

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

WYCHODZI 1-go i 15-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

<p>PRZEDPŁATA: kwartalnie zł. 6.— Cena zeszytu 1 zł.</p>	<p>Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego № 5 m 24, I piętro (Gmach Stowarzyszenia Techników), telefon № 90-23. Administracja otwarta codziennie od g. 12 do g. 4 po poł. - Redaktor przyjmuje we wtorki od godziny 7-ej do 8-ej wieczorem. - Konto № 363 Pocztovej Kasy Oszczędności.</p>	<p>CENNIK OGŁOSZEŃ: Ogłoszenia jednoraz. na 1/1 str. zł. 120 " " na 1/2 " " 75 " " na 1/4 " " 40 " " na 1/8 " " 20 Strona tytułowa (I) 50 proc. drożej, " okładki zewn. (II) 20% " wewn. (III) i (IV) 20% droż. Ogłoszenia strony tytułowej przyjmowane są tylko castronicowe. Podwyżka cennika ogłoszeń obowiązuje wszystkie już zleczone ogłoszenia od dnia zmiany cen bez uprzedniego zawiadom</p>
Rok VII.	Warszawa, 1 września 1925 r.	Zeszyt 17.

Wykresy silników prądu trójfazowego.

W. Kopczyński.

W pracy tej starałem się możliwie popularnie wykazać identyczność wykresów, otrzymanych z obwodów zastępczych, z wykresami Heylanda i Ossanny. W rozdziale III starałem się udowodnić nieścisłość wykresu Sumeca. Wykres Sumeca wzięłem z książki J. Heubacha „Der Drehstrommotor”, — dlatego, że objaśnienie tego wykresu jest oparte na poprzednich: Ossanny i Heylanda. Przypuszczam, że ujęcie wykresu przez J. Heubacha nie różni się zasadniczo od tego, co podaje Sumec w „ETZ” z 1910 r. Wykres ścisły dla strat w żelazie wyprowadziłem na zasadzie uwagi, podanej na str. 256 „Elektrotechniki” A. Thomälén’a, że wykres ścisły można wyprowadzić z wykresu oporności przez inwersję. Rozdział IV o wpływie spadku napięcia w miedzi stójnika na prąd jałowy dołączyłem dlatego, że w praktyce często się spotykałem z niedowierzaniem o potrzebie tych wyliczeń.

Kwestja zasad badania silników jest ważna dla przemysłu krajowego z tego powodu, że konkurencyjne zagraniczne wyroby są często uważane za lepsze dlatego, że nie są badane. (Przyp. autora).

W S T Ę P.

W praktyce spotykamy rozmaite, często rozbieżne sądy o ścisłości różnych wykresów silników trójfazowych. Dla uniknięcia nieporozumień na wstępie zaznaczę, że nazwy wykresów biorę podług ostatniego wydania „Der Drehstrommotor” J. Heubacha, t. j. wykresem Heylanda nazywać będę ogłoszony w „ETZ” z 1896 r. str. 632, Ossanny—ogłoszony w „Wiener Z. f. Elektrotechnik” z 1910 r., wykresem Sumeca — ogłoszony w „ETZ” z 1910 r. str. 111. Wykresy Heylanda, Ossanny i Sumeca rozpatrywać będą w ujęciu J. Heubacha we wspomnianej wyżej książce. W wywodach swych, dla uproszczenia przyjmuję, że rozpatrywanesilniki nie mają strat w wirniku, gdyż straty te nie wpływają na kształt wykresów, lecz komplikują dowodzenie. Przyjmuję prócz tego, że ilość połączonych w szereg przewodów w uzwojeniu stójnika i wirnika jest równa.

I. Wykres Heylanda.

Przypuścmy, że rozpatrujemy silnik idealny, posiadający rozproszenie strumienia w stójniku i wirni-

ku, lecz nie posiadający oporności rzeczywistej uzwojenia stójnika r_1 , t. j. $r_1 = 0$. Następnie silnik wogóle nie posiada strat. Podstawą wykresu Heylanda jest rys. 1, na którym:

$gd = \Phi_{2f}$ oznacza strumień fikcyjny wirnika, bez rozproszenia, t. j. ten strumień, któryby powstał w wirniku i przeszedł całkowicie przez stójnik, gdyby krzywa namagnesowania była prostą i gdybyśmy zasilali prądem wirnika I_2 tylko wirnik. Rozproszenie strumienia wirnika Φ_{2r} niech oznacza dd_1 . Spółczynnik rozproszenia strumienia wirnika $\tau_2 = \Phi_{2r} : \Phi_{2f} = dd_1 : dg$. Gdyby tylko stójnik był zasilany prądem I_1 niech strumień fikcyjny stójnika oznacza odcinek $gk = \Phi_{1f}$. Rozproszenie strumienia stójnika $kk_1 = \Phi_{1r}$. Spółczynnik rozproszenia w stójniku $\tau_1 = \Phi_{1r} : \Phi_{1f} = kk_1 : gk$. Strumienie Φ_{1f} i Φ_{2f} przenikają stójnik i wirnik, przechodząc przez szczelinę powietrzną. Rozproszenie strumienia Φ_{1r} oznacza tę część strumienia stójnika, która nie ma wpływu na strumień w wirniku. Rozproszenie zaś strumienia w wirniku Φ_{2r} nie wpływa na strumień w stójniku. Otrzymujemy trzy wypadkowe rzeczywiste strumienie: $gs = \Phi_w$ w wirniku, $gb = \Phi_p$ w szczelinie oraz $ga = \Phi_{st}$ w stójniku. Na rys. 1-a, wykreślono grubymi linjami składanie strumieni w wirniku, na rys. 1-b—w szczelinie, a na rys. 1-c — w stójniku. Kąt $cgd = 90^\circ$, stosunek $b_1 a$ i $gb_1 = \tau_1$ oraz $cs : gc = \tau_2$. Z podobnych $\Delta bcs \propto \Delta gdc$ wynika, że:

$$bc : dc = \tau_2 \quad \dots \dots \dots (1)$$

Z podobnych $\Delta b_1 ba \propto \Delta gb_1 k$ wynika, że:

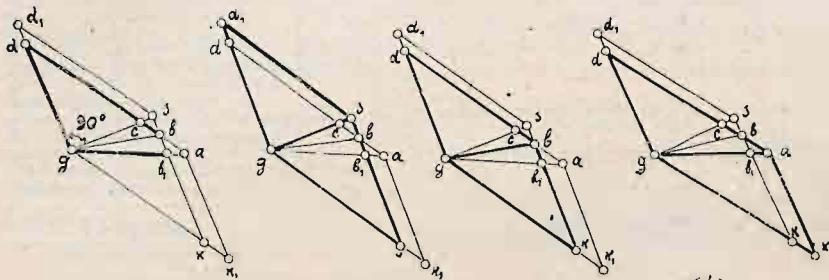
$$b_1 b : b_1 k = \tau_1 \quad \dots \dots \dots (2)$$

Przy stałym napięciu strumień wypadkowy stójnika będzie stały, t. j. $ga = \text{const}$. Prądy stójnika I_1 , wirnika I_2 oraz prąd magnesujący w stójniku I_m , muszą być proporcjonalne do odcinków, wykreślonych na rys. 1 grubymi linjami. Odcinki te nie tworzą trójkąta, gdyż prąd stójnika i prąd magnesujący w stójniku I_m wytwarzają się w stójniku i znajdują się tylko pod wpływem części prądu wirnika I_2 , wskutek rozproszenia. Trójkąt $gb_1 k$ mógłby być trójkątem prądowym, lecz przy $I_1 = gk$ oraz $I_m = gb_1$ powinno $I_2 = kb = k_1 a$ t. j. podług wzoru $2I_2 = b_1 k (1 + \tau_1)$. Przy obraniu podobnego do $\Delta gb_1 k$ trójkąta gak_1 jako trójkąta prądowego będzie: $I_1 = gk_1 = da$, $I_m = ga$ oraz

$$I_2 = k_1 a (1 + \tau_1) \quad \dots \dots \dots (3)$$

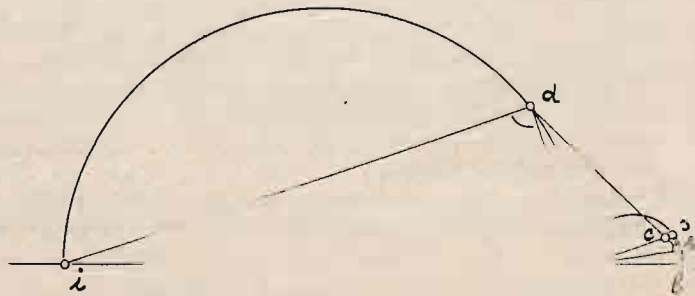
Przy obliczeniach, niezależnych od prądu magnesującego w stojniku, prąd w wirniku oznacza odcinek $gd_1 = gd(1 + \tau_2)$.

Na rys. 2 powtórzona jest część rys. 1; prosta ag jest przedłużona, z punktu d do gd wystawiona jest prostopadła di . Punkt i jest przecięciem się pro-



Rys. 1. 1-a. 1-b. 1-c.

stopadłej do gd z punktu d z przedłużeniem prostej ag . Prostokątny trójkąt idg jest podobny do Δgsb_1 . Przy



Rys. 2.

zmianach prądu odcinek ag jako prąd magnesujący w stojniku nie będzie ulegał zmianie. Odcinek

$$b_1g = \frac{ag}{1 + \tau_1}$$

przy $\tau_1 = \text{const}$ również nie będzie ulegał zmianie. Kąty $gdi = b_1sg = 90^\circ$, a więc geometryczne miejsce punktów s i d będą koła, oparte na średnicach b_1g i gi . Ponieważ $ad = I_1$ a $ag = I_m$, więc okrąg koła gdi będzie wykresem prądowym silnika. Koło to jest ścisłym wykresem Heylanda przy stałym napięciu i oporności, $r_1 = 0$ lub też dla dowolnego silnika przy stałej EMS. Koło to jest zupełnie określone współczynnikami τ_1 i τ_2 i dlatego nazywane jest kołem rozproszenia. Prąd wirnika określa odcinek dg :

$$I_2 = dg(1 + \tau_1)$$

Jeśli przez τ nazwiemy: $\tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_1\tau_2$

to: $ag : gi = \tau$ 4

Rys. 2 jest wykonany dla: $\tau = 0,21$, $\tau_1 = 0,12$, $\tau_2 = 0,08$ w skali prądowej $C_{11} = 0,291$ A, $I_m = 6,11$ A, $ag = 21$ mm, $gi = 100$ mm dla silnika 2 KM i napięcia 110 V.

Nieściłość wykresu Heylanda występuje przy wprowadzeniu oporności r_1 Im większa jest ta oporność, tem większa jest nieściłość. Szczególnie wyraźnie wystąpi nieściłość przy wprowadzeniu anomalnie wielkiej oporności r_1 . J. Heubach na str. 100 wspomnianej wyżej książki podaje obliczenia powyższego silnika z wykresem Heylanda dla $r_1 = 4,5 \Omega$. Przy $J_1 = 14,55$ A straty w uzwojeniu stojnika wynoszą 2850 watów, podczas gdy wykres wykazuje tylko 1670 watów. Również dla normalnych mniejszych silników wykres Heylanda daje bardzo nieściśle wyniki.

Obwód zastępczy wykresu Hoylanda.

Silnik idealny, w którym oporność rzeczywista uzwojenia stojnika $r_1 = 0$ oraz rzeczywista oporność uzwojenia wirnika $r_2 = 0$, możemy przedstawić obwodem zastępczym, rys. 3-a

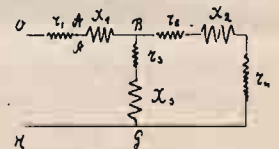
w którym x_1 oznacza oporność urojoną uzwojenia stojnika, x_2 —oporność urojoną uzwojenia wirnika, x zaś—oporność urojoną silnika. Oznaczmy sumę:

$$X_1 + X = X_0$$

więc:

$$X_0 I_m = V \dots \dots \dots 5$$

W powyższym wzorze I_m oznacza prąd magnesujący, V zaś—napięcie, X_0 będzie opornością urojoną biegu jałowego. Z doświadczenia możemy określić I_m , a ze wzoru 5-go— X , a więc jeśli X_1 jest znane, to X możemy określić jako różnicę $X = X_0 - X_1$.



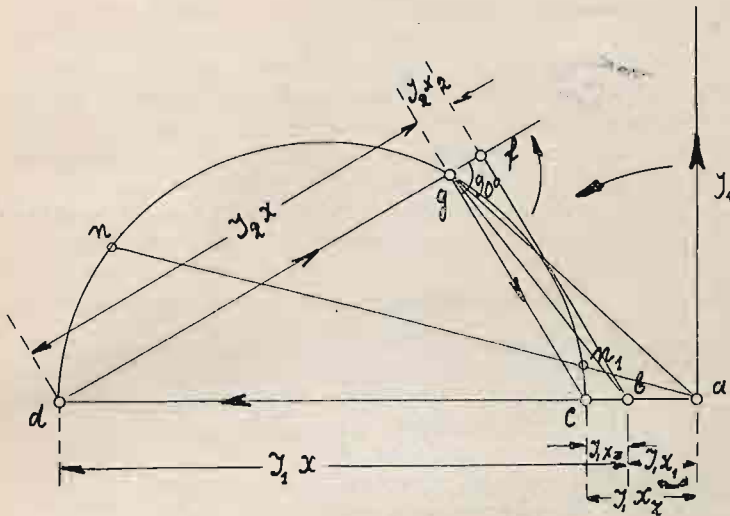
Rys. 3-a.

Oporność rzeczywistą r_n oznacza oporność, zastępująca pracę mechaniczną silnika lub też pewną oporność, którą musiałby pokonać prąd wirnika, gdyby silnik pracował jako transformator. Gałąź BG schematu rys. 3-a, możemy sobie przedstawić jako pewne wyobrażalne uzwojenie w stojniku, po którym przepływa prąd magnesujący czyli geometryczna różnica $I_1 - I_2$. Obwód zastępczy rys. 3-a, przy włączeniu między zaciski A i H napięcia V będzie posiadał prądy I_1 i I_2 zupełnie takie same, jak silnik w poprzednim rozdziale, jeśli:

$$\begin{aligned} X_1 : X &= \tau_1 \dots \dots \dots 6 \\ X_2 : X &= \tau_2 \dots \dots \dots 7 \end{aligned}$$

Rys. 3-b jest wykresem napięciowym ¹⁾ przy stałym prądzie I_1 . Z punktu a w kierunku osi rzędnej obieramy kierunek prądu I_1 . Z punktu a w kierunku osi rzędnej obieramy kierunek prądu I_1 . Napięcie $ab = I_1 X_1$ jest odchylone względem I_1 wprzód na 90° . W tym samym kierunku odkładamy $bd = I_1 X$. Napięcie $I_2 X$ odkładamy jako odcinek $dg = I_2 X$, kąt bdg —dowolny, zależny od wielkości stosunkowej prądu I_2 względem I_1 . Przez gałąź obwodu BG przepływa prąd, równy różnicy $I_1 - I_2$. Napięcie na punk-

¹⁾ Dowodzenie wzięto z A. Thomälen „Elektrotechnik” str. 253 wydanie z 20 r.



Rys. 3-b.

tach B i G będzie równe $I_1 X - I_2 X$. Niech odcinek bg rys. 3-b wyznaczy to napięcie. Napięcie na zaciskach wyrazi odcinek ag rys. 3-b. Prąd I_2 musi mieć kierunek prostopadły do $I_2 X$ i opóźniać się względem tego kierunku o 90° . Kreślmy więc z punktu g prostopadłą do dg i niech gc wyznaczy kierunek prądu I_2 .

Napięcie gb musi czynić zadość zjawiskom w wirniku, a więc we wtórnym obwodzie rys. 3-a. Napięcie $I_2 X_2$ będzie odchylone o 90° naprzód od kierunku prądu I_2 ; $gf = I_2 X_2$ oznacza to napięcie. Napięcie $I_2 r_n$ musi mieć kierunek, zgodny z prądem I_2 ; $fb = I_2 r_n$ oznacza to napięcie. Przy zmianie obciążenia silnika lub oporności r_n odcinek fb będzie zmieniał swą wielkość, pozostając stale równoległy do odcinka gc, a więc

$$\frac{cb}{cd} = \frac{gf}{dg} = \frac{I_2 X_2}{I_2 X} = \frac{X_2}{X} \dots \dots \dots (8)$$

Ponieważ $cd + bc = I_1 X$, więc możemy ze wzoru 8-go otrzymać łatwo:

$$cb = I_1 X \frac{X_2}{X + X_2} \dots \dots \dots (9)$$

Przy stałym prądzie I_1 oraz stałych opornościach X_1 , X_2 i X , cb jest stałe, a więc i cd jest stałe. Ponieważ kąt dgc jest stale prosty, więc geometrycznym miejscem punktów g będzie koło, wykreślone na dc jako średnicy. Koło to jest wykresem napięciowym. Przy $I_1 = 1 A$ rys. 3-b będzie wykresem opornościowym. Przez inwersję ¹⁾ otrzymujemy wykres przewodności, a po przemnożeniu przez napięcie — wykres prądowy w ćwiartce IV-ej. Obracając rysunek o 180° około osi rzędnych z IV-ej do I-ej ćwiartki, otrzymamy wykres prądowy w I-ej ćwiartce. Przy odpowiednim doborze skal okrąg koła rys. 3-b może być poszukiwanym wykresem prądowym. Różnicę się będzie wykres prądowy od wykresu napięciowego tylko tem, że każdemu punktowi n na wykresie prądowym lub przewodnościowym na wykresie prądowym lub przewodnościowym odpowiada punkt n₁. Np. punktowi biegu jałowego d na wykresie napięciowym odpowiada na wykresie prądowym punkt biegu jałowego c. Punkt d będzie na wykresie prądowym punktem zwarcia, na wykresie zaś oporności punktem zwarcia będzie punkt c. Jeśli ρ_H będzie styczną do koła z początku

¹⁾ Arnold, Theorie der Wechselströme, str. 70.

układu a w skali oporności, $C\Omega$ skalą oporności t. j. 1 mm = $C\Omega$ ohmów, V napięcie, C_{I1} skala prądu, to jest 1 mm = C_{I1} amperów, to

$$C\Omega = \frac{C_{I1} \rho_H^2}{V} \dots \dots \dots (10)$$

Podług wzoru (10) możemy dla dowolnej skali prądu określić skalę ohmów. Kwadrat stycznej otrzymamy z rys. 3-b jako wykresu oporności:

$$\rho_H^2 = a \text{ Cad} = \left(X_1 + \frac{X X_2}{X + X_2} \right) X_0 \dots \dots (11)$$

Przy $r_r = 0$, t. j. przy zwarcu, oporność wypadkową z X_2 i X rys. 3-a oznaczmy przez X_3 i określmy ze wzoru:

$$\frac{1}{X_3} = \frac{1}{X} + \frac{1}{X_2} = \frac{X_2 + X}{X X_2}$$

a więc:

$$X_3 = \frac{X X_2}{X + X_2} \dots \dots \dots (12)$$

Oporność zwarcia oznaczmy przez X_z

$$X_z = X_1 + X_3 \dots \dots \dots (13)$$

Podstawiając dane wzorów (13) i (12) we wzór (11), otrzymamy:

$$\rho_H^2 = X_z X_0 \dots \dots \dots (14)$$

Przy $V = 110$, $I_m = 6,11$ ampera, $X = 18 \Omega$, $X_1 = 1,93 \Omega$, $X_2 = 1,285 \Omega$, otrzymamy: $X_3 = 1,19 \Omega$, $X_z = 3,12 \Omega$, $\rho_H^2 = 56,2 \Omega^2$, $C\Omega = 0,149 \Omega$, a więc $ac = 3,12 : 0,149 = 21$ mm, $cd = (X - X_3) : C\Omega = (16,07 - 1,19) : 0,149 = 100$ mm.

Dla powyższych danych został wykonany rys. 3-b. Podstawą wykresu Heylanda jest współczynnik rozproszenia $\tau = \tau_1 + \tau_2 + \tau_1 \tau_2$.

Podług wzoru 4-go:

$$ag : gi = \tau$$

Możemy z łatwością udowodnić, że w tym samym stosunku znajdują się odcinki ac i cd na rys. 3-b.

Dowodzenie: $ac = X_z$, $cd = X - X_3$

$$ac = X_2 + \frac{X X_2}{X + X_2} = \frac{X_1 X + X_2 X + X_1 X_2}{X + X_2} \dots \dots (15)$$

$$cd = X - \frac{X X_2}{X + X_2} = \frac{X^2 + X X_2 - X X_2}{X + X_2} = \frac{X^2}{X + X_2} \dots \dots (16)$$

Stosunek ac : cd otrzymamy, dzieląc wzór (15) przez (16):

$$\frac{ac}{cd} = \frac{(X_1 X + X_2 X + X_1 X_2)(X + X_2)}{(X + X_2) X^2} = \frac{X_1 X + X_2 X + X_1 X_2}{X^2} = \frac{X_1}{X} + \frac{X_2}{X} + \frac{X_1 X_2}{X^2} \dots \dots (17)$$

Po wstawieniu danych wzorów (6) i (7-go) otrzymamy:

$$\frac{ac}{cd} = \tau_1 + \tau_2 + \tau_1 \tau_2 = \tau$$

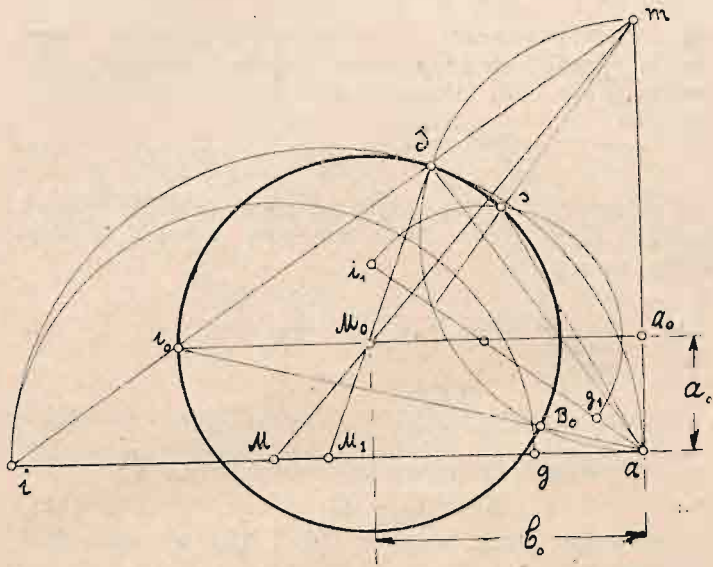
t. j. to, co należało dowieść.

A więc wykres Heylanda i wykres, otrzymany z obwodu zastępczego rys. 3-a, są identyczne. Obwód zastępczy rys. 3-a jest więc ścisłym obrazem wykresu Heylanda.

II. Wykres Ossanny.

Wykres Ossanny uwzględnia spadek napięcia, spowodowany opornością rzeczywistą uzwojenia stoj-

nika r_1 . Wykres opiera się na założeniu, że zmniejszenie SEM powoduje proporcjonalne zmniejszenie prądu zwarcia oraz prądu magnesującego, t. j. podstawy agi rys. 2 wykresu Heylanda. Rys. 4 przed-



Rys. 4.

stawia wykres Ossany, podany przez J. Heubacha na str. 107 i 111 w „Der Drehstrommotor”.

Wykres wyprowadzony jest ze ścisłego wykresu Heylanda o podstawie agi. Odcinek am wyznacza napięcie na zaciskach V

$$am = \frac{V}{I_m r_1} ag \quad (18)$$

Tu I_m jest prądem magnesującym wykresu Heylanda, ag — odcinkiem, oznaczającym ten prąd, V — napięcie zaciskowe, r_1 — oporność uzwojenia stojnika. Przy: $V = 110$ woltów, $I_m = 6,11$ ampera, $r_1 = 4,5 \Omega$, $ag = 21$ mm otrzymujemy dla $am = 84$ mm. Przy pewnym obciążeniu, jeśli prąd stojnika oznacza odcinek as_1 , to s_1m oznacza w skali wzoru 18-go SEM, różnicę napięcia zaciskowego am oraz spadku napięcia w miedzi stojnika as_1 . Dla $SEM = s_1m$ wykresem Heylanda będzie koło o podstawie $ag_1 i_1$, określone wzorem:

$$\frac{ag_1}{ag} = \frac{g_1 i_1}{g i} = \frac{s_1 m}{am} = \frac{E}{V} \quad (19)$$

Na zasadzie zaś założenia, stałym pozostaje stosunek:

$$\frac{a g_1}{s_1 m} = \frac{ag}{am} = \text{const} \quad (20)$$

Wzór 20-ty jest podstawą konstrukcji tego wykresu; spólrzędne środka oraz promień koła wyznaczają wzory:

$$a_0 = \frac{K^2}{B} am \quad (21)$$

$$b_0 = \frac{K}{2B} \frac{1+2\tau}{1+\tau} am \quad (22)$$

$$R_0 = \frac{b_0}{1+2\tau} \quad (23)$$

$$K = \frac{I_{kn} r_1}{V} \quad (24)$$

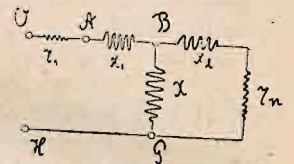
$$B = \frac{\tau}{1+\tau} + K^2 \quad (25)$$

W powyższych wzorach a_0 jest rzędną, b_0 jest odciętą środka, R_0 zaś — promieniem koła. Rys. 4-ty jest wykonany dla: $\tau = 0,21$, $\tau_1 = 0,12$, $\tau_2 = 0,8$, $r_1 = 4,5 \Omega$, $I_m = 6,11$ ampera, $V = 110$ woltów, $C_1 = 0,291$ ampera silnika 2 KM, $K = 0,25$ mm $B = 0,236$, $a^0 = 22,24$, $b_0 = 52,2$ mm $R_0 = 36,90$ ¹⁾, $am = 84$ mm.

Obwód zastępczy wykresu Ossany.

Silnik poprzedniego rozdziału może być zastąpiony obwodem zastępczym rys. 5-a:

na którym r_1 jest opornością rzeczywistą uzwojenia stojnika, X_1 — opornością urojoną uzwojenia stojnika, X_2 — opornością urojoną uzwojenia wirnika, X_3 — opornością urojoną stojnika, X — opornością urojoną silnika, r_n — opornością rzeczywistą, zastępującą pracę mechaniczną. Na rys. 5-b odkładamy w kierunku prądu I_1 napięcie $I_1 r_1$ jako odcinek Oa . Po-



Rys. 5-a.

została część rysunku wyprowadza się zupełnie podobnie do rys. 3-b. Skalę oporności in na rys. 5-b wyznacza wzór:

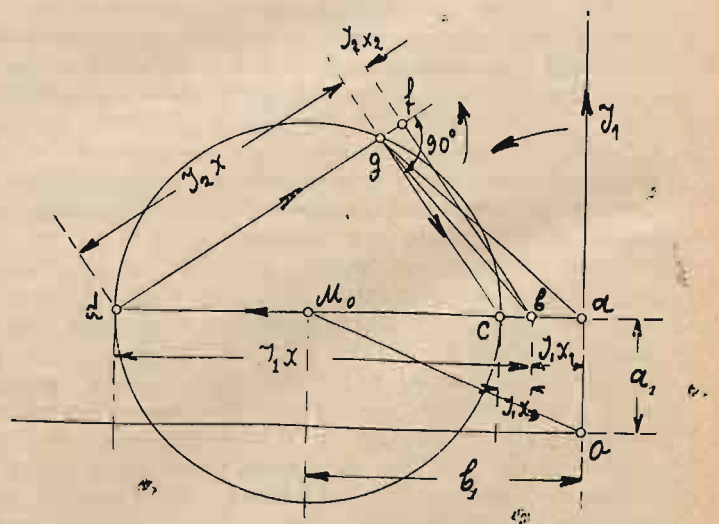
$$C \Omega = \frac{C_{11} \rho_0^2}{V} \quad (26)$$

w którym ρ_0 wyraża styczną w ohmach do koła rys. 5-go, czem wzór 26 różni się od (wzoru 10-go). Spólrzędne środka oraz promień koła otrzymujemy z wykresu oporności:

$$a_1 = O_1 = r_1 \quad (27)$$

$$b_1 = ac + \frac{cd}{2} = X_1 + X_3 + \frac{X - X_3}{2} = \frac{X + 2X_1 + X_3}{2} \quad (28)$$

$$R_1 = \frac{bd - bc}{2} = \frac{X - X_3}{2} \quad (29)$$



Rys. 5-b.

¹⁾ Na str. 136 „Der Drehstrommotor” I. Heubacha jest błąd drukarski: zamiast $R_0 = 36,90$, podano $R_0 = 36$.

Kwadrat stycznej do koła z początku układu:

$$\rho_0^2 = 0M_0^2 - R_1^2 = r_1^2 + b^2 - R_1^2 = r_1^2 + \left[X_0 - \frac{X - X_3}{2} \right]^2 - \left[\frac{X - X_3}{2} \right]^2 = r_1^2 + X_0^2 + X_0 (X - X_3) = r_1^2 + X_0 (X_1 + X_3)$$

a więc:

$$\rho_0^2 = r_1^2 + X_0 X_Z \dots \dots \dots 30$$

Dla porównania rys. 4-go z rys. 5-b należy porównać skalę oporności obu rysunków. Rys. 4 jest wykonany w skali oporności wykresu Heylanda, a więc podług wzoru 10 i 14-go:

$$C_{\Omega H} = \frac{C_1 X_0 X_Z}{V} \dots \dots \dots (31)$$

Rys. zaś 5-b jest wykonany w skali oporności podług wzoru 26 i 30, a więc

$$C_{\Omega} = \frac{C_1 (r_1^2 + X_0 X_Z)}{V} \dots \dots \dots (32)$$

Dla porównania wzorów 27, 28, 29 ze wzorami 21, 22, 23 należy pierwsze pomnożyć przez stosunek:

$$\frac{C_{\Omega H}}{C_{\Omega}} = \frac{X_0 X_Z}{r_1^2 + X_0 X_Z} \dots \dots \dots (33)$$

oraz przekształcić wzory 21, 22 i 23, zastępując dane z wykresu Heylanda opornościami. Wielkość K podług wzoru 24-go:

$$K = \frac{I_m r_1}{V}$$

w powyższym: $X_0 = \frac{V}{I_m}$, a więc:

$$K = \frac{r_1}{X_0} \dots \dots \dots (34)$$

Z rysunku 2-go stosunek:

$$\frac{\tau}{1 + \tau} = \frac{ag}{ai} = \frac{X_Z}{X_0}$$

a więc:

$$B = \frac{\tau}{1 + \tau} + K^2 = \frac{X_Z}{X_0} + \frac{r_1^2}{X_0^2} = \frac{X_Z X_0 + r_1^2}{X_0^2} \dots \dots (35)$$

$$am = \frac{V}{I_m r_1} ag = \frac{X_0 X_Z}{r_1} \dots \dots \dots (36)$$

Wzór 21 po podstawieniu zamiast K, B i am danych wzorów 34, 35 i 36 otrzymuje postać:

$$a_0 = \frac{K^2}{B} am = \frac{r_1^2}{X_0^2} \frac{X_0^2}{(X_Z X_0 + r_1^2)} \frac{X_0 X_Z}{r_1} = \frac{r_1 X_0 X_Z}{r_1^2 + X_0 X_Z} \dots \dots \dots (37)$$

Wzór 27 po przemnożeniu przez stosunek skal podług wzoru 33-go otrzymuje postać:

$$a_1 = \frac{r_1 X_0 X_Z}{r_1^2 + X_0 X_Z} \dots \dots \dots (38)$$

a więc identyczną ze wzorem 37-ym.

Podług rysunku 2-go czynnik:

$$\frac{1 + 2\tau}{1 + \tau} = \frac{gi + 2ag}{ai} = \frac{X - X_3 + 2X_3 + 2X_1}{X_0} = \frac{X + 2X_1 + X_3}{X_0} \dots \dots \dots (39)$$

Podstawiając dane wzorów 34, 35, 36 i 39 we wzór 22-gi, otrzymamy:

$$b_0 = \frac{K}{2B} \frac{1 + 2\tau}{1 + \tau} am = \frac{r_1 X_0^2}{X_0 2 (r_1^2 + X_0 X_Z)} \frac{(X + 2X_1 + X_3) X_0 X_Z}{X_0 r_1}$$

$$b_0 = \frac{(X + 2X_1 + X_3) X_0 X_Z}{2 (r_1^2 + X_0 X_Z)} \dots \dots \dots (40)$$

To samo otrzymamy, mnożąc wzór 28-my przez stosunek skal wzoru 33-go:

$$b_1 = \frac{(X + 2X_1 + X_3) X_0 X_Z}{2 (r_1^2 + X_0 X_Z)} \dots \dots \dots (41)$$

$1 + 2\tau$ podług rys. 2-go równa się $\frac{gi + 2ga}{gi}$ co wyraża się przez oporności:

$$1 + 2\tau = \frac{gi + 2ga}{gi} = \frac{X + 2X_1 + X_3}{X - X_3} \dots \dots (42)$$

Podstawiając dane wzorów 40 i 42 we wzór 23-ci otrzymujemy:

$$R_0 = \frac{b_0}{1 + 2\tau} = \frac{(X + 2X_1 + X_3) X_0 X_Z}{2 (r_1^2 + X_0 X_Z)} \frac{(X - X_3)}{X + 2X_1 + X_3}$$

$$R_0 = \frac{(X - X_3) X_0 X_Z}{2 (r_1^2 + X_0 X_Z)} \dots \dots \dots 43$$

Wzór 29-ty po przemnożeniu przez stosunek skal podług wzoru 33-go otrzymuje identyczną postać:

$$R_1 = \frac{X - X_3}{2} \frac{X_0 X_Z}{(r_1^2 + X_0 X_Z)} \dots \dots \dots 44$$

Jeśli spólrzędne koła oraz promienie są jednakowe, to i koła rys. 4 i 5-b są zupełnie jednakowe. Rysunek więc 5-a jest obwodem zastępczym silnika bez strat w żelazie, lecz o pewnej oporności r_1 , jest więc ścisłym obrazem wykresu Ossanny.

Rysunek 5-b został wykonany dla $V = 110$, $I_m = 6,11$ ampera, $r_1 = 4,5 \Omega$, $X_1 = 1,93 \Omega$, $X_2 = 1,283 \Omega$,

$$X=16,08, X_0=18, X_3=1,19, X_z=3,12, \rho^2=76,5$$

$$C_{11}=0,291, C^\Omega=0,202.$$

Ze wzorów 27, 28 i 29 po podzieleniu przez skalę $C^\Omega=0,202$ otrzymujemy:

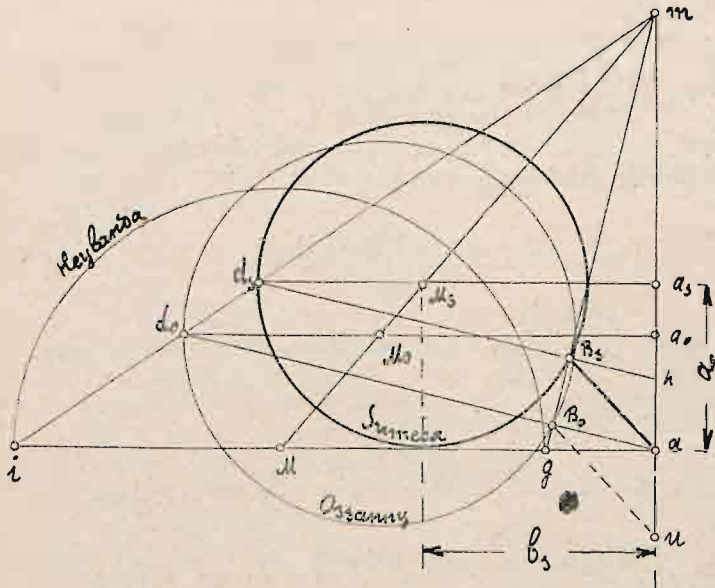
$$a_1=4,5:0,202=22,24 \text{ mm}$$

$$b_1=\frac{16,07+2 \cdot 1,93+1,19}{2 \cdot 0,202}=522 \text{ mm}$$

$$R_1=\frac{X-X_3}{2 \cdot 0,202}=\frac{16,07-1,19}{2 \cdot 0,202}=36,9 \text{ mm.}$$

III. Wykres Sumeca.

Straty na histerezę oraz prądy wirowe wprowadza Sumec do wykresu, przyjmując dla uproszczenia, że w sumie straty te są proporcjonalne do kwadratu indukcji, choć straty na histerezę są właściwie proporcjonalne do $1,6 \div 1,8$ potęgi indukcji. Ponieważ indukcja jest proporcjonalna do EMS, więc straty w żelazie wprowadzone są jako pewien odcinek prostej $B_0 B_s$ (rys. 6) proporcjonalny do EMS B_s m Rys. 6 przedstawia wykres Sumeca w ujęciu J. He-



Rys. 6.

ubach (w Drehstrommotor, str. 145). J. Heubach wprowadza straty w żelazie do wykresu w następujący sposób: obliczamy straty w żelazie P_{ei} w watach, jakie powstałyby w stojniku przy EMS = V t. j. napięciu zaciskowemu silnika idealnego o oporności $r_1=0$, a więc którego wykresem byłby wykres Heylanda o podstawie agi. Odkładamy odcinek au w kierunku ujemnym osi rzędnej. Wielkość odcinka au określa wzór:

$$au = \frac{P_{ei}}{C_z} \dots \dots \dots 45$$

w czem C_z skala watów, $C_z=3V C_{11}$; jeśli np.: $V=110$ wolt,

$$P_{ei}=1500 \text{ watów}, C_{11}=0,291 \text{ ampera, to } C_z=96 \text{ W,}$$

$$au=15,65 \text{ mm.}$$

Składowa mocna prądu magnesującego I_w

$$I_w = C_{11} au \dots \dots \dots 46$$

Przy uwzględnieniu oporności r_1 , prąd jałowy będzie miał kierunek aB_0 , jak na wykresie Ossanny. Przeprowadzamy aB_s równoległe do uB_0 , wtedy aB_s przedstawiać będzie prąd jałowy z uwzględnieniem strat w żelazie. Prąd jałowy będzie wtedy

$$I_0 = C_{11} a B_s \dots \dots \dots 47$$

$B_0 B_s$ oznacza straty w żelazie w innej skali niż C_z , ponieważ napięcie zmieniło się z am na $B_s m$

$$P_e = C_z B_0 B_s \frac{B_s m}{am} \dots \dots \dots 48$$

Rzut aB_s na am zawiera w skali C_z straty w żelazie oraz straty w uzwojeniu prądu jałowego. Przy $aB_s=24 \text{ mm}, I_0=7 \text{ amp}, a_s=32 \text{ m/m } b_s=44 \text{ mm}$ $R_s=30,4 \text{ mm } 3 r_1 I_0^2=662 \text{ W,}$ straty w żelazie $P_e=$ ok. 1000 watów. Rys. 6.

W dalszym ciągu udowadnia się, że koło wykreślone grubiej na rys. 6 jest ścisłym wykresem silnika z uwzględnieniem strat w żelazie.

Ponieważ pragnę zakwestjonować sposób wprowadzenia strat w żelazie jako odcinka prostej $B_0 m$, więc dalszego ciągu dowodzenia nie będę przytaczał. Wydaje mi się nieuzasadnione założenie, że koniec wektora prądu jałowego przy różnych stratach w żelazie będzie się posuwał po linii prostej $B_0 m$, co pozwolę sobie wyjaśnić w następnym rozdziale.

(C. d. u.).

Przyszły rozwój siłowni parowych.

(Dokończenie).

Ekonomajzer. Autor sądzi, że ekonomajzer szybko zniknie z przyszłych kotłowni. Jako podgrzewacz wody, jest to przyrząd mierny i z powodzeniem będzie zastąpiony znacznie tańszym podgrzewaczem, działającym na parze, odprowadzanej z turbiny. Jako przyrząd do wyzyskania ciepła uchodzących gazów, ekonomajzer staje się coraz mniej sprawnym w miarę tego, jak wzrasta temperatura wody zasilającej wskutek podgrzewania jej parą z turbiny. Usunięcie ekonomajzera z kotłowni wysokoprężnej ułatwi eksploatację, sprowadzi niezbędny nadzór do obsługi samego kotła, uprości system przewodów rurowych. Ciepło uchodzących gazów może być doskonale wyzyskane w podgrzewaczu powietrza.

Podgrzewacz powietrza. W przyszłości będzie to niezawodnie główny środek do wykorzystania gazów, wychodzących z kotła. Wymiana ciepła jest w nim gorsza niż w ekonomajzerze. Pomimo to nawet przy niskich temperaturach (jak np. w Gennevilliers, gdzie podgrzewacz ten jest umieszczony za ekonomajzerem) z łatwością osiąga się 1000 kal. na 1 m² i godzinę. Przy tej niskiej normie 1 m² powierzchni podgrzewacza powietrza zaoszczędzi w ciągu roku (5000 godzin roboczych) około 600 kg węgla, a więc może się zamortyzować w ciągu 2 — 3 lat. Jest to więc bardzo korzystny sposób wyzyskania gazów. Straty na ich przeprowadzenie wynoszą zaledwie kilka procentów odzyskanego ciepła. Oto główne zale-

ty podgrzewacza powietrza: 1) podgrzewacz dostarcza ciepłego powietrza do spalania, 2) pozwala wyzyskać gazy do niższej temperatury niż ekonomajzer, w którym temperatura wody wlotowej ustala pewną granicę wyzyskania, 3) doskonale reguluje sprawność kotła, 4) zajmuje mało miejsca (obecnie przypada 30—40 m² na 1 m³), jest lekki (10—20 kg/m²) i tani.

Dotychczas stosowano trzy konstrukcje podgrzewaczy powietrza: 1) typ rurowy (drogi), 2) typ z równoległych arkuszy blachy, oddzielających kolejno warstwy powietrza od warstw gazu, 3) przyrząd, w którym ruchome części metalowe kolejno nagrzewają się w gazie i chłodzą w powietrzu (Ljungström).

P r z e w o d y p a r o w e. Wysokie ciśnienia i temperatury pozwalają redukować średnice rur. Ułatwia to budowę rur i zaworów. Przy zastosowaniu kolan o względnie dużej średnicy prędkość pary przegrzanej można będzie doprowadzić do 80 m/sek. i wyżej. Do umocowania kołnierzy na rurach, jak i do spawania rur będzie się stosować niewątpliwie wyłącznie proces autogenowy (proces ten będzie również na dużą skalę stosowany przy budowie kotłów i przegrzewaczy). Wskutek dużego przegrzania separatory wody będą w większości przypadków zbyteczne.

Turbiny. Budowa turbin parowych dużej mocy rozwija się w latach ostatnich w kierunku pomyslnym dla stosowania wysokich ciśnień i temperatur. Rozprężanie odbywa się nie w jednej, lecz kolejno w dwóch lub trzech turbinach (osłonach). Zwiększa się ilość stopni ciśnienia, zmniejsza się średnica kół, stosuje się małe prędkości pary. Turbiny mają małe wymiary, wytrzymują więc wysokie ciśnienia, a przy zastosowaniu nalezitych metali także wysokie temperatury. Dużą wagę zwraca się na dokładne wykonanie łopatek zarówno ruchomych, jak i nieruchomych. Kanały i łopatki kierownicze wykonywa się drogą frezowania. Zarzuca się te metody fabrykacji, które niekorzystnie odbijały się na sprawności. W obliczeniach swych autor zakłada sprawność termodynamiczną 0,80, już osiąganą. Można mieć nadzieję, że konstruktorom uda się podnieść sprawność do 0,85.

Na szczególne podkreślenie zasługuje olbrzymi wpływ, który wywrze stosowanie wysokich ciśnień i temperatur na budowę turbin. Zużycie pary na 1 kWh będzie wogóle małe, dzięki zaś pobieraniu pary do grzania wody zasilającej, przez ostatnie koło turbiny będzie przepływać zaledwie część pary pierwotnej. Ilość pary w ostatnim kole będzie więc bardzo mała. Według obliczeń autora ma ona wynosić:

przy 40 atm	—	3,15	kg/kWh
" 80 "	"	2,80	" "
" 140 "	"	2,50	" "
" 200 "	"	2,10	" "

Ostatnia cyfra stanowi zaledwie 40% tego, co spotykamy w urządzeniach współczesnych

Moc najwyższa jednej turbiny o danej liczbie obrotów zależy od długości, którą możemy nadać skrzydłom ostatniego koła ruchomego, nie nadwężając metalu i nie stosując nadmiernej prędkości pary. Wysokie ciśnienia i temperatury pozwolą więc zwiększyć bądź moc jednostki, bądź sprawność termodynamiczną turbiny, albowiem sprawność ta często szwankuje przy dużej próżni (np. zimą, kiedy woda chłód-

ząca jest zimna) wskutek słabej sprawności ostatniego koła. Najwyższa moc jednostki o 3000 obr./min., wynosząca około 15000 kW, jeżeli wszystka para przepływa przez koło, może dosięgnąć, według obliczeń autora, 23000 kW przy 40 atm, 26000 kW przy 80 atm, 29000 kW przy 140 atm, 34000 kW przy 200 atm. Wysokie ciśnienia i temperatury pozwolą również uniknąć stosowania podwójnych kół, znacznie komplikujących urządzenia wylotowe, i wogóle usunąć wszelkie trudności, które następcza dotychczas ostatnie koło turbiny. Można będzie budować turbiny lekkie, tanie i ekonomiczne.

S k r a p l a c z e. Z przytoczonej wyżej tablicy wiemy, że przez zastosowanie wysokich ciśnień i temperatur powierzchnię skraplacza można zredukować do 25—30% obecnie wymaganej powierzchni. Dalsze korzyści można osiągnąć:

a) Przez stosowanie dużej prędkości wody chłodzącej. Dzisiejszą granicę 2 m/sek. autor bez wahania proponuje podnieść do 2,5—3,0 m/sek. i wyżej. Duża prędkość ułatwia wymianę ciepła. W przybliżeniu można liczyć, że powierzchnia da się zredukować w stosunku, odwrotnym do prędkości. Przy dużej prędkości osad nie przystaje do rur i łatwo jest utrzymać je w czystości.

b) Przez zastosowanie rur o bardzo małej średnicy. Dotychczas średnica rzadko bywa mniejsza od 20 mm ze względu na trudności czyszczenia. Przy dużej prędkości wody można czyszczenie wogóle skasować lub dokonywać rzadziej. Zamiast czyszczenia każdej poszczególnej rury autor zaleca ogrzewanie rur w czasie postoju parą lub gorącym powietrzem, zwłaszcza wtedy, gdy się stosuje mętną wodę rzeczną. Autor uważa za możliwe stosowanie rur o średnicy 12—15 mm, a nawet mniej. Osiągnie się wtedy lepszą wymianę ciepła i mniejszą przestrzeń na jednostkę powierzchni skraplacza. Dla utrzymania powierzchni w czystości należy przywrócić pobielanie rur z obu stron, zaniechane ze względów oszczędnościowych.

c) Przez staranne uszczelnienie skraplacza. Byłoby rzeczą bezcelową używać na domieszkę drogiej wody dystylowanej, skoro istnieje obawa wprowadzenia do kondensatu dużych ilości wody brudnej.

Przez zastosowanie powyższych środków możemy osiągnąć wymianę w skraplaczu 50000 kal. na m² i godzinę, osiągając jednocześnie lepszą próżnię i tracąc na obieg wody nie więcej nad 0,4—0,5% wyprodukowanej mocy. Ilość wody, potrzebnej do skraplania pary, zmniejsza się w miarę tego, jak wzrastają ciśnienia i temperatury. Przy nagrzaniu wody o 5° C zużycie jej może spaść do 210 m³ na godzinę i 1000 kW (czyli do 40—50% cyfr obecnych).

W Gennevilliers skraplacze każdego z pierwszych pięciu zespołów po 40000 kW miały powierzchnię 3500 m², średnica rur była 20—22 mm. Prędkość wody wynosiła 1,90 m/sek. Gwarantowano próżnię 96,5 proc. przy skraplaniu 160 t/h i temperaturze wody 15° C. Przy czystej powierzchni rur gwarancję dotrzymywano. Powierzchnia skraplaczy wydawała się niewystarczającą. W szóstym zespole tej samej mocy zmniejszono dla próby powierzchnię skraplacza do 2580 m² (o 26%). Prędkość wody wskutek tego podniosła się do 2,30 m/sek. Zużycie wody zmniejszyło się o 10% przy tej samej pracy silników cyrkulacyjnych. Aparat skraplał do 200 t/h, czyli pochłaniał 42000

kal na m² i godzinę; jednocześnie próżnię osiągnięto wyższą, zanieczyszczenie mniejsze.

Woda zasilająca. Woda musi być względnie czysta dla uniknięcia zanieczyszczeń i zapewnienia dobrego działania przyrządów (regulatorów) zasilających. Skraplacz powinien być bardzo szczelny. Dodatek wody zzewnątrz wynosi dotychczas 2 — 4 proc. Należy dążyć do zmniejszenia tej ilości. Dotychczas wystarcza dobre oczyszczanie wody, w przyszłości będzie się ogólnie stosować wodę destylowaną.

Pompy zasilające. Pewność działania musi być większa niż dotychczas. Kotły o małej pojemności, a dużej wytwórczości nie znoszą braku wody przez czas dłuższy. Trzeba mieć dwa niezależne od siebie przewody zasilające. Sprawność pomp powinna być duża. Przy ciśnieniu 200 atm pompy zużywają 2—3 proc. wyprodukowanej energii.

VI. Przebieg o przegrzewaniu ciągłym. Przebiegowi temu, wymienionemu już wyżej, autor poświęca rozdział osobny. Do turbiny wprowadza się parę o najwyższej temperaturze T, dopuszczalnej dla materiału turbiny. Para rozpręża się w stopniach kolejnych, nie pozwalamy jej jednak oziębiać się wskutek rozprężania i wykonywania pracy, a od samego wlotu przegrzewamy ją w ten sposób, by temperatura jej utrzymywała się na stałym poziomie T. Przegrzewanie trwa póty, póki ciśnienie nie spadnie do takiej wartości, że para, rozprężając się dalej adiabatywnie, osiąga stan nasycenia właśnie w chwili dopływu do skraplacza. W przeciwieństwie do przebiegu „o ponownym przegrzewaniu”, gdzie parę, znacznie już rozprężoną, przegrzewamy raz jeden w strefie niskich ciśnień, tu doprowadzamy ciepło wówczas, gdy para ma objętość małą. Doprowadzenie ciepła do pary w samej turbinie jest więc tu łatwiejsze i korzyść cieplna znacznie wyższa. Korzyść będzie jeszcze większa, jeżeli przegrzewanie ciągłe połączymy z pobieraniem pary do ogrzewania wody zasilającej.

1) Sprawność cieplna przebiegu o przegrzewaniu ciągłym w porównaniu ze sprawnością cieplną innych przebiegów jest podana w tablicy IV. Cyfry, zawarte w kolumnach 2 — 5, są wyliczone dla przypadku teoretycznego, kiedy sprawność termodynamiczna ρ turbiny byłaby równa 1. W rzeczywistości $\rho < 1$. Cyfry ostatniej kolumny są obliczone w założeniu, że

$\rho = 0,85$. Taką wartość ρ niezawodnie uda się wkrótce osiągnąć w praktyce.

Tablica IV.

WIELKOŚCI WYBRANE	$\rho = 1$				$\rho = 0,85$
	Przebieg Rankina (a)	Przebieg z pobieraniem pary (b)	Przebieg o przegrzewaniu ciągłym (c)	Wyszość (c) nad (b)	Przebieg o przegrzewaniu ciągłym
25 atm, 400°C, nagrz. 150°C	0,371	0,407	0,447	8,9%	0,442
40 " 450 " " 180 "	0,395	0,448	0,490	8,5%	0,469
80 " 500 " " 225 "	0,427	0,492	0,539	8,4%	0,524
140 " 550 " " 275 "	0,451	0,533	0,585	8,8%	0,564
200 " 600 " " 300 "	0,465	0,564	0,611	7,8%	0,596

2) Zużycie pary na 1 kWh. Tablica V, prócz zużycia pary, podaje ogólną ilość ciepła (w kalorjach), zapotrzebowanego na 1 kg pary (po potrąceniu ciepła, odzyskanego w parowym podgrzewaczu wody), a także ilość ciepła, przetworzonego na pracę mechaniczną (po potrąceniu ciepła, poświęconego na podgrzewanie wody). W obliczeniach przyjęto sprawność termodynamiczną $\rho = 0,85$.

Tablica V.

WIELKOŚCI WYBRANE	Ciepło w kal/kg pary		Zużycie pary kg kWh
	ogólne zapotrzebowane	przetworzone na pracę mechan.	
(A) 25 atm, 400°C, podgrz. 150°C.	768	288	2,99
(B) 40 " 450 " " 180 "	772	308	2,80
(C) 80 " 500 " " 225 "	763	340	2,53
(D) 140 " 550 " " 275 "	732	351	2,45
(E) 200 " 600 " " 300 "	736	373	2,32

3) Powierzchnie czynne. Analogicznie do tablicy, przytoczonej wyżej dla przebiegu z pobieraniem pary, autor wyliczył tablicę VI dla przebiegu o przegrzewaniu ciągłym. Pięć stale podawanych przypadków ciśnienia, temperatury pary i temperatury podgrzewania wody oznaczono w tablicy dla krótkości literami (A), (B) i t. d. na wzór tablicy V.

Tablica VI.

Wielkości wybrane	Na 1 kWh, wytworzoną na wale						Na 1 000 kW mocy turbiny na wale					
	Ciepło do wymiany (kalorie)					Ilość pary, dopływającej do skraplacza (kg)	Niezbędna powierzchnia czynna (m ²)					Ilość wody chłodzącej m ³ /godz.
	kocioł	przegrzewacz	przegrzewacz dodatkowy	podgrzewacz wody	skraplacz		kocioł	przegrzewacz	przegrzewacz dodatkowy	podgrzewacz wody	skraplacz	
(A)	1570	292	422	453	1413	2,34	52,3	14,6	21,9	8,9	35,3	283
(B)	1391	322	445	508	1287	2,12	46,4	16,1	22,3	10,2	32,1	260
(C)	1107	344	386	588	1076	1,78	36,9	17,2	19,3	11,8	26,9	215
(D)	828	463	502	703	932	1,55	27,6	23,1	25,1	14,0	23,3	186
(E)	599	561	550	730	849	1,40	20,0	28,0	27,5	14,6	21,2	170

Przegrzewaczem dodatkowym nazwano w tablicy przyrząd, utrzymujący parę w turbinie w stanie ciągłego przegrzania. Intensywność wymiany ciepła przyjęto w tej tablicy tę samą, co poprzednio, a więc

według norm umiarkowanych. Autor sądzi, że normy można byłoby zwiększyć, co dałoby dalszą redukcję powierzchni czynnych. Ostatnia tablica wyraźnie podkreśla ten sam wpływ wysokich ciśnień i tempera-

tur, który już ustalono wyżej: redukcję powierzchni kotła i skraplacza kosztem powierzchni przegrzewacza i podgrzewacza.

Ostatnia kolumna tablicy podaje zużycie zimnej wody w skraplaczu przy średnim nagrzaniu jej o 5° C.

4) Możliwość urzeczywistnienia przegrzewania ciągłego. Autor sądzi, że trudności doprowadzenia do pary olbrzymich ilości ciepła można pokonać. Turbina powinna być jednocześnie przegrzewaczem. Konstrukcyjne rozwiązanie tego zadania ułatwią mała średnica turbiny i duża ilość stopni. Możliwe jest stosowanie w przegrzewaczu dodatkowym rur żeberkowych o wewnętrznej średnicy 5 mm. Skoro przegrzewacz dodatkowy będzie umieszczony tuż przy turbinie, to nic nie przeszkodzi ułożyć w tym samym miejscu i przegrzewacz główny. Ześrodkuje się wtedy przy turbinie wszystkie części z materiałów specjalnych, wytrzymałych bardzo wysokie temperatury. Ponieważ jednak kotły będą niewielkie, więc można będzie zrobić krok dalej i również przenieść je pod same turbiny. Otrzyma się wtedy coś w rodzaju lokomobili. Wspomniane wyżej paleniska gazowe doskonale nadają się do stosowania ich w maszynowni. Gaz, wolny od zawieszin, nie będzie zanieczyszczał powierzchni ogrzewalnych. Da to lepszą wymianę ciepła i mniejszy koszt oczyszczania.

Siłownia parowa będzie się więc w przyszłości składać, według autora, z następujących części: a) zakładu do dystylacji i gazowania węgla; zakład taki, zaopatrzone w zbiornik gazu zapasowego, zastąpi obecne kotłownie i będzie dostarczać paliwa gazowym paleniskom turbinowym; b) niezależnych zespołów „kotły — turbiny — prądnice”. Każdy zespół będzie zawierał: 1) dwa kotły (z nich jeden może być zapasowy), 2) jeden przegrzewacz, 3) jeden podgrzewacz powietrza, 4) turbinę wysokiego ciśnienia (o bardzo dużej liczbie obrotów, o małej średnicy i dużej liczbie stopni), 5) turbinę niskiego ciśnienia, podobną do współczesnej, z odprowadzaniem pary do podgrzewania wody i ze skraplaczem, 6) prądnice do obu turbin, bądź oddzielne, bądź połączone w jedną.

Jeżeli prócz korzyści, którą da sam przebieg o przegrzewaniu ciągłym, uwzględnić zmniejszenie strat ciepła wskutek skupienia wszystkich urządzeń, to można oczekiwać, że siłownia parowa powyższego typu osiągnie na węglu sprawność cieplną, bliską do sprawności silników dyzelskich: zużycie węgla na 1 kWh, wyprodukowaną na zaciskach prądnicy, da się obniżyć do 300 — 400 gramów.

VII. Koszta zakładowe. Wskutek drożyzny kapitału i konieczności prędkiej amortyzacji urządzeń, sprawa kosztów zakładowych ma pierwszorzędne znaczenie. Ze stanowiska kosztów zakładowych stosowanie wysokich ciśnień i wysokich temperatur ma swoje dodatnie i ujemne strony.

Strony dodatnie: 1) zmniejszenie urządzeń, zależnych od ilości spożywanego węgla, (teren, transportowanie węgla i popiołu, paleniska, ciąg i t. d.); 2) zmniejszenie urządzeń, zależnych od ilości wody chłodzącej (urządzenia wodociągowe, filtry, rury, pompy i t. d.); 3) znaczne zmniejszenie bardzo drogiej powierzchni ogrzewalnej kotłów i odpowiednie zmniejszenie miejsca i budynków; 4) znaczne zmniejszenie powierzchni skraplacza; 5) zmniejszenie wymiarów rur, miejsca na nie i kosztów montowania, 6)

możliwość ustawienia zespołów szybkobieżnych, lekkich, tanich, ekonomicznych, wraz z odpowiednim zmniejszeniem fundamentów, budynków i t. d.

Strony ujemne: 1) większy koszt 1 m² powierzchni czynnej kotłów, przegrzewaczy, podgrzewaczy (wadę tę w znacznym stopniu równoważy zmniejszenie powierzchni ogrzewalnej kotłów, tudzież możliwość intensywniejszej wymiany ciepła w przegrzewaczach i podgrzewaczach); 2) koszty dodatkowe wskutek stosowania metali specjalnych, wytrzymałych bardzo wysokie temperatury.

Uwzględniając strony dodatnie i ujemne, autor nie waha się wysnuć następującego wniosku: w miarę wzrostu ciśnień i temperatur koszt zainstalowanego kilowata zmniejsza się; jednocześnie osiąga się wszelkie korzyści, wypływające ze zmniejszenia spożycia węgla, wody i t. d. Wyniki takie można osiągnąć bez szkody dla bezpieczeństwa i pewności ruchu. *

O otrzymywaniu najwyższych napięć dla celów doświadczalnych.

Inż. Dypl. Ignacy Finkielsztein, Berlin.

Stosowanie w technice prądów zmiennych o napięciach, przewyższających 100 000 woltów, wytwarza potrzebę urządzeń doświadczalnych, dających napięcia kilka razy wyższe od tych napięć roboczych a służące do wypróbowania przyrządów, izolatorów i t. p.

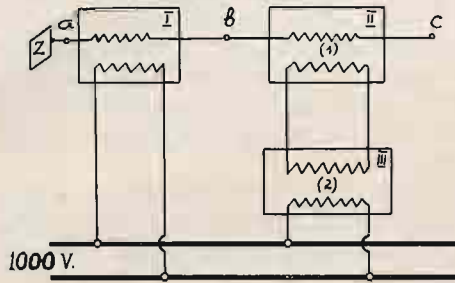
Urządzenia nowoczesne tego rodzaju dają napięcia, dochodzące do miliona woltów przy częstotliwości normalnej. Transformator Tesli również daje takie napięcia, ale przy częstotliwości, dochodzącej do wielu dziesiątków tysięcy na sekundę, a więc nikłej indukcji magnetycznej i słabym natężeniu izolacji; jest więc łatwy do wykonania, ale nie zastępuje, właśnie wobec różnicy w oddziaływaniu na izolację, źródeł napięcia o częstotliwości normalnej.

Byłoby błędem konstrukcyjnym i gospodarczym wytwarzać napięcia kilkakroćstosotysięczne w jednym transformatorze o odpowiednio dużym stosunku zwojów pierwotnych i wtórnych, a to dlatego, że zdolność izolacyjna warstwy nieprzewodzącej wzrasta znacznie wolniej od grubości warstwy i transformator o napięciu pierwotnym np. 500 woltów a wtórnym 1 miliona woltów, miałby rozmiary potworne i pochłoniłby olbrzymią ilość oliwy, papieru i t. p. materiałów izolujących uzwojenie wtórne od pierwotnego, od naczynia i rdzeni.

Racjonalniej więc jest wytwarzać wysokie napięcie przez odpowiedni układ kilku transformatorów, z których każdy wytwarza część napięcia całkowitego. Celem niniejszego artykułu jest zapoznanie czytelników z kilku typowymi rozwiązaniami tego zagadnienia. Najprostszy taki układ spotykamy w pracowniach amerykańskiej firmy „General Electric Company”. (Patrz „General Electric Review” 1923, Nr. 7 i 8).

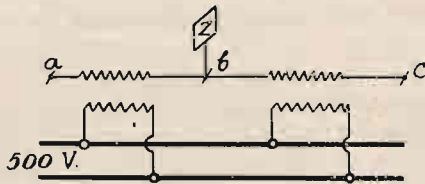
Transformatory I i II (Rys. 1) przetwarzają każdy z osobna 1 000 woltów na 500 000 woltów. Oba uzwojenia wtórne połączone są w szereg. Zacisk, a uziemiony. Między c i ziemią mamy 1 000 000 woltów. Mimo to uzwojenie wtórne transformatora II izolowane jest tak samo, jak uzwojenie transformatora I, — dzięki transformatorowi pomocniczemu III o stosunku 1 : 1 również izolowanemu na 500 000. Warstwy izolacyjne 1 i 2 izolują uzwojenie b-c od szyn zbiorczych 1 000 woltowych. Trzy transformatory I, II i III razem są tańsze i elastyczniejsze w zastosowaniu od jednego transformatora na

1 000 : 1 000 000. Pudła transformatorów są izolowane od ziemi przez ustawienie na odpowiednio wysokich izolatorach porcelanowych; izolatory te pod pudłem transformatora II wytrzymują 1 000 000 woltów.



Rys. 1.

Gdyby nie zależało na otrzymaniu 1 000 000 woltów między zaciskiem i ziemią, to prostsze jeszcze byłoby rozwiązanie, wskazane na rys. 2, gdzie zacisk b jest uziemiony; napięcie 1 000 000 woltów mamy między a i c, i transformator pomocniczy staje się zbędny.

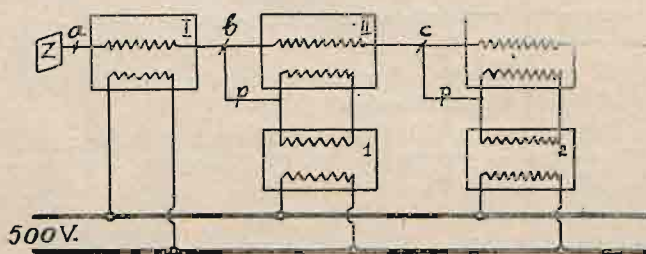


Rys. 2.

Dalszą konsekwencją układu rys. 1 jest niezwykle dogodny układ wynalazku prof. Dessauera, (Elektrot. u. Maschinenbau 1922, str. 257), oraz francuski patent z roku 1908. Wykonanie Voigt i Haeflner we Frankfurcie, którego przykład widzimy na rys. 3.

Układ ten pozwala łączyć w szereg dowolną ilość transformatorów, zachowując praktycznie wykonalne wymiary warstw izolacyjnych.

Przypuśćmy, że transformatory II i III mają przekładnię 500 000 000 woltów. Uziemiamy zacisk a; zacisk b łączymy przewodem „ekwipotencjalnym” p z uzwojeniem pierwotnym i z rdzeniem transformatora II; tak samo postępujemy z zaciskiem c w stosunku do transformatora III. Różnica potencjałów między uzwojeniami w każdym transformatorze nie będzie przekraczała 100 000 woltów. Transformatory 1, 2 i t. d. tak samo, jak w przypadku rys. 1, mając stosunek 1 : 1 izolują sieć niskiego napięcia od potencjału zacisku (b) względnie (c).



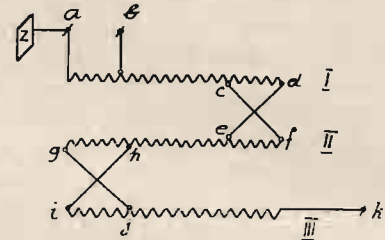
Rys. 3.

Można oczywiście myśl tą rozwinąć dalej i transformator (2) zastąpić przez dwa, izolowane każdy przeciw połowie potencjału (c), pamiętając zawsze, że w przypadku napięć naj-

wyższych dwa przetworniki po $\frac{V}{2}$ woltów są razem tańsze i lżejsze, niż jeden na V woltów.

Szwajcarska firma Haefeli w Bazylei stosuje w sposób bardzo dowcipny zasadę połączeń „ekwipotencjalnych” do transformatorów jednowzwojonych (rys. 4). Transformatory I, II i III połączone są w szereg. Wszystkie mają napięcie pierwotne (np. 500 woltów) i przekładnię jednakową, a z układu połączeń wynika, że mimo dodawania do siebie potencjałów, najwyższa ich różnica jest jednakowa w każdym transformatorze z osobna i że jedynie izolacja między pudłem i ziemią wzmacniać się musi w każdym następnym transformatorze.

Urządzenie tego rodzaju pracuje w fabryce porcelany Comp. Générale d'Electro-Céramique, Jery-port pod Paryżem



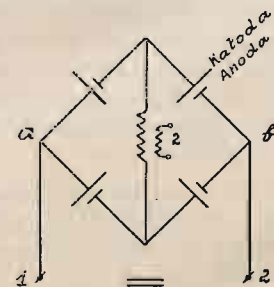
Rys. 4.

(Le génie civil, 1924, str. 183). Ciekawe jest ono jeszcze ze względu na to, że transformatory nie mają izolacji olejowej.

Napięcie transformatorów próbnych nastawia się i stopniowo podnosi się już to przez regulowanie wzbudzenia prądnicy, zasilającej uzwojenie pierwotne, już to zapomocą indukcyjnego regulatora (obrotowego), o ile uzwojenie pierwotne zasilane jest bezpośrednio z sieci publicznej.

Napięcie mierzy się albo zapomocą t. zw. skoku iskrowego wzorcowego (dwóch pustych kul miedzianych o zmiennym odstępie), albo zapomocą woltomierza elektrostatycznego. Firma „Koch i Sterzel” w Dreźnie zbudowała taki woltomierz; stosować go można do najwyższych napięć. (ETZ 1924, str. 117). str. 117).

Obliczanie napięcia wtórnego według wskazówek woltomierza pierwotnego i przekładni jest błędne, przekładnia zmienia się bowiem wskutek rozproszenia magnetycznego i skła-



Rys. 7.

dowej bezmocnej dość znacznie wraz z napięciem i obciążeniem.

Nie posiadamy, jak wiadomo, wysokonapięciowego prądu stałego i musimy wobec tego godzić się z wadami prądu zmiennego.

Dla względnie małych mocy technika rurek prostowniczych (katodowych), powstała dzięki radio-technice, pozwala na prostowanie wysokich napięć ziemnych. Np. układ 4 rurek, wyobrażony na rys. 5, przepuszcza przez a tylko dodatnią połowę, a przez b — tylko ujemną, tak że między zaciskami 1 i 2

napięcie równe podwójnemu napięciu maksymalnemu fali zmiennej $2E_m$, to napięcie zastąpi napięcie $E_m : 2$ (wartość skuteczną napięcia zmiennego), którą rozporządzaliśmy bez prostownika. Kable, izolatory i t. p. przy próbowaniu prądem stałym nie pochłaniają wielkich prądów bezmocnych pojemnościowych, jak przy próbach prądem zmiennym; wynika stąd duża oszczędność, w zużyciu prądu, a więc i w wymiarach źródeł prądu.

Wyniku próby prądem stałym nie można bezpośrednio stosować do przyrządów, używanych dla prądu zmiennego. Doświadczeniami wstępnymi stwierdzić jednak można raz na zawsze stosunek n odpowiednich napięć. Np. jeżeli izolator przebija przy napięciu stałym V_1 , to można na zasadzie doświadczeń poprzednich przewidzieć, że przebija przy napięciu 50-okresowym $V_2 = V_1$ (n zwykle większe od 1).

(Patrz: Journal of Americ. Inst. Electr. Engineers, 1923, str. 706).

Kilka uwag o warunkach uprawnień na urządzenia elektryczne.

B. Szapiro. Kraków.

Powracając do sprawy nowych warunków udzielania uprawnień, wyczerpująco omówionych już w zesz. 14-ym, dajemy głos inż. Szapirze, który, stojąc na stanowisku rzecznika odbiorców prądu, wypowiada pogląd odmienny od tego, którego wyrazem były artykuły pisał A. Chelmońskiego, inż. K. Gayczaka i inż. K. Straszewskiego. Umieszczając artykuł inż. B. Szapiry w imię bezstronności, zamykamy dalszą dyskusję w tej sprawie.

(Przyp. Red.)

W zeszycie 9-ym Przeglądu podane zostały „ze źródeł urzędowych” zasady, na jakich mają być udzielane uprawnienia. W zeszycie 10-ym pojawił się odpis memorjału, wniesionego do Ministra R. P. przez „organizację, finansującą przedsiębiorstwa elektrowniane”, a zawierające — powściągliwy w formie, a stanowczy w treści — protest przeciwko tym zasadom

Rzeczą jest naturalną, że pomiędzy wytwórcami prądu a odbiorcami zachodzi sprzeczność interesów: pierwsi chcieliby sprzedawać prąd jaknajdrożej i ciągnąć jaknajwiększe zyski, a drudzy pragnęliby płacić jaknajmniej. Sprzeczność interesów wywołuje różnicę poglądów na sprawy, związane z wytwarzaniem i zużyciem prądu. Ponieważ wytwórcy są zorganizowani i mają za sobą siłę kapitału, a odbiorcy idą u nas luzem (inaczej jest np. w Niemczech, gdzie istnieją liczne związki odbiorców prądu), z powodu zaś obecnego braku kapitałów w rzadkich tylko wypadkach mogą się oni bronić, urządzając na swoje potrzeby własne elektrownie, — rząd musi w pewnej mierze bronić interesów szerokiego ogółu. Musi to czynić tembardziej, że, wydając uprawnienie, nadaje wyłączny monopol na energię elektryczną, stającą się już obecnie przedmiot koniecznego użytku dla wielu.

Czy rząd w tej obronie odbiorców poszedł zadaleko? Czy słuszną wywołał opozycję „organizacji finansujących”? — Nie wiemy, na podstawie jakich kalkulacji Wydział Elektryczny doszedł do tych liczb, które znajdujemy w „zasadach” i warunkach wydanych już uprawnień. W sprawach tych zadużo jest tajemnicy, a zamalo roztrząsań i dyskusji publicznych, w których mogłyby się wypowiedzieć zarówno obie strony zainteresowane, jak i osoby postronne, zajmujące mniej więcej obiektywne stanowisko. Nie mogąc więc poddać kontroli tych kalkulacji, zadowolimy się narazie porównaniem nowych uprawnień z koncesjami, wydanymi w Kongresówce przez rządzący carskie.

Wiemy wszyscy, w jakich warunkach koncesje te były wydawane: przedstawiciele ludności żadnego głosu w tych sprawach nie mieli, z ich opinią nikt się nie liczył, wszystko się załatwiało za kulisami, drogami krętymi u władz miejscowych i petersburskich. Trudno chyba przypuszczać, że koncesje te były krzywdzące dla przedsiębiorstw, a specjalnie korzystne — dla szerokiego ogółu. Przeciwnie, ceny prądu były w Kongresówce znacznie wyższe, niż w Niemczech, a nawet w mało przemysłowionej Małopolsce, a warunki koncesji były dogodniejsze dla koncesjonariuszy. Ostatnią, jeżeli się nie myli, większą koncesją, wydaną w tych warunkach, była koncesja, udzielona przez magistrat m. Sosnowca (zatwierdzona we wrześniu r. 1908), Towarzystwu Górniczo-Przemysłowemu Hr. Renard.

Koncesja udzielona została na 35 lat, po upływie których całe przedsiębiorstwo ze wszystkimi urządzeniami miało przejść bezpłatnie na własność miasta; jedynie za parcelę gruntową miało miasto zapłacić 9000 rb. Podług ogłoszonych „zasad” czas trwania uprawnień wyznaczony jest na 25 — 40 lat, a w uprawnieniach, udzielonych już na tych zasadach Spółce „Sieci Elektryczne” i „Elektrownia w Częstochowie”, przewidziano właśnie termin 40 lat, po których dopiero urządzenie przechodzi bezpłatnie na rzecz państwa. Wykup przed terminem przewidziany jest w koncesji sosnowieckiej już po 15 latach, przyczem miasto płaciłoby 20-krotną sumę średniego rocznego zysku za ostatnie 3 lata i — nic więcej. Podług warunków obecnych uprawniony — prócz odpowiedniej kwoty za niezamortyzowane jeszcze urządzenia — otrzymywać będzie jeszcze rentę roczną, odpowiadającą dochodowi z przedsiębiorstwa w ostatnich latach, aż do daty wygaśnięcia uprawnienia. Nie rozumiemy, dlaczego na zjeździe Związku Elektrowni specjalnie podkreślano „obawy przedterminowego pozbawienia przedsiębiorcy prawa korzystania z koncesji” i „zwiększenie ryzyka”, kiedy — wręcz przeciwnie — po wykupie przedsiębiorca ma w ciągu wielu lat otrzymywać zysk bez wkładów, ryzyka i pracy. Następnie uskarżano się na specjalne opłaty, które mają być pobierane. Tymczasem maximum tych opłat ma wynosić 1,5 proc. od wpływów, w wydanych zaś uprawnieniach przewidziano tylko 0,8 proc.

Jak rzecz ta stała w koncesji, wydanej za czasów rosyjskich? Miasto Sosnowiec pobierało 5 proc. od wpływów, czyli przeszło 3 razy więcej od obecnego maximum, a przeszło 6 razy więcej od obecnych uprawnień.

Inna jest kwestja, czy słuszne jest, by opłaty te były pobierane na rzecz Państwa, nie zaś, jak dawniej, na rzecz gminy, t. j. pośrednio na korzyść odbiorców, przysparzających dochodu elektrowni. Ale to jest kwestja, wkraczająca w dziedzinę stosunków Państwa do samorządów, którą roztrząsać trzeba nie na tem miejscu. Zresztą protestującym nie chodzi o to, komu się ma płacić, lecz o to, by wogóle nie płacić. Tymczasem i w innych koncesjach, zarówno w dawnym Królestwie, jak i zagranicą, przewidywane były opłaty ze strony koncesjonariuszy oraz udział w zyskach gminy lub Państwa, — skoro zyski przekraczały pewną naogół bardzo niską norę. Sądźmy, że tę ostatnią metodę należałoby przedewszystkiem stosować w nowych prawniach.

Przechodzę do najważniejszego punktu każdego uprawnienia — do oznaczenia maksymalnych taryf. Ponieważ uprawnienie nadaje koncesjonariuszowi monopol na dostawę energii elektrycznej, t. j. na przedmiot niezbędnego użytku, musi ono bronić spóżywców przed nadużywaniem tego monopolu, przed pobieraniem zbyt wysokich cen za prąd. W wydanych uprawnieniach dla elektrowni, leżących w obrębie Zagłębia węglowego (Sosnowiec i Częstochowa), a więc korzystających z taniego węgla, a zwłaszcza miało, wyznaczone są ceny maksymalne: 75 gr. za kWh za światło i 34 gr. za siłę, na wysokim

zaś napięciu (czyli dla wielkich odbiorców)—60 i 27 gr. Dopiero po 10 latach następuje małe obniżenie cen prądu o jakie 6 — 7 proc. zaledwie. W starej koncesji sosnowieckiej maksymalna cena za prąd wynosiła na światło 25 kop. na siłę—12 kop. Poza-tem koncesjonariusz obowiązany był urządzić na własny koszt oświetlenie ulic (lampy łukowe), pobierając za prąd wraz z amortyzacją znacznych kosztów urządzenia i kosztami utrzymania tylko 10 — 12 kop. za kWh. Od cen dla odbiorców prywatnych przewidziane są rabaty, które zaczynają się dla światła już przy rocznym zużyciu 200 kWh i dochodzą przy 3500 kWh do 35 proc.; dla siły rabat wynosi 5 proc. przy zużyciu 5000 kWh rocznie i dochodzi do 40 proc. przy 20000 kWh rocznie. Nie znając rabatów, przewidzianych w uprawnieniach obecnych, nie możemy ściśle porównać cen. Zdaje się, że w każdym razie ceny obecne są wyższe od cen dawnych, które były uważane za wygórowane i od których więksi odbiorcy otrzymywali znaczne ustępstwa ponad ustępstwa, przewidziane w koncesji. Oczywiście więksi i zasobniejsi odbiorcy, których stać będzie na wytwarzanie sobie prądu na własne potrzeby, zdołają i obecnie uzyskać ustępstwa, lecz olbrzymia większość odbiorców — zwłaszcza przy obecnym braku kapitałów — będzie płaciła wysokie ceny za prąd.

W nowych uprawnieniach nie znajdujemy żadnych warunków, które zmuszałyby uprawnionego do stosowania w tych urządzeniach postępu technicznego i wszelkich mogących się wyłonić środków potania produkcji i żeby w związku z tem zmuszony był do obniżania taryfy. Nie znajdujemy też w nowych uprawnieniach zobowiązania do ciągłości w oddawaniu prądu, ani jakichkolwiek kar za przerwy, co spotykamy zawsze w starych koncesjach. Niema również żądania, by wahania napięcia utrzymywane były w określonych granicach, ani zastrzeżeń co do zapobiegania szkodliwym lub niebezpiecznym wpływom nowych urządzeń na inne przewody prądu silnego lub słabego.

Zestawiliśmy zasadnicze punkty uprawnień obecnych z koncesją z czasów rosyjskich, w której przedsiębiorcy niezawodnie wyzyskali całkowicie na swoją korzyść nienormalny ówczesny tryb udzielania uprawnień. Widzieliśmy, że w tej koncesji warunki są dla przedsiębiorcy znacznie gorsze, aniżeli w ostatnich uprawnieniach, które wywołały takie namiętne protesty.

Sądźmy wręcz przeciwnie, że rozwój i postęp elektryfikacji zależy między innymi od obniżenia cen prądu i udostępnienia energii elektrycznej szerokiemu ogółowi oraz od zwycięskiej konkurencji zarówno z innymi sposobami wytwarzania siły i światła, jak i z drobnymi wytwórniami prądu elektrycznego. Obniżenie zaś cen prądu daje się osiągnąć przez udoskonalenia techniczne urządzeń oraz przez nowoczesną sprawną organizację techniczną i administracyjną. Wie o tem doskonale kapitał zachodnio-europejski i amerykański i takie właśnie metody pracy stosuje u siebie. Że w krajach, które przemysłowcy zagraniczni uważają za teren ekspansji kolonialnej, kapitał może chciałby osiągnąć wielkie zyski sposobami prymitywnymi, jest rzeczą naturalną, ale tem niemniej jasne jest, że temu trzeba przeciwdziałać, kierując kapitał ku metodom nowoczesnym, co i kapitałowi — na dalszą metę — również na dobre wyjdzie. Widać, że w kilku poprzednio wydanych uprawnieniach interesy odbiorców jeszcze słabo były bronione, gdyż memoriał protestujący powołuje się na nie, jako na „rozkładające normalny rozwój i wzbudzające zaufanie kapitału”. Zapewne też skutkiem tego obecne nieśmiałe próby zmiany uprawnień spotkały się z takim niezadowolaniem.

Sądźmy, że wszechstronne publiczne oświetlenie i przedyskutowanie poruszonych spraw wyjść może na dobre istotnemu rozwojowi elektryfikacji kraju.

Państwowa wytwórnia aparatów telegraficznych i telefonicznych.

St. Wysocki.

Przed wojną Polska własnego przemysłu elektrotechnicznego nie posiadała. Fabrykowaliśmy coprawda rurki izolacyjne, ogniwa galwaniczne, izolatory i inne pomocnicze materiały, ale właściwego przemysłu elektrotechnicznego t. j. fabryk maszynowo-aparatowych a nawet kablowych na ziemiach polskich nie mieliśmy. Wszystkie nasze potrzeby z tego działu zaspakajaliśmy ze źródeł obcych.

Po wojnie, kiedy źródła, dotąd nas zasilające, jedne zniknęły, inne zamknęły się przed nami, a jeszcze inne odstraszały nas swemi cenami, zaczęto myśleć o własnej fabrykacji. Powstało kilka fabryk, z różnych dziedzin elektrotechniki. Fabryki te z początku, kiedy waluta nasza stała nisko, kiedy na rynku brak było materiałów, zaczęły rozwijać się dość dobrze, tak, że można było ludzić się, że przemysł elektrotechniczny w Polsce rozwinie się i stanie na mocnych podstawach.

Przyszło uzdrowienie waluty; obcy przemysł przypomniał sobie o naszym rynku i oto widzimy, że to cośmy przez te kilka lat zrobili jest tak małe, na tak słabych podstawach zbudowane, że największy optymista zaczyna tracić wiarę.

Ktoś powie, że przeżywamy ogólny kryzys przemysłowy, ale on minie i dla przemysłu naszego nastaną lepsze dni. Tak, dla przemysłu ogólnego, który był przystosowany do normalnych naszych warunków i potrzeb przyjdą lepsze dni, i to niedługo może, ale dla przemysłu elektrotechnicznego, który powstał w warunkach nie normalnych i przeważnie nie liczył się z normalnymi potrzebami naszego życia, a tylko powodował się z potrzebami chwili, nastąpi naprawdę ciężkie, a nawet groźne czasy. Pewnie, że są wyjątki, które stoją mocno, ale większość?... Wszak przed większością naszych fabryk elektrotechnicznych stoi dziś pytanie nie tylko, jak przetrwać obecny kryzys, ale jaką drogą pójść, kiedy ten kryzys minie.

Do takich powojennych placówek przemysłu elektrotechnicznego należy Państwowa Wytwórnia Aparatów Telegraficznych i Telefonicznych w Warszawie. Historia tej instytucji przedstawia się jak następuje:

Okupanci w czasie wojny urządzili w Widzewie pod Łodzią, w tak zwanej Niciarni składy aparatów i materiałów telefonów zbieranych z frontów. Przy składach były warsztaty, których zadaniem było aparaty i materiały te rozbiierać i sortować na surowce.

Po ustąpieniu okupantów, składy i warsztaty te objęło Minist. Pocz. i Telegr. Ponieważ na składach znaleziono poważne ilości aparatów i materiałów jeszcze nie zdemontowanych, częściowo dobrych, częściowo uszkodzonych, a także dużo części składowych aparatów, więc zdecydowano warsztaty uruchomić, ale z odwrotnym zadaniem: nie demontować, a reparaować i kompletować.

Warsztaty uruchomiono w pierwszych dniach stycznia 1919 r. Pracowano na potrzeby Minist. Pocz. i Telegr. i wojska. Wkrótce rozpoczęto fabrykację ogniów galwanicznych, ponieważ na składzie były znaczne zapasy części telefonów, jak: mikrofony, induktry i inne, więc zaczęto dorabiać pudełka i brakujące części i składać aparaty z polską firmą. W połowie r. 1919 rozporządzeniem Ministra Pocz. i Telegrafów warsztaty zostały przemianowane na „Państwowe Zakłady Telefoniczne”. W tym czasie instytucja ta zatrudniała już około 400 osób; posiadała kilkadziesiąt obrabiarek do metali i do drzewa, kompletne urządzenie do fabrykacji ogniów galwanicznych i 20 warsztatów stolarskich.

Przystąpiono do opracowania własnych typów aparatów telefonicznych, a następnie do wyrobu matryc.

Z chwilą przemianowania Warsztatów na „Zakłady”, a więc z chwilą zdecydowania przyszłości tej instytucji, poczęto myśleć o zdobyciu stałej siedziby, bo Anglicy, właściciele Niciarni, żądali usunięcia się z ich fabryki.

W początkach 1920 r. kupiono nieruchomości od B-ci Petsch na Pradze i „P. Z. T.” zostały przeniesione do Warszawy. Ze względu na szczupłość lokalu w Warszawie, zredukowano ilość robotników z 340 zatrudnionych w Łodzi do 203 osób, co pociągnęło za sobą zwinięcie niektórych robót reperyacyjnych, głównie dla wojska. Jednocześnie, ponieważ w kupionej fabryce B-ci Petsch były rysunki i przyrządy do fabrykacji aparatów Morza, rozpoczęto wyrób tych aparatów, jak również wyrób aparatów Hughes'a.

Instytucje przemianowano na „Państwowe Zakłady Telegraficzno-Telefoniczne”, aby po tem zmienić jej nazwę na: P. W. A. T. P.

Z czasem przekonano się, że dla aparatów telegrafowych rynek jest zbyt szczupły, a więc zwrócono się znów do wyrobu telefonów.

W r. 1924 wydelegowano komisję pod przewodnictwem b. ministra inż. Ludwika Tołłoczki, dla zbadania wytwórni, Komisja ta, po zbadaniu rzeczy na miejscu i na podstawie dostarczonego materiału powzięła szereg uchwał.

UCHWAŁY

powzięte przez Podkomisję Radjotelegrafu i Wytwórni Aparatów Telegr. i Telefon. i dotyczące Państwowe Wytwórni Aparatów Telegraficznych i Telefonicznych.

W dniu 4 lipca 1924 r. Podkomisja Radjotelegrafu i Wytwórni Aparatów Telegr. i Telefon. pod przewodnictwem inż. Ludwika Tołłoczki po uprzednim zbadaniu Wytwórni i po przeprowadzeniu dyskusji na podstawie złożonego memorjału powzięła następujące uchwały:

1. Wytwórnia winna mieć zakres działalności, odpowiadający potrzebom Gener. Dyrekcji Poczty i Telegrafów, M. S. Wojsk. i M-wa Kolei w dziedzinie Telegrafu, Telefonu i Radjo, a mianowicie:

- a) wyrób składników zapasowych do wszystkich aparatów, znajdujących się w użyciu wskazanych instytucji,
- b) remont główny i przeróbki tych aparatów,
- c) wyrób przyrządów całkowitych potrzebnych w małej ilości których wykonanie w wytwórniach prywatnych byłoby kosztowne,
- d) w miarę możliwości wyrób aparatów, potrzebnych w większych ilościach. Wytwórnia powinna zaopatrywać również potrzeby Polskiej Spółki Telefonicznej, może też sprzedawać nadmiar wyrobów odbiorcom prywatnym.

2. Wytwórnia powinna być utrzymana w ręku Państwa i działać na zasadzie porozumienia pomiędzy Gen. Dyrekcją P. i T. i Ministerstwami Spraw Wojskowych i Kolei.

3. W ogólnopaństwowym interesie wszystkie wymienione instytucje państwowe winny skasować odpowiednie wytwórnie i warsztaty reperyacyjne własne na rzecz Wytwórni Państwowej. W poszczególnych wypadkach mogą być, w razie potrzeby, zachowane warsztaty podręczne, mające na celu wyłączenie poprawki drobne, bez wyrabiania jednak składników.

4. Gen. Dyr. P. i T., M. S. Wojsk. i Min. Kolei winny za wspólnym porozumieniem się przeprowadzić do 1 października r. b. normalizację modeli, obowiązujących wszystkie instytucje państwowe i Pol. Akc. Sp. Telef. Inicjatywę w tej mierze winna powziąć Gener. Dyr. P. i T., jako instytucja najbardziej zainteresowana.

5. Gen. Dyr. P. i T. w porozumieniu z M. S. Wojsk. i Min. Kolei winna niezwłocznie ustalić dane, dotyczące obstalunków bieżących, które mogą być wykonane przez Państw.

Wytwórnię. Obstalunki te w możliwie najkrótszym czasie winny być przekazane Wytwórni przez odnośne instytucje.

6. Jednocześnie każda z wskazanych instytucji winna określić swe potrzeby, możliwe w okresie dalszym, i wspólnie ustalić, w jaki sposób najbardziej celowo mogą być one zaspokojone, zwłaszcza w dziedzinach, dla których można spodziewać się większego zapotrzebowania w przyszłości, np. w dziedzinie telefonów.

7. W organizacji Wytwórni należy ustalić ścisłą odpowiedzialność: Minister Przem. i Handlu, który zgodnie z ustawą jest ogólnie odpowiedzialny przed Sejmem, ma zwierzchni nadzór i wykonuje swą władzę przez Gener. Dyrekcję P. i T. Za całość Wytwórni, t. j. za jej organizację, pracę i wyniki powinien być odpowiedzialny Naczelny Dyrektor Wytwórni. Wszyscy inni funkcjonariusze Wytwórni są odpowiedzialni przed Naczelnym Dyrektorem.

Przy Wytwórni może istnieć Rada o charakterze doradczym, składająca się z fachowców oraz przedstawicieli zainteresowanych instytucji państwowych.

8. Wytwórnia Państwowa winna posiadać, personel dokładnie obeznany z techniką telegrafu i telefonu wogóle i w zakresie każdej interesowanej instytucji państwowej w szczególności.

9. Należy zwrócić baczniejszą uwagę na kontrolę techniczną wyrobów oraz udoskonalic sposoby fabrykacji w niektórych szczegółach.

Przewodniczący Podkomisji
L. Tołłoczko.

Jak widzimy uchwały dotyczą przyszłość Wytwórni. Punkty a i b uchwały 1-szej i uchwała 3-cia przeznaczają Wytwórnię na centralne warsztaty reperyacyjne w dziedzinie Telegrafu, Telefonu i Radjo. Punkt c uchwały 1-szej mówi o fabrykacji w małych ilościach. Punkt d tejże uchwały mówi już o fabrykacji w większych ilościach „w miarę możliwości”, a dalej, że Wytwórnia powinna zaopatrywać potrzeby Polskiej Spółki Telefonicznej.

Otóż tu są sprzeczności. Inaczej zupełnie należy tworzyć organizację warsztatów reperyacyjnych, a inaczej organizację fabryk. Jeśli organizacja wytwórni będzie dostosowaną do reperyacji, to nie będzie mogła fabrykować i odwrotnie, bo i personel i urządzenia techniczne w jednym i drugim wypadku muszą być inne.

Ktoś może powie, że wytwórnię można podzielić na dwa działy, z dwiema oddzielnymi organizacjami: jeden jako warsztaty reperyacyjne, a drugi jako fabryka nowych przedmiotów. Tak, to byłoby możliwe, ale wtedy należałaby wytwórnię powiększyć na początek conajmniej trzykrotnie. Wszak potrzeby nasze z dziedziny prądów słabych są ogromne. A jeśli chcemy coś fabrykować, to musimy przystąpić do tej fabrykacji planowo i odrazu zacząć od fabrykacji masowej, bo inaczej będziemy drożsi od zagranicy. Mówi się o regulowaniu cen. Jeśli chcemy regulować ceny, to musimy fabrykować tanio i w takich ilościach, ażeby ewentualnie pokryć potrzeby rynku w całości, bo inaczej będziemy regulować ceny ale wwyż, na korzyść dostawców. Wszak prywatny dostawca tylko wtedy postawi niższe ceny w obawie przed konkurencją wytwórni, jeśli będzie widział, że ta wytwórnia może wykonać zamówienie, o które on się ubiega.

O takiej reorganizacji wytwórni, aby ona mogła być i warsztatami reperyacyjnymi i fabryką, chociażby dla jednego artykułu w poważnym znaczeniu tego słowa, trudno dziś mówić. Jeśli zaś, tak jak ona dziś jest powierzyć jej jedno i drugie, to korzyści z niej będą bardzo problematyczne; wszystko będzie zależeć od chwilowego kierownictwa, a nawet od fantazji danego majstra. Wszak każdy woli wyrabiać rzeczy nowe, niż naprawiać stare.

Jeśli więc wytwórnia ma zająć miejsce centralnych warsztatów reparacyjnych, to tylko do tego należy ją dostosować. Pracy jej wystarczy, jeśli naprawdę zcentralizować reparację aparatów z dziedziny teletechniki, to przy tej pracy znajdzie zajęcie nie 200 a 500 i więcej robotników.

Czy praktycznie i ekonomicznie jest tworzyć dla tak drobnych przedmiotów, jak przyrządy telefonowe i telegrafowe; centralne warsztaty zamiast małych warsztaćków przy poszczególnych instytucjach, o tym możnaby dyskutować; dużo tu zależy od organizacji i wprawy personelu.

Ale z innych względów centralna taka instytucja mogłaby oddać Państwu znaczne usługi. Przy niej należałoby urządzić coś w rodzaju probierni zakupywanych przedmiotów, ta instytucja mogłaby wykorzystać typy nowych aparatów, jako maderi i t. p. Tak, ale do tego konieczna jest odpowiednia organizacja i odpowiedni ludzie.

Jeśli zaś wytwórnia ma pozostać fabryką, to przede wszystkim trzeba zadać sobie pytanie, co ta fabryka ma fabrykować. Należy porzucić system wyrabiania wielorakich przedmiotów, bo to chociaż może jest efektowne, ale nie praktyczne. Należy obrać sobie jeden przedmiot, ale taki, który przy obecnych urządzeniach fabryki można wyrabiać masowo, i który by znalazł popyt na rynku. Takich przedmiotów z dziedziny teletechniki jest dużo. Wszak wszystko dotąd sprowadzamy z zagranicy. Czyż znowu wytwórnia ma przechodzić do nowej fabrykacji? Nie. Należy tylko porzucić aparaty Morse, Hughes'a, i inne a z tych co się dotąd robiło wziąć się chociażby tylko za telefony.

Zapotrzebowanie telefonów w kraju jest ogromne, ale trzeba wyrabiać takie aparaty, jakie znajdują popyt na rynku. Do pokrycia potrzeb rynku telefonowego aparatami najprostszej konstrukcji (wyłączam tel. automatyczne) trzeba zatrudnić przynajmniej 400 ludzi.

Następnie, kiedy po kilku latach fabryka zapanuje nad rynkiem telefonowym, należałoby się zająć fabrykacją takich przedmiotów, jak zegary elektryczne, sygnalizatory pożarowe, sygnalizacja kolejowa i t. d. O takich aparatach jak Hughesa, Baudeaut i inne możnaby pomyśleć kiedyś w przyszłości, kiedy się stanie na pewnych nogach, bo te aparaty wymagają precyzji w wykonaniu, a zapotrzebowanie ich jest małe.

Telefony zaś idą tysiącami i będą szły dziesiątkami tysięcy rocznie; zegarów elektrycznych zapewne będziemy sprowadzali wkrótce po kilka tysięcy rocznie, a fabrykacja ich jest tak prosta.

Teraz pytania jakie rozwiązanie kwestji byłoby pożyteczniejsze dla Państwa, warsztaty czy fabryka?

Odpowiedź nasuwa się sama. Dotąd do uskuteczniania napraw mamy przy poszczególnych instytucjach warsztaty. Wtwórnia istnieje jako fabryka. A więc mamy i warsztaty i fabrykę.

Z zamianą wytwórni na warsztaty reparacyjne, zniknęłyby poszczególne warsztaty, ale właściwie warsztaty zostałyby niejako przeniesione do wytwórni, a fabryka przestałaby istnieć. A więc Polska zostałaby pozbawioną jedynej placówki z dziedziny prądów słabych jaką posiada. Czy to jest celowe?

Wtwórnia powinna pozostać jako fabryka. Należy tylko nadeć jej odpowiedni statut, aby mogła pracować na zasadach prywatnych przedsiębiorstw.

Przy wyborze specjalności wyrobów nie należy liczyć się z chwilowymi potrzebami Państwa, tylko obrać do fabrykacji przedmiot taki, dla którego są widoki zbytu na dłuższy czas. Należy przypuszczać, że przy obecnych rozmiarach wytwórnia, tylko na potrzeby wojska z dziedziny telefonji mogłaby pracować kilka lat. A gdzie inne instytucje Państwowe, a gdzie Polska Akcyjna Spółka Telefoniczna, a gdzie rynek prywatny? Rynek polski telefonowy jest ogromny, ale trzeba żeby ludzie

mieli zaufanie do fabryki. Trudno zmusić kierownika nawet Państwowej instytucji, aby on zamawiał potrzebne aparaty w fabryce, do której nie ma zaufania.

Czy dotychczasowymi wyrobami wytwórnia zasłużyła na brak zaufania? Z badań komisji tego nie widać. Z badań aparatów telefonowych dokonanych przez inż. R. Dobrskiego widać, że telefony na ogół są dobre i drobne braki łatwo mogą być usunięte. Tak, ale aby fabryka mogła liczyć na stałe zamówienia musi dbać nie tylko o to, aby nie było do niej braku zaufania, bo to równałoby się obojętności, ale należy wyrobić zaufanie i niejako wiarę w to, że dane zamówienie będzie wykonane wogóle, że będzie wykonane dobrze i w umówionym terminie.

Państwowa wytwórnia należy do placówki, które powstały wskutek potrzeb chwili, jest instytucją poważną, i może odegrać poważną rolę w naszym przemyśle teletechnicznym, ale trzeba się nią zająć poważnie.

Wiadomości techniczne.

Uszkodzenie kabla przez piorun. Z Nowego Sącza otrzymujemy ciekawą wiadomość o uszkodzeniu kabla przez piorun. Między elektrownią a budynkiem wodociągów miejskich jest ułożony kabel wysokiego napięcia 3×3000 voltów o przekroju 3×25 mm², długości przeszło 5000 m. Kabel pracował bez uszkodzeń od 1911 r. Od ostatniej jednak burzy w październiku 1924 r. do 22 lutego 1925 r. samoczynny wyłącznik często kabel wyłączał, żadnych jednak uszkodzeń nie dało się wykryć. Gdy jednak w dniu 22 lutego w parę minut po włączeniu prądu i przed włączeniem pomp wodociągowych samoczynny wyłącznik nagle wyłączył kabel, natychmiastowe badanie stwierdziło, że dwa przewody były pomiędzy sobą zwarte, natomiast izolacja od ziemi zupełnie dobra. Po szczegółowym badaniu okazało się co następuje. Kabel przechodził obok wierzby, w którą w roku ubiegłym uderzył piorun; odległość kabla od wierzby — około 60 cm. Sądząc ze znaków, znalezionych na kablu, można wywnioskować, że piorun z wierzby przeszedł na kabel, paląc w miejscu uderzenia jutę smołowaną, wypalił w pancerzu żelaznym dziurę około 2 cm średnicy, spalił jutę pod pancerzem i przedostał się na płaszcz ołowiany, pozostawiając w miejscu wejścia mały ślad na powierzchni płaszcza. Po przejściu dwóch metrów piorun przebił płaszcz ołowiany i dalej szedł środkiem między przewodami (ślad zaczerwionny) ku najbliższej mufie, odległej o 44 m, pozostawiając co parę metrów ślady spalania juty i po wierzchu kabla. Mufę piorun rozbił, wypalając kawałek, i tu ostatecznie wpadł do ziemi.

R Ó Ź N E .

Międzynarodowy Kongres prasy technicznej. Syndykat prasy technicznej francuskiej (przemysłowej, handlowej i rolniczej), skupiający w swej organizacji w chwili obecnej ok. 130 wydawnictw periodycznych, zwołuje w Paryżu od 1.X. do 4.X. r. b. Pierwszy Międzynarodowy Kongres prasy technicznej.

Prasa techniczna polska zamierza, jak nam wiadomo, wziąć udział w Kongresie przez delegowanie wspólnego przedstawiciela.

Międzynarodowy Kongres Telegraficzny. 1.IX rozpocznie obrady Międzynarodowy Kongres telegraficzny, mający na celu ustalenie szeregu spraw eksploatacyjnych, rewizję konwencji zawartych między poszczególnymi państwami, rewizję regu-

laminu telegraficzno-telefonicznego i t. d. Z ramienia Generalnej Dyrekcji P. i T. udział w Kongresie biorą: inż. J. Jasiński i inż. St. Daszyński.

Elektrownia „Gródek” w filmie. Elektrownia „Gródek, wyświetlała 11 b. m. w Toruniu w kinie „Cristal” film pod tytułem „Zakład wodno-elektryczny Gródek i Wystawa Rolnictwa i Przemysłu w Grudziądzu”. Na przedstawieniu byli obecni p. Wojewoda Dr. Wachowiak i Starosta krajowy b. ministe Dr. Wybicki, p. prezydent miasta Dr. Bolt, p. poseł Pawlak i przedstawiciele poważniejszych władz i banków.

Techniczne wykonanie filmu, jak nam donoszą, było bardzo udatne, gdyż wykonawca potrafił uchwycić swym aparatem najefektowniejsze sceny z otwarcia wystawy, a co się tyczy zakładu wolno-elektrycznego, to widz nawet nieobeznany z tą elektrownią miał żywy i plastyczny obraz tego, co Pomorze w pięciu latach wykonało w dziedzinie elektryfikacji zapomocą sił wodnych.

Film ten przeznaczony jest na propagandę zagraniczną, wskutek czego napisy wykonano w języku francuskim. Wyświetlać go będą między innymi na „Wystawie Sił Wodnych i Turystyki” w Grenoble, gdzie eksponaty Polski zawierają — co do zakładów wodnych — w pierwszym rzędzie obrazy i plany „Gródka”.

Film ten stanie się więc obrazem twórczej pracy Polski i przemówi głośniejszy i plastyczniejszy, niż tomy książek lub artykuły gazet. Inicjatywa Gródka zasługuje przeto całkowicie na uznanie.

Film wykonała wytwórnia polska „Kino - Pro - Film” w Warszawie.

Międzynarodowy Komitet Telefoniczny. Biuro informacyjne Międzynarodowej Izby Handlowej rozesało komunikat, poświęcony potrzebie ulepszenia międzynarodowej łączności telefonicznej. Podnosząc na wstępie wyniki, do jakich doszli w rozwoju swych urządzeń telefonicznych Amerykanie, Komitet stwierdza, iż w Europie stan rzeczy w tej dziedzinie jest bardzo smutny. A więc np. z Nowego Yorku do San Francisco, czyli na odległości przeszło 5.000 km, rozmawia się przez telefon z taką samą łatwością, jak z Paryża do Rouen. Niespełna kwadrans czasu wystarcza, aby otrzymać połączenie, a rozmowę słychać tak wyraźnie, jakby ktoś mówił z tej samej miejscowości. Jeżeli natomiast ktoś z Paryża chciałby się rozmówić z Londynem (odległość zaledwie 380 km), musi czekać na połączenie więcej, niż 3 godziny, a następnie krzyczeć w aparat, jeżeli chce, aby go na drugim końcu usłyszano. Połączenia Paryż — Berlin (około 1.200 km), Paryż — Rzym (ok. 1.500 km) są jeszcze trudniejsze. Jedynie tylko władze państwowe, wielkie dzienniki i główne banki, posiadające abonament w godzinach stałych, mają pewną stałą możność korzystania z łączności telefonicznej; wszyscy inni muszą czekać na połączenie 5 a nawet 7 godzin, nie mając przytem pewności, czy będą istotnie w stanie rozmówić się należycie i czy ich będą słyszeć tam, dokąd telefonują.

Niedostateczną sprawność aparatów, notoryczną niedoskonałość całej służby telefonicznej zna każdy, kto kiedykolwiek chciał rozmówić się na daleką odległość. Jest więc dużo słuszności w słowach, wypowiedzianych niedawno do prezesa Stowarzyszenia inżynierów elektryków Wielkiej Brytanji: „Bez przesady i z całą pewnością można twierdzić, że międzynarodowa łączność telefoniczna europejska w warunkach obecnych bynajmniej na miano łączności nie zasługuje”.

Aby polepszyć ten stan rzeczy, tak dotkliwie odczuwany przez sfery handlowe wszystkich krajów Europy, Międzynarodowa Izba Handlowa uchwaliła na ostatnim Kongresie w Brukseli powołać do życia specjalny Komitet Międzynarodowy, którego zadaniem ma być ulepszenie łączności telefonicznej przez wyszukanie środków praktycznych, które pozwolą cel ten osiągnąć.

Technik obecnie na całym świecie produkuje wszystkim innym zawodom, a elektrotechnik wszędzie produkuje technikom innych specjalności.

Każdy będzie miał prawo temu zaprzeczyć, jeżeli będą istnieć w Polsce elektrotechnicy, którzy nie chcą należeć do Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich, — którzy zatem składają dowody niezrozumienia nawet takich elementarnych rzeczy, jak pożytek zrzeszenia, wartość organizacji wydajność wysiłku zbiorowego.

Stowarzyszenia i organizacje.

Zjazd kierowników elektrowni w Gródku. — W początku września r. b. odbędzie się w Gródku Zjazd kierowników elektrowni Pomorza i Wielkopolski w celu zaznajomienia się z postęпами techniki i zdobytymi doświadczeniami w elektrowniach — specjalnie elektrowniach wodnych. Szereg referatów na temat ustawodawstwa, działalności Związku Elektrowni Polskich, zagadnień licznikowych, wspólnych zakupów i t. d. wygłoszą pp.: Chełmoński, Czaplicki, Hoffmann, Kobyliński, Kuźmicki i Ruśkiewicz. Uczestnicy Zjazdu zwiędzą urządzenia techniczne zakładu wodno-elektrycznego w Gródku, wybudowane linie wysokiego napięcia na 15000 i 60000 woltów, stałą wystawę elektrotechniczną wyrobów przemysłu krajowego, zorganizowaną przez elektrownię w Gródku; będą pokazane konstrukcje i badania wisiorowych izolatorów, zademonstrowane aparaty wysokiego napięcia pod prądem. Elektrownia w Gródku udzieli gościom bezpłatnie furmanek od i do stacji Laskowice.

Organizatorzy Zjazdu przestrzegają uczestników przed udziałem, obliczonym na rozrywkę lub kilkogodzinny pobyt, uważając, że szkoda byłoby wówczas czasu i wydatków na podróz. Wszelkich wyjaśnień chętnie udziela Pomorska Elektrownia Krajowa Gródek — w Toruniu, Mostowa 13.

Z Towarzystwa Kursów Technicznych. Wzorem lat ubiegłych Towarzystwo Kursów Technicznych otwiera w dniu 1 września rok szkolny. Brak techników wykształconych, którzyby mogli pokierować specjalnymi działami produkcji dawał się zawsze odczuwać w naszym społeczeństwie. Kursy Budowy Maszyn i Elektrotechniki są jedną z placówek, gdzie kandydaci drogą bezpośrednią mogą otrzymać potrzebne im w życiu technicznym wiadomości. Z polecenia Ministerjum Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego Zarząd Towarzystwa zorganizował Kursy Obróbki Metali dla majstrów na których uczniowie uczą się wyzyskania wydajności obrabiarek i narzędzi, podziału roboty na operacje, wyrobu racjonalnych sposobów i narzędzi obróbki, określania właściwej szybkości skrawania, przekroju wióra i t. d.

Uznając pożytek, jaki Towarzystwo Kursów Technicznych przynosi naszemu przemysłowi, Ministerjum Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego pozwala korzystać z sal, pracowni i warsztatów Państwowej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. Wawelberga i Rotwanda. W warsztatach, zaopatrzonych w najlepsze maszyny, najnowsze typu jak frezarka uniwersalna, frezarka obwiednia, wytaczarka, rewolwerówka, szlifierka narzędziowa, szlifierka - automat do wałków, automat do śrub, automat do stożkowych kół zębatych, słuchacze zapoznają się z ich obsługą i przeprowadzają szczegółowe ich pomiary i próby.

W roku 1923/1924 otrzymało na wszystkich kursach 56 słuchaczy świadectwa ukończenia. Wykładało na kursach 33 inżynierów-specjalistów w różnych gałęziach techniki.

W roku 1925/1926 Towarzystwo Kursów Technicznych

zorganizowało kursy: 1) Kursy budowy maszyn, 2) Kursy elektrotechniki, 3) Kursy obróbki metali dla majstrów, z polecenia Ministerjum Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, 4) Kursy naukowej organizacji pracy.

Z urzędu patentowego.

1873. Société Française Radio-Electrique. (Francja). Sposób osłabiania drgań pasorzytnicznych. 7.VII.20.
 1899. Marius Latour. (Francja). Urządzenie do prostowania prądów zmiennych zapomocą zaworów. 8.VII.20.
 1965. Siemens-Schuckert-Werke G. m. b. H. (Niemcy). Urządzenie do rozrządu trójfazowych silników asynchronicznych z wirnikami zwartymi. 27.XI.20.
 2026. Siemens & Halske, A. G. (Niemcy). Urządzenie łącznikowe, w którym styki sprężynowe są ustawione rzędami. 31.I.21.
 2037. Quarzlampen-Gesellschaft m. b. H. (Niemcy). Palnik do lamp kwarcowych. 31.I.21.
 2057. Hundt & Weber, G. m. b. H. (Niemcy). Regulator prężności przy urządzeniu do uruchamiania bez obciążenia kompresorów napędzanych elektrycznie i pomp znajdujących się pod ciśnieniem. 22.XII.20.
 2134. Adolfo Pouchain. (Włochy). Płytki ujemna do akumulatorów elektrycznych. 20.X.20.
 2135. Bernhard Rogge. (Niemcy). Elektryczna lampka kieszonkowa. 16.II.21.
 2169. Roman Trehcieński. (Polska). System uzwojenia indukcyjnych cewek telefonicznych. 28.VI.21.
 2170. Izidor Richter. (Polska). Nowa prądnicą prądu stałego bez kolektora. 2.VIII.20.
 2173. Ivar Rennerfeld. (Szwecja). Elektryczny piec łukowy. 4.VIII.20.
 2179. Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H. (Niemcy). Schemat do wytwarzania drgań elektrycznych zapomocą rurek katodowych. 10.VII.20.
 2184. Ignacy Mościcki. (Polska). Metoda i urządzenie do wytwarzania wentyla elektrycznego dla prądu zmiennego o wysokim napięciu. 28.VII.23.

Przemysł i handel.

Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskim S. A. Bilans otwarcia w złotych Elektrowni Okręgowej w Zagłębiu Dąbrowskim S. A. przedstawia się jak następuje.

Stan bierny bilansu wynosi zł. 10 041 745.66 z sumy tej przypada zł. 385 526.72 — wierzyciele, zł. 271 367.11 — dywidenda, zł. 9 364 711.91 — kapitały własne, pozostałe zł. 20 139.92 — przypada na Kasę Przewodności i sumy przechodnie.

W stanie czynnym mamy sumy zł. 245 978.92 — Banki, zł. 133 655.20 — weksle, zł. 834 085.94 — dłużnicy, zł. 8 647 776.98 — grunty, budynki i urządzenia elektrowni, pozostałe zł. 180 248.62 przypada na papiery wartościowe, udziały i materiały.

Kolej Elektryczna Łódzka. XXV Walne Zgromadzenie

Sp. Akc. Kolei Elektrycznej Łódzkiej, wyznaczone na dzień 6-go sierpnia r. b., nie odbyło się z powodu zgłoszenia niedostatecznej ilości akcji. Odbyło się ono w drugim terminie dnia 21 sierpnia r. b.

Porządek dzienny:

1. Rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania, bilansu i rachunku strat i zysków za 1924 r.
2. Podział zysków za rok 1924.
3. Zatwierdzenie budżetu na rok 1925.
4. Utworzenie funduszu budowlanego.
5. Powiększenie kapitału zakładowego.
6. Wyeleminowanie z bilansu depozytu posiadaczy akcji na okaziciela I emisji.

Bielsko-Bialska Sp. Elektryczna i Kolejowa. Bilans otwarcia w złotych Bielsko-Bialskiej Sp. Elektrycznej i Kolejowej zatwierdzony na Walnem Zgromadzeniu w dniu 5 czerwca r. b. przedstawia się jak następuje. W stanie czynnym mamy sumy — Zł. 669 230.49 — urządzenie kolei dla ruchu osobowego; Zł. 76 586.76 — towarowego; Zł. 8 251.83 — materiały; Zł. 9 657.75 — zapas szyn; pozostałe Zł. 1 643.45 przypada na kaucje, kasę i dłużników.

Stan bierny bilansu wynosi: Zł. 765 320.28 z sumy tej przypada Zł. 196 410 — kapitał akcyjny; Zł. 266 466.52 — amortyzacyjny; Zł. 270 000 — odpisowy; Zł. 17 874.06 — rezerwowo; Zł. 2 628.83 — wierzyciele; pozostałe Zł. 11 940.87 przypada na amortyzację akcji, odnowienie, dywidendę, wykupno akcji, podatki i rachunek strat i zysków.

Spółka Akcyjna Ganz Zakłady Elektryczne i Mechaniczne w Polsce. Bilans Spółki Akcyjnej Ganz Zakłady Elektryczne i Mechaniczne przedstawia się jak następuje:

Stan bierny bilansu wynosi Zł. 949 175.73 z sumy tej przypada Zł. 36 000 — kapitał akcyjny; Zł. 30 280.99 — kapitał zasobowy; Zł. 323 610.60 — dostawcy; Zł. 34 000 — wpłaty na akcje II emisji; Zł. 430 060.79 — zaliczki od odbiorców; Zł. 8 860.02 — czysty zysk. Pozostałe Zł. 86 364.23 przypada na różnych wierzycieli, depozyty i sumy przechodnie.

W stanie czynnym mamy sumy: Zł. 74 308.30 — towary; Zł. 555 643.16 — należności; Zł. 7 105.75 — kasa; Zł. 12 346.58 — Banki; pozostałe Zł. 299 771.94 — przypada na ruchomości, utensylja, weksle, udziały w obcych towarzystwach, kaucje, akcje w depozycie, rachunki przyszłego okresu. Rachunek strat i zysków wynosi Zł. 340 841.74.

Polskie Zakłady Siemens S. A. Bilans otwarcia w złotych polskich Zakładów Siemens S. A. w Warszawie, przedstawia się jak następuje.

Stan bierny bilansu wynosi Zł. 3 532 706.99 z sumy tej przypada: Zł. 487 106.61 na kapitały własne; Zł. 296 923.74 — zaliczki od klientów; Zł. 1 417 229.12 — dług względem dostawców; Zł. 1 067 183.18 — różni wierzyciele; pozostałe Zł. 264 264.34 przypada na kaucje, sumy przechodnie i dywidendę za rok 1923/24.

W stanie czynnym mamy sumy Zł. 333 550 — nieruchomości; Zł. 201 450 — maszyny i urządzenia fabryki; Zł. 900 000 — udziały w fabryce sygnałów kolejowych Fiebrandt'a; Zł. 18 579.26 — kasa; Zł. 50 201.09 — Banki; Zł. 10 640.78 — weksle; pozostałe 2 018 285.85 przypada na kaucje, różne należności, zaliczki dostawcom, towary i sumy przechodnie.

TREŚĆ: Wykresy silników prądu trójfazowego. M. Koczyński. — Przyszły rozwój siłowni parowych. — O otrzymywaniu najwyższych napięć dla celów doświadczalnych, inż. dypl. Ignacy Finkelsztajn, Berlin. — Kilka uwag o warunkach uprawnień na urządzenia elektryczne, B. Szapiro, Kraków. — Państwowa wytwórnia aparatów Telegraficznych i Telefonicznych, inż. St. Wysocki. — Wiadomości Techniczne. — Różne. — Stowarzyszenia i organizacje. — Z urzędu patentowego. — Przemysł i handel.

Przeгляд Radjotechniczny: Prądy elektryczne w obwodach sprzężonych. Inż. Józef Plebański. — Stacja nadawcza na fale krótkie w Sainte-Assise, mjr. inż. K. Krulisz. — Referaty. — Wiadomości techniczne.

Redaktor: profesor M. Pożaryski.

Wydawca: w z. Sp. z ogr. odp. Inżynier R. Podoski.

Sp. Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12.