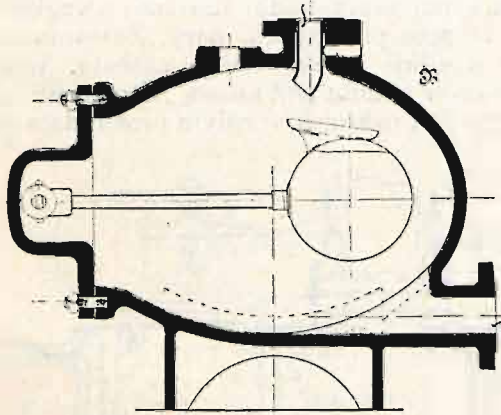
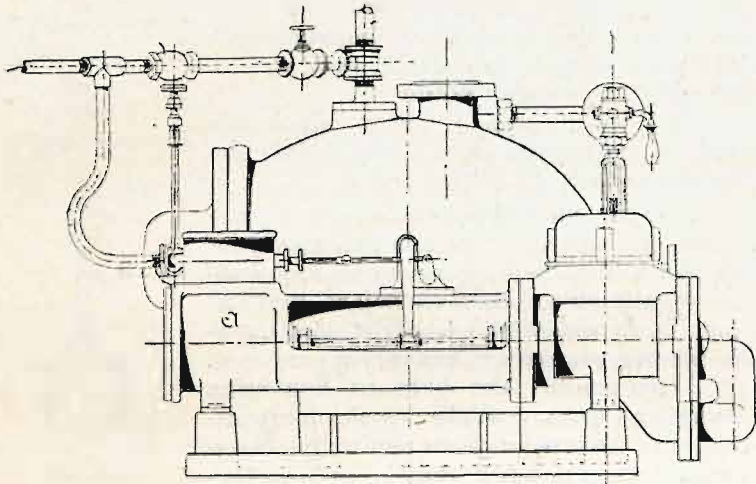
Umocowanie tej, ze wszech miar godnej uwagi, sieci przewodowej, daje również dla zawodowca wiele przykładów racjonalnej konstrukcji.

Stałe punkty utworzone albo przez sztywne zamocowanie odwadniaczy (rys. 10 i 11), albo, o ile to dotyczy rur uło-

zonych w kanałach, przez umocowanie tych rur na poprzecznicach, w sposób wskazany na rys. 12, 13 i 14.

Poziome, wzdłuż murów ułożone rurociągi, popodpierano na łożyskach rolkowych (rys. 15).

W celu zabezpieczenia izolacji od uszkodzenia, umocowano do rury piętę, przy której pomocy rura pośrednio spoczywała na rolce łożyska.



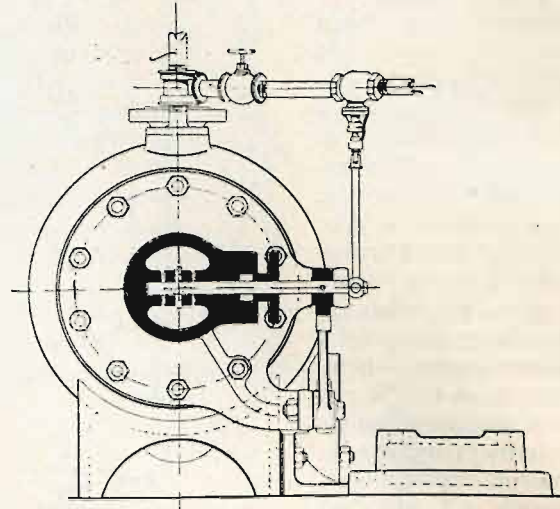
Rys. 22 i 23.

Poziomo w kanałach ułożone rurociągi, były zawieszane na belkach w sposób wskazany na rys. 16 i 17; dla zabezpieczenia swobody ruchów, okłask obchwytyjący rurę zawieszony jest na rolce, mogącej się dowolnie przesuwac w podłużnym

otworze wieszadła, stale umocowanego do podeszwy belki. Inny sposób zawieszenia przedstawia rys. 18.

Pionowo skierowane części przewodu zawieszono do wiązań konstrukcji żelaznej w sposób wskazany na rys. 19 i 20.

Do izolacji użyto masy azbestowej. Tu zastosowano nowy sposób izolowania kołnierzy (rys. 21). Na nawinięcie



Rys 24.

sznurkiem azbestowym ułożono pokrowiec z żelaza lanego z wkręconą rurką obserwacyjną, ujawniającą każdą nie-szczelność paleniska.

Prawidłowe odwodnienie tego przewodu należało do zadań trudnych i wymagało dużo doświadczenia. Żądano, aby przewód mógł być zupełnie odwodniony, zarówno przy puszczeniu go w ruch, jak również w czasie prawidłowej pracy, wreszcie i wtenczas, gdy przewód jest odcięty od głównego źródła pary; nadto, aby stąd pochodząca skroplona woda była użytkowana. W tym celu przewidziano kilka bezpośrednich wypustów, zaopatrzonych w krany powietrzne i urządzono pompę samodzielną (rys. 22, 23 i 24), która wody ociekowe, odprowadzane z przewodu do zbiornika B, przetłacza do przewodu zasilającego kotły.

W zbieralniku B znajduje się pływak, który w zależności od położenia zwierciadła znajdującej się tam wody, otwiera lub zamyka wentyl, doprowadzający parę do pompy.

Pompa poruszana jest parą zbierającą się nad zwierciadłem wody zbieralnika B, lub też żywą parą z kotłów.

(Dinglers Polyt. Journal, № 34, r. 1902).

R. S.

Próby z silnicami compound przy różnych obciążeniach.

Na zjeździe w czerwcu r. z. Towarzystwa amerykańskiego inżynierów-mechaników w Saratoga, prof. D. S. Jacobus ze Stevens Institute przedstawił referat z dokonanych w końcu grudnia r. 1902 prób z silnicą compound co do zużycia pary i ciepła przy różnych obciążeniach. Badana była silnica typu leżącego Riec i Sargent z corlissowskim rozdziałem pary. Posiada następujące główne wymiary przy gorących cylindrach:

Srednica cylindrów 20,03 wzgl. 40"
Długość skoku każdego tłoka 42"
Srednica trzonów tłokowych 3,5 wzgl. 4,75"

Przestrzeń szkodliwa przeciętnie dla obu stron tłoka wynosiła 4,7% dla cylindra wysokiego i 7% dla cylindra niskiego ciśnienia.

Silnica posiada węzownicę w łącznicy do podgrzewania parą żywą. Pokrywy obu cylindrów z płaszczami dla pary żywej. Kondensator typu Butkley. Silnica robiła około 120 obrotów na minutę i była bezpośrednio sprzężona z dynamo. Cyfry ogólnej konsumpcji pary rozumia się łącznie skondensowanej w płaszczach cylindrów i węzownicy receivera. Konsumpcja ciepła jest określona stosownie do normy zalecanej przez inżynierów cywilnych Wielkiej Brytanii, podług której maksymalna temperatura, przy jakiej woda może być powrócona do kotłów, zapisuje się na korzyść silnicy.

Rozwijana przez silnicę energia elektryczna była pochłaniana przez 2 oporniki wodne. Przy próbach ze znacz-

niejszym obciążeniem używane były obydwa oporniki, zaś przy lżejszym obciążeniu wystarczał jeden. Płyty oporników (ze stalowej blachy kotłowej 3' . 2' . 1/2", zanurzone w wodzie słonej) bardzo szybko traciły na ciężarze przy pracy, tak, że było koniecznym wielokrotne odnowienie ich przed ukończeniem seryi prób.

Rezultaty prób.

Czas trwania próby w godz.	Ciśnienie pary przed wentylem wpustowym w funt. ang.	Próżnia w ca- lach ang.	Ciśnienie baro- metryczne w ca- lach ang.	Ciśnienie w kondensato- rze w calach ang.	Temperatura w maszyno- wni °C.	Ilość obrotów na minutę	Ilość k. p. (ang. ¹⁾)	Wody na k. p. - godzinę (ang.) kg	Ciepłostek na k. p. - minutę (ang.)
6,95	148,0	27,65	30,16	1,23	32,6	120,56	1004,8	5,80	57,9
5,19	149,8	28,22	30,25	0,99	36,6	120,92	853,8	5,61	56,5
8,00	149,9	27,33	29,69	1,16	28,1	121,17	819,6	5,70	57,5
8,75	151,3	28,63	30,37	0,85	35,6	121,52	627,4	5,50	55,6
8,17	150,1	28,77	30,44	0,82	25,4	121,94	491,4	6,33	64,0
7,30	150,1	27,98	29,86	0,92	32,1	122,67	339,7	6,63	66,7
Wykresy tarcia; dynamo luzem						122,00	45,0	—	—

¹⁾ 1 k. p. metr. = 0,9863 k. p. ang.

1 k. p. ang. = 1,0139 k. p. metr. = 76,041 kpm.

W sierpniowym zeszycie „Power“ z r. z. podane są następujące rezultaty prób z silnicą stojącą typu okrętowego WESTINGHOUSE'A (normalnie 500 k. pi, max. 750 k. pi, przy 150 fun. ciśnienia pary), pracującą bez kondensacji na stacyi centralnej Union Railway w Pittsburgu, o głównych wymiarach:

średnicy cylindrów	17" wzgl. 27"			
długości skoku każdego tłoka	24"			
ilość obrotów na minutę	200.			
Płoch koni rzeczyw. ¹⁾	136,1	267,5	391,5	508,0
" " indyk. ¹⁾	186,7	321,5	432,5	553,6
Procent obciążenia	37,4	64,4	86,6	110,6
Skutek użyteczny	73,0	83,25	90,5	91,8
kg pary na k. rzecz. godz.	16,6	11,9	10,4	9,2
" " " k. ind. godz.	12,1	9,2	9,13	9,1

Na ostatnim zjeździe w grudniu r. z. Towarzystwa amerykańskich inżynierów - mechaników, zakomunikowane zostały rezultaty prób z silnicą leżącą tandem FLEMING'A, z rozdziałem pary CORLISS'A, o głównych wymiarach:

średnicy cylindrów	15" wzgl. 40 1/2"
długości skoku każdego tłoka	27"
stosunku objętości cylindrów	1 : 7,33.

Szkodliwa przestrzeń przeciętnie dla obu stron tłoka wynosiła 3,95% w cylindrze wysokiego ciśnienia i 4,67% w cylindrze niskiego ciśnienia.

Normalna sprawność silnicy, podana jako 500 k. pi przy 150 obrotach na minutę, 150 fun. ciśnienia pary w wentylu wpustowym i 26" próżni w kondensatorze.

Silnica nie posiada płaszczy parowych, jedynie tylko pionowy układ rur w łącznicy do podgrzewania parą żywą. Uderzający w oczy jest stosunek objętości obu cylindrów, wynoszący 7,33. Pompa kondensatora powierzchniowego przy próbach była poruszana z innego źródła; pomiar pary zużytej dokonywał się przez ważenie kondensatu.

Rezultaty otrzymane były następujące:

Próba, przy części normalnego obciążenia silnicy	Czas trwania próby godzin	Ilość obrotów na minutę	Ciśnienie pary w fun. na 1 cal ² u wentyla wpustowego	Próżnia w kondensatorze w calach	Wydajność w k. pi. (ang.) cylindra wysokiego ciśnienia	Wydajność w k. pi. (ang.) cylindra niskiego ciśnienia	Ogólna wydajność obu cylindrów w k. pi. (ang.)	Zużycie pary w kg na k. pi. - godz. (ang.), łącznie podgrzewania w łącznicy
około 1/6	2	155,18	89,72	26,5	44,34	42,73	87,07	6,56
" 5/8	3	151,25	129,9	26,0	167,73	153,81	321,54	6,18
" 7/10	2	152,33	149,4	26,0	176,19	172,09	348,28	5,61
" 1/1	5	150,09	152,0	25,9	249,96	251,59	501,55	5,76
" 1 1/10	2	148,89	153,0	25,5	267,24	286,25	553,49	5,80

W dyskusji nad rezultatami pierwszej seryi prób p. G. I. Rockwood przedstawił niektóre cyfry, wskazujące, że korzystniej jest pędzić silnicę z obciążeniem wyższym—około 1000 koni, gdyż przy umiarkowanej cenie węgla mniejsza oszczędność paliwa, warunkowana najwyższą wydajnością silnicy, nie zrównoważy pozycji na amortyzację i oprocentowanie, gdy silnica pracuje z niższym obciążeniem. P. Rockwood zwraca uwagę, że obciążenie, odpowiadające najmniejszej konsumpcji pary, nie koniecznie ma być najkorzystniejsze z punktu widzenia ekonomicznego. Z drugiej strony zaznacza znów, że niższe oszacowanie wydajności sil-

¹⁾ W koniach angielskich.

nicy jest pożądane ze względu na większą zdolność do przeciążenia, gdy w przyszłości zażądane będzie od silnicy wykonanie pracy dodatkowej, jak to rzeczywiście zachodzi w większości zakładów przemysłowych.

Tego rodzaju próby, jak powyżej przytoczone, umożliwiają między innymi dokładne oznaczenie stosunkowej wielkości silnicy i dynamo, mających być razem sprzężonemi. Ze względu na doniosłość praktyczną tego punktu, wydać się musi rzeczą dziwną, że tak mało był dotychczas dyskutowany w literaturze technicznej, chociaż poważniejsze fabryki silnic zwróciły nań należytą uwagę. Przypuszczając np., że silnica badana przez prof. JACOBUS'A jest oznaczona jako 650-konna, to powstaje kwestya, jaką wydajność powinna mieć dynamo bezpośrednio z nią sprzężona, uwzględniając, że oznaczona sprawność silnicy odnosi się do obciążenia, przy którym ona rozwija największą ilość pracy z 1 kg pary, zaś dynamo największą ilość energii elektrycznej z jednostki dostarczonej pracy. Przypuśćmy, dla prostszego rachunku, że strata na tarcie w silnicy i strata w dynamo wynoszą razem 10% na k. pi, to dynamo będzie posiadała wydajność 650 . 0,90 = 585 koni elektrycznych, jeżeli najwyższy wspólny skutek użyteczny silnicy i dynamo ma być osiągnięty. Jeżeli teraz dynamo posiada np. zdolność wytrzymania 25% przeciążenia w ciągu 2-ch godzin, bez nadmiernego nagrzewania swych zwojów, to powyższa silnica compound z kondensacją pokona bez wszystkiego 50% i więcej przeciążenia przez ten sam okres czasu. Jeżeli więc wybrane sprawności dają najlepszą kombinowaną wydajność z teoretycznego punktu widzenia, to jest jednak bardzo wątpliwe, aby dały jednocześnie i najlepszy rezultat ekonomiczny. Z powodu znacznie większej zdolności do przeciążania nowoczesnych silnic parowych z kondensacją, niż generatorów elektrycznych, nie ulega wątpliwości, że będzie otrzymany lepszy rezultat ekonomiczny przez sprzężenie dynamomaszyny, ze stosunkowo mniejszą silnicą parową, np. przez połączenie generatora o 1000 koni elektrycznych, najekonomiczniejszej wydajności z silnicą parową, rozwijającą najekonomiczniej 800 k. p.

W wypadku małych silnic szybkochojących z pojedynczą ekspansją, najekonomicznijsem obciążeniem będzie granica ich wydajności, przy której nie następuje jeszcze zbyt znaczna redukcya szybkości i tę wielkość powinna posiadać dynamo jako normalną. Naturalnie, wobec zmiennych warunków dla poszczególnych wypadków i względów handlowo ekonomicznych, ogólnego liczbowego rozwiązania kwestyi tej być nie może.

Rezultaty powyżej przytoczonych badań jaskrawo ilustrują całą wyższość silnicy parowej nad wszelkiego rodzaju motorami wybuchowymi (gazowe, naftowe i spirytusowe), co się tyczy zdolności wytrzymywania znacznie większych przeciążeń ruchu i stałości konsumpcji paliwa na jednostkę pracy godzinę, przy wahać się w szerokich granicach obciążeniu.

Wskazują one jednocześnie, jak nieracjonalne jest w wielu wypadkach zaopatrywanie centralnych stacyi elektrycznych w obrzynie nieraz baterie akumulatorowe, których potrzeba motywowana jest błędnie przez projektodawcę nieekonomiczną pracą silnic parowych przy niższych stopniach ich obciążenia. Jeżeli skrupulatnie zbadamy warunki pracy baterii akumulatorowych, to okaże się w wielu wypadkach, że eksploatacya stacyi elektrycznej z akumulatorami nie tylko jest droższa, lecz i więcej skomplikowana. Naturalnie, że nie może tu być jednego rozwiązania kwestyi dla wszystkich wypadków, dotychczasowe jednak postępowanie przeważnej liczby firm elektrotechnicznych często świadczy o zbyt pochopnem uszczęśliwianiu swjej klienteli bateriami akumulatorów, bez względu na to, czy są one dla niej konieczne lub nie.

(Power, styczeń 1904).

i. p. w.

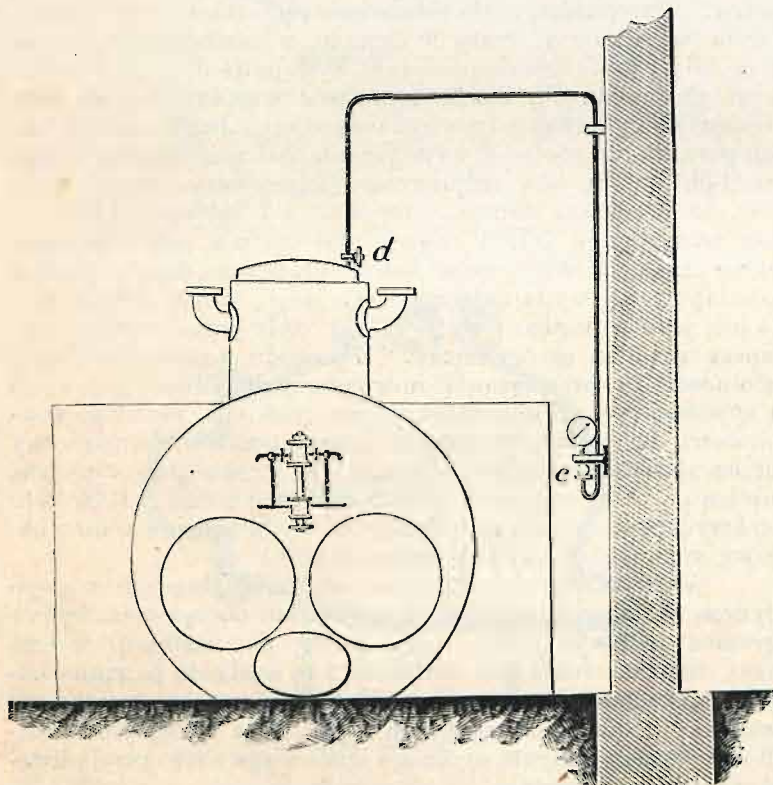
DROBNE WIADOMOŚCI.

Obchodzenie się z manometrem. Przyczyn uszkodzania się manometrów sprężynowych, często szukać należy nie tyle w ich wadliwej budowie, ile raczej w niewłaściwym obchodzeniu się z nimi. Przedewszystkiem, unikać należy niewłaściwego ich umieszczenia na korpusie wodowskazu, celem estetycznego jego zakończenia, tu bowiem, na zahartowaną sprężynę, ujemnie oddziaływa tempera-

tura promieniującego ciepła kotłowego, powodującego wyższe od rzeczywistych wskazania manometryczne. Przy podobnem umieszczeniu manometru, jeszcze gorszy wpływ wywiera bezpośrednio działanie gorącej pary na sprężynę manometru; wprawdzie, między przestrzenią parową w korpusie wodowskazu a manometrem, znajduje się rurka syfonowa, która napełniona jest wodą skondensowaną, wskutek

czego para nie dochodzi wprost do manometru; izolacja ta jednak wtenczas tylko jest dobra, gdy kranik odcinający, a zarazem służący do przystosowania manometru kontrolującego, jest zupełnie szczelny, inaczej bowiem, przez niego uchodzi woda skondensowana, a para uderza wprost na manometr i osłabia jego sprężynę. Nadto, manometr tak umieszczony ponad drzwiczkami paleniskowymi, wystawiony jest często na żar, wyrzucany z paleniska, przy jego oczyszczaniu z nagromadzonego tam żużlu. Wreszcie, wiązanie manometru z korpusem wodowskazu, jest jeszcze i z tego powodu nieodpowiednie, że połączenie manometru z kotłem, znajduje się w zbyt blizkiem sąsiedztwie z poziomem wody, wskutek czego nieczystości tej ostatniej, mogą z łatwością przedostać się do manometru. Nakoniec, takie umieszczenie manometru, ma jeszcze i tę niedogodność, że w razie potrzeby ciągłych obserwacji jego wskazań, należy zająć stanowisko, przeszkadzające palaczowi w spełnianiu jego czynności.

Te same niedogodności powstają, gdy manometr umieszczony jest gdziekolwiek, na przedniej ścianie kotła, w pobliżu poziomu wody, bo i tu rura łącząca go z kotłem, musi się łatwo zapchać pianą płynącą po powierzchni wody.



Prawidłowo, rura manometryczna powinna być połączona z kotłem w możliwie najwyższym miejscu tegoż, a więc na zbiorniku parowym, stąd powinna wznosić się do góry, a następnie zbaczać ku najbliższej ścianie budynku, zejść ku dołowi, jak to oboczny rysunek wskazuje, manometr zaś powinien być umocowany na miejscu widnym a dostępnym, i niezbyt wysoko, aby z łatwością można było odczytywać jego wskazania. Kranik trójdrogowy z tarczą dla kontrolującego manometru *c* (por. rys.) powinien być umieszczony przy manometrze ponad syfonem; drugi zaś zwyczajny kranik *d*, powinien znajdować się przy samym kotle, aby w razie uszkodzenia się rurki, można ją było naprawić, nie przerywając biegu kotła.

Przy takim rozmieszczeniu, kranik trójdrogowy zawsze będzie zimny, a więc i szczelny.

Przy kotłach ruchomych, jak np. lokomobilach, gdzie nie daje się zastosować długa rura manometryczna, należy wziąć rurę długości około 2 m, zwinąć ją kilka razy spiralnie, i połączyć z manometrem, umieszczonym w miejscu widocznym dla palacza, ale tak, aby zabezpieczony był od wpływu ciepła kotłowego i jego żużla.

Z samym manometrem należy obchodzić się właściwie, a mianowicie nie należy kranika zamykać nagle, w celu przerwania doń dostępu pary i unicestwienia ciśnienia, gdyż w takim razie, wskazówka uderzając silnie na zaporę umieszczoną przy podziałce zero, powoduje możliwe przegięcia delikatnych organów manometru, a w następstwie niedokładności w jego wskazaniach.

Również nie należy kranika otwierać nagle, gdyż powoduje to znaczne wahanie wskazówki, szkodliwie wpływające na prawidłowe działanie manometru.

Przedmuchiwanie przewodu manometrycznego działa także szkodliwie, niweczy bowiem zupełnie cel długiej rurki manometrycznej, przez ułatwienie parze bezpośredniego zetknięcia się ze sprężyną manometru. Przy ustawieniu rury manometrycznej, jak wyżej wskazano, przedmuchiwanie przewodu manometrycznego jest zupełnie zbędne, gdyż w rurze znajduje się tylko czysta woda, i zatkamnia rury obawiać się nie należy, przeciwnie, przedmuchiwanie można wywołać wprowadzenie do rury piany i szlamu.

Próbowanie manometru powinno się odbywać zapomocą obracania kranika z pozycji czynnej do pozycji obojętnej; gdy wskazówka spadnie na zero, będzie to oznaką, że między kranikiem a manometrem niema zatkania. Jeżeli wtedy z powrotem obrócimy kranik w pozycję czynną, to wskazówka powinna wrócić dokładnie na to miejsce podziałki, które poprzednio zajmowała. Kranik manometru należy obracać ostrożnie i powoli, tak aby wskazówka przesuwała się na manometrze stopniowo i bez wahań, które tylko szkodliwie oddziaływać mogą na manometr.

Zwrócić należy uwagę, że zatkanie rury manometrycznej nastąpić może przy uszczelnianiu jej połączeń zapomocą gumy lub innego zbyt miękkiego pakunku; do tego celu najodpowiedniejsze są: gruby papier, azbest, ołów i t. p.

Podobnie jak gorąco, szkodzi manometrom i zbyt zimno; należy więc w czasie postoju kotłów w zimie, manometry odejmować i przenosić na miejsce zabezpieczone od mrozu, a jednocześnie z rur manometrycznych, podobnie jak i z innych części kotła, wodę wypuścić nie tylko dla zabezpieczenia ich od uszkodzeń wynikających z zamrożenia w nich wody, ale co ważniejsze jeszcze, celem zapewnienia swobodnej komunikacji pomiędzy kotłem i manometrem od pierwszej chwili ponownego ich powołania do czynności

(Mitth. a. d. Praxis 1903).

M. H.

O tyblach z żelaza zlewne, służących do usztywnienia ścian w skrzyniach palenisk kotłów parowozowych. Powszechnie znane są niekorzyści miedzianych palenisk, szczególnie przy nowszych parowozach, pracujących przy ciśnieniu wyższym niż 0 atm. W swoim czasie z wielkim zainteresowaniem śledzono wyniki prób w Ameryce z paleniskami z blach z żelaza zlewne. Za tym przykładem, począwszy od r. 1893, i na różnych drogach europejskich zaczęto budować kotły parowozowe z paleniskami z żelaza zlewne. Jakkolwiek próby te nie dorównały amerykańskim, to jednak doprowadziły przynajmniej do tego, że poznano zalety samych tybli z żelaza zlewne.

Dalsze próby porównawcze z takimi tyblami były dokonywane na drogach państwowych niemieckich w warsztatach w Oppum. W jednym z kotłów, na miejsce najczęściej urywających się miedzianych, wprowadzono 40 tybli żelaznych, następnie całe palenisko 12-tu parowozów różnego typu, o 12 atm. ciśnienia, zaopatrzono w tyble żelazne.

Tyblom z żelaza wogóle zarzucano: że główki łatwiej się przepalają, że często odpadają i że same tyble, podlegając rdzewieniu, tracą na wytrzymałości.

Powyżej wspomniane doświadczenia przekonały, że po upływie trzech lat, przy wejściu parowozu do warsztatów głównych, dla dokonania próby ciśnieniem hydraulicznym, u parowozu z tyblami żelaznymi należało zmienić 30 sztuk, z tych 28 dla opalonych, 2 zaś z powodu urwanych główek. Przy parowozach zaś z tyblami miedzianymi, również po trzyletniej służbie zmieniono 120—150 tybli. Wogóle Inspekcja jednomyślnie stwierdziła, że tyble żelazne znajdowały się w lepszym stanie niż miedziane. Co do zarzutu rdzewienia tybli żelaznych, to uszkodzenie to istotnie zauważono na gwincie przy żelaznej ścianie płaszczki paleniskowej.

Z okazji zamiany ściany sitowej, zmocowanej tyblami żelaznymi, okazało się, że z 72 tybli tylko na 9-ciu znaleziono tego rodzaju wyrdzewienia; jednakowoż tyble te pod uderzeniami młota okazały się jeszcze tak silne, że w tym stanie nie mogło być mowy o ich urwaniu się w czasie pracy kotła.

Żelazo zlewne, użyte do wspomnianych prób, posiadało 36 kg na 1 mm² wytrzymałości i 25% wydłużenia. Za żelazem zlewne do tybli przemawia jeszcze i ta okoliczność, że przy nich unika się większych uszkodzeń ścian, pojawiających się wskutek pęknięć tybli miedzianych. Znaleziono, że ściany palenisk, usztywnione tyblami żelaznymi, przedstawiały się bez zarzutu. Tyble, użyte do wspomnianych prób, były toczone stożkowato, z pochyłością 1:100 i nacięte gwintem o 10 skokach na 1" ang. (Dawniej używany drobniejszy gwint okazał się nieodpowiedni). Tyble wkręcane są tak mocno, że czworosienny leb tybla zostaje przytem ukręcony.

Co do kosztu, to tyble żelazne wypadają taniej od miedzianych. Na drogach żel. Państwa Rosyjskiego tyble żelazne znacznie dawniej są używane, również z dobrym rezultatem. Sz.