

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XXI.

Warszawa, dnia 1 października 1903 r.

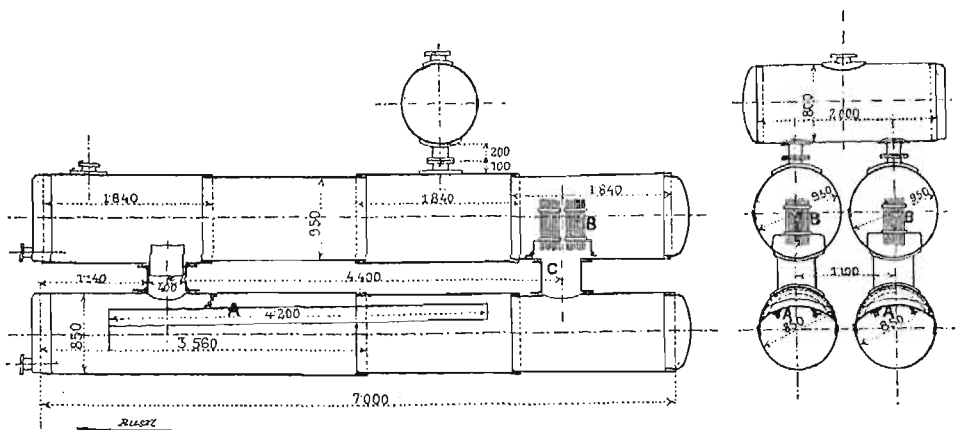
№ 39.

NOWSZE KOTŁY PAROWE.

Podał St. Zientarski.

Pragnąc zebrać dorobek lat ostatnich w dziale budowy kotłów parowych, podaję opis tych kotłów, których konstrukcja albo zasadniczo odbiega od typów dotychczas znanych, albo też, będąc już powszechnie znana, różni się w szczegółach, stanowiących urojone, lub istotne ulepszenie. Przytem trzymać się będę następującego podziału.

do sztućców. Środkowa jednakże część wężownika zwykle pozostawała pozioma. Obecnie kocioł ten (rys. 1 i 2) ma w przednim sztućcu wstawkę cylindryczną, która chroni wężownik od szlamu i wapna, osiadającego w cylindrze wierzelnym; prócz tego mamy w wężowniku pochyłe przekrycie blaszane AA do odprowadzenia wytworzonej nad paleniskiem pary do sztu-



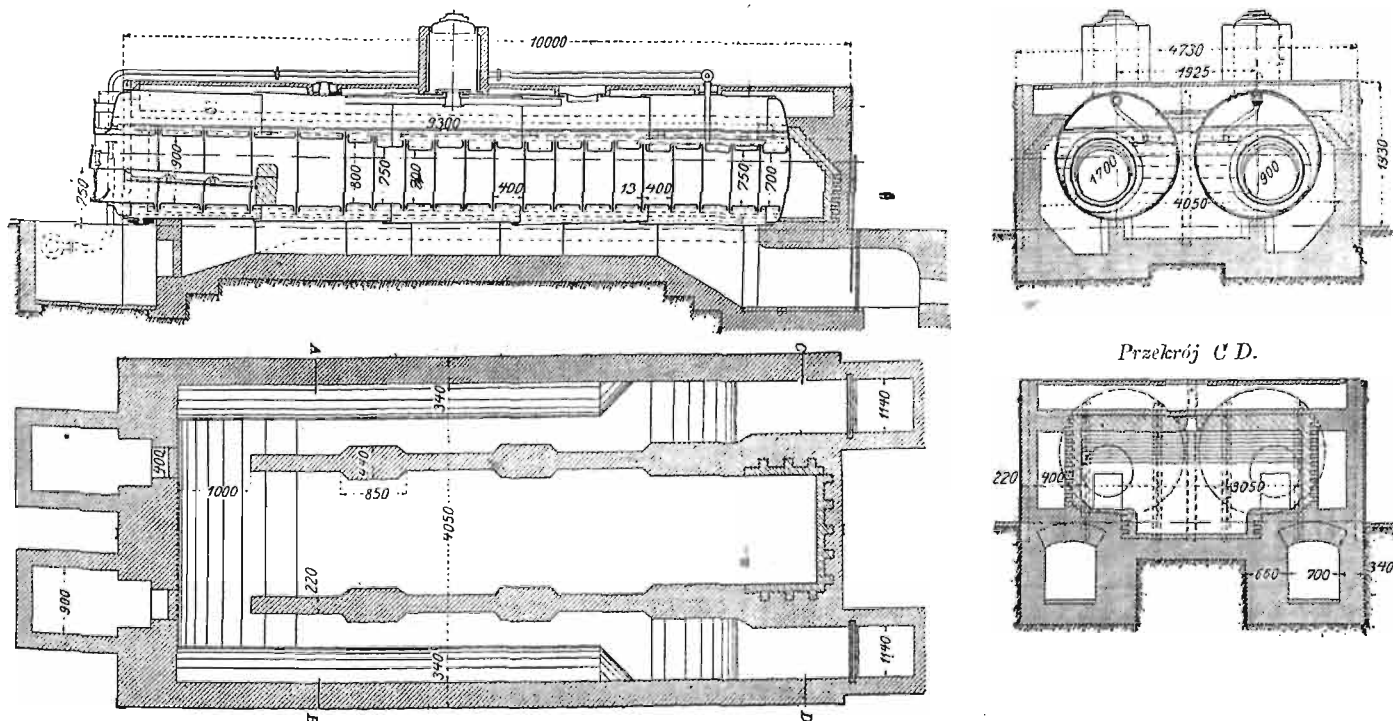
Rys. 1 i 2.

A) Kotły o dużej zawartości wody: 1) cylindryczne, 2) z rurami żarowymi, 3) kombinowane.

B) Kotły wodnorurowe: 1) dwukomorowe, 2) jednokomorowe.

C) Kotły o dwu płynach.

cera tylnego, zaopatrzonego w cyrkulatory systemu Dubiau¹⁾. Wskutek tego prąd idzie ku górze przez sztućcy tylny, wraca zaś do dolnego cylindra przez sztućcy przedni, jest więc odwrotnym względnie do prądu w kotłach dawniejszych. Nadto wytwarzane w wodzie osady albo pozostają w kotle górnym,



Rys. 3, 4, 5 i 6.

1) **Kotły cylindryczne.** Z działu tego najczęściej we Francji stosowany bywa kocioł bateryowy z wężownikami i ze zbiornikiem pary poprzecznym (rys. 1 i 2). Znaną wadą tych kotłów było tworzenie się osadu tuż na płycie ogniowej (nad rusztem) i zatrzymywanie się pary w części górnej wężowników. Tę drugą wadę usuwano częściowo zapomocą pochylenia końców wężownika ku dołowi, tak, aby para miała łatwy odpływ

albo unoszone przez krążenie, osiadają w tylnej części kotła, która, jako słabiej nagrzana, trudniej uleży przepaleniu.

2) **Kotły z rurami żarowymi.** Podajemy tu kocioł PAUKSCH'a jednorurowy (rys. 3, 4, 5 i 6), o średnicy 1,7 m, długości 9,3 m, z rurą płomienną, zwążającą się od 900 do

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 11 z r. 1899, str. 177.

Stacya centralna elektryczna z motorami gazowymi patentu „Oechelhäuser“

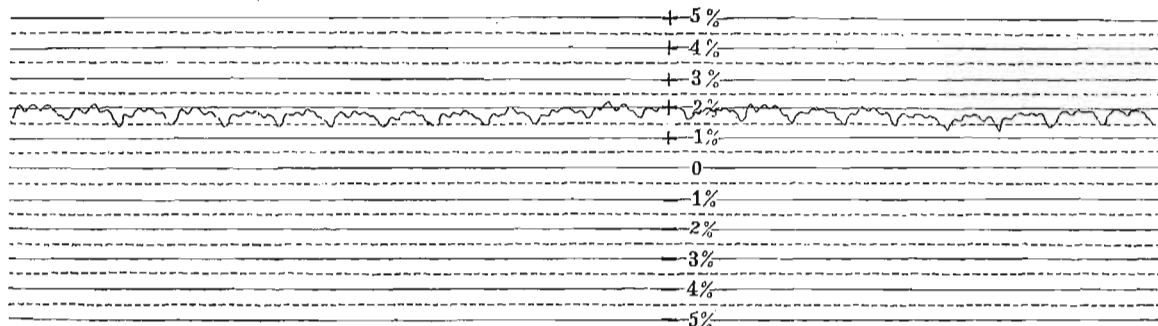
w zakładach Towarzystwa metalurgicznego Dnieprowskiego w Kamienskoje.

(Dokończenie; p. № 37 r. b., str. 539).

Według mego zdania, regulowanie zapomocą wentyla w_3 jest wadliwe wskutek okoliczności następującej: Mieszanka w cylindrze rozcieńcza się powietrzem, pozostałem od wydmuchu, jest więc w gaz uboższą od mieszaniny w kompresorze. Gdy wentyl w_3 się otwiera, część mieszaniny z cylindra powraca do kompresora i rozcieńcza tam mieszaninę świeżą, dopływającą od komory k_1 . Stąd wynika, że przy jednym i tem samym położeniu regulatora, co odpowiada jednokowemu otwarciu wentyla w_3 , mieszanina w przestrzeni Q jest za każdym następnym wybuchem w gaz uboższa. Próby z wyżej opisanem regulowaniem trwały około 2-eh miesięcy; w rezultacie przyszliśmy do przekonania, że wentyl w_3 i kłapa obrotowa d_1 nie są w stanie zadawalająco regulować maszyny. Wówczas został wykonany na miejscu suwak zró-

bie suwaka S_1 jest znaczne. Otrzymujemy zatem w przestrzeni Q tak ubogą mieszaninę, że nie jest ona w stanie wybuchać. Zdawałoby się zatem, że trzeba ciśnienie w P_2 zmniejszyć, t. j. wentyl w_1 odpowiednio otworzyć, tak, aby maszyna należycie pracowała przy słabem obciążeniu i tak pozostawić. Mniemanie to jednak okazało się błędnem, gdyż przy pełnem obciążeniu maszyny, wentyl w_1 musi być zamknięty; w przeciwnym razie cylindry zamała są chłodzone powietrzem i zbyt szybko się ogrzewają.

Aby zupełnie uniezależnić regulowanie maszyny od uwagi maszynisty, został urządzony suwak S_2 , połączony z regulatorem maszyny (w rodzaju suwaka S_1), który zastąpił działanie wentyla w_1 . Obecne regulowanie suwakami S_1 i S_2 jest zupełnie zadawalające i automatyczne.



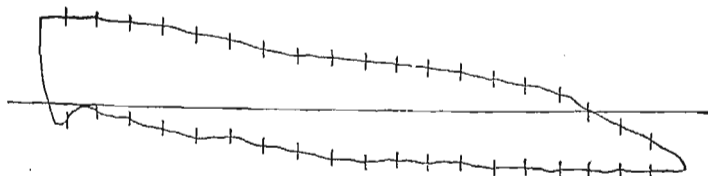
Rys. 5: Wykres 3.

wnowazony cylindryczny S_1 . Suwak ten, w miarę podnoszenia się regulatora, przepuszcza część mieszaniny z rury tłoczącej r_4 napowrót do kompresora.

Suwak S_1 został umieszczony na rurze r_3 i połączony z rurą r_4 , tłoczącą mieszaninę do kompresora C_3 . W miarę podnoszenia się regulatora maszyny, suwak przepuszcza część mieszaniny z rury tłoczącej r_4 z powrotem do kompresora C_3 .

Przytem działanie kłapy obrotowej i wentyla w_3 zostało skasowane.

Regulowanie zapomocą suwaka S_1 okazało się o wiele lepszem od poprzedniego i przy odpowiednim ustawieniu wentyla w_1 , regulującego ciśnienie powietrza, w pierścieniu P_2 równomierność biegu maszyny była zupełnie zadawalają-



Rys. 6: Wykres 4 (od strony gazu). 1 atm. = 36 mm.

ca. Krzywa wykresu podanego na rys. 5 w tekście, wskazuje równomierność biegu maszyny; wykres ten zdjęty był zapomocą tachografu.

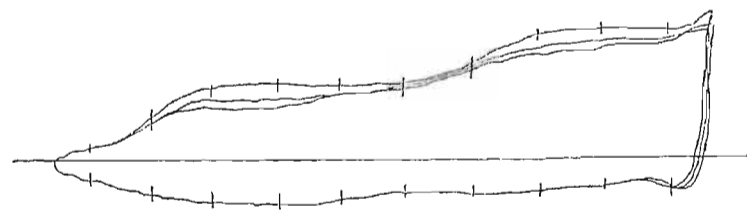
Zastowanie suwaka, uczyniło maszynę zupełnie zdatną do pracy i już od września 1902 r. dwie maszyny były czynne i dostarczały prąd do dźwigów (wind) nowowznoszonych warsztatów.

Niedogodnem jednakże było ręczne regulowanie powietrza zapomocą wentyla w_1 , gdyż zależało ono jedynie od uwagi maszynisty; zbyt duże ciśnienie w pierścieniu P_2 (małe otwarcie wentyla w_1) przy małym obciążeniu maszyny, t. j. wówczas gdy suwak S_1 znaczną część mieszaniny przepuszczał z powrotem do kompresora, wywoływało częste przepuszczanie wybuchów i nierównomierny bieg maszyny.

Objasnić to można w sposób następujący: Przypuśćmy że obciążenie maszyny jest małe, a wentyl w_1 zamknięty. Skutkiem tego ciśnienie w pierścieniu P_2 będzie duże, a w pierścieniu P_3 — małe, gdyż regulator maszyny stoi w górze i otwar-

Cylindry i kompresory ochładzane są wodą, która ze zbiornika, umieszczonego na wysokości 12 m nad poziomem maszyn, wchodzi do płaszczów. Temperatura wody wychodzącej nie powinna być wyższa aniżeli 50° C. Woda również wtryskuje się na ruszty r_5 , umieszczone w rurze r_1 , odprowadzającej gazy spalone; służy ona do gaszenia palących się jeszcze gazów¹⁾. Zużycie wody na rzeczywistego konia i godzinę wynosi 60 l.

Z opisanymi motorami kilkakrotnie były wykonywane doświadczenia, w celu oznaczenia ich sprawności i zużycia gazu. Wyniki tych doświadczeń, które niżej przytoczę, były kilkakrotnie sprawdzone i mogą być uważane za wiarogodne.



Rys. 7: Wykres 5 (od strony powietrza). 1 atm. = 36 mm.

Każde doświadczenie trwało godzinę, maszyna, dla uniknięcia wahań, była obciążona zapomocą wodnego opornika, t. j. energia elektryczna zużywała się na ogrzewanie wody, przy czem obciążenie zmieniało się w ciągu trwania próby nie więcej aniżeli o 3%. Zużycie energii elektrycznej zapisywano podług watmetru co 5 minut; następnie wzięto średnią, co dało 325 kw. Co 5 minut również zdejmowano jednocześnie wykresy z obydwóch cylindrów, które następnie po splanimetrowaniu dały średnio 668 k. p.

Współczynnik wydajności generatora trójfazowego przyjęto 0,91 (fabryka zapewniała współczynnik 0,91—0,93; na miejscu współczynnik ten nie był sprawdzany).

Średnia praca kompresorów według wykresów podanych na rys. 6 i 7 w tekście, wynosi 51 k. p. od strony gazu

¹⁾ Chłodzenie wydmuchu ma na celu zmniejszenie ciśnienia gazów a tem samym zmniejszenie huk, jaki sprawia wydmuch.

i 67 k. p. ¹⁾ od strony powietrza dla obydwóch kompresorów jednej maszyny. Wykresy były brane 3 razy w początku, środku i końcu doświadczenia. Rozchód gazu mierzono za pomocą zbiornika i w ciągu godziny otrzymano 1640 m³. Wartość cieplikowa 1 m³ gazu = 910 ciepłostek oznaczoną została na podstawie analizy gazu²⁾.

Teoretyczne zużycie ciepła w ciepłostkach na 1 k. p. i godzinę przyjąłem $\frac{75 \cdot 60 \cdot 60}{425} = 635$ ciepłostek (425 mechaniczny równoważnik ciepła). Maszyna w ciągu całego czasu doświadczenia stale robiła 124 obroty na minutę.

Tablica I. Maszyna szła na gazie wielkich pieców.

1) Średnia praca w kw według wskazań watmetru	325 ³⁾
2) Średnia praca w k. p. $\frac{325}{0,736} =$	441,4
3) Średnia praca rzeczywista na wale maszyny w k. p. $\frac{441,4}{0,91} =$	482
4) Średnia praca indykowana w k. p. cylindrów roboczych, według wykresów	668
5) Średnia praca indykowana kompresorów w k. p. (51+67) =	118 ⁴⁾
6) Współczynnik mechaniczny maszyny $\frac{482}{668-118} =$	0,88
7) Zużycie gazu w m ³ /g.	1640
8) Wartość cieplikowa 1 m ³ gazu w ciepłostkach	910
9 ^{a)} Zużycie gazu w m ³ na koniogodzinę, oddaną w postaci energii elektrycznej $\frac{1640}{441,4} =$	3,69
9) Zużycie gazu na rzeczywistego konia i godzinę $\frac{1640}{482}$ w m ³ =	3,4
10) Zużycie gazu na indykowanego konia i godzinę $\frac{1640}{668-118}$ w m ³	2,98
11) Zużycie ciepła na rzeczywistego konia i godzinę w ciepłostkach 3,4. 910 =	3094
12) Zużycie ciepła na indykowanego konia i godzinę w ciepłostkach 2,98. 910 =	2712
13) Współczynnik cieplikowy maszyny względem pracy rzeczywistej na wale maszyny $\frac{635}{3094} =$	0,20
14) Współczynnik cieplikowy maszyny względem pracy indykowanej $\frac{635}{2712} =$	0,23.

Tablica powyższa dowodzi, że wyzyskanie ciepła w silnicy gazowej jest znacznie lepsze, niż w parowej.

19 lutego 1903 r. zakłady Dnieprowskie odwiedziło kilku studentów z Charkowskiego Instytutu Technologicznego, w celu obznajmienia się z motorami gazowymi. Aby dać możność studentom obznajmienia się również ze sposobem wytwarzania gazu uboższego, zostały puszczone w ruch generatory do wytwarzania gazu i maszyna pracowała na gazie generatorów. Paliwem w danym wypadku był miał koksowy (wysortowany jako niezdatny do zużycia w wielkim piecu). Wartość cieplikowa 1 kg takiego koksu, według próby wykonanej w pracowni fabryki Dnieprowskiej, wynosi 6912 ciepłostek.

¹⁾ Z podanych wykresów wynikałoby, że obydwie kompresory zużywają mniej więcej połowę pracy, wskazanej przez autora, t. j. 26 k. p. od strony gazu i 30 k. p. od strony powietrza, czyli razem 56 k. p. (Przyp. Red.)

²⁾ Wartość cieplikowa gazu była również przez docenta Charkowskiego Instytutu Technologicznego P. Pieszkowa oznaczona w kalorymetrze i dała prawie te same wyniki, jakie ja otrzymałem na podstawie rachunku i analizy. (Przyp. Aut.)

³⁾ Nasuwają się wątpliwości, czy liczba ta jest dokładna. Jak widać z schematu (rys. 5, tabl. XXXVI), pomiary odbywały się za pomocą watmetru. Można w ten sposób otrzymać dokładny wynik tylko wtedy, gdy wszystkie trzy fazy są jednakowo obciążone. Spełnienie tego warunku nawet w odległym przybliżeniu, gdy, jak w danym wypadku, generator pracuje na prowizorycznie urządzony opornik wodny, jest wątpliwem. (Przyp. Red.)

⁴⁾ Jak już zauważyliśmy, liczba ta prawdopodobnie powinna być być zredukowana do połowy. (Przyp. Red.)

Próba trwała 2 godziny; spalano w generatorach i pod kotłem na godzinę 320 kg. Motor elektryczny, który wprowadza w ruch wentylator ssący gaz z generatorów, rozwijał 10 k. p. Pomiary, wykonane przez studentów, dały wyniki następujące:

Tablica II. Maszyna pracowała na gazie generatorowym.

1) Średnia praca w kw. według wskazań watmetru	324,4
2) Średnia praca w k. p.	441,2
3) Średnia rzeczywista praca na wale maszyny w k. p.	485
4) Średnia praca indykowana cylindrów roboczych według wykresów	690
5) Średnia praca indykowana kompresora w k. p. (51+67)	118 ⁴⁾
6) Współczynnik mechaniczny maszyny	0,85
7 ^{a)} Zużycie koksu w kg/g.	320
7) Zużycie gazu w m ³ /g.	1500
8) Wartość cieplikowa 1 m ³ gazu w ciepłostkach	1051
9 ^{a)} Zużycie gazu w m ³ na elektrycznego konia i godzinę	3,4
9) Zużycie gazu w m ³ na rzeczywistego konia i godzinę	3,08
10) Zużycie gazu w m ³ na indykowanego konia i godzinę	2,62
11) Zużytkowanie ciepła na rzeczywistego konia i godzinę w ciepłostkach	3237
12) Zużycie ciepła na indykowanego konia i godzinę w ciepłostkach	2753
13) Współczynnik cieplikowy maszyny względem pracy rzeczywistej na wale maszyny $\frac{635}{3257} =$	0,20
14) Współczynnik cieplikowy maszyny względem pracy rzeczywistej na wale maszyny $\frac{635}{2753} =$	0,23
15) Zużycie koksu na rzeczywistego konia i godzinę w kg $\frac{320}{480} =$	0,66

Tablica III. Sprawność generatorów.

1) Generatory w ciągu godziny wytworzyły ciepłostek (1500.1051) =	1576500
2) Na pracę wentylatora zużyto ciepłostek $10 \cdot \frac{3,08}{0,91} \cdot 1051 =$	34000 m
3) Ciepło dostarczone do generatorów w postaci koksu (6912.320) w ciepłostkach	2211840
4) Współczynnik wydajności generatorów $\frac{1576500-34000}{2211840} =$	0,71

5) Wydajność maszyny gazowej względnie do ciepła koksu = 0,20.0,71 = 0,14

W końcu uważam za potrzebne dodać, że zaleta maszyn gazowych systemu „Oechelhäuser“ polega na tem, iż w głównym cylindrze, przy obecnym regulowaniu, nie mamy żadnych wentylów. Wszystkie wentyle są umieszczone w kompresorze, gdzie ciśnienia są bardzo niewielkie (0,75), co ułatwia utrzymanie wentylów w porządku.

Jedną z najnieprzyjemniejszych rzeczy w czterotaktowych maszynach gazowych jest obsługa wentylów, które się stale zanieczyszczają i stają się nieszczelnymi.

Usunięcie jednak wentylów z głównego cylindra wywołało potrzebę dodatkowego przyrządu (kompresora), na którego poruszanie wydaje się bardzo wiele energii, jak to widać z tablicy 1-ej⁵⁾. Zygmunt Zaborowski, inż.-techn.

⁵⁾ Nie możemy się pisać na ostatnie twierdzenie autora. Strata energii, która w danym wypadku zachodzi w kompresorach, jest niemiernie większą w motorze wybuchowym. Analogiczna strata zachodzi i w motorze czterotaktowym, a mianowicie podczas wydmuchu i ssania, gdy motor działa, jako pompa gazowa, t. j. spełnia czynność kompresora. Swoją drogą stratę 118 k. p. można uważać za bardzo wielką, jednakże jest możebnem, że zawiąta tu nie tyle konstrukcyjna strata motoru, ile raczej omyłka rachunkowa, i że w rzeczywistości strata w obydwu kompresorach wynosi tylko 56 k. p. Rozumie się, nie są tu uwzględnione straty na tarcie w kompresorach, które mają swój odpowiednik w maszynach czterotaktowych. (Przyp. Red.)

Przypisek.

Uważamy za potrzebne uzupełnić pracę inż. Z. ZABOROWSKIEGO krótkim opisem odnośnych urządzeń elektrycznych, które posiadają też pewne rysy zajmujące.

Każdy z trzech opisanych motorów gazowych wprawia w ruch generator trójfazowy, o sprawności normalnej 500 kw (przy obciążeniu nieindukcyjnym) i napięciu 200 woltów pomiędzy dwiema końcówkami. Rotor generatora jest osadzony na wale motoru pomiędzy korbami bliźniaczych cylindrów, jak widać z rys. 3 (tabl. XXXV).

Napięcie 200 woltów jest bezwarunkowo za niskie dla tak rozległej instalacji, wybrano je dlatego, że w fabryce Dnieprowskiej istniała już dawna stacja trójfazowa o sprawności 1000 k. p., pracująca przy tem właśnie napięciu, a fabryka pragnęła zachować możność łatwego przełączania oddzielnych grup motorów z jednej sieci na drugą bez transformacji. Był to względnie bardzo ważny w zakładach tak żywych i tak szybko rozwijających się, jak Dnieprowskie.

Rzuca się w oczy wysoka sprawność normalna generatorów w stosunku do mocy motorów (500 kw i 500 k. p.). Różne względy decydowały tu przy wyborze, a przede wszystkim możność przeciążania motorów gazowych i rodzaj obciążenia.

Znaczna część motorów, zasilanych przez nową stację, porusza mechanizmy, pracujące chwilowo, jak dźwigi (windy), żorawie, rolki ruchome i t. p., a więc pracuje przy obciążeniach bardzo zmiennych. W tych warunkach przewidywana była bardzo silna składowa prądu niepracująca; innemi słowy przewidywano, że przy niewielkim stosunkowo obciążeniu motorów gazowych generatory będą musiały zasilac sieć prądem bardzo silnym. Ta okoliczność nakazywała wybrać generatory bardzo silne.

Z drugiej strony łączenie równoległe generatorów wymagało bardzo małego współczynnika nierównomierności biegu ($1/175 - 1/200$), a zatem rotorów ciężkich o wielkiej średnicy, wobec czego powiększenie sprawności normalnej generatorów dawało się osiągnąć bez znacznych kosztów.

Rotory są zaopatrzone w rodzaj uzwojenia LEBLANC'A, które miało ułatwiać bieg równoległy. W tym samym celu zaopatrzone regulatory maszyn gazowych w mechanizmy, za których pomocą daje się z łatwością regulować ilość obrotów maszyny. Mechanizmy te są wprawiane w ruch zapomocą małych elektromotorów prądu stałego, które można włączać i wyłączać na tablicy rozdzielowej.

Pomimo tych wszystkich urządzeń, o ile nam wiadomo, nie udało się osiągnąć biegu równoległego generatorów, a przyczyna nie została dostatecznie wyjaśniona. Nasuwają się tu dwa przypuszczenia. Przede wszystkim prawdopodobnem jest, że przy stałym położeniu regulatora cylinder maszyny gazowej otrzymuje dawki mieszaniny różne co do składu; może to pochodzić z przyjętego sposobu regulowania, albo też stąd, że gaz, dopływający do wielkich pieców, posiada skład bardzo niejednorodny. Ta ostatnia okoliczność jest zresztą mało prawdopodobną, gdyż gaz ten przepływa przez bardzo długie przewody, przyrządy oczyszczające i zbiornik, powinienby więc uleść dokładnemu zmieszaniu.

Drugie przypuszczenie jest następujące: Bliźniacze cylindry maszyny gazowej są bardzo szeroko rozstawione, skutkiem czego wał wypadł bardzo długi. Przy znacznych zmianach stycznych składowych na korbach, co wynika z rodzaju pracy maszyny, a także ciężkim rotorze o wielkiej średnicy, jak w danym wypadku, mogą zachodzić silne wahania rotorów względem osi, wywołujące, jak wiadomo, silne prądy synchronizujące przy biegu równoległym lub nawet wypadnięcie z taktu generatorów.

Jeżeli to drugie przypuszczenie jest słuszne, to znośny bieg równoległy byłby możliwy tylko przy jednakowym położeniu korb łączonych maszyn. Czy środek ten został wypróbowany, nie wiemy.

Ponieważ trudności łączenia równoległego z góry były przewidywane, więc cała instalacja została urządzona w taki sposób, ażeby bez tego połączenia można było się obyć.

Z trzech ustawionych generatorów dwa tylko mają pracować jednocześnie, trzeci zaś pozostaje w zapasie. Odpowiednio do tego cała sieć została podzielona na dwie odrębne części, co ze względu na rozkład punktów zasilania dość naturalnie dało się osiągnąć.

Każda część sieci posiada swe własne szyny zbiorniko-

we, a mianowicie część pierwsza: szyny A_1, A_2, A_3 (rys. 5, tabl. XXXVI), z odnogami l_1 do l_5 , zaś część druga szyny B_1, B_2, B_3 z odnogami l_6 do l_{10} . Dwa te układy szyn mogą być połączone ze sobą zapomocą trójbiegunowego przerywacza L_1 .

Z trzech generatorów G_1 łączy się z szynami A zapomocą przerywacza L_2 , zaś G_2 z szynami B zapomocą przerywacza L_3 . Generator G_3 można łączyć dowolnie z szynami A lub B zapomocą komutatora P .

Gdy zamkniemy przerywacz L_1 , wtedy całą sieć można zasilac prądem jednego generatora, lub też dwóch generatorów, połączonych równoległe. Przy otwartym przerywaczu L_1 na każdą część może pracować odrębny generator i oczywiście jednocześnie mogą pracować dwa dowolne generatory bez równoległego połączenia.

Prawdopodobnie przy takim urządzeniu zasilanie sieci bez równoległego łączenia okazałoby się dogodniejszym nawet i wówczas, gdyby to łączenie nie sprawiało żadnych wyjątkowych trudności.

Pewne trudności następcza kwestya wzbudzania generatorów. Pornszanie dynamomaszyn wzbudzających bezpośrednio zapomocą głównych motorów gazowych było wyłączone z góry, ze względu na konstrukcyę tych ostatnich, ustawianie motorów dodatkowych było niepożądane, gdyż te wymagają większej obsługi. Ostatecznie zastosowano sposób wzbudzania o dość skomplikowanym urządzeniu, lecz dogodny w użyciu.

Napięcie prądu wzbudzającego wynosi 110 woltów. Do wzbudzania służy bateria akumulatorów z 60 ogniw i dwie przetwornice $M_3 D_1$ i $M_4 D_2$, z których jedna wystarcza do wzbudzania dwóch generatorów, druga zaś stanowi zapas. Każda przetwornica składa się z motoru indukcyjnego i dynamomaszyny prądu stałego, o napięciu 110 woltów.

Po puszczeniu w ruch generatora, wzbudza się go w początku prądem akumulatorów; gdy generator rozwija już napięcie normalne, wtedy włącza się motor jednej z przetwornic i wzbudza się jego dynamomaszynę. Nareszcie włącza się tę ostatnią równoległe do akumulatorów. Teraz można baterię wyłączyć i wzbudzać generatory wyłącznie prądem przetwornicy.

Ładowanie akumulatorów w normalnym biegu odbywa się prądem przetwornicy, gdy pracuje tylko jeden generator. Aby uniknąć podwyższania napięcia prądu ładującego, bateria podzielona została na trzy grupy po 20 ogniw. Ładują się jednocześnie dwie grupy, a więc naprzód 1 i 2, następnie 2 i 3, wreszcie 3 i 1. Przełączanie odbywa się zapomocą komutatora P_3 .

Urządzenie to byłoby wystarczającym, gdyż pierwsze ładowanie akumulatorów można by skutecznie przy pomocy prądu, zaczerpniętego z sieci, oświetlającej fabrykę, jednakże fabryka uznała za korzystne ustawić jeszcze jeden mały motor gazowy wraz z dynamomaszyną prądu stałego D_3 . Zapomocą tej dynamomaszyny można również ładowac baterię.

Jak widać z schematu połączeń, na stacji istnieją jeszcze dwie przetwornice $M_5 D_4$ i $M_6 D_5$. Rola tych przetwornic jest następująca.

Uznano za korzystne zastosować motory prądu stałego do niektórych mechanizmów przewozowych, a głównie do pomostów ruchomych. Według pierwotnego projektu do odnośnych oddziałów fabryki miał być doprowadzony prąd trójfazowy, zaś wytwarzanie prądu stałego miało się odbywać w miejscach zapotrzebowania zapomocą odpowiednich przetwornic. Ostatecznie jednak w oddziałach nie znalazło się dogodnych miejsc do ustawienia przetwornic, wypadło więc przetwarzanie skutecznie na stacji centralnej, a do odnośnych oddziałów przesyłać gotowy prąd stały o napięciu 220 woltów. Czynność tę spełniają właśnie wspomniane przetwornice.

Narzuciła się tu sama przez się myśl zastosowania do tych przetwornic motorów synchronicznych. Motory takie przy odpowiednim wzbudzeniu dawałyby znaczną część składowej niepracującej prądu trójfazowego, co przy danym rodzaju obciążenia stacji byłoby pożądanem. Fabryka jednak wybrała motory indukcyjne, obawiając się prawdopodobnie trudności przy obsłudze motorów synchronicznych.

Jak widać z schematu, na każdej linii prądu trójfazowego, odgałęzionej od szyn zbiornikowych, ustawiony został miernik, oznaczony literą W (też same litery oznaczają róż-

wniez watmetry, ustawione na liniach, łączących generatory z szynami). Mierniki te mierzą ilość energii, zużytej przez każdy oddział fabryki.

Bezpośrednim powodem ustawienia tych mierników był system rachunkowości, przyjęty w fabryce Dnieprowskiej, który wykazuje koszt każdego rodzaju produkcji. Poza tem stałe sprawdzanie zużytej energii i prowadzenie odnośnej statystyki jest rzeczą zawsze korzystną i może być źródłem poważnych oszczędności i ulepszeń. Przy odpowiednim prowadzeniu statystyka taka natychmiast wyprowadza na jaw różne nieprawidłowości w biegu stacyi lub warsztatów, które

w innym razie mogłyby przez długi czas pozostać niedostrzeżone. Brak mierników w wielu stacyach fabrycznych jest dowodem, że ogół techniczny nie zdaje sobie jasno sprawy z potrzeby takiej kontroli i pozbawia się dobrowolnie jednej z ważnych korzyści, wypływających z wprowadzenia elektrycznych urządzeń.

Na sieć zewnętrzną użyto przeważnie opancerzonych lin podziemnych. Przewodniki podziemne przy istniejących odcach wypadają w wielu wypadkach nie drożej od przewodników powietrznych, a mają, jak wiadomo, ważne zalety techniczne.

Z. S.

Niektóre nowsze typy oświetleń.

I.

Oświetlenie naftowo-żarowe „Washington“.

Znakomita oszczędność materiału wytwarzającego płomień przy oświetleniu żarowem stała się bodźcem do rozszerzenia wynalazku AUER'A i na inne rodzaje oświetleń. Koszulka żarowa, pierwotnie stosowana jedynie do gazu z węgla, ma dziś zastosowanie przy oświetleniu gazolinowem, acetylenowem, spirytusowem, kreogazowem i naftowem. To ostatnie przedstawiało dla wynalazców najwięcej trudności, albowiem trzeba było zbudować palnik - gazownicę; palnik, któryby naftę zamieniał na gaz i ten gaz spalał zupełnie, t. j. bez swędu i kopcia. Próby rozwiązania tego zadania zapomocą palników z knotem, jakkolwiek bardzo liczne, nie zostały dotąd uwieńczone powodzeniem. Prawie matematycznie równa powierzchnia knota, będąca niezbędnym warunkiem prawidłowego działania tych lamp, jest niezmiernie trudna do osiągnięcia, najmniejsza zaś nierówność powoduje swąd i kopeć.

Znacznie pomyślniejsze wyniki osiągnęli ci, którzy, odrzuciwszy knot, naftę zapomocą ciśnienia wprowadzają do palnika. Jednym z najudatniejszych i najwięcej rozpowszechnionych jest wynalazek WASHINGTON'A. System ten, nazwany imieniem wynalazcy amerykańskiego JERZEGO WASHINGTON'A, odznacza się prostotą budowy, łatwością obsługi, nadzwyczajną taniością utrzymania, przy wielkiej sile światła, równej lampom elektrycznym łukowym.

Urządzenie oświetlenia systemu WASHINGTON'A składa się z 3-ch części: ze zbiornika, rurki przeprowadzającej naftę i lampy.

Zbiornik jest to kociołek cylindryczny, zbudowany z mocnej blachy żelaznej i wypróbowany na 10 atm. ciśnienia. Znajdująca się przy nim pompka służy do pompowania nafty a także i powietrza, potrzebnego do wywołania ciśnienia, którego wysokość wskazuje umieszczony na zbiorniku manometr.

Jak widać z rys. 1, naftę donosi się do zbiornika w wiadrze zamkniętem, przez co unika się rozlewania. W środku pokrywy umieszczone jest sitko, zatrzymujące grubsze zanieczyszczenia nalewanej do wiadra nafty.

Zbiornik napełnia się naftą zwykle do $\frac{1}{3}$ jego pojemności, co wskazuje pływak, następnie, zamknąwszy przez obrócenie kranu dopływ nafty, pompuje się do zbiornika powietrze, dopóki manometr nie wskaże ciśnienia 5-ciu atm.

Pod wpływem ciśnienia nafta wychodzi rurką, sięgającą spodu zbiornika, wypełnioną knotem bawełnianym, który

jak filtr zatrzymuje najdrobniejsze nieczystości, wskutek czego nafta, przechodząc następnie do rurek przewodnych, jest tak czysta, że po 5-iu latach działania nie znaleziono w rurkach rzeczonych żadnego osadu.

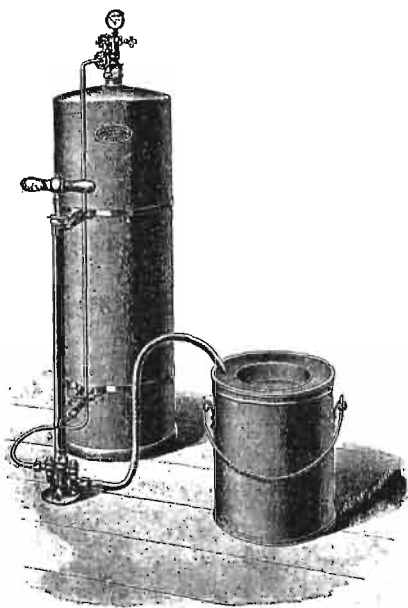
Rurki, doprowadzające naftę do lamp, wykonane są z tombaku i wypróbowane również pod ciśnieniem 10 atm. Średnicę mają od 1 do 4 mm w świetle i są tak giętkie, że z łatwością mogą być prowadzone wzdłuż ścian lub po słupach, na podobieństwo drutów elektrycznych.

Lampa (rys. 2). Najważniejszą częścią lampy jest waporyzator. Jest to niejako gazownia w miniaturze. Z rurki, szczelnie zapomocą mufki *l* połączonej z środkową częścią *g* waporyzatora, przechodzi nafta do jego części górnej *b*. Jest to rurka nowosrebrna, zakończona główką stalową *c*. W wierzchniej części główki znajduje się maleńki otwór. Wielkość tego otworu można zmniejszać zapomocą długiej igły *h*, która, umocowana w kluczu *i*, przez kręcenie tego klucza podnosi się lub opuszcza. Przez uszko igły przeciągnięty jest sznurek azbestowy, zatrzymujący nieczystości, jakie przez nie dbałość usługi mogłyby dostać się do nafty już po przejściu jej przez filtr bawełniany w przyrządzie.

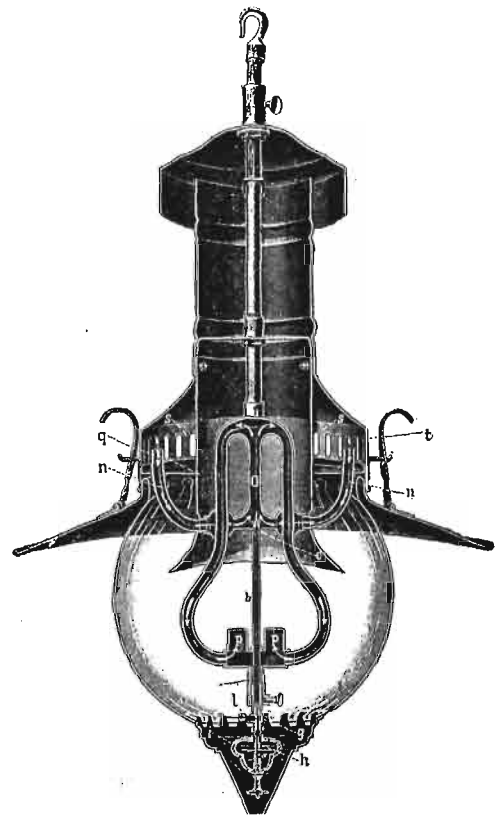
Nafta, znajdująca się w rurce *b*, pod wpływem gorąca, początkowo zapalaczy spirytusowych, a następnie koszulek rozżarzonych, umieszczonych na palnikach *p*, przekształca się w parę, i wychodząc otworem główki, dostaje się do rury kształtu liry *o*; tu zachwytyje doprowadzone z boku rurami *n* powietrze i związawszy się z niem tworzy gaz, który w palnikach *p* spala się przy bardzo wysokiej temperaturze płomieniem niebieskawym, rozżarzającym koszulki żarowe.

Rury *n*, doprowadzające powietrze, mają taką średnicę, by na 1 część par naftowych wypadło 2,27--3,27 cz. powietrza. Jak wykazały próby, wykonane w fabryce Towarzystwa „Washington“ w Elberfeld, przy tym stosunku otrzymuje się maximum temperatury w palnikach, a zatem i najwyższe natężenie światła w koszulkach.

Większość lamp naftowo-żarowych ma waporyzatory urządzone w ten sposób, że otwór, z którego wychodzą pary naftowe, znajduje się w pewnym oddaleniu pod otworem,



Rys. 1.



Rys. 2.

	1 świeca	500 świec	1 świeca	500 świec
Spirytus z benzolem 20% 1 l = =16,08 kop.	0,627 kop.	313,5 kop.	Żarówka 2,8—4 wat-godz.	0,084—0,12 kop. 42,0—60,0 kop.
Spirytus z naftą 20% 1 l = =12,36 kop.	0,0418 "	20,9 "	Lampa acetyl. zwykł. 1 l	0,0690 " 34,5 "
Lampa łukowa z kloszem 1,4 wat-godz.	0,042 "	21,0 "	Palnik gazowy okrągły 10 l	0,0707 " 35,35 "
Nernstówka 2,0 wat-godz.	0,06 "	30,0 "	" " płaski 17 l	0,12 " 60,0 "

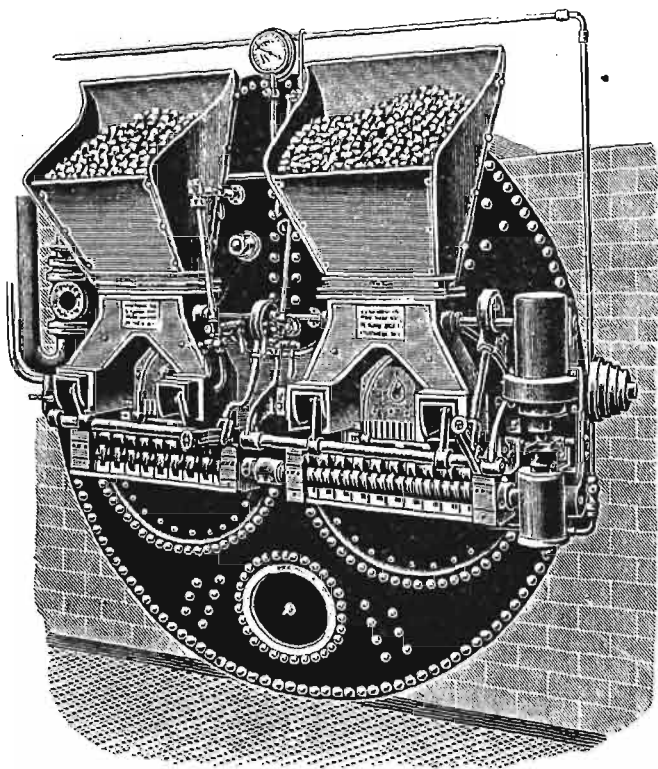
Do obliczeń inż. p. POŻARYSKIEGO kosztów 1 świecy do-
dana jest rubryka z obliczeniem kosztu 500 świec, dla uła-
twienia porównania z lampą WASHINGTON'A. Z. K.

Przegląd wystaw, konkursów, kongresów i zjazdów.

Wystawa miast niemieckich w Dreźnie.

II¹⁾.

Oddział przemysłu wytwórczego dla potrzeb miejskich przed-
stawia się również okazale, chociaż cechuje go już pewna przypad-



Rys. 1.

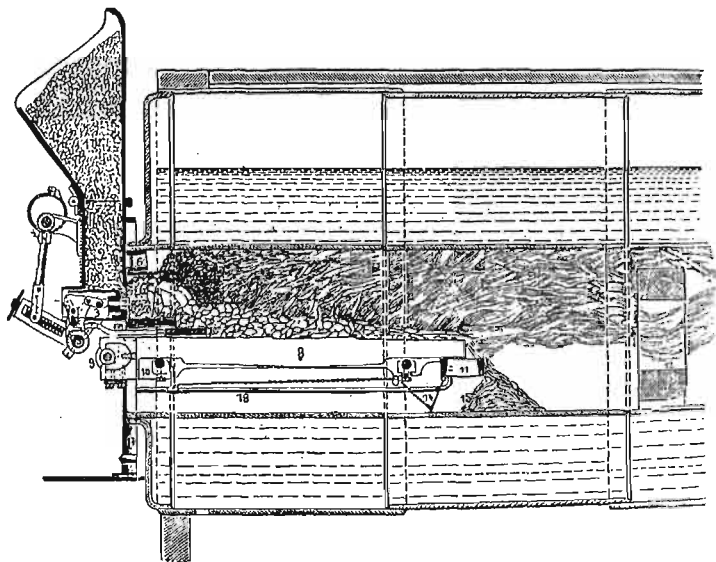
kowość i nierówność w porównaniu z poprzednio opisanym działem
miast.

Oddzielną całość w nim stanowi wystawa palenisk, zapobiega-
jących dymowi i sadzom, która jednak powinna nosić skromniejszą
nazwę, a mianowicie „usiłowania w celu zmniejszenia plagi dymu
i sadzy w miastach“. W istocie, aczkolwiek paleniska i piece, dzia-
łające na wystawie, nie dymią, to jednak w części przypisać to należy
bardzo starannej i rozumnej obsłudze; sama zaś wystawa zupełnie
nie wykazuje, iż kwestya dymu i sadzy jest rozstrzygnięta.

Usiłowania zwalczania tej plagi obracają się ciągle w kole
ulepszeń spalania samego, a zatem ulepszeń w obsłudze paleniska
i staraniu o przyrządy samodiałające, we wprowadzaniu rusztów
ruchomych, poruszających i przewracających paliwo w czasie pale-
nia, oraz zmniejszających przestrzeń międzyrusztową dowolnie, na-
stępnie w ulepszeniu regulowania ciągu, w doprowadzaniu powietrza
ogrzanego, w ulepszeniach rusztu, nakoniec w różnych urządzeniach,
chroniących ciąg komina od działania wiatru.

Z ciekawszych przyrządów podaję: 1) automatyczne palenisko
(Sparfeuerungs-Gesellschaft w Düsseldorfie) (rys. 1 i 2). Węgiel
wrzuca się ręcznie lub przez elewatory w lej (1), skąd obsuwa się
w kanały położone z boku od drzewiczek, albo w kanał ponad drzewi-
czkami paleniska (2). Stąd węgiel posuwa się zapomocą kolby prostokątnej (3) w t. zw. skrzynkę do koksowania (6), która jednocześnie wy-
dziela węgiel na ruszty. Tu oraz na płycie koksującej (7^a) węgiel

koksuje się zanim dostanie się na ruszty, co również dzieje się za-
pomocą kolby (3). Płyta (7^b) porusza się poziomo naprzód i w tył,
co powoduje przesuwanie węgla skoksowanego na ruszty. Szybkość
posuwania można regulować stosownie do wymagań paliwa oraz ko-
tła. Ruszty kształtu odrębnego są poruszane zapomocą wału (9)
(n. Dammwelle) również poziomo kolejno tam i z powrotem, wsku-
tek czego węgiel spala się dokładnie, aż póki nie zostanie wyrzucony
jako żużel poza ruszt (15). Wał, poruszający cały przyrząd, robi
1—3 obrotów na minutę, tak, że ruch jest ledwo dostrzegalny.
Przyrząd ten jest osłonięty całkowicie od pyłu. Jednak zdaje mi się,
że najslabszą stroną urządzenia tego jest właśnie zapylenie przy-

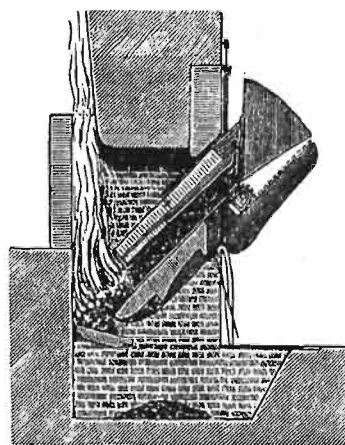


Rys. 2.

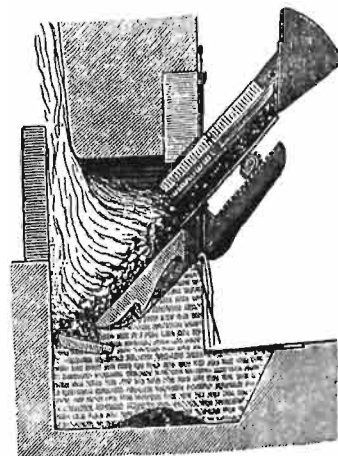
ządu oraz rozgrzewanie się jego. Czy jaka taka dokładność jest
wtedy możliwa?

Polożenie dla ognia małego.

Polożenie dla ognia dużego.



Rys. 3.



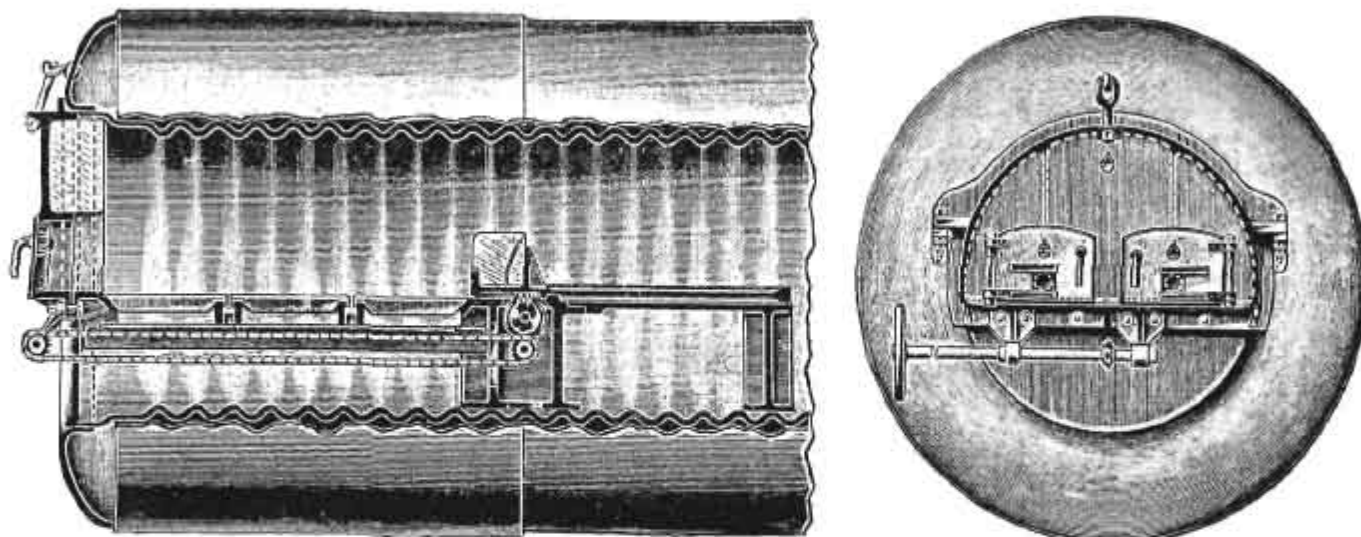
Rys. 4.

Podobną zasadę, lecz prostsze jej zastosowanie spotykamy
w t. zw. palenisku pochylem Kraft'a o zmiennej przestrzeni między-
rusztowej, która może być w każdej chwili dowolnie powiększana

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 34, r. b., str. 512.

lub zmniejszana. Zbiornik do węgla tu (rys. 3 i 4) jest stale pełny, można go przesuwad na ruszcie pochyłym, tak więc zakrywa on sobą dowolną część rusztu. Pod nim następuje tylko koksowanie węgla, a całkowite spalanie na części rusztu odkrytej. Węgiel zsuwa

Również dość licznie są przedstawione i reklamowane ruszty chłodzone wodą od spodu (rys. 6 i 7). Ma to powodować wielką wytrzymałość rusztu i bardzo łatwe usuwanie żużli, co ułatwia krążenie powietrza. Nadto i temperatura spalania jest wyższa.



Rys. 5.

się swym własnym ciężarem w miarę spalania węgla na ruszcie. Ilość węgla oraz wysokość warstwy na ruszcie należy dostosować do gatunku paliwa; ciąg winien być normalny (6—8 mm); ładowanie węgla powinno się odbywać *obok*, a nie *na* węgiel palący się.

W podobny sposób usiłują rozwiązać kwestję dymu wynalazki J. A. Topf'a z Erfurtu, który przedstawił urządzenia regulacyjne dla węgla, dla rusztu wraz z automatem dostępu powietrza i t. p.

Müller i Korte przedstawili również palenisko z progiem ogniowym przesuwalnym w czasie palenia. Rys. 5 dostatecznie objaśnia urządzenie. Czy jednak można spodziewać się dokładnego działania, kiedy żar rozgrzeje łańcuszki i kółka zębate? Wątpię.



Rys. 6.

Oprócz licznych urządzeń przeciwdymowych w paleniskach, należy zaznaczyć także usiłowania, podejmowane w celu ulepszenia samego paliwa, przez wyrabianie specjalnych brykiet bezdymnych, wprowadzanie antracytu i t. p.



Rys. 7.

Towarzystwo światła spirytusowego „Phöbus“ oprócz lamp wystawiło piecyki i kuchnie spirytusowe bez ciągu kominowego. Niska cena spirytusu skażonego umożliwia stosowanie tych urządzeń w Niemczech.

W. P.

Zjazd, w celu obmyślenia sposobów rozszerzenia zakresu zastosowań żelaza w Państwie Rosyjskiem.

(Ciąg dalszy; p. № 38 r. b., str. 560).

Grupę 2-gą stanowiły odczyty dotyczące wagonów metalowych o dużej sile nośnej, wygłoszone przez inżynierów: W. Skopina, A. Kryckiego i W. Grossmana. Sprawa ta bardzo zajmuje sfery przemysłowe i kolejowe zagranicą, głównie w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej; dla nas również nie przedstawia się ona zupełnie nową, gdyż od dawna już mówiono o wprowadzeniu na niektórych drogach żel., sposobem próby, podobnych wagonów, a na dr. żel. Władykaukaskiej i Chińskiej Wschodniej są już w biegu wagony żelazne podobnej konstrukcji.

Odczyty te wywołały żywą dyskusję, po której Zjazd powziął uchwały następujące:

1) Dla zabezpieczenia towarów od wszelkich szkodliwych wpływów zewnętrznych, a także zalatywania iskier od parowozów do wnętrza krytych wagonów towarowych, pożądanem jest niezwłocznie, przy obecnym drewnianym szkielecie, wykonać na szerokość próby nad obiciem krytych wagonów towarowych blachą żelazną zamiast drzewa.

2) Zastosowanie żelaznego obicia wagonów towarowych pozwoli oczekiwać zbytu: a) do 9 500 000 pud. żelaza (w przypuszczeniu, że blacha żelazna, użyta do obicia wagonów, będzie miała grubości 2 mm i że będzie nią obitych 200 000 krytych wagonów); b) corocznie setek tysięcy pudów żelaza dla nowobudowanych wagonów.

3) Pożądanem jest przy budowie wagonów towarowych stosowanie słupków żelaznych, żelaznych belek buforowych, nawet przy obecnym obiciu drewnianem.

4) Należy niezwłocznie zająć się bliższem zbadaniem korzyści, jakie osiągnęły drogi żel. amerykańskie przez wprowadzenie wagonów metalowych o dużej sile nośnej.

5) Mając na uwadze korzyści, osiągnane przez wprowadzenie podobnych wagonów za granicą, pożądanem jest sposobem próby zaprowadzić takie wagony na początek dla przewozu węgla kamiennego, antracytu i innych ładunków narzutowych.

Grupę 3-ią stanowił odczyt rodaka naszego, inż. techn. A. Pawłowskiego, „O stanie obecnym i odnawianiu taboru parowozów“, stanowiący wyciąg z obszerniejszej jego pracy p. t. „Rosyjskie parowozowe gospodarstwo w zaraniu XX wieku“. Prelegent wychodzi z tego założenia, że wydatki na paliwo, spalane w parowozie, stanowią największą rubrykę wydatków służby mechanicznej każdej drogi żelaznej, a zatem wszystko powinno być skierowane ku zmniejszeniu o ile możliwości tych wydatków. Osiągnąć to można przez ulepszenie konstrukcji paleniska, kotła, mechanizmu poruszającego i innych części parowozu, a więc ważnem jest zastępować wciąż stare parowozy parowozami nowszej konstrukcji. Również bardzo ważną rubrykę wydatków na utrzymanie parowozów stanowi ich remont. Obliczenie wykazuje, że zazwyczaj korzystniej bywa oddać na szmelt parowozy starej konstrukcji i zamówić na ich miej-

sce nowe, aniżeli ciągle przepłacać na remoncie i zwiększonym rozchodzie paliwa, podtrzymując dalej stare parowozy. Prawdę tę dawno zrozumiano za granicą, głównie w Ameryce; uznają tę prawdę i u nas, lecz rzadko zastosowują ją w praktyce. W końcu 1900 r. Państwo Rosyjskie posiadało 12 163 parowozy, a mianowicie mających lat 30 i więcej 2660, a mających lat 20 i więcej 5757, a zatem większa część parowozów przybliżyła się do wieku, który niemieckie drogi żelazne zwykły uważać za ostateczny termin służby parowozu. Prelegent przychodzi do wniosku, że gdyby się ograniczono do skromnego życzenia, żeby po latach 10-ciu nie było już w Państwie Rosyjskim parowozów starszych nad lat 35, to należałoby zamawiać corocznie nowych (a starych oddawać na złom) 430 parowozów; dalej, przyjąwszy, że przeciętny za ostatnie lat 20 coroczny przyrost długości sieci dróg żelaznych w Państwie Rosyjskim wynosi 1762 wiorsty, będzie i nadal nie mniejszy, to do obsługi ich wypadnie zamawiać corocznie $1762 \cdot 0,26 = 458$ parowozów; wreszcie, jeżeli stopę rocznego przyrostu przestrzeni, przebieganej przez parowozy przyjmujemy, ogólnie biorąc (na r. 1903), tylko 8%, to dodatkowe zamówienie parowozów powinno wynieść około 900 sztuk (na r. 1902 potrzebną ilość parowozów obliczono na 11 621); razem, na początek, nie biorąc w rachubę zwiększenia się przyrostu ruchu, należy corocznie zamawiać $430 + 458 + 900 = 1788$ parowozów. Jeżeliby postanowiono, ażeby za lat 10 nie pozostało na drogach żel. Państwa Rosyjskiego ani jednego parowozu starszego nad lat 25, to należałoby corocznie zamawiać z górą 2000 parowozów. Nadto, prelegent zwraca uwagę jeszcze i na inne okoliczności, szkodliwie wpływające na pracę parowozu i warunki ruchu. Dane powyższe wymownie świadczą, że fabryki parowozów nie potrzebują poparcia zapomocą sztucznych sposobów, lecz mogą liczyć na zamówienia, wynikające z naturalnego biegu rzeczy. Po długich i ożywionych rozprawach, Zjazd uchwalił następujące wnioski:

1) Pożytecznym jest zwiększyć ilość zamawianych corocznie parowozów tak w celu zyskania parowozów nowych, typów ulepszonych, jak również w celu zastąpienia starych i słabych parowozów nowymi, mocnymi.

2) W celu obniżenia kosztów własnych przy robotach w warsztatach i wszelkich innych robotach pomocniczych, należy lepiej zaopatrzyć warsztaty, remizy, składy paliwa, wodociągi i t. p. instalacje, w odpowiednie mechaniczne urządzenia, jako to: zórawie, kolejki, silnice i t. p.

3) Należy wprowadzić coroczne potrącenie pewnego odsetka od sumy kosztorysowej na eksploatację, w celu stopniowego umorzenia całego, lub choćby tylko nowej części taboru parowozów. Środek ten dałby możliwość utworzenia funduszu na ciągle odnawianie taboru parowozów, organicznie związanego z jego eksploatacją. Obecnie łączność podobna nie istnieje i sprawa nabycia nowych parowozów zależy nie od warunków technicznych i handlowych prowadzenia interesu, lecz od ogólnego stanu finansowego Państwa. Tym sposobem udało się uregulować wydatki na remont parowozów i usunąć istniejący obecnie czynnik przypadkowości w sferze tych wydatków.

Do grupy 4-ej zaliczono odczyty, dotyczące zastosowania żelaza w budowlach drogowych. Na ten temat wygłoszono 10 ciekawych odczytów, potrącających mniej lub więcej znane sprawy; najwybitniejszym z pomiędzy nich był odczyt inż. W. Orłowskiego „Zastosowanie żelaza do budowy części dróg szosowych, służących bezpośrednio do jazdy“, a dotyczący mało jeszcze opracowanej sprawy tak zw. „zwyczajnych dróg kolejowych“, czyli dróg szosowych z torami żelaznymi¹⁾. Rzecz to, jak wiadomo, nie nowa; prelegent przytacza przykłady i dane co do istniejących już, niezbyt zresztą licznych jeszcze podobnych dróg za granicą i co do projektów takich dróg w Państwie Rosyjskim. Ze swej strony zwrócimy uwagę na wzmiankę o podobnych szynach stalowych do torów dla zwykłych wozów (n. Fahrwerksgeleise), wystawionych przez zakłady „Bochum“ na wystawie reńsko-westfalskiej przemysłowej w Düsseldorfie 1902 r., zamieszczoną w r. b. w piśmie naszym²⁾. Wiadomem jest, że opór, jaki stawia wóz przy ruchu na drodze, wynosi (przy torze poziomym): na drodze gruntowej, przeciętnie utrzymanej $\frac{1}{10}$, na bruku $\frac{1}{20}$, na szosie $\frac{1}{30}$ i na dr. żelaznej $\frac{1}{200}$ ogólnego ciężaru wozu i ładunku, innymi słowy, jeżeli na drodze zwykłej koń wiezie 15 pud., to na bruku przy tej samej sile pociągowej koń będzie w stanie ciągnąć 30 pud., na szosie 45 pud., a na torze z szyn

żelaznych 300 pud. Jeżeli przyjmiemy pod uwagę, że na dobrze trasowanych drogach najczęściej spotykane spadki nie przekraczają 0,03, jeżeli zaś się zdarzają spadki 0,04 i 0,06, to na bardzo nieznacznej długości, możemy więc przyjąć, że największe możliwe dla przewożenia ciężary przy jednej i tej samej sile pociągowej będą się miały do siebie jak 15 : 30 : 45 : 150.

Podobne drogi kolejowe byłoby bardzo pożądane urządzenie w Państwie Rosyjskim przy ogólnie złym stanie jej dróg gruntowych, można by je układać po stronie istniejących dróg szosowych, lub budować dla nich osobne drogi szosowe typu uproszczonego. W tym ostatnim wypadku grubość warstwy szabru mogłaby być zmniejszona do 10 cm, sam materiał dla szabru mógłby niekoniecznie odznaczać się dużą wytrzymałością, wymaganą od materiału dla zwyczajnych dróg szosowych, wreszcie szerokość takich szos mogłaby być znacznie mniejsza. Odległość między osiami podobnych szyn powinna odpowiadać rozstawie kół wozów najwięcej stosowanej w danej miejscowości, przeciętnie powinna się równać 1280 mm, szerokość zaś samych szyn stalowych winna wynosić nie mniej aniżeli 150 mm, ażeby wszelkiego rodzaju wozy mogły korzystać z torów szynowych. W Europie zachodniej najczęściej stosowane są szyny z żelaza korytkowego, o ciężarze 12,5—20 funtów na stopę bieżącą (=17—27 kg/m). Przyjąwszy przeciętny ciężar stopy bieżącej podobnego typu szyny 14,5 funta (=19,5 kg/m) i cenę puda szyny 1 rub. 50 kop., wiorsta toru żelaznego kosztowałaby 3807 rub.; dodawszy do tego kosztu na złączki 500 rub., ułożenie i t. p. wydatki, przeciętną cenę wiorsty podobnych torów należy w obliczeniach przyjąć na 5000 rub. Budowa nowych dróg szosowych uproszczonego typu z podobnymi torami wyniesie przy tych warunkach taniej, aniżeli zwyczajnych dróg szosowych tan, gdzie niema odpowiedniego materiału na szaber, lub gdzie, dzięki miejscowym warunkom, budowa szos zwyczajnych kosztuje więcej aniżeli 10 000 rub. na wiorstę.

Przyjąwszy, że urządzenie podobnych torów pozwoli zwiększyć ciężar przewożonych ładunków tylko 3 razy, sprawność przepustowa danej drogi zwiększy się również 3 razy i w takimże stosunku zmniejszy się cena za przewóz ładunków. Prelegent sądzi, że korzyści, wypływające dla miejscowej ludności z takich torów, wyniosą rocznie 10—16% wartości tych torów, i że nie byłoby niesłusznym ustanowienie pewnej opłaty za korzystanie z podobnej drogi. Wreszcie drogi szosowe z torami z szyn wpłynęłyby na stosowanie w odległych zakątkach Państwa, samojazdów. Przewóz ładunków odbywa się przeważnie w jednym kierunku, więc, zdaniem prelegenta, podobne drogi z torami z szyn mogłyby być budowane o jednym tylko torze, zaś na tych, względnie niedługich drogach pierwszorzędnych, łączących naprzykład miasta z dworcami dróg żelaznych, gdzie podobne przewozy odbywają się w obu kierunkach, należałoby budować dwa toru.

Okazywane były również modele projektu p. Liwczaka *torów na poboczach dróg*, polegającego na tem, iż na poboczach istniejących zwyczajnych gruntowych traktów i dróg wiejskich urządzi się jeden lub dwa szosowane pasy o szerokości około 810 mm, wzniesione o 300 mm nad poziom drogi i na nich układa się szyny żelazne typu 7 fn./st. (=9,4 kg/m) na podkładach podłużnych. Ruch odbywa się więc po jednym lub po dwóch torach, przytem popęd może być konny, parowy, lub jakibądź inny. Budowa wiorsty podobnego toru, według obliczeń p. Liwczaka, kosztowałaby 2600 rub.

Co do wszystkich odczytów grupy 4-ej, Zjazd powziął następujące uchwały:

1) Pożądaniem jest: a) ażeby przy asygnowywaniu sum na roboty drogowe były wzięte pod uwagę zobopólne korzyści dla przemysłu żelaznego i gospodarstwa drogowego, wypływające z obniższego zastosowania żelaza w konstrukcjach drogowych i b) ażeby przy projektowaniu wszelkich budowli dla dróg wodnych i szosowych, które mogą być wykonane zarówno z drzewa jako też z żelaza, opracowywać projekty porównawcze, przyjmując pod uwagę nie tylko pierwotne koszty budowy, ale i ostateczne ceny budowli, przy uwzględnieniu ich trwałości, odsetków od kapitału, kosztów remontu, umorzenia i ryzyka strat od ognia. Do takiego rodzaju konstrukcji należy zaliczyć dźwigary i podpory mostów, rury pod nasypami kolejowymi, słupy telegraficzne, słupy przydrożne i t. p.

2) W celu zwiększenia zastosowania żelaza, należy opracować łagodniejsze warunki techniczne dla mostów żelaznych na zwyczajnych drogach kołowych, zezwalając na możliwe uproszczenia w ich konstrukcji, jednakże bez uszczerbku dla bezpieczeństwa publicznego.

3) Należy opracować i rozpowszechnić przy współdziałaniu fabryk, odnośnych towarzystw technicznych i ministerów, uproszczone normy obliczeń mostów, albumy i katalogi normalnych typów podobnych mostów na drogach szosowych, zwyczajnych i miejskich dla

¹⁾ Por. Przegl. Techn., № 36 r. b., str. 538. Szczegółowy opis takich torów podamy niebawem. (Przyp. Red.)

²⁾ Por. art. „Żelazo na reńsko-westfalskiej wystawie przemysłowej w Düsseldorfie 1902 r. Przegl. Techn. r. b., № 6, str. 88.

rozmaitych rozpiętości, wraz z ich kosztorysami, włączywszy do albumu typy dźwigarów Vierondel'a, walcowanych belek o dużej wysokości, żelaza Zorès'a i Vautherin'a, przy czem należałoby mieć w fabrykach zawsze gotowe dźwigary mostów tych typów.

4) Pożądanem jest do prowadzenia spraw w instytucjach, gdzie jest zaprowadzony samorząd, opracowanie przepisów, wymagających, ażeby w posiedzeniach, na których rozpatrywane są sprawy techniczne, uczestniczyły osoby z wykształceniem technicznym, jak również, ażeby miejscowe urzędy miały prawo zezwalać na zastosowanie żelaza zamiast drzewa w konstrukcjach, dla których się to okaże korzystnym, nie zwracając się za każdym razem o pozwolenie do władz centralnych.

5) Pożądanem jest zwiększenie na szosach ilości żelaznych walców, poruszanych parą.

6) Należy wykonać próby zastosowania na zwyczajnych drogach kolejowych torów z szyn żelaznych z szynami płaskimi i kształtowymi, w rodzaju przedstawionych przez p. Liwczaka.

7) Należałoby zużytkować budynki zniesionych na szosach stacji pocztowych, dla urządzenia w nich składów wyrobów metalowych do użytku domowego po wsiach i osadach i przy nich warsztatów do naprawy narzędzi rolniczych i t. p.

8) Wszystko, co powiedziano o żelazie, odnosi się również i do żelazobetonu.

(C. d. n.)

Stanisław Żukowski, inż. górń.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Z powodu recenzji „Słowniczka mierniczego“, podanej w № 31 r. b. (str. 469), otrzymujemy od Delegacji mierniczej objaśnienia następujące:

Szanowny sprawozdawca nie raczył zwrócić uwagi, że „Słowniczek mierniczy“ był układany wyłącznie dla specjalistów, z których każdy wie doskonale o tem, że tylokrotnie przytaczany wyraz „Przepisy“, jako źródło skąd dostał się do Słowniczka, oznacza tak zwaną Instrukcję, właściwie noszącą tytuł „Przepisy obowiązujące przy pomiarach przestrzeni dóbr i lasów rządowych, oraz majątków pod opieką rządu zostających“. Dzieło to pomnikowe zaiste, było wydane 1843 r., zatwierdzone zaś przez b. Komisję Rządową Przychodów i Skarbu w 1839 r.

„Przepisy“ te są prawdziwym katechizmem dla każdego mierniczego, tem więcej, że dotychczas wszystkie instytucje państwowe, przy których pracują mierniczowie, na nie powołują się zawsze.

Tak więc i wyrażenie „uprawa kątów“, przytoczone przez sprawozdawcę jako niewłaściwe, jest jednak od r. 1839 obowiązującym, jak o tem przekonywa § 251 Przepisów.

Co do innych wyrazów, które nie podobały się Szanownemu sprawozdawcy, możemy zapewnić, że każdy wyraz podlegał dyskusji zebrania ogólnego, które starało się przedewszystkiem, ażeby przyjęty przez Delegację wyraz był dla specjalistów zupełnie jasnym i malował rzecz przynajmniej tak dokładnie jak „winkielspanigle“, „sztangiencyrkle“ i wiele innych niemieckich terminów, których stanowczo pozbyć się należy.

Z prawdziwą przyjemnością możemy zapewnić, że niektóre nowoutworzone wyrazy doskonale się przyjęły, a więc „Słowniczek“ już obecnie spełnia te nadzieje, które pokładaliśmy, wydając go. Jako przykład pozwalamy sobie przytoczyć kilka wyrazów, a mianowicie: *krętnica* (śruba), *czwartak* (rumbiczny kąt), *kolowniczek* (rundcyrkiel), *miarnik* i *kreślnik* zamiast cyrkla i grafionu, *przesuwka* (rajsszyna).

Na początek to bardzo wiele.

Ze przy każdym wyrazie nie zamieściliśmy źródła, skąd wyraz ten dostał się do słowniczka, to najprzód dlatego, że mieliśmy zamiar wydać tylko podręcznik, w możliwie szczupłych rozmiarach, powtóre zaś, że każdy z mierniczych naszych zna do tego stopnia całą zresztą bardzo ubogą literaturę mierniczą polską, że przeczytawszy wyraz jaki, od razu wie, skąd się on dostał do słowniczka. *Delegacja.*

Autor recenzji, ze względu na objaśnienia powyższe, przesłał nam uwagi następujące:

Pogląd *Delegacji*: że *Słowniczek* „był układany wyłącznie dla specjalistów“, nie został uwydatniony przez autora ani w tytule, ani w przedmowie. Od *Słowniczka* przeto, jako od jednej z prac bieżących w zakresie naszego słownictwa technicznego, należy wymagać wymienienia źródeł, w sposób dla wszystkich zrozumiały. Wypisanie tytułów w przedmo-

wie i powoływanie się na nie za pośrednictwem jedno lub dwuliterowych odsyłaczy w tekście, nie zmieniloby wymiarów książeczki.

O „doskonałem“ przyjęciu się niektórych nowo utworzonych wyrazów, sądzić może jeszcze zawcześnie. Będzie czas na to, gdy wyrazy te zaczną pojawiać się w druku.

Wątpimy, aby każdy z mierniczych znał „do tego stopnia całą zresztą bardzo ubogą literaturę mierniczą polską“, że przeczytawszy wyraz jaki od razu wie, skąd się on dostał do słownika“. Sama *Delegacja* myli się, skoro uważa za „bardzo ubogą“ jeden z najbogatszych działów naszego piśmiennictwa technicznego, obejmujący, tylko do r. 1851, prace autorów takich jak: GRZEPSKI, SOŁSKI, HAIN, BYSTRZYCKI M., BYSTRZYCKI B., SKARADKIEWICZ, CIECISZOWSKI, ZABOROWSKI, NOWICKI, SZEMEGA, POLIŃSKI, KOLBERG J., SZAHIN, ZAREMBA, WRZEŚNIEWSKI, NIEWIAROWSKI, JÓZEFOWICZ, GERSCHOW.

F. K.

Grimshaw Robert. Winke für den Maschinenbau in bildlichen Darstellungen besonderer Werkzeuge und Arbeitsverfahren. 213 Abbildungen auf 56 Tafeln mit erklärenden Unterschriften in Deutsch, Schwedisch, Italienisch, Ungarisch u. Russisch. Hannover 1902. Gebr. Jünecké, in 16, str. V+113.

Dziółko Grimshaw'a przeznaczone jest według niego dla prowadzących fabryki lub warsztaty mechaniczne, w celu dania im wskazówek co do używania ulepszonych narzędzi i sposobów postępowania, które dają możność wykonywania różnych robót warsztatowych szybciej, lepiej i taniej, niż bez tych ulepszeń. Autor czerpie swe pomysły z praktyki warsztatowej Ameryki, gdzie, jak wiadomo, posunięto do stopnia wysokiego specjalizację narzędzi i obmyślono odrębne metody pracy, w celu nadania wyrobom możliwej dokładności i zniżenia kosztów obróbki.

Dziółko składa się z 56-ciu tablic z rysunkami, zaopatrzonymi w wielojęzyczne (niemieckie, szwedzkie, włoskie, węgierskie i rossyjskie), ale krótkie napisy. Naszem zdaniem, zbytnia lakoniczność tych objaśnień stanowi najsłabszą stronę dziełka i pozbawia je prawie wartości dla nas, gdyż wiele z zamieszczonych wskazówek, dotyczących ustawiania przedmiotów na tokarni, wiercenia i t. p., jako ogólnie znane wśród praktyków, dla których dziełko to jest przeznaczone, nie przedstawia zbyt wielkiej wartości, zaś rzeczy i narzędzia bardziej złożone przedstawione są w tak drobnych i niewyraźnych szkicach, że zrozumienie ich nawet dla obeznanych z rysunkiem stanowi nielada trudność. A przecież autor wyraża w przedmowie nadzieję, że z jego dziełka będą korzystali robotnicy różnych krajów.

Powyższe uwagi stosują się jeszcze bardziej do dalszych tablic, zawierających konstrukcje rusztowań, sposoby zawieszania ciężarów, umocowania pali i t. p.

Wobec tego dziełko, o którym tu mowa, może chyba mieć tylko znaczenie technicznego *curiosum*. *L. K.*

KSIAŻKI NADESŁANE DO REDAKCYI.

Prace matematyczno-fizyczne; wydawane przez S. Dicksteina, Wł. Gosiewskiego, Wł. Natansona, A. Witkowskiego i K. Żórawskiego. Tom XIV. Warszawa 1903.

Emer Max et Emperger Fr. Pontres à treillis en béton et fer. Système Visintini. Zurich 1903. J. Frey.

Monkowskij S. A. Zakawkazskija mjednyja djeła. Pribylnost ich. Kak izbjezat inostrancew? (Odbitka z czasopisma „Nowoe Obzrenie“). Tyflis 1903.

KRONIKA BIEŻĄCA.

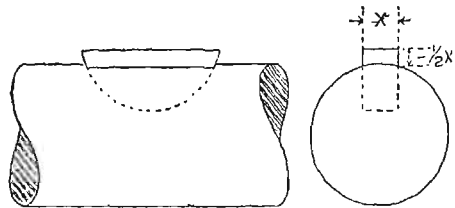
Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Kliny Woodruff'a. Powszechnie używane dotychczas kliny pomiędzy wałem a piastą mają postać graniastosłupa. Użycie takich klinów następcza następujące niedogodności: tracimy dużo czasu na

dopasowanie klina do rowka; w razie nagłego wyrwania klina wał i piasta podlegają uszkodzeniu; używając wału z mutrą dociągową na końcu, musimy robić średnicę gwintu mniejszą od średnicy wału; przy wałach pionowych należy robić występy do utrzymania piasty na miejscu.

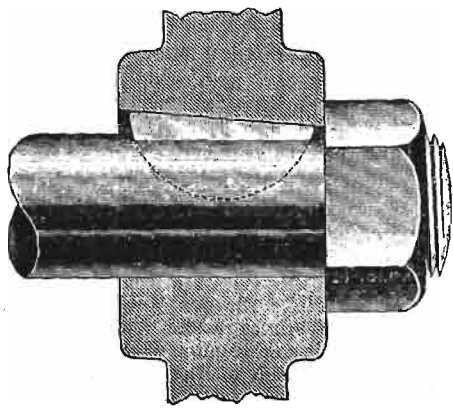
Natomiast klin pomysłu Woodruff'a ma postać odcinka tarczy,

która odpowiada wycięciu wyfrezowanemu w wale (rys. 1). Kliny te zastępują w zupełności zwykle kliny podłużne, lecz tylko przy pewnej średnicy wału. Kliny, o których mowa, posiadają zalety następujące: kliny jako też i żłobki wykonywa się mechanicznie zapomocą frezowania według stałych typów, normalnych, co znacznie upraszcza i ułatwia osadzenie piasty na czopie; wymiana klina następuje bez wszelkiej pracy dodatkowej; klin ten sięga głębiej, siedzi przeto



Rys. 1.

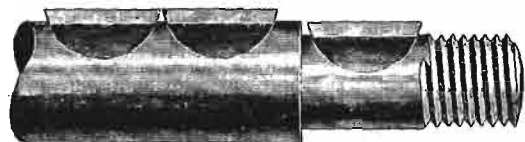
mocniej i przy nagłym większym obciążeniu nie może być tak łatwo wyrwany ze swego gniazda, jak klin zwyczajny; pod działaniem zbyt wielkiej siły skręcającej klin zostaje wprost ścięty, nie uszkadzając ani wału, ani piasty; przy użyciu mnutry dociągowej na końcu, średnica gwintu nie potrzebuje być mniejsza od średnicy czopa (rys. 2).



Rys. 2.

Przy długich piastach można użyć całego szeregu takich klinów (rys. 3). Stosując kliny Woodruff'a, można koła pasowe i zębate osadzać na wale pionowym bez występu.

Jak rys. 1 wskazuje, kliny Woodruff'a powinny tylko o połowę swej szerokości występować z wału.



Rys. 3.

Największe kliny Woodruff'a, jakie dotychczas spotykamy, mają 12 mm grubości, odpowiadającej wycięciu koła o średnicy 90 mm. Wytrzymałość na ścięcie wynosi wtedy około 3000 kg, przy naprężeniach większych nie należy używać klinów Woodruff'a. (Zt. d. ö. I.- u. A. V. № 22 r. b., str. 324). I. B.

Przyczepność zaprawy cementowej do żelaza oznaczył Bauschinger, jak wiadomo, na 40—47 kg/cm². Następnie, na zasadzie doświadczeń, wykonanych w państwowej pracowni mechanicznej w Charlottenburgu¹⁾, uznano, że przyczepność nie przekracza 7—15 kg/cm². Obecnie E. Mörsch²⁾ ogłasza następujące wyniki swoich własnych doświadczeń:

Pość wody	Przyczepność kg/cm ²							
	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8
10%	15	19	19	26	30	27	16	12
15%	46	49	40	38	21	19	15	10
20%	28	28	25	25	12	12	11	7
25%	22	30	23	24	8	12	9	7

Przyczepność jest więc w stopniu wysokim zależna od ilości wody oraz maleje widocznie w miarę zwiększania się ilości stosunkowej piasku. Wyników tych za ostateczne jeszcze poczytywać jednak nie można, gdyż każda z liczb powyższych jest przeciętną tylko z dwóch doświadczeń.

Praktyczną granicą przyczepności jest wytrzymałość zaprawy cementowej na przesuwanie (ściananie), albowiem gdy przyczepność jest większa, to pręt żelazny wyrwany zostanie wraz z cienką powłoką cementową.

Czy między żelazem a cementem zachodzą jakie związki chemiczne nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśnione³⁾. Brenillé przypuszcza, na zasadzie własnych doświadczeń⁴⁾, że wskutek działania zaprawy cementowej na żelazo tworzy się pewna sól, która w wodzie zaprawy się rozpuszcza i której ciężar z wiekiem wzrasta.

—h—

Rozmaitości.

Stowarzyszenie Techników. Zebranie ogólne d. 25 września r. b. Szereg piątkowych posiedzeń rozpoczęto Zebraniem Ogólnym. Inż. p. A. Rossat, przewodniczący w zastępstwie nieobecnego w Warszawie inż. p. P. Drzewieckiego, prosił obecnych o uczczenie przez powstanie pamięci zmarłego członka Stowarzyszenia ś. p. Jakóba Gay'a, co uskuteczniło.

Inż. H. Karpiński odczytał projekt regulaminu „Wydziału Wydawnictw Technicznych przy Stow. Techn.” Ogół stowarzyszonych żywo odczuwa brak podręczników technicznych polskich i stąd wynikły trudności, z jakimi przychodzi się borykać każdemu, nie znającemu języków obcych, a chcącemu zwiększyć zasób swoich wiadomości technicznych. To też postanowiono utworzyć wzmiankowany wydział. Ma on bądź sam zajmować się wydawnictwami odpowiednich dzieł, bądź udzielać rad wydawcom. Zebranie regulaminu zatwierdziło.

Sprawę wydawnictwa „Przewodnika przemysłu krajowego“, którego brak daje się bardzo odczuwać, odłożono do następnego zebrania, a to ze względu na propozycje uczynione Radzie w ostatniej chwili.

Na zasadzie balotowania przyjęto nowych 53 członków.

J. L.

Z Politechniki lwowskiej. Rektorat Szkoły politechnicznej we Lwowie przypomina, że w myśl rozporządzenia ministerjalnego, wydanego w roku ubiegłym, nowi kandydaci na słuchaczy tejże Politechniki, nie posiadający austriackich świadectw maturalnych, jeno świadectwa równorzędnych średnich szkół zagranicznych, mają najpóźniej do 15 października zgłosić się do Politechniki lwowskiej i wnieść podanie do Ministerjum wyzn. i ośw. o przyjęcie. Po 15-mu październiku podania takie nie będą przyjmowane.

Wypadki nieszczęśliwe na drogach żelaznych Państwa Rosyjskiego w r. 1901. Według statystyki urzędowej Ministerjum Komunikacji, było w r. 1901 na drogach żelaznych Państwa Rosyjskiego 9890 wypadków nieszczęśliwych. W tej liczbie było 1521 wykolejeń i 1012 spotkań pociągów, które przyczyniły zarządom dróg żel. szkody ogółem na 1605200 rubli. Mylne nastawienie zwrotnie było przyczyną 458 wykolejeń i 184 spotkań.

Zabitych było 1529, ranionych 7988, a mianowicie:

	zabitych	ranionych
podróżnych	103	682
oficyalistów i robotników	506	2053
postronnych	881	1022
pracujących w warsztatach, przy wznoszeniu budynków i t. p.	99	4231

Przeciętnie przypada na milion pociągów: 18,66 wypadków na dr. żel. skarbowych europejskich 17,10 „ „ „ „ prywatnych „ 14,52 „ „ „ „ skarbowych azjatyckich. Najwięcej stosunkowo wypadków (32,68 na milion pociągów) było na dr. żel. Zabajkańskiej, gdy tymczasem na dr. żel. Środkowo-Azyatyckiej zaszło tylko 8,7 wypadków na milion pociągów.

—h—

Wspomnienie pozgonne. Ś. p. Hipolit Włoczewski, inżynier oddziałowy wydziału budowlanego Magistratu m. Warszawy, um. 24 września r. b. w Warszawie, w wieku lat 70. Pracę zawodową rozpoczął w Zarządzie Komunikacji, a od r. 1852 pracował w zarządzie miejskim.

¹⁾ C. d. B. 1902, № 100, str. 619.

²⁾ B. u. E. 1903, z. 3-ci, str. 180.

³⁾ C. d. B. 1902, № 100, str. 619.

⁴⁾ Thonitud.-Ztg. 1903, № 27.