

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

T R E Ś Ć.

O pompach wodnych (dok.). — Nowy typ dynamomaszyny do prądów stałych. — *Kronika bieżąca*: Statystyka kolei elektrycznych w Europie. — *Górnictwo i hutnictwo*: Otrzymywanie cynku przez elektrolizę. — XXI zjazd przemysłowców górniczych południowej Rosji. — Posiedzenie delegacji dąbrowskiej sekcji górniczo-hutniczej w Dąbrowie, d. 15 maja r. b. — Ruch węgla kamiennego w Królestwie Polskiem. — Ekspedycja węgla dąbrowskiego do stacyj dróg żelaznych Południowo-Zachodnich.

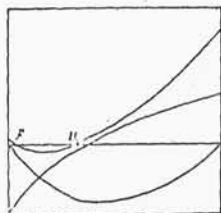
O POMPACH WODNYCH.

Odczyt inżyniera BŁACHOWSKIEGO.

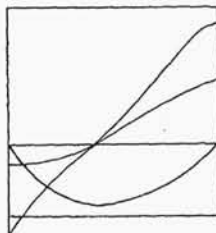
(Ciąg dalszy, — por. Nr. 23 z r. b., str. 365).

Przecinanie się krzywej ciśnień wypadkowych z linią AB , wskazuje na oderwanie się słupa wody od tłoka w punkcie F , zaś późniejsze uderzenie tegoż słupa o tłok po nabraniu przyspieszenia w punkcie U (rys. 2).

Rys. 2.



Rys. 3.



Może się również zdarzyć, że woda od samego początku skoku tłoka oderwała się od niego, czego przyczyną jest, że ciśnienie atmosfery nie wystarcza w tym razie na nadanie w samym początku słupowi wody takiego przyspieszenia, jakie wymaga ruch tłoka, i zwykle w takich wypadkach woda, nabrawszy dopiero później przyspieszenia, dopędza tłok i uderza w niego (rys. 3).

Im mniejsza jest wysokość ssania, tem mniej należy się obawiać o początkową bezwładność słupa wody. Im większy jest przekrój rury ssającej, tem mniej-szy wpływ wywierają linie CDE i AFB (rys. 1) ¹⁾ na ogólny wynik.

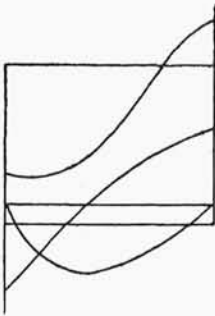
¹⁾ Por. Nr. 23 „Przeł. Techn.“, z r. b., str. 370.

Im większe jest L , czyli im dłuższy jest przewód ssący, tem mniejsza musi wypaść chyżość maximalna dla danej pompy.

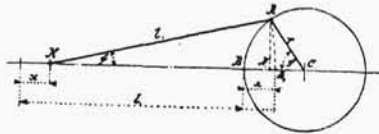
Przy wielkiej chyżości i nie bardzo znacznem ciśnieniu w rurze tłoczącej, może ciśnienie wzrosnąć przy końcu skoku tak bardzo, że się aż wentyl tłoczący otworzy, przez co woda dostaje się wcześniej do przestrzeni tłoczącej, niż tłok dojdzie do swego martwego położenia (rys. 4). Tu wspomnieć należy, że objaw ten może i wtedy mieć miejsce, gdy woda po poprzednim oderwaniu się od tłoka, znowu o niego uderzy.

Chcąc sprowadzić powyższy ogólnikowy wywód do wypadku specjalnego, przyjmujemy, że ruch tłoka odbywa się zapomocą korby o promieniu r i stałej chyżości kątowej ω przy pośrednictwie korbowodu o długości l (rys. 5).

Rys. 4.



Rys. 5.



Przypuśćmy, że korba, obracając się, przeszła ze swego martwego punktu B do położenia A , czyli że obróciła się o kąt φ , a wtedy droga przebieżona przez tłok będzie:

$x = BA_1 = BN + NA$, czyli $x = r(1 - \cos \varphi) + l(1 - \cos \psi)$,
a ponieważ

$$\sin \psi : \sin \varphi = r : l, \text{ więc } \sin \psi = \frac{r}{l} \sin \varphi, \text{ zaś } \cos \psi = \sqrt{1 - \left(\frac{r}{l} \sin \varphi\right)^2},$$

a wtedy

$$x = r(1 - \cos \varphi) + l \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{r}{l} \sin \varphi\right)^2} \right] \dots \dots (4),$$

rozwinąwszy w szereg wyrażenie pod znakiem $\sqrt{\quad}$, będzie:

$$\sqrt{1 - \left(\frac{r}{l} \sin \varphi\right)^2} = 1 - \frac{1}{2} \left(\frac{r}{l} \sin \varphi\right)^2 - \frac{1}{8} \left(\frac{r}{l} \sin \varphi\right)^4 - \dots$$

Ponieważ w normalnych warunkach $\frac{r}{l} = \frac{1}{5}$, to dla wartości maximalnej na $\sin \varphi = 1$, będzie:

$$\frac{1}{2} \left(\frac{r}{l} \sin \varphi\right)^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{50}$$

$$\frac{1}{8} \left(\frac{r}{l} \sin \varphi\right)^4 = \frac{1}{8} \left(\frac{1}{5}\right)^4 = \frac{1}{5000}.$$

Opuszczając więc ten ostatni czynnik, jako już bardzo mały, możemy napisać dla ruchu naprzód:

$$x = r(1 - \cos \varphi) + \frac{1}{2} l \left(\frac{r}{l} \sin \varphi\right)^2 \dots \dots \dots (5).$$

Chyżość u tłoka w tym momencie, odpowiadającym kąтови φ , jest:

$$u = \frac{dx}{dt} = r \sin \varphi \frac{d\varphi}{dt} + \frac{1}{2} \frac{r^2}{l} \sin 2\varphi \frac{d\varphi}{dt},$$

a ponieważ $\omega dt = d\varphi$, więc:

$$u = \omega \cdot r \cdot \sin \varphi + \frac{1}{2} \frac{r^2}{l} \omega \sin 2\varphi = v \left(\sin \varphi + \frac{1}{2} \frac{r}{l} \sin 2\varphi \right) \dots (6),$$

gdzie $v = \omega r =$ chyżości czopa korbowego.

Wartość na u będzie największą, gdy $\cos \varphi + \frac{r}{l} \cos 2\varphi = 0$, czyli

$$\cos^2 \varphi + \frac{1}{2} \frac{l}{r} \cos \varphi = 0,5,$$

skąd:

$$\cos \varphi = \frac{l}{4r} \left[-1 + \sqrt{1 + 8 \left(\frac{r}{l} \right)^2} \right] \dots (7).$$

albo rozwijając w szereg według znanego wzoru Nefton'a, będzie w przybliżeniu:

$$\cos \varphi = \infty \frac{r}{l} \dots (8),$$

tak, że ze wzoru (6) otrzymujemy:

$$u_{max} = v \left[\sqrt{1 - \left(\frac{r}{l} \right)^2} + \frac{r}{l} \cdot \frac{r}{l} \sqrt{1 - \left(\frac{r}{l} \right)^2} \right] = \infty v \left(1 + \frac{1}{2} \frac{r^2}{l^2} \right) \dots (9),$$

dla stosunku $\frac{r}{l} = \frac{1}{5}$ jest:

$$u_{max} = v \left[1 + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{5} \right)^2 \right] = 1,02 v \dots (10).$$

Wstawivszy w równaniu (7), wartość $\frac{r}{l} = \frac{1}{5}$, otrzymamy $\varphi = 79^\circ 16'$. Podczas jednego skoku tłoka s o średniej chyżości u_m przebywa czop korbowy

drogę $\frac{\pi}{2} s$, więc $\frac{s}{u_m} = \frac{\frac{\pi}{2} s}{v}$, skąd $u_m : v = 1 : \frac{\pi}{2}$, zaś $v = u_m \frac{\pi}{2}$; podstawivszy wartość na v ze wzoru (10), otrzymamy:

$$u_{max} = \frac{\pi}{2} \cdot 1,02 u_m = 1,6 \dots (11),$$

to znaczy, że najwyższa chyżość tłoka jest o 60% większą od średniej.

Przyspieszenie k tłoka wynosi:

$$k = \frac{du}{dt} = \omega^2 r \cos \varphi + \frac{\omega^2 r^2}{l} \cos 2\varphi = \frac{v^2}{r} \left(\cos \varphi + \frac{r}{l} \cos 2\varphi \right) \dots (12),$$

z czego widzimy, że przyspieszenie to będzie największe, gdy $\varphi = 0$, a mianowicie:

$$k_{max} = \frac{v^2}{r} \left(1 + \frac{r}{l} \right) \dots (13).$$

Dla $l = \infty$, to znaczy: gdy l jest w stosunku do r bardzo wielkie, jak np. przy kulisie korbowej (Kurbelschleife), otrzymamy ze wzorów (5), (6), (12) i (13):

$$x = r (1 - \cos \varphi),$$
$$u = \omega r \sin \varphi = v \sin \varphi,$$

$$k = \omega^2 r \cos \varphi = \frac{v^2}{r} \cos \varphi,$$

$$k_{max} = \omega^2 r = \frac{v^2}{r}.$$

Ta ostatnia wartość równa się przyspieszeniu, które odpowiada sile odśrodkowej masy krążącej po okręgu opisywanym przez korbę.

Tu należy zwrócić uwagę, że równania (4) do (13) stosują się do ruchu naprzód; dla ruchu wstecz zmienia się znak drugich wyrazów we wzorach: (4), (5), (6) i (12).

Chcąc przedstawić ze wzoru (3) wyraz:

$$\frac{L}{g} k \frac{F}{f_s} = \frac{\omega^2}{g} r L \frac{F}{f_s} \left(\cos \varphi + \frac{r}{l} \cos 2\varphi \right)$$

graficznie, podstawmy w nim zamiast chyżości kątowej ω ilość obrotów n na 1 minutę, a więc

$$\frac{\omega^2}{g} = \left(\frac{2\pi n}{60} \right)^2 \cdot \frac{1}{g} = \frac{n^2 \pi}{900 g} = \infty \left(\frac{n}{10} \right)^2;$$

podstawivszy to w poprzednim wzorze, otrzymamy wyraz krótszy, a mianowicie:

$$\frac{\omega^2}{g} r L \frac{F}{f_s} = \left(\frac{n}{30} \right)^2 r L \frac{F}{f_s} = q \dots \dots \dots (14),$$

a wtedy ogólny wyraz, mający być przedstawiony graficznie, będzie miał kształt:

$$y_1 = q \left(\cos \varphi + \frac{r}{l} \cos 2\varphi \right) \dots \dots \dots (15).$$

Równanie to przedstawia parabolę z punktem o , jako wierzchołkiem (rys. 6). Chcąc tego dowieść, wprowadźmy:

$$\cos \varphi = \frac{z}{r}; \quad \cos 2\varphi = 2 \cos^2 \varphi - 1 = 2 \left(\frac{z}{r} \right)^2 - 1,$$

tak, że

$$y_1 = q \left(\frac{z}{r} + 2 \frac{r z^2}{l r^2} - \frac{r}{l} \right),$$

zaś w stosunku do osi współrzędnych $\eta \varphi$:

$$z = \varphi - \frac{l}{4}, \quad y_1 = \eta - \left(\frac{1}{8} \frac{l}{r} + \frac{r}{l} \right) q, \quad \eta = q \cdot 2 \frac{\varphi^2}{r l}, \quad \text{skąd} \quad \varphi^2 = \frac{r l}{2 q} \eta,$$

Mając dwa dane punkty paraboli, z których o jest jej wierzchołkiem, P zaś jakimkolwiek innym punktem na niej leżącym, można bardzo łatwo linię tę wykreślić.

Gdybyśmy przyjęli $\frac{r}{l} = 0$, wtedy równanie (15) przeszłoby w:

$$y_1 = q \cos \varphi = q \frac{z}{r} = \left(\frac{n}{30} \right)^2 L \frac{F}{f_s} z \dots \dots \dots (16),$$

a wzór ten oznacza nam linię prostą (rys. 7).

Chcąc następny wyraz ze wzoru (3), a mianowicie:

$$\frac{c^2}{2g} \left(1 + \Sigma \varphi + \lambda \frac{L}{ds} \right)$$

przedstawić graficznie, uważajmy wartość w nawiasach, pomieszczoną jako ilość stałą, podczas gdy ze względu na wzór (6) należy zamiast:

$$c = u \frac{F}{f_s} = \left(\omega \cdot r \cdot \sin \varphi + \frac{1}{2} \frac{r^2}{l} \omega \sin 2 \varphi \right) \frac{F}{f_s}$$

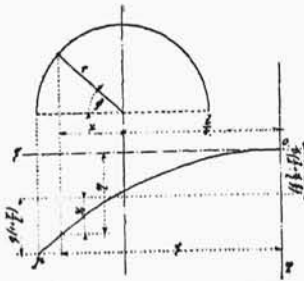
postawić

$$v \frac{F}{f_s} \left(\sin \varphi + \frac{1}{2} \frac{r}{l} \sin 2 \varphi \right) \dots \dots \dots (17).$$

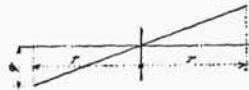
Dla $\frac{r}{l} = 0$ jest w przybliżeniu $c = \frac{F}{f_s} \sin \varphi \dots \dots \dots (18).$

Jeżeli więc opiszemy koło o promieniu $= v \frac{F}{f_s}$ (rys. 8), to otrzymamy c podług wzoru (18), jako cięciwę AC , poprowadzoną pod kątem φ z punktu C .

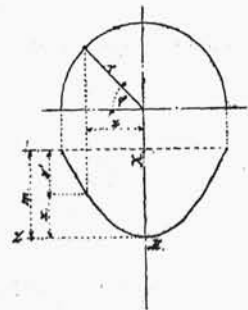
Rys. 6.



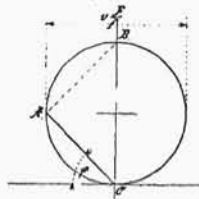
Rys. 7.



Rys. 9.



Rys. 8.



Wstawiwszy równanie (18) w wyraz, który mamy graficznie przedstawić, otrzymamy:

$$\frac{v^2}{2g} \left(\frac{F}{f_s} \right)^2 \left(1 + \Sigma \varphi + \lambda \frac{L}{d_s} \right) \sin^2 \varphi = y'.$$

I to równanie przedstawia nam parabolę z wierzchołkiem M , oznaczonym przez wartość (rys. 9):

$$m = \frac{v^2}{2g} \left(\frac{F}{f_s} \right)^2 \left(1 + \Sigma \varphi + \lambda \frac{L}{d_s} \right) \dots \dots \dots (19);$$

jakoż, postawmy:

$$\sin^2 \varphi = 1 - \cos^2 \varphi = 1 - \left(\frac{z}{r} \right)^2, \quad x = m - y',$$

wtedy wypada: $m \left(1 - \frac{z^2}{r^2} \right) = m - x$, skąd $z^2 = \frac{r^2}{m} x$. (D. c. n.)

Nowy typ dynamomaszyny do prądów stałych.

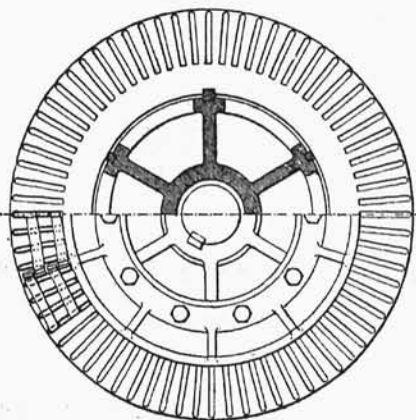
Od czasu wynalezienia przez Gramme'a pierwszej maszyny dynamoelektrycznej, posiadającej istotne znaczenie praktyczne, ulepszenia w dziedzinie tej miały przede wszystkim na widoku:

- 1) Powiększenie wydajności.
- 2) Zmniejszenie ciężaru tych maszyn w porównaniu z wykonywaną przez nie pracą elektryczną.
- 3) Zmniejszenie kosztów bez ujemy dla przymiotów maszyny.

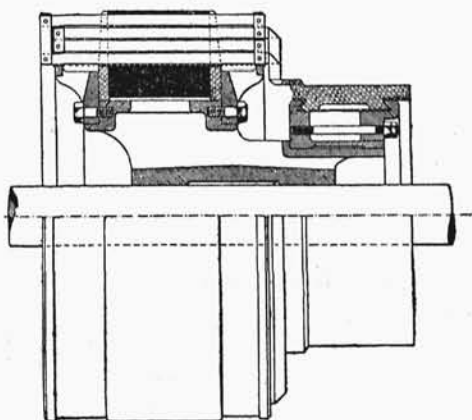
Uwaga konstruktorów dynamomaszyn w latach ostatnich zwracała się głównie ku wytwarzaniu jednostek potężnych, chociażby obdarzonych usterkami, które uchodziły nawet za nieodłączne cechy generatorów prądu stałego.

Taką wadą dynamomaszyn terażniejszych jest oddziaływanie zbroi, albo amperzwójów zbroi, której nieuniknionem następstwem są iskry na szczotkach; iskry te stanowią ważną przeszkodę w budowaniu maszyn bardziej skutecznych i ograniczają ich wydajność.

Rys. 1.



Rys. 2.

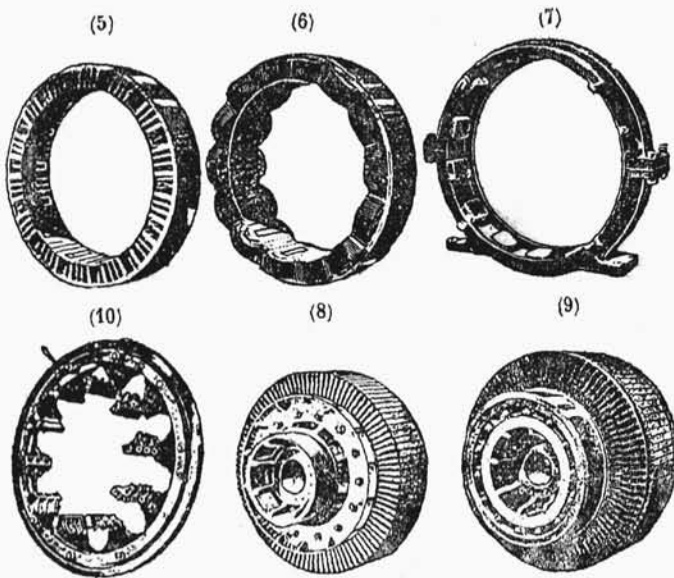


W celu wyrugowania tego oddziaływania zbroi, H. I. Ryan, prof. Cornell-University, obmyślił i przy udziale p. Thompson'a, po pięcioletnich próbach i poszukiwaniach, zbudował dynamomaszynę, której opis podajemy tutaj podług pisma „Le Génie Civil“ (№ 10 r. b.). Nowa dynamomaszyna opiera się na użyciu cew kompensujących, które mają usuwać oddziaływanie zbroi.

Maszyna ta, zwięzła w swej budowie, jest osadzona wprost na wale poruszającym.

Na rys. 1 i 2 widzimy elektromagnes, zbroję i części komutatora. Rys. 7 przedstawia szkielet induktorów w postaci pierścienia z elektromagnesami najwyraźniej bardzo małymi. We wnętrzu szkieletu mieści się pierścień biegunów („pole ring“), wyobrażony na rys. 5; jest on tak zbudowany, aby mógł pomieścić cewy kompensujące (rys. 6), złożone z pasków miedzianych. Części pola magnetycznego zrobione są ze stali lanej. W celu wzmocnienia ich działania, a zarazem zapobieżenia oddziaływaniu zbroi, cewy kompensujące tworzą rodzaj nawinięcia sprzężonego (compound).

Na rys. 8 widzimy zbroję gotową już do przyjęcia miedzi, a na rys. 9 jest już ona zupełnie ukończona i czeka na osadzenie na wale. Dwa te szkice wskazują również sposób osadzenia komutatora na wale. Całość lepiej rozumiemy z przekroju podłużnego zbroi i komutatora (rys. 2). Tak samo w przekroju pierwszym induktorów odróżniamy we wnętrzu szkieletu pierścieni biegunów. Charakterystyczną stroną tej zbroi stanowią uniarkowane rozmiary, oraz głębokie wyżłobienia czyli zęby. Jądro zbroi utworzone jest z cienkich pasków stali, które chronią od hysterezy; w ten sposób zaoszczędza się pewna ilość energii, która bezużytecznie przechodziła w ciepło. By zredukować jeszcze rozgrzanie zbroi, nadają miedzi wielki przekrój, a przez stosowne obwinicie cewy i znaczną średnicę wewnątrz zwojów, osiąga się dobrą wentylację.



Rys. 10 wyobraża obręcz, służącą do utrzymywania szczotek. Jest ona złożona z trzech części: z lanego pierścienia żelaznego przymocowanego do podstawy, a raczej do szkieletu induktora zapomocą małych konsolek, oraz z dwóch pierścieni spółśrodkowych z brązu, unieszczonych obok siebie we wnętrzu pierwszego pierścienia. Do tych właśnie ostatnich pierścieni, oddzielnie do każdego, przymocowane są oprawy szczotek dodatnich i ujemnych. Szczotki ustawiane są naokoło komutatora przez przesuwanie ruchomego pierścienia żelaznego.

Na mocy znacznej liczby doświadczeń, konstruktorowie uwydatniają następujące zalety tej dynamo:

- 1) Ekonomiczne działanie i znaczną wydajność elektryczną.
- 2) Zupełny brak iskier u komutatora.
- 3) Regularny i bezpieczny bieg przy bardzo znacznem obciążeniu.
- 4) Lekkość budowy.

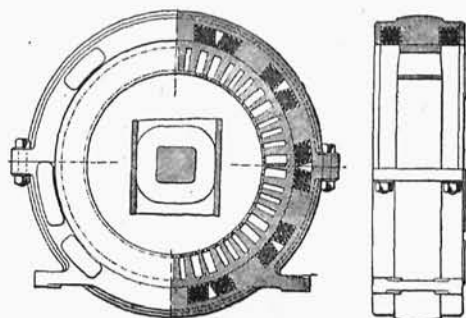
1) Znaczna wydajność i straty niewielkie pochodzą tu z niewielkiego ciężaru żelaza, użytego do budowy induktorów i zwojów.

Strata, spowodowana przez zbroję, sprowadzoną tu została do minimum, tak, że strata wynosić może zaledwie 25% strat zachodzących w innych dynamo-

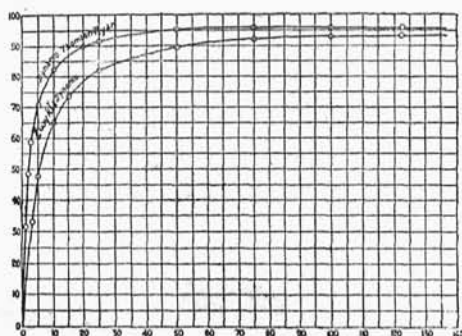
maszynach równej sprawności. A zatem dynamomaszyna Thompson'a i Ryan'a posiada zaletę wydajności bardzo wysokiej, nawet przy małych obciążeniach. Wiemy jednak, że dynamomaszyny współczesne muszą pracować przy obciążeniu prawie stałym i bliskim do normalnego, ażeby posiadały dużą wydajność.

Załączony rys. 11 przedstawia krzywą maszyny Thompson'a i Ryan'a na 100 kilowatów, porównanej z dynamomaszyną tejże sprawności lecz typu zwykłego. Z krzywych tych wypada, że wydajność jest wyraźnie ta sama w obu dynamo-maszynach przy obciążeniach dużych; lecz krzywa dynamomaszyny Thompson'a i Ryan'a wskazuje tylko spadek wydajności 6% pomiędzy pełnym obciążeniem a obciążeniem 20%, tymczasem druga maszyna daje spadek wydajności 14%.

Elewacja i przekroje pionowe elektromagnesów.



Rys. 11.



Przy obciążeniu, stanowiącem 30% pełnego, nowa dynamo posiadałaby jeszcze wydajność różniącą się tylko o 3% od wydajności przy pełnym obciążeniu.

2) Brak iskier w komutatorze dowodzi swobodnego działania zbioru skutkiem wprowadzenia cew kompensujących. Ażeby działanie komutatora mogło odbywać się bez zarzutu, natężenie pola magnetycznego, przecinającego cewę, w krótkim obwodzie w chwili zmiany powinno się zmieniać wraz z obciążeniem dynamo. Taki właśnie rezultat otrzymują pp. Thompson i Ryan w swojej maszynie.

3) Podczas przeciążenia działanie odbywa się dalej prawidłowo skutkiem wystarczającego przekroju miedzi w zbioru i energicznej wentylacji, wytworzonej przez obrót.

4) Wytwarzanie energii elektrycznej w maszynach poruszanych wprost przez motor, dawałoby 30—40 wátów na kilogram, co dawałoby dla maszyn tych wytwarzanie energii na jednostkę wagi dwa do trzech razy większe od wytwarzania w innych systemach.

St. Stelkiewicz.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Statystyka kolei elektrycznych w Europie. Statystyka, podana w „L'Énergie Electrique“, do d. 1 stycznia r. 1897 wykazuje znaczny przyrost elektrycznych dróg żel. w roku ubiegłym (por. „Przeł. Techn.“ № 1 z r. 1897). W roku 1896 ilość linii wzrosła ze 111 go 150, ogólna ich długość z 902 do 1459 km, wydaj-

P A Ń S T W O	Ogólna długość w km.		Wydajność stacyj w kw.		Ogólna ilość wagonów	
	1897	1896	1897	1896	1897	1896
Niemcy	642,69	406,4	18963	7194	1631	857
Francya	279,36	132,0	8736	4490	432	225
Anglia	127,42	107,3	5156	4683	200	168
Włochy	115,67	39,7	5970	1890	289	84
Austria	83,89	71,0	2389	1949	194	157
Szwajcarya	78,75	47,0	2622	1559	129	86
Hiszpania	47,00	29,0	600	600	40	26
Belgia	34,90	25,0	1220	1120	73	48
Rosya	14,75	10,0	870	540	48	32
Serbia	10,00	10,0	200	200	11	11
Szwecya i Norwegia	7,50	7,5	225	225	15	15
Bośnia	5,60	5,6	75	75	6	6
Rumunia	5,50	5,5	140	140	15	15
Holandya	3,20	3,20	320	320	14	14
Portugalia	2,80	2,8	110	110	3	3
Razem	1459,03	902,0	47596	25095	3100	1747

P A Ń S T W O	Ilość linii z przewodn. napowietrz.		Ilość linii z przewodn. podziemn.		Ilość linii z relsem środkowym		Ilość linii z akumula- torami		Razem	
	1897	1896	1897	1896	1897	1896	1897	1896	1897	1896
Niemcy	45	35	2	1	—	—	4	—	51	36
Francya	19	11	1	—	1	1	5	4	26	16
Anglia	11	8	1	1	7	8	1	1	20	16
Włochy	9	7	—	—	—	—	—	—	9	7
Austria	7	6	2	1	—	—	1	2	10	9
Szwajcarya	17	12	—	—	—	—	—	—	17	12
Hiszpania	3	2	—	—	—	—	—	—	3	2
Belgia	4	3	1	—	—	—	—	—	5	3
Rosya	2	2	1	—	—	—	—	—	3	2
Serbia	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1
Szwecya i Norwegia	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1
Bośnia	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1
Rumunia	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1
Holandya	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1
Portugalia	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1
Razem	122	91	8	3	8	9	12	8	150	111

ność stacyj centralnych z 25 095 do 47 596 kw. i ilość wagonów-motorów z 1747 do 3100. Stosunkowo nieznaczny przyrost nowych linii w porównaniu ze znacznem zwiększeniem wydajności stacyj centralnych i ilością wagonów-motorów objaśnia się tem, że w roku ubiegłym budowano głównie koleje elektryczne w miastach dużych, o znacznej zatem długości i ze znaczną ilością wagonów. Przodujące miejsce znów, jak i poprzednio, zajmują Niemcy, na nie bowiem wypada 642 *km* ogólnej długości i 1631 wagonów, gdy na pozostałe państwa 817 *km* i 1469 wagonów, licząc zaś względnie do ilości mieszkańców danego państwa, to wtedy pierwsze miejsce zajmie Szwajcarya. Tablice na str. 389 dają jasne wyobrażenie o stopniu rozwoju kolei żelaznych.

Z powyższego zestawienia wypływa, że najwięcej rozpowszechniony jest system tramwajów z przewodnikami napowietrznymi, gdyż przypada na nie 122 ze 150 linii.

Koleje elektryczne z przewodnikami podziemnymi zaczęto zaprowadzać w miastach dużych i tu jest widoczny znaczny przyrost w ciągu jednego roku, inne systemy znajdują mniej zastosowania, choć obecnie zaczyna wchodzić w życie system mieszany przewodników napowietrznych i akumulatorów, jak np. w Dreźnie lub Hannoverze; w obrębie miasta stosują akumulatory, po za jego granicami, lub na więcej oddalonych ulicach, przewodniki napowietrzne.

(Schweiz. Bauz.)

M.

GÓRNICTWO. — HUTNICTWO.

Otrzymywanie cynku przez elektrolizę.

Osobliwsza trudność, którą—w porównaniu z innymi metalami—napotyka otrzymywanie cynku przez elektrolizę, polega na tem, że gdy cena cynku zwyczajnego wynosi 30 marek za 100 *kg*, cena cynku czystego podnosi się zaledwie do 31 marek. Tymczasem koszta elektrolizowania roztworów siarczanu lub chlorku cynku zapomocą prądu 2,5 voltów dochodzą do 18,96 mar. przy stosowaniu siły pary, albo też do 13,33 mar. tam, gdzie można rozporządzać siłą wody. Do tego na każde 100 *kg* przypada jeszcze 11 — 17 mar. kosztów prażenia, ługowania i t. d., co wszystko sprawia, że przy użyciu rud zwyczajnych, elektrolizowanie nie może współzawodniczyć z destylacją. Natomiast może być ono z korzyścią stosowane wobec rud, które są zbyt biedne, aby w sposób zwykły mogły być przerabiane, albo też wobec takich rud, które zawierają wiele srebrdajnego błyszczu ołowiu i sprawiają pewne trudności przy mechanicznem ich przygotowaniu; następnie elektrolizowanie daje się stosować do prażonych pirytów, zawierających zbyt wiele cynku, aby je można było wnet po wyprażeniu na żelazo przelapiać; wreszcie zaś—do odpadków zawierających cynk.

W procesie tym wytwarzanie elektrolitu związane jest z pewnemi trudnościami, ponieważ bezwodny lub zasadowy siarczan cynku, powstający przy prażeniu, trudno się rozpuszcza i zawiera żelazo, które utrudnia wydzielanie czystego cynku, a niełatwo pozwala się usunąć. Tlenek cynku, zazwyczaj strącający tlennik żelaza, nie strąca tlenku żelaza, którego wszelako nie można również całkowicie utlenić—nawet przepuszczając powietrze przez gorący roztwór w cią-

gu 24 godzin ¹⁾. Rozpuszczalność substancyj szkodliwych wyłącza stosowanie procesu Luckow'a, w którym ruda prażona stanowi anod. Jest rzeczą nader pożądaną móżd elektrolizować blendę zawierającą srebro; przytem jednakże zważyć należy, że prażenie przy niskiej temperaturze wytworzy związki cynkowe mało rozpuszczalne, gdy tymczasem mocne prażenie może wywołać stratę srebra, dochodzącą aż do 70%. Siarczan srebra sam przez się jest bardzo mało lotny, ale obecność związków cynkowych — według Malaguti i Durocher'a — zwiększa stratę. Często, jakkolwiek bez powodzenia, próbowano rudę takową prażyć, następnie zaś związki cynkowe ługować, a pozostałość, zawierającą ołów i srebro, przetapiać. Ze względu na stratę srebra, dochodzącą do 60%, niepodobna do rud tych stosować prażenia uchlorzającego, stosowanego do skutecznie wyprażonych, zawierających cynk pirytów w Führfurt nad rzeką Lahn i w Duisburgu. Po wyprażeniu Ashcroft wyciąga cynk zapomocą roztworu chlorku żelaza ²⁾, Heinzerling zapomocą chlorku magnezu ³⁾, Höpfner zapomocą karbonylu, inni zaś zapomocą chlorku wapnia. Wszelako wszystkie te substancje, jak się zdaje, nie przedstawiają żadnych szczególnych zalet.

Mając już odpowiedni roztwór, należy zwalczyć inne trudności, następujące się przy elektrolizowaniu. Jeżeli roztwór nie będzie ustawicznie zobojętniany, to tworzący się na anodzie kwas siarczany spowoduje chropowate osady katodowe; prócz tego zaś tamże (na katodzie) zbiera się wodór. Jeżeli jednak roztwór jest zasadowy (a siarczan cynku łatwo rozpuszcza nieco tlenku), osadza się gąbka cynkowa, nie dająca się walcować i utleniająca się przy przetapianiu. Taż sama gąbka tworzy się, gdy natężenie prądu wynosi mniej niż 150 amperów na metr kw. Mylins i Fromm ⁴⁾ i Nahsen twierdzą, iż gąbka powstaje skutkiem obecności tlenu, jako też, że zawiera ona tlenek i sole zasadowe. Inni znów przypisują powstawanie tej gąbki tworzeniu się wodoru cynku (Zinkhydrid). Miedź, antymon i arsen (ten ostatni nawet w nieznacznych ilościach 0,04%) utrudniają osadzanie. Roztwór powinien być słabo-kwaśny; najlepsze rezultaty osiągamy przy 0,016% wolnego kwasu siarczanego, ale niepodobniestwem jest utrzymać stale plyn w tej tęgości. Obecność soli organicznych sprzyja osadzeniu się cynku. Przeto Pertsch zaleca dodawanie kwasu szczawowego ⁵⁾, Jordis — kwasu mlecznego ⁶⁾, Watt zaś kwasu octowego. Jednakże substancje te znacznie zwiększają koszta, dotychczas zaś nie ogłoszono jeszcze żadnych rezultatów w tym kierunku.

Aby zapobiedz tworzeniu się szlamu, Lindeman utrzymuje siarek cynku w zawieszeniu w roztworze ⁷⁾; wątpliwą jest jednak rzeczą, czy wywiązywanie się siarkowodoru na tej drodze prowadzi do pożądaných rezultatów. Siemens i Halske zalecają w tym samym celu kwas podechlorawy i podbromawy ⁸⁾. Stosowanie diafragm (przepon) nie dało pomyślnych rezultatów, ponieważ nie powiodło się znaleźć w tym celu żadnej odpowiedniej materji. Lorenz ⁹⁾ próbował elektrolizy stopionego chlorku cynku. Pomijając już jednak trudność odparowania roztworu i otrzymania soli bezwodnych, a również znalezienia dostatecznie wytrzymałego materiału na piec, proces ten technicznie prawie jest nie-

¹⁾ Chem.-Ztg. 1895. Tom 19, str. 221.

²⁾ Ztschr. für Elektrochemie 1895. T. 2, str. 376.

³⁾ Chem.-Ztg. 1892. Tom 16, str. 1864.

⁴⁾ Ztschr. f. anorg. Chem. 1895. Tom 9, str. 144.

⁵⁾ Chem.-Ztg. 1893. Tom 17, str. 285.

⁶⁾ Zeitschr. f. Elektrochem. 1895. Tom 2, str. 148.

⁷⁾ Chem.-Ztg. 1895. Tom 19, str. 1357.

⁸⁾ Eng. and Min. Journ. 1893, str. 698.

⁹⁾ Eng. and Min. Jour. 1896, str. 36.

wykonalny. W Lipinie (Śląsk górny) Śląskie Towarzystwo akcyjne przemysłu górniczego wypróbowało proces Nalnsena otrzymywania cynku z blendy ($ZnSO_4 + K_2SO_4$ albo $MgSO_4$), a Speyer wykazał ¹⁾, że wprawdzie otrzymano nieznaczne ilości 99,98% cynku, ale koszty produkcji są za wysokie. Letrange pokazywał cynk elektrolityczny w Chicago, a podług Gouch'a, proces ten może jeszcze dawać dobre rezultaty. Pewne angielskie towarzystwo buduje koło Sydney, w Nowej Południowej Walii, zakłady dla przerabiania rud z Broken-Hill (25% Pb , 26% Zn i 20 uncyj srebra w tonnie) przez wylugowanie cynku i elektrolizowanie siarczanu. Wszelako należy jeszcze poczekać, czy zabiegi te, nawet przy taniości rud, zostaną uwieńczone powodzeniem. Cynk elektrolityczny, obecnie w handlu się znajdujący, bywa otrzymywany nie z rud, ale albo z odpadków cynkowych, albo też ze stosunkowo bezwartościowych roztworów chlorku cynku wielkich fabryk. Z pomiędzy obu znajdujących zastosowanie w procesie roztworów: siarczanu i chlorku cynku, temu ostatniemu należy przyznać pierwszeństwo, ponieważ zapewnia on możliwość otrzymywania jako produktu ubocznego chloru, wywiązującego się na anodzie ²⁾.

(Berg. und Huettenmaennische Zeitung № 9, r. 1897, str. 73—74).

XXI zjazd przemysłowców górniczych południowej Rosyi.

W końcu roku ubiegłego odbył się w Charkowie XXI zjazd przemysłowców górniczych Rosyi południowej. Ponieważ wiele z rozpatrywanych na zjeździe tym spraw bezpośrednio, albo pośrednio obchodzą nasz przemysł górniczy, uważamy za pożyteczne przedstawić czytelnikom sprawozdanie z obrad i wniosków rzeczzonego zjazdu.

Pomijając sprawy rachunkowe, oraz sprawozdawcze o działalności reprezentacji zjazdu za rok 1896, jako dotyczące przeszłości, rozpatrzmy tylko kwestye, nad którymi XXI zjazd obradował.

W sprawie *opracowania statystycznych wiadomości o przewidywanej w r. 1897 produkcji kopalń, o rynkach zbytu i o ilości potrzebnych wagonów*—specjalna komisya opracowała i zakomunikowała zjazdowi następujące wiadomości: W r. 1897 przewidywana jest produkcya kopalń zagłębia Donieckiego w ilości 390 000 000 pudów. Po potrąceniu z tej ilości 50 400 000 pud., zużytkowanych na miejscu wydobywania, pozostanie do wysłania drogami żelaznymi w 1897 r. 339 600 000 pud., czyli 566 000 wagonów. Przewidywane więc zapotrzebowanie węgla w r. 1897 przedstawia się:

Dla dróg żelaznych	120 193	wag.
„ cukrowni	28 358	„
„ gazowni	5 617	„
„ statków parowych.	34 933	„
„ zakładów metalurgicznych	126 893	„
„ kopalń i zakładów solnych	6 060	„
„ pozostałych zakładów przemysłowych i domowego użytku	119 079	„
Razem	441 133	wag.

czyli 264 679 880 pud.

¹⁾ Ztschr. f. Elektrochem. 1895. Tom 2, str. 46.

²⁾ Eng. and. Min. Journ. 18 lipca 1896 r.

Ta sama komisya opracowała i przedstawiła *wiadomości co do przewidywanej w r. 1897 produkcji i wysylki soli*, której przewiduje się wysłać 37 000 wagonów.

Sprawa *taryf na przewóz produktów przemysłu górniczego i hutniczego*, opracowywaną była przez specjalną komisję. Rzeczoną komisya rozpatrywała następujące kwestye:

1) *Taryfy na przewóz rudy żelaznej*. Komisya uznała za konieczne podjąć starania o obniżenie obecnej taryfy na przewóz rudy z $\frac{1}{65}$ kop. na $\frac{1}{85}$ od puda i wiorsty z tem, by za odległość mniej niż 200 wiorst pobieraną była opłata po $\frac{1}{85}$ kop. od puda i wiorsty, a przy większych odległościach miało miejsce pewne obniżenie w stosunku do odległości. Potrzebę tego obniżenia komisya motywowała znaczną odległością większości zakładów metalurgicznych od najlepszego i najbogatszego dotychczas złoża rud żelaznych w Krzywym Rogu, jak również potrzebą przetapiania biednych rud z Krzywego Rogu, które nie wytrzymują obecnej wysokiej taryfy. Oprócz tego, z powodu powstania nowych zakładów metalurgicznych na wschodnich krańcach zagłębia Donieckiego, pożądanem byłoby uzyskanie pewnych ulg w przewozie rudy z Kerczu, półwyspu Tamańskiego i Kaukazu, tak, by zakłady rzeczone mogły z tych rud korzystać.

2) *Taryfy na przewóz rud manganowych*. Komisya uznała za niezbędne starać się o obniżenie taryfy na przewóz rud manganowych z Kaukazu, z tem, by obniżenie to stosowane było wyłącznie do rud, wysyłanych do wewnętrznych rynków, i nie stosowało się do rud, wysyłanych zagranicę.

3) *Taryfy na przewóz miahu antracytowego*. Komisya uznała, że przewóz miahu antracytowego możliwym jest tylko podług różniczkowej taryfy № 28 (po $\frac{1}{65}$ kop. od puda i wiorsty).

4) Komisya uznała za potrzebne *obniżenie taryfy za przewóz węgla całymi pociągami* wyłącznie z węglem.

5) Komisya uznała za pożyteczne starać się o *zaliczenie pewnych potrzebnych dla kopalń gatunków drzewa do III kategorii taryfowej klasyfikacji drzewa*, które dotychczas zaliczane są do II kategorii — droższej.

6) W sprawie *prawa możności sprzedaży przez licytację nieodebranego towaru* (§ 84 Ustawy kolejowej), Komisya uznała za niezbędne starać się, by drogi żelazne sprzedawały węgiel w razie niezgłoszenia się odbiorcy po upływie pięciu dni, licząc od dnia przybycia takowego na stację; dotychczas drogi żelazne przetrzymywały węgiel znacznie dłużej, tak, iż uzyskana z licytacji suma wystarczała zaledwie na osiowe i składowe i nie pozostawało nic na korzyść wysyłającego węgla.

7) Komisya postanowiła starać się, by w razie wysyłania frachtu razem z kuponem kolejowym, *należało przylepić nie, jak dotychczas, markę pocztową za 7 kop., lecz za 1 kop.*

8) Stosownie do nowych przepisów, taryfy wagonowe obliczają się najmniej za 750 pudów; ponieważ jednak 750 pud. koksu nie jest w stanie zmieścić się do wagonu o sile nośnej 750 pud., komisya postanowiła starać się o *wyłączenie koksu z grupy towarów, do których przepis ten ma być stosowanym*.

Zjazd wnioski komisji zaakceptował.

Sprawa *stosunków południowego przemysłu górniczego do dróg żelaznych* rozpatrywaną była przez specjalną komisję i zjazd uznał za niezbędne starać się:

1) Zmienić typ taboru kolejowego, używanego dotychczas na południowo-wschodnich, Ekaterynosławskiej i Kursko-Charkowo-Sewastopolskiej drogach żelaznych dla przewozu węgla, rudy żelaznej, kamienia wapiennego i t. d. i wpro-

wadzić na drogach tych wagony o sile nośnej 1200 pud., oraz powiększyć siłę lokomotyw.

2) Rozszerzyć wiele stacyj na rzeczonych drogach żelaznych.

3) Zbudować drugie tory na bardziej ruchliwych liniach tych dróg żelaznych.

Ta sama komisya badała sprawę, czy zakłady górnicze mogą posiadać własne wagony ¹⁾. Komisya o sprawie tej wypowiedziała nieprzychylnie zdanie, uznając, że tylko rząd jest w stanie doprowadzić drogi żelazne do możności zadośćuczynienia potrzebom przemysłu górniczego Rosyi południowej.

W sprawie o *wpływie nowopowstających na południu Rosyi zakładów żelaznych i mechanicznych na rozwój przemysłu górniczego, oraz o wpływie odległości kopalń węgla i rudy żelaznej od rzeczonych zakładów na koszty własne wyrobów żelaznych*, zjazd wypowiedział:

Powstawanie na południu Rosyi nowych zakładów żelaznych i mechanicznych, bezwątpienia wpływa dodatnio na powiększenie wydobycia ciał kopalnych, oraz na powiększenie produkcji zakładów metalurgicznych; wzrastają również z tego powodu zyski dróg żelaznych, pomimo wydatków na powiększenie taboru. W r. 1895 na południu Rosyi było czynnych 7 zakładów metalurgicznych z produkcją 33 675 105 pudów surowca; zakłady te otrzymały drogami żelaznymi około 50 000 000 pud. paliwa. W r. 1897 będzie czynnych 12 zakładów metalurgicznych z produkcją około 55 000 000 pud. surowca, które będą potrzebowały 70 000 000 pud. paliwa i 90 000 000 pud. rudy żelaznej. Oprócz tego, będzie czynnych około 20 zakładów żelaznych, mechanicznych i innych, przetwarzających produkty górnicze, które będą potrzebowały przywieźć surowych produktów i wysłać gotowych wyrobów około 78 000 000 pud.

Na południu Rosyi, wskutek znacznej odległości pomiędzy kopalniami węgla i rudy żelaznej (przeciętno 350 wiorst), przewóz surowych produktów: węgla, koksu i rudy, stanowi przeciętnie 30% kosztów własnych produkcji surowca. Zjazd przyszedł do wniosku, że wielkie piece, położone blisko kopalń rudy żelaznej, produkują surowiec taniej, niż te, które znajdują się blisko węgla. Co się tyczy zakładów żelaznych i mechanicznych, to w lepszych warunkach są te, które się znajdują blisko węgla.

W sprawie o *przewidywanej wysyłce węgla z kopalń zagłębia Donieckiego w latach 1897, 1898 i 1899*, specjalna komisya podała następujące dane:

w roku 1897	264 700 000 pudów
„ „ 1898	284 000 000 „
„ „ 1899	305 000 000 „
„ „ 1900	328 000 000 „

W sprawach: o *budowie w Donieckiem zagłębiu dróg podjazdowych i o budowie nowych dróg żelaznych*, zjazd zaprojektował kilka nowych linii.

W sprawie o *stosunku południowego przemysłu górniczego do komunikacji wodnych*—zjazd uznał za niezbędne starać się o pogłębienie Dońca, ulepszenie portu w Mariupolu, otwarcie przystani na Dnieprze i pogłębienie ujścia Dunaju.

W sprawie o *podatkach ziemskich, obciążających przemysł górniczy Rosyi południowej*, zjazd uznał za niezbędne starać się o obniżenie tego podatku.

W sprawie o *kasach oszczędności i pomocy przy zakładach górniczych i kopalniach* specjalna komisya oświadczyła, że kasy oszczędności dla robotników mogą być otwierane przy wszelkich zakładach górniczych, na mocy pozwolenia

¹⁾ Tę samą sprawę rozpatrywał III zjazd przemysłowców górniczych Królestwa Polskiego.

zarządu państwowych kas oszczędności. Co do kas pomocy, to na mocy okólnika departamentu górniczego z d. 30 maja 1896 r., komisya sprawy tej nie rozpatrywała.

W sprawie *otwierania nowych szkół górniczych*, zjazd oświadczył się przeciwko utworzeniu drugiego instytutu górniczego w Rosyi; natomiast postanowił starać się o utworzenie w Ekaterynosławiu średniej szkoły górniczej z oddziałami górniczym i hutniczym. Oprócz tego zjazd postanowił starać się o rozszerzenie szkoły w Lisiczańsku i utworzenie w kilku miejscach Rosyi południowej niższych szkół górniczych i hutniczych.

W sprawie *techników zagranicznych*, zjazd postanowił, by odpowiedzialnymi w kopalniach i zakładach hutniczych osobami mogli być tylko technicy krajowi, lub tacy z zagranicznych, którzy złożą odpowiedni egzamin w krajowych szkołach górniczych.

K. S.

Posiedzenie delegacyi dąbrowskiej sekcyi górniczo-hutniczej w Dąbrowie, d. 15 maja r. b.

Pan Franciszek Świeżyński zdawał sprawę ze swej wycieczki, podjętej z polecenia Rady zjazdu górniczego w Królestwie Polskiem na Śląsk Górny, dla zwiedzenia tamtejszych koksowni. Materiał faktyczny, przedstawiony przez p. S., daje się streścić, jak następuje:

Od r. 1796, kiedy rozpoczęto koksowanie węgla kamiennego na Górnym Śląsku, powstawały tam różne systemy pieców koksowych, a różnaitość ta istnieje i w urządzeniach dzisiejszych. Do r. 1893 wypalano koks w części jeszcze w mieleszach, obecnie jednak już ich niema.

Komór koksowych (piec koksowy składa się z szeregu komór, zbudowanych z wyborowej cegły ogniotrwałej) jest czynnych na Górnym Śląsku 2084. Z tej ilości jest pieców koksowych (Bienenkorböfen) 20
Komór z podłużną osią poziomą, bez zużytkowania produktów dystalacyi, t. j. bez kondensacyi 199
Komór pionowych, systemu Appolta, z kondensacją 624
Komór poziomych, systemu Otto-Hoffmana, z kondensacją 670
Komór poziomych innych systemów, również z kondensacją 571

Z powyższego zestawienia wypada, że piece bez kondensacyi stanowią obecnie tylko dziesiątą część wszystkich pieców koksowych na Górnym Śląsku. Nowopowstające urządzenia posiadają kondensację wszystkie bez wyjątku, chociaż odnośne urządzenia są bardzo drogie, a cena produktów dystalacyi (smoly i siarczanu amonu) w ostatnich czasach bardzo spadła, z powodu zwiększonej podaży.

Produkcya koksu na Górnym Śląsku stanowiła w ostatnich latach przeciętnie ósmą część całej produkcyi koksu w Niemczech i wynosiła w r. 1894—1 122 000 t. Ilość ta jest niewielką w porównaniu z wydobyciem węgla kamiennego na Górnym Śląsku (18 000 000 t), co się tem tłumaczy, że Górny Śląsk produkuje nie więcej jak 10% węgla zdatnego na koks, gdyż tylko okolica Zabsza posiada taki węgiel, który się tam znajduje w kilku pokładach, grubości razem 13—14 m.

Królestwo Polskie sprowadza rocznie około 20 000 000 pudów koksu, przeważnie śląskiego, a ilość ta zwiększy się jeszcze, gdy przybędzie kilka nowych, projektowanych wielkich pieców na koksie.

Wobec tego, ostatni zjazd górniczy postanowił przeprowadzić dokładne zbadanie kwestyi, czy otrzymywanie koksu z naszego węgla w zagłębiu Dąbrow-

skiem jest możliwym. W tym celu Rada zjazdu wybrała komisję, do której należy dzisiejszy sprawodawca. Rezultaty prac tej komisji mogą mieć bardzo doniosłe znaczenie dla naszego przemysłu węglowego i żelaznego.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Ruch węgla kamiennego w Królestwie Polskiem ¹⁾.

Otrzymano węgla na stacjach dróg żelaznych	Od 13 do 27 kwietnia 1897 r.			Od 1 stycznia do 27 kwietnia 1897 r.		
	Dąbrowskiego	Zagranicznego	Razem	Dąbrowskiego	Zagranicznego	Razem
	p u d ó w	p u d ó w	p u d ó w	p u d ó w	p u d ó w	p u d ó w
Warsz.-Wiedeńsk. .	2 510 527	460 000	2 970 527	19 427 890	3 214 333	22 642 223
Fabryczno-Łódzkiej	856 138	71 980	928 118	9 057 231	669 590	9 726 821
Warsz.-Petersb. . .	9 157	—	9 157	416 238	—	416 238
Nadwiślańskiej . . .	85 904	62 886	148 790	1 021 827	559 037	1 580 864
Warsz.-Terespolsk.	38 295	—	38 295	377 356	—	377 356
Iwangr.-Dąbrowsk.	201 186	—	201 186	1 815 662	610	1 816 272
Razem	3 701 207	594 866	4 296 073	32 116 204	4 443 570	36 559 774

Większe stacje drogi żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej otrzymały węgla:

Warszawa	946 696	114 549	1 061 245	7 683 515	643 802	8 327 317
Ruda Guzowska . .	81 545	—	81 545	1 033 700	14 277	1 047 977
Piotrków	53 894	1 830	55 724	438 660	10 717	449 377
Częstochowa	189 975	1 220	191 195	1 550 832	12 654	1 563 486
Zawiercie	128 960	2 013	130 973	1 018 820	18 727	1 037 547

K. S.

Ekspedycja węgla dąbrowskiego do stacyj dróg żelaznych Południowo-Zachodnich (w pudach) ²⁾.

Otrzymano węgla dąbrowskiego na stacjach dróg żel. Poł.-Zach.:

	1897 roku			
	Od 27 marca do 10 kwietn.	Od 1 stycznia do 10 kwietn.	Od 10 do 24 kwietnia	Od 1 stycznia do 24 kwietn.
z dr. żel. Iwangr.-Dąbrowskiej . .	275 080	1 178 149	243 100	1 421 249
„ Warsz.--Wiedeńskiej . .	71 370	206 400	66 490	272 890
Razem . .	346 450	1 384 549	309 590	1 694 139
Przeekspedowano z dróg żel. Poł.-Zach.:				
na dr. żel. Fastowską	45 780	77 812	44 990	122 802
„ Mosk.-Kij.-Woroneską . .	1 530	19 505	2 295	21 800
Razem . .	47 310	97 317	47 285	144 602

K. S.

^{1) 2)} Por. № 18 Przegl. Techn. z r. b.