

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

WYCHODZI 1-go i 15-go KAŻDEGO MIĘSIĄCA.

<p>PRZEDPŁATA: na kwartał III-ci Mk. 1500,— Cena zeszytu pojedynczego Mk. 250,— Sprzedaż numerów pojedynczych we wszystkich większych księgarniach. Nakład pierwszego kwartału jest całkowicie wyczerpany.</p>	<p>Biurowisko Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego № 5 m. 24, I piętro, (Gmach Stowarzyszenia Techników), telefon № 90-23. Administracja otwarta codziennie od godziny 12 do 4 pp. i od 6 1/2 do 7 1/2 wieczorem. - Redaktor przyjmuje we wtorki od godziny 7-ej do 8-ej wieczorem. - Konto Nr. 363 Pocztowej Kasy Oszczędności.</p>	<p>CENNIK OGŁOSZEŃ: Ogłosz. jednoraz. na 1/1 str. Mk. 45000 " " na 1/2 " " 25000 " " na 1/4 " " 13000 " " na 1/8 " " 7000 Strona tytułowa (I) 50 proc. drożej, " okładki zewn. (II) 20%, " " wewn. (III) 20% droż. Ogłoszenia strony tytułowej przyjmowane są tylko całostronicowe. Podwyżka cennika ogłoszeń obowiązuje wszystkie już zleczone ogłoszenia od dnia zmiany cen bez uprzedniego zawiadom.</p>
---	---	--

Rok IV.

Warszawa, dnia 1 Września 1922 r.

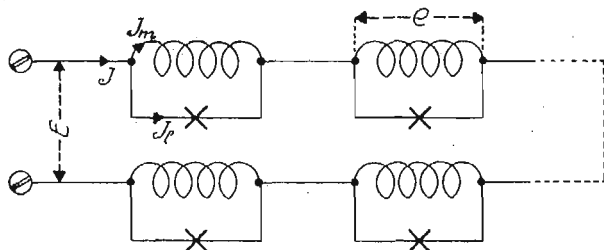
Zeszyt 17.

TREŚĆ: Dławiki do oświetlenia szeregowego, T. M. Arlitewicz, inż. — Z praktyki turbin parowych, St. Mazur, inż. — Normy i przepisy bezpieczeństwa. — Z gospodarki elektrycznej. — Wiadomości techniczne. — Różne. — Radjotechnika. — Wiadomości bieżące. — Kącik językowy. — Przegląd czasopism. — Kalendarzyk. — Przemysł i handel.

Dławiki do oświetlenia szeregowego.

T. M. Arlitewicz, inż.

Znane są trudności w wyborze dławika przy urządzeniu oświetlenia szeregowego długich ulic, dróg, kanałów i t. p. Duży prąd magnesujący zabezpiecza od zbyt niskich spadków napięcia w przypadkach gaśnięcia poszczególnych lamp, jednak z drugiej strony prąd taki ma zły wpływ na ruch elektrowni, powodując znaczne zmniejszenie $\cos \varphi$. Mały prąd magnesujący w takich przypadkach powoduje duży spadek napięcia. Postaram się to w dalszym wykładzie wyjaśnić i rzucić nieco światła na to bądź co bądź ciekawe urządzenie, które w naszych warunkach może odegrać wybitniejszą rolę. Urządzenie (rys. 1) polega na szeregowym połączeniu



Rys. 1.

dławików i równoległym włączeniu do każdego dławika lampy.

Wykres prądów i napięć jest następujący (rys. 2). Wektor OE przedstawia napięcie E woltów na punkcie zasilającym i jest sumą algebraiczną n wektorów po e woltów, gdzie n — liczba dławików i e — napięcie, przypadające na każdy dławik. W fazie z napięciem e płynie prąd lampowy I_e amperów, w dławiku

zaś płynie prąd magnesujący I_m amperów, opóźniony o $\frac{T}{4}$ (ćwierć okresu) względem napięcia e . Wpływu strat w uzwojeniu i żelazie, jako nieznacznego, nie uwzględniamy. Prąd I punktu zasilającego będzie opóźniony o $\frac{T}{2\pi} \varphi_a$ względem tegoż napięcia e lub, co na jedno wychodzi, napięcia E .

Zachodzi pytanie, jak się ułożą stosunki w obwodzie, gdy k lamp zgaśnie. Napięciu ke tych lamp (przed zgaśnięciem) odpowiada wektor AE (rys. 3). Aby utrzymać w punkcie zasilającym poprzedni prąd I , który obecnie będzie płynął i w dławikach, pozbawionych lamp czynnych, należy tym dławikom dostarczyć napięcia, w stosunku $\frac{I}{I_m}$

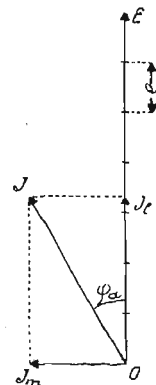
większego. Prowadząc przez punkt A prostą do OI i przez punkt E równoległą do OI_m , otrzymujemy poszukiwany wektor AB tego napięcia, gdyż

$$AB:OI = AE:OI_m; AB = AE \times \frac{I}{I_m} = \frac{ke}{\sin \varphi_a} \quad (a)$$

Ponieważ wektor napięcia na pozostałych dławikach jest OA , napięcie punktu zasilającego musiałoby odpowiadać sumie wektorów OA i AB , t. j. wektorowi OB .

$$OB = \sqrt{OE^2 + EB^2} = e \sqrt{n^2 + \frac{k^2}{\sin^2 \varphi_a}}$$

Jeżeli założymy, że napięcie w punkcie zasilającym jest stałe, to zamiast wektora OB mieć będziemy wektor mniejszy, mianowicie $OB_1 = OE = ne$.



Rys. 2.

$$\frac{OB_1}{OB} = \frac{n}{\sqrt{n^2 + \frac{k^2}{tg^2 \varphi_a}}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{k}{n}\right)^2 \frac{1}{tg^2 \varphi_a}}} \quad (b)$$

W takim samym stosunku zmniejszy się napięcie na lampach czynnych. Prowadząc przez punkt B_1 równoległą do AB , otrzymujemy A_1 , a tem samem i wektor OA_1 , napięcia na tych lampach.

$$\frac{OA_1}{OA} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{k}{n}\right)^2 \frac{1}{tg^2 \varphi_a}}}$$

Procentowy spadek napięcia na lampach będzie wynosił

$$\varepsilon \% = 100 \frac{OA - OA_1}{OA} = 100 \left(1 - \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{k}{n}\right)^2 \frac{1}{tg^2 \varphi_a}}} \right) \quad (c)$$

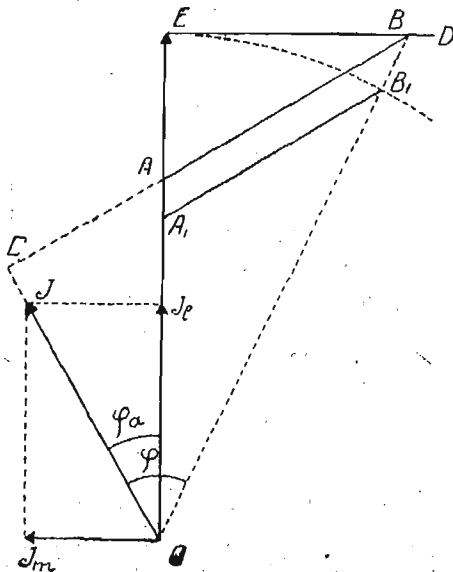
Na dławikach, pozbawionych lamp czynnych, napięcie wyniesie (równania a i b)

$$A_1 B_1 = AB \times \frac{OB_1}{OB} = \frac{ke}{\sin \varphi_a} \times \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{k}{n}\right)^2 \frac{1}{tg^2 \varphi_a}}}$$

i procentowy wzrost napięcia na nich będzie

$$\omega \% = 100 \frac{A_1 B_1 - AE}{AE} = 100 \left(\frac{1}{\sin \varphi_a \sqrt{1 + \left(\frac{k}{n}\right)^2 \frac{1}{tg^2 \varphi_a}}} - 1 \right) \quad (d)$$

Z wzorów (c, d) widzimy, że im kąt φ_a będzie bliższy do 90° , t. j. im stosunek prądu I_m do prądu I_e będzie większy, tem spadek napięcia na lampach



Rys. 3.

czynnych tudzież wzrost napięcia na lampach nieczynnych jest bliższy zera. Aby napięcia zmieniały się jak najmniej, dławiki powinny mieć mały współczynnik samoindukcji, t. j. powinny posiadać mały przekrój żelaza i małą liczbę zwojów. To — zdawałoby się — byłoby najwłaściwszem roz-

wiązaniem zadania. Zobaczmy jednak, jaki będzie w tym przypadku $\cos \varphi$ punktu zasilającego (rys. 3).

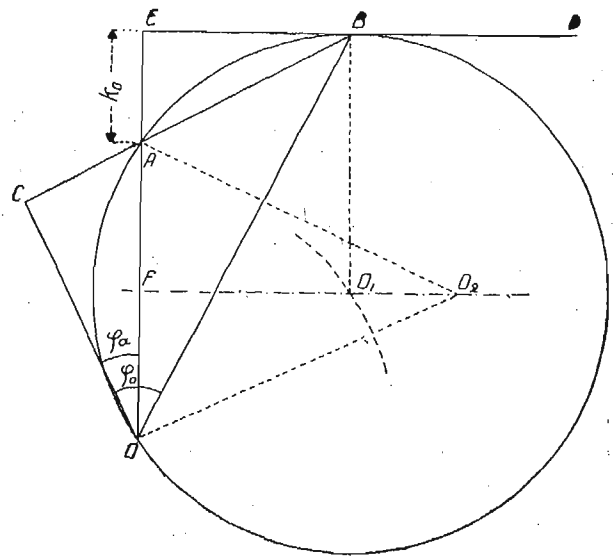
$$\cos \varphi = \frac{OC}{OB}; \quad OC = e(n-k) \cos \varphi_a; \quad \cos \varphi = \frac{(n-k) \cos \varphi_a}{\sqrt{n^2 + \frac{k^2}{tg^2 \varphi_a}}} \quad (e)$$

Równanie (e) wskazuje nam, że przy kącie φ_a , bliskim 90° , $\cos \varphi$ zbliża się do zera, punkt zasilający tedy mógłby oddawać obwodowi tylko nieznaczną część swojej mocy zainstalowanej, t. j. pracowałby wysoce nieekonomicznie. Z tego względu koncepcja dławików małych musi być odrzucona.

Przejdźmy do przypadku krańcowo-przeciwnego i wyobraźmy sobie w obwodzie dławiki ze znacznym przekrojem żelaza i znaczną liczbą zwojów. Prąd I_m w stosunku do prądu I_e zmalać, i kąt φ_a zbliży się do zera. Zależność (c) wskaże nam, że procentowy spadek napięcia na lampach czynnych, w tym przypadku zbliży się do 100% ; znaczy to, że lampy czynne będą pozbawione napięcia, które rozłoży się tylko na dławikach z lampami przepalonymi. Napięcie z ke woltów wzrośnie na ne woltów, procentowy wzrost napięcia wyniesie $100 \frac{n-k}{k} \%$.

Jakżeż ustosunkuje się w tym przypadku $\cos \varphi$ punktu zasilającego? Równanie (e) wskazuje nam i teraz, że przy kącie φ_a , bliskim zera, $\cos \varphi$ również zbliży się do zera. Przypadek omawiany wywołałby też nieekonomiczną pracę punktu zasilającego. Złe są dławiki o małej samoindukcji, złe także o samoindukcji dużej.

Przyjrząwszy się wykresowi (rys. 3), zauważymy, że dla danej liczby k_0 nieczynnych lamp, od-



Rys. 4.

powiadającej odcinkowi AE , prostokątny trójkąt OCB , przechodząc boki swym CB przez punkt stały A , będzie miał kąt φ najmniejszy wtedy, kiedy odcinek OA będzie widziany z punktu na prostej ED pod największym kątem. Z punktów prostej ED , bliskich do punktu E , jak również z punktów tej prostej, bardzo oddalonych od punktu E , kąt ABO

będzie bliski zera. Znajdziemy żądany punkt B drogą prostej geometrycznej konstrukcji (rys. 4). Ze środka F odcinka OA prowadzimy oś FO_1 i zakreślając promieniem EF łuk z punktu O , otrzymamy środek O_1 koła, które, przechodząc przez punkty O i A , dotknie prostej ED w żądanym punkcie B . Wszystkie inne, przechodzące przez punkty O i A koła, które mają wspólne punkty z prostą ED , oddalają środki O_2 od punktu F , a więc tworzą kąty środkowe OO_2A mniejsze. Wszystkie wspierające się na łukach OA kąty wpisane będą mniejsze od kąta wpisanego ABO , wspierającego się na łuku OA koła O_1 . Styczną EB do tego koła odnajdziemy z siecznej EO i zewnętrznej jej części k_o .

$$\overline{EB}^2 = nk_o; EB = \sqrt{nk_o}$$

$$\operatorname{tg} \varphi_a = \frac{k_o}{\sqrt{nk_o}} = \sqrt{\frac{k_o}{n}} = \frac{I_m}{I_e} \quad (f)$$

$$\cos \varphi_a = \frac{EB}{AB} = \frac{\sqrt{nk_o}}{\sqrt{nk_o + k_o^2}} = \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n + k_o}}$$

Z równania (e) mamy:

$$\cos \varphi_o = \frac{(n - k_o) \sqrt{n}}{\sqrt{n^2 + k_o n}} \times \frac{1}{\sqrt{n^2 + k_o n}} = \frac{n - k_o}{n + k_o} = \frac{1 - \frac{k_o}{n}}{1 + \frac{k_o}{n}} \quad (g)$$

Zakładając więc najkorzystniejszy $\cos \varphi_o$ przy szeregu nieczynnych lamp w obwodzie, z równania (g) określamy normalną liczbę $\frac{k_o}{n}$ takich lamp, za pomocą zaś tej liczby ustalamy z równania (f) $\operatorname{tg} \varphi_a$, t. j. stosunek prądu dławikowego I_m do lampowego I_e .

Wybrawszy w ten sposób typ dławika, rozpatrzmy, jak się ustosunkuje spadek napięcia na lampach czynnych i wzrost napięcia na lampach nieczynnych przy jakiegokolwiek liczbie $\frac{k}{n}$ (równania c i d). Procentowy spadek napięcia

$$\varepsilon \% = 100 \left(1 - \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{n}{k_o} \left(\frac{k}{n} \right)^2}} \right) \quad (h)$$

Jeżeli założymy normalny spadek napięcia 6%, to z równania tego określimy normalnie dopuszczalną liczbę lamp nieczynnych

$$\frac{k_o}{n} = \left(\frac{100}{100 - 6} \right)^2 - 1 = 0.13 = 13\%$$

Procentowy wzrost napięcia na lampach nieczynnych, jeżeli wstawimy w równanie (d)

$$\sin \varphi_a = \frac{k_o}{\sqrt{nk_o + k_o^2}} = \frac{\sqrt{\frac{k_o}{n}}}{\sqrt{1 + \frac{k_o}{n}}}$$

$$\omega \% = 100 \left(\sqrt{\frac{1 + \frac{k_o}{n}}{\left(\frac{k}{n} \right)^2 + \frac{k_o}{n}}} - 1 \right) \quad (k)$$

Procentowy wzrost napięcia będzie największy dla przypadku, gdy $k=1$ i wtedy

$$\omega_{\max} \% = 100 \left(\sqrt{\frac{1 + \frac{k_o}{n}}{\left(\frac{1}{n} \right)^2 + \frac{k_o}{n}}} - 1 \right) \quad (l)$$

Przy znacznej liczbie n ułamek $\left(\frac{1}{n} \right)^2$ można odrzucić i wtedy

$$\omega_{\max} \% = 100 \left(\sqrt{1 + \frac{n}{k_o}} - 1 \right) = 100 \left(\sqrt{1 + \frac{I_e^2}{I_m^2}} - 1 \right) = 100 \left(\frac{I}{I_m} - 1 \right)$$

I wreszcie z równania (e) mamy dla

$$\cos \varphi = \frac{(n - k) \sqrt{n}}{\sqrt{n + k_o} \sqrt{n^2 + \frac{k^2 n}{k_o}}} = \frac{1 - \frac{k}{n}}{\sqrt{\left(1 + \frac{k_o}{n} \right) \left[1 + \frac{n}{k_o} \left(\frac{k}{n} \right)^2 \right]}} \quad (m)$$

Dla zorientowania się w omawianych zależnościach podaję poniżej tabelę liczbową, wyliczoną dla dwóch przypadków: 1) gdy normalnie dopuszczalna liczba lamp nieczynnych wynosi 10%, 2) d-tto - 20%.

$\frac{k_o}{n} = 0.1$				$\frac{k_o}{n} = 0.2$			
$100 \frac{k}{n} \%$	$\varepsilon \%$	$\omega \%$	$\cos \varphi$	$100 \frac{k}{n} \%$	$\varepsilon \%$	$\omega \%$	$\cos \varphi$
0	0.000	232	0.96	0	0.00	145	0.91
2.5	0.003	230	0.93	5.0	0.6	144	0.86
5.0	1.2	227	0.90	10.0	2.4	139	0.80
7.5	2.7	222	0.86	15.0	5.2	132	0.74
10.0	4.6	216	0.82	20.0	8.7	124	0.67
12.5	7.0	209	0.77	25.0	12.7	114	0.60

Tabela najracjonalniejszych spadków napięcia, wzrostów napięcia i $\cos \varphi$.

Z tabeli tej widzimy, że odpowiednio ustosunkowane dławiki przy normalnie przyjętych spadkach napięcia nie wywołują wielkich przesunięć faz napięcia i prądu.

Obliczmy przykład realny. Zaprojektować dławik do oświetlenia szeregowego za pomocą 25 lamp o 120 V i 60 watach każda, dopuszczając spadek napięcia 7%.

Z równania (h) $\frac{k_o}{n} = \left(\frac{100}{100 - 7} \right)^2 - 1 = 0.16$.

Z równania (f) $\operatorname{tg} \varphi_a = \frac{I_m}{I_e} = \sqrt{0.16} = 0.4$

$$I_e = \frac{60}{120} = 0.5A; I_m = 0.5 \times 0.4 = 0.2A.$$

Z równania (m), gdy $\frac{k}{n} = 0$, a $\varphi = \varphi_a$

$$\cos \varphi_a = \frac{1}{\sqrt{1.16}} = 0.93.$$

Największy wzrost napięcia na lampach nieczynnych z równania (L):

$$\omega_{\max} \% = 100 \left(\sqrt{\frac{1.16}{\left(\frac{1}{25}\right)^2 + 0.16}} - 1 \right) = 168\%$$

Dławik powinien być zbudowany na napięcie

$$120 \times 2,68 = 322 V$$

i na prąd:

$$0.2 \times 2.68 = 0.536 A.$$

W powyższych rozumowaniach nie wziąłem pod uwagę strat mocy w żelazie i miedzi; zrobiłem to umyślnie, aby nie zaciemniać sprawy zasadniczej. Wyniki rzeczywiste nie będą się wiele różniły od podanych szczególnie, gdy dławik otrzyma należyte wymiary, redukujące te straty do granic możliwych. Powyższy przykład naprowadza na myśl, czy w obecnych naszych warunkach system dławikowy nie byłby właściwy do zastosowania przy oświetleniu elektrycznym nie tylko dróg, kanałów, ale wręcz ulic w miasteczkach lub nawet miastach. Wobec małych prądów w obwodzie doskonale nadawałby się, jako materiał przewodowy, żelazo. Tak np. w przykładzie powyższym, gdyby przyjąć tylko 2% strat mocy w przewodzie, obwód mógłby biec prawie przez 2 kilometry ulic, oświetlając je tylko jednym drutem. Zastosowując dwa druty, można połowę lamp gasić z centralnych punktów drogą dzielenia miasta względnie jego części na 6 dzielnic i zaopatrzenia każdym obwodem dwu takich dzielnic. Tabela poniższa wskazuje, jak to uskutecznić. Przy wyłączeniu obwodu Nr. 2, obsługującego dzielnicę Nr. II i Nr. III, obwodu Nr. 4, obsługującego dzielnicę Nr. IV i Nr. V, i wreszcie obwodu Nr. 6, obsługującego dzielnicę Nr. VI i Nr. I, pozostawiany obwód Nr. Nr.: 1, 3, 5, obsługujące wszystkie dzielnice drutem pojedynczym i połowę lamp.

№ obwodów	Między fazami	№ № dzielnic
1	1 i 2	I i II
2		II i III
3	2 i 3	III i IV
4		IV i V
5	3 i 1	V i VI
6		VI i I

Tabela rozmieszczenia cało- i północnych obwodów na dzielnicę.

Zważywszy jednak, że aparat taki jest niezmiernie prosty w konstrukcji, że nadaje się do masowej

fabrykacji nawet w naszym dopiero co dzwigającym się przemyśle, zdawałoby się, że nad tą sprawą zastanowićby się należało. Rzucam więc myśl naszym fabrykom i instalatorom.

Z praktyki turbin parowych.

St. Mazur, inż.

Bardzo znaczne szybkości w połączeniu z wysokimi temperaturami stawiają konstruktorowi turbin parowych wielkie wymagania co do materiału, jak również wymagają od niego wielkiego doświadczenia, niekiedy wprost nawet wycucia niejako kształtów turbiny. Turbina wymaga też wiele od obsługującego ją personelu: szybkie rozgrzanie, zbyt wolne przejście przez krytyczną linię obrotów, za pośpieszne otwarcie turbiny dla remontu—wywołują niekiedy stałe deformacje materiału, powodujące drgania, a częstokroć zupełną niezdolność turbiny do pracy.

Wyżej powiedziane stosuje się w jeszcze wyższym stopniu do turbin o wielkiej mocy. W Polsce turbin o mocy wyższej nad 5000 kW jest bardzo mało i znajdują się one przeważnie w polskiej części Górnego Śląska; w Niemczech i w Anglii turbiny o mocy 20000 kW nie należą do rzadkości, w Ameryce zaś natrafia się na nie często, gdyż ilość wielkich centrali o mocy 150000—200000 kW jest tam dość znaczne. Z tego też powodu wskazówki, dotyczące pracy wielkich turbin, mające dla nas wielkie znaczenie i dające obraz niedomagań, zjawiających się zapewne w mniejszym stopniu w turbinach słabszych—znajdujemy tylko w literaturze amerykańskiej¹⁾.

Artykuł niniejszy ma na celu zapoznanie czytelników z rozmaitymi rodzajami uszkodzeń turbin parowych (specjalnie wielkich, o mocy ponad 5000 kW), z nieprawidłowościami ruchu i z najczęściej spotykanymi przyczynami, jak również ze środkami zaradczymi, stosowanymi w tych wypadkach przez techniczną obsługę turbin parowych w Ameryce, gdzie odpowiednie rady są ujęte w cały szereg przepisów praktycznych.

Zmiany w korpusie turbiny i wirnika.

Zmiany kształtu wirnika i korpusu turbiny wskazują na zbyt silne tarcie w tych częściach, które za-grzały się nadmiernie i spowodowały przerwę w ruchu. Dlatego też wielkie turbiny powinny być przed puszczeniem ich w ruch starannie przegrzewane, celem ujednostajnienia temperatur korpusu i wirnika, gdyż w przeciwnym razie powstaje możliwość ocierania się łopatek o płaszcz, a w turbinach aktywnych—również zbyt silnego tarcia między uszczelnieniami labiryntowymi i ściankami rozdzielającymi gradację ciśnień z jednej strony, a wałem—z drugiej. Jeżeli

¹⁾ Wykład Baumana w „Institution of Electrical and Engineers” p. Engineering, 1921 r.

tarcie jest wywołane skrzywieniem się wału, to jednostronne nagrzanie wału może go dodatkowo wygiąć i wywołać ze swej strony znowu zwiększone tarcie. O ile w tym wypadku bieg maszyny nie zostanie na czas wstrzymany, to zająć może niebezpieczeństwo wygięcia się wału, a co za tem idzie, wygięcia, a nawet zniszczenia koła.

Zaznaczyć należy, iż przedwstępne nagrzanie jest znacznie trudniejsze w dużych turbinach, niż w małych o wielkiej ilości obrotów. Dla ułatwienia podgrzania trzeba puścić wirnik w ruch obrotowy na 10% normalnej ilości obrotów turbiny.

Powyższe trudności i niebezpieczeństwa można zmniejszyć znacznie przez odizolowanie części, dotyczących się do wału. Np. zaleca się wykonywanie pierścieni uszczelnień labiryntowych o takich wymiarach, aby pierścienie mogły jednostajnie i równomiernie przenosić ciepło na wał. General El. Comp. robi pierścienie cienkie i wysokie. Przez ocieranie się o siebie nagrzewają się one na obwodzie, ciepło to zostaje wchłaniane przez parę, zanim dojdzie do wału, gdyż powierzchnia wydzielająca ciepło jest dość duża. Konstrukcja ta dla swych zalet utrzymała się w praktycznym użytku. Niejednokrotnie, zwłaszcza w turbinach reaktywnych, zachodziły wypadki zakłóceń normalnego biegu, gdy płaszcz turbiny przez rozgrzanie się rur parowych zmieniła swą formę. Dlatego należy dbać o skompensowanie o ile możliwości rur, doprowadzających parę. Słabe podparcie głównego łożyska powodowało nieraz także nieprawidłowości biegu; wada ta jest usuwana przez wzmocnienie podstawy.

Wygięcia ścianek rozdzielczych.

Przyczyną tego może być:

a) Różnica w ciśnieniach przed i poza przegrodą. Wygięcie zwiększa się wówczas z obciążeniem turbiny; o ile jest ono większe, niż przestrzeń pomiędzy kołem brzegowym a ścianą rozdzielczą, to części powyższe mogą się z sobą zetknąć i wywołać tarcie, dla turbiny wielce niebezpieczne. Wypadek powyższy był przyczyną kompletnego zepsucia się turbogeneratorsa o sile 35000 kW w Bostonie, gdzie z powodu uszkodzenia drugiej turbiny, całe obciążenie automatycznie przeniosło się na jedną. Przez znaczny wzrost temperatury stopiła się ścianka przegrodowa wraz z kołem biegowym, a to ostatnie obracało się wraz ze ścianką tak długo, dopóki płaszcz nie uległ rozsądzeniu.

b) Ściana przegradzająca jest osadzona zazwyczaj w wycięciu płaszcza z pewnym wolnym odstępem w kierunku promienia turbiny. Przy wolnym biegu lub przy pracy na wydmuch temperatura pary w ostatnim rzędzie łopatek jest znacznie wyższa, niż przy pracy normalnej. Jeśli tedy obciążenie zmniejszy się nagle lub jeżeli praca z obciążeniem normalnym przejdzie raptownie na wydmuch, to ścianka przegradzająca nagrzej się o wiele więcej, niż część wyjściowa turbiny — a wówczas nie jest wykluczone wypaczenie się ściany przegradzającej w kierunku osi, a co za tem idzie tarcie jej o koło biegowe. To niebezpieczeństwo wzrasta przy dużej średnicy i dłuższych łopatkach, co ma miejsce przy turbinach o dużej mocy.

Pęknięcia kół wirowych.

Wypadki te mogą mieć rozmaite przyczyny:

- a) zbyt wielkie naprężenia, spowodowane siłą odśrodkową,
- b) chwanie się tarcz,
- c) zbyt duże naprężenia, wywołane nierównomiernym nagrzaniem,
- d) zły materiał,
- e) nieprawidłowa konstrukcja i błędne wykonanie turbiny.

W ostatnich latach wykazała praktyka, iż pęknięcia w wirnikach powodowały w wielu wypadkach zbyt wielkie drgania turbiny. Poważniejszych wypadków z tego powodu unikało się przez dokładne zbadanie maszyny i wymianę nieodpowiedniego koła. W innych wypadkach tego rodzaju wirnik pękał, kawałki koła rozbiły zwykłe turbiny i niekiedy raniły ludzi z obsługi. Z wyjątkiem wypadków, spowodowanych nienormalnym zwiększeniem się ilości obrotów, uszkodzenia powyższe przypisać należy przeważnie zbyt wielkim naprężeniom w stali tarcz.

Dalszymi przyczynami pęknięć są drgania tarcz wirowych a w następstwie zbyt znaczne naprężenia, które sumują się z naprężeniami statycznymi, wywołanymi przez siły odśrodkowe i niejednakowe temperatury. Za duże napięcia statyczne wywołują zwykle rozciąganie się metalu bez pęknięć. Wielkie napięcia statyczne miejscowe, koncentrujące się zazwyczaj koło wycięć, zgrubień w materiale, w ostrych kantach lub powstające przez wadliwą obróbkę materiału, wpływają ujemnie na wytrzymałość tarczy i należy ich unikać. Bardzo często zaś drgania i naprężenia miejscowe, przewyższające granicę sprężystości pociągają za sobą pęknięcia. Dlatego też jest rzeczą nadzwyczaj ważną konstruować turbiny tak, ażeby nie występowały zjawiska rezonansu. W ogólności zwiększa się możliwość uszkodzeń ze wzrostem szybkości obrotowej; o ile szybkość na obwodzie jest większa, niż 200 m/sec., należy projektować tarcze znacznie silniejsze, niż wynika to ze względu tylko na siły odśrodkowe.

Wirnik turbiny może drgać różnorodnie, a mianowicie tak, że węzły linii drgań mogą się znajdować na kołach koncentrycznych, albo też na średnicach wirników. Pierwszy rodzaj drgań powstać może przez powracające uderzenia osiowe, pochodzące z wału a spowodowane za dużym luzem na podczopku lub na sprzęgle. Drugi rodzaj drgań może być wywołany przez nierównomierny podział pary na obwodzie przez stopniowe doprowadzenie pary, albo przez drobne niedokładności w łopatkach sterowych. Przy drganiach punkty węzłowe nie zmieniają położenia w przestrzeni. Jednocześnie mogą powstawać niebezpieczne drgania, jeżeli chwiałający się wirnik przesuwa się w przestrzeni. Podobne drgania wywołane bywają także przez nieznaczące drgania samej maszyny, np. z powodu wadliwie zrównoważonego wirnika.

Wszystkie opisane rodzaje drgań mogą wystąpić także jednocześnie i ich częstotliwość zależy nie tylko od formy wirnika i materiału, z którego jest on sporządzony, lecz również i od wewnętrznych napięć i od temperatury poszczególnych miejsc wirnika. Okoliczności te utrudniają bardzo dokładne

obliczenia, wobec czego wskazana jest wielka ostrożność przy obliczeniach; korzystniej jest obliczać z dużym zapasem, niż przez badania praktyczne określać potrzebne wymiary wirników, tembardziej, że podobne pomiary możliwe są tylko na gotowych maszynach, będących już w ruchu. Firma General Electric Co. była zmuszona przy wykonywaniu jednej z ostatnich wielkich turbin walczyć ze znacznymi trudnościami; średnia szybkość obrotu łopatek wynosiła tu 240 m./sek. , największa — szybkość 300 m./sek. Szybkości tej nie można było w danym wypadku zredukować, gdyż w takim razie zwiększyłyby się straty w parze wyjściowej. Wobec dość znacznej długości i ciężkości łopatek zamierzano wzmocnić tylko wieniec, na którym — w wycięciach — są umocowane łopatki, co okazało się niemożliwym; ze względu na siły odśrodkowe należało zwiększyć i głowicę, na której napięcia i tak były znaczne z powodu wycięć dla klina. Zwiększenie głowicy powiększyło i długość maszyny, wzgl. zmniejszyło ilość stopni turbiny — a to spowodowało zmniejszenie się współczynnika sprawności. Przez zmniejszenie średnicy ostatniego stopnia maszyny — czego trzymają się niektóre firmy, redukuje się współczynnik sprawności w stosunku do przekroju turbiny w miejscu wyjścia pary. Wobec tego, iż dotychczas nie znaleziono sposobu unikania takich trudności, wywołanych pośrednio lub bezpośrednio dużymi obrotami szybkościami, trzeba było zrezygnować z budowania turbin o tak wielkich szybkościach.

Co się tyczy wypadków uszkodzeń z powodu nieodpowiedniego materiału, to w czasie wojny był on o wiele gorszy i dlatego próby musiano przeprowadzać z bardzo wielką ostrożnością; należy jednak zaznaczyć, że uszkodzenia turbin spowodowane być mogą nie tylko przez zły materiał — lecz, jak wyżej wspomniano, także przez zbyt silne drgania przy dobrym nawet materiale; zły jego gatunek pomnaża oczywiście liczbę pęknięć.

Pęknięcia łopatek

powstają z przyczyn następujących:

- a) za duże naprężenia przez siły odśrodkowe i siły zginające ciśnienia pary,
- b) drgania,
- c) zły materiał,
- d) błędy w projektowaniu i konstrukcji oraz wykonaniu.

Uszkodzenia z powodu zadużych naprężeń powstają wtedy, gdy łopatki są umocowane w wirnikach przy pomocy obsady teowej !, której ostre kandy wywołują naprężenia miejscowe. Lecz i przy tych uszkodzeniach, jako powody wysuwają się na pierwszy plan również drgania. Mogą one być wywołane przez synchronizm z drganiami wirników — z powodu jego wadliwego zrównoważenia przez uderzenia osiowe przy zbyt wolno naciągniętych sprzęgłach, wreszcie też przez same łopatki.

Usunięcie wady zależy od jej charakteru, o ile więc łopatki mają budowę nieprawidłową, należy je zmienić tak, aby miały inne drgania własne. Można temu zaradzić, wzmacniając łopatki u podstawy. Wielkie niebezpieczeństwo dla całości łopatek stanowią uderzenia wody i każdemu, kto miał

w praktyce do czynienia z turbinami jest wiadome, jak groźnym jest to niebezpieczeństwo. Wszelkie wykrzywienia wałów mają prawie zawsze tę przyczynę; prócz tego wypadanie i łamanie się łopatek jest również rezultatem uderzeń wody.

„Przepompowywanie wody” wskazuje przede wszystkim termometr rejestrujący; następnie oznaką charakterystyczną jest to, że ustaje syczenie pary, hałas maszyn zalega cisza, podług której może obsługa turbiny natychmiast się zorientować. Tego rodzaju uszkodzeń uniknąć można przez użycie prawidłowo działających automatów do zasilania kotłów wodą oraz przez umiejętne dozоровanie kotłów.

Rdzewienie łopatek turbinowych.

Łopatki do wszystkich wielkich turbin wykonywane są ze stali z dodatkiem 5% niklu. O ile woda zasilająca nie zawiera CO_2 i tlenu, a turbina w stanie beczynnym jest sucha, rdzewienie nie powinno mieć miejsca. Głównym powodem rdzewienia łopatek jest tlen, zawarty w powietrzu wchłanianym przez wodę. Dobrym środkiem zaradczym jest użycie oleju cylindrowego i nafty. Ażeby turbina nie była narażona na działanie CO_2 i tlenu, należy się starać, by żadna z zewnętrznych części turbiny nie stykała się z powietrzem zewnętrznym. Dla osuszenia turbiny należy, po zatrzymaniu jej biegu, pracować jeszcze przez jakiś czas pompą powietrzną, aby usunąć parę, przedostającą się do wewnątrz przez nieszczelności wentyli; zalecanem bywa bardzo wpuszczać nieco nafty w parę wchodzącą, gdyż nafta wytwarza na łopatkach powłokę ochronną. Odwadnianie wentyli, korpusu i wszelkich załamań w rurociągu parowym wpływa bardzo korzystnie na zmniejszenie się rdzewienia i wyżeranie łopatek. Wszystkie części maszyny, pracujące pod ciśnieniem próżniowym, trzeba odwadniać w miejscach wolnych od ciśnienia, np. przed kondensatorem.

Łożyska i smarowanie turbin.

Szybkości wałów w łożyskach zwiększyły się w ostatnich latach z 18 na 36 m./sek. , ciśnienia na łożyskach z — 4 do 8.5 kg./cm.^2 . Mimo to nie zauważono znaczniejszych uszkodzeń turbiny z powodu łożysk, zachodziły jednak wypadki wytapiania się z powodu nieprawidłowego działania pomp olejowych. W wielkich turbinach należy zwracać specjalną uwagę na oliwienie; bardzo wskazane jest użycie w tym celu pewnej pompki pomocniczej, która zostaje automatycznie wprawiana w ruch wtedy, gdy główny dopływ oleju zostaje przerwany; następnie wskazanem jest używanie widocznego dopływu i odpływu oleju, jak również elektrycznych sygnałów, wskazujących zbyt wielkie nagrzewanie się łożysk. W żadnym wypadku w żadnej części turbiny olej nie może mieć temperatury wyższej, niż 70°C . Ochładzanie łożysk wodą, które często jest stosowane przy nieszczelności, powoduje w wielu wypadkach nieprawidłowości w biegu maszyny, dlatego też niepotrzebne te i skomplikowane urządzenia powinny być na zawsze z użytku wyłączone. Celem doprowadzenia oleju do należytego stanu, odłącza się z głównego biegu małe ilości

oleju, które się filtruje i skierowuje do głównego zbiornika. Ten ostatni winien być starannie odwodniony.

Regulacja.

Duże turbiny powinny posiadać wentyl zaworowy, specjalny wentyl bezpieczeństwa i wentyl regulacyjny, który w nagłych wypadkach ma zamykać wentyl bezpieczeństwa, i to przez chwyt ręczny. Wentyl regulacyjny ustawia się automatycznie od regulatora odśrodkowego za pomocą serwowatoru olejowego. Wentyl bezpieczeństwa trzeba często sprawdzać, nadając turbinie przed normalnym biegiem ilość obrotów, większą od normalnej.

Przepisy obsługi turbiny w ruchu.

Powyższe uwagi wskazują na to, że obsługa turbin nie jest sprawą łatwą i że wymaga wielkiej uwagi i sprawności obsługujących; specjalnie jest to ważne przy wielkich turbinach. Wskazaniem jest trzymać się następujących przepisów i wskazówek:

a) Puszczenie w ruch. Głównym warunkiem prawidłowego puszczenia turbiny w ruch jest należyte nagrzanie turbiny do takiego stopnia, w jakim będzie pracowała normalnie, przy czym strona niskiego ciśnienia powinna być chłodna. Przy 50 cm próżni należy przystąpić do nagrzewania strony niskiego ciśnienia. Przy 65 cm próżni można rozpocząć wprawianie wirnika w ruch za pomocą dopuszczania niewielkiej ilości pary. Ok. 15 minut należy utrzymywać turbinę w ruchu, przy 10% normalnej liczby obrotów, dodając co minutę dalsze 10% obrotów. Przy pełnej liczbie obrotów strona niskiego ciśnienia ma temperaturę wyższą, niż podczas biegu pod obciążeniem; aby temperaturę normalną powoli ustalić, dodaje się co minutę nie więcej, niż 10% pełnego obciążenia.

Przepisy powyższe stosują się do dużych turbin o 1500 obr./min. Przy mniejszych jednostkach i 3000 obr./min. można czas podgrzewania znacznie zmniejszyć.

Narodowe Amerykańskie Towarzystwo Oświetlenia elektrycznego (National Electric Light Association) opracowało następujące przepisy puszczenia w ruch dużych turbin, które dosłownie tu przytaczamy:

„Jedną z najważniejszych zasad pędzenia dużych turbin parowych o mocy 20000 kW i więcej jest prawidłowe puszczenie ich w ruch i umiejętne obciążanie, zwłaszcza, gdy maszyna przez dłuższy czas biegnie bez obciążenia. Przez wpuszczanie pary w chłodną turbinę powstają dość duże różnice temperatur między rozmaitymi częściami turbiny, wywołujące nierównomierne rozszerzanie się wału, łopatek, przegródek, łącznie płaszcza i t. d. W niektórych wypadkach powoduje to stałe zmiany w wymiarach różnych części turbiny, które dalszy jej ruch utrudniają. Dokładnego czasu nagrzewania turbiny określić przepisami nie można, gdyż zależy on od wymiarów turbiny i warunków pracy. W jednym tylko kierunku można ustalić przepis, a mianowicie, iż duża turbina nigdy nie powinna być obciążona, o ile przedtem przez dostateczny przeciąg czasu nie była nagrzewana. Zwykle postępuje się w ten sposób, że

uruchamia się pompę próżniową, która powinna dać 38—50 cm słupa rtęci i to ciśnienie próżniowe winno pozostać jednakowe przez cały czas puszczenia w ruch turbiny. Z początku wpuszcza się tylko taką ilość pary, jaka wystarczy do poruszenia wirnika. Potem przemyka się wentyl dla pary dopływowej, aby obroty równały się 10% pełnej ich ilości i w tym stanie turbinę się rozgrzewa. Następnie wpuszcza się coraz więcej pary, dopóki nie osiągnie się pełnej liczby obrotów. Minimum przeciągu czasu, potrzebnego do rozruszania turbiny 20000 kW, jest 20 min. turbiny o 30000 kW — 30 minut.

Przy obciążaniu należy dodawać nie więcej, jak 1000 kW/min., czyli, że dla nadania pełnego obciążenia turbinie 20000 kW potrzeba 40 minut, turbinie o mocy 30000 kW — 60 minut.

O ile maszyna pracowała już przedwstępnie, t. zn. o ile była już odpowiednio rozgrzana, można powyższy czas zmniejszyć.

b) Drgania przy puszczeniu turbiny w ruch. O ile dają się zauważyć drgania przy rozruchu turbiny, należy zmniejszyć ilość obrotów i powoli przechodzić przez okres drgań. Mijając krytyczną ilość obrotów, która dla danej turbiny jest wiadomą, należy możliwie szybko.

c) Drgania podczas ruchu. O ile podczas ruchu turbiny powstaną drgania i o ile takowe się zwiększają, należy maszynę zatrzymać i zbadać dokładnie wirnik.

d) Oliwienie. Do oliwienia należy mieć w pogotowiu zawsze pompę zapasową.

e) Wentyl regulacyjny i wentyl bezpieczeństwa winien być przed każdym rozruchem turbiny dokładnie sprawdzony.

f) Wszystkie odwadniacze powinny być stale w jaknajwiększym porządku.

SPROSTOWANIE.

W 16-ym numerze „Przeł. Elektr.” do artykułu „Suchomokre ogniwa telefoniczne” wkrały się następujące błędy drukarskie:

Str. 242, pierwsza szpalta, wiersz ostatni od dołu, powinno być:

„siłę elektromotoryczną bliską 1,6 V, a więc stosunkowo bardzo dużą. Choć odwrotne wypadki, a więc te”...

Str. 242, druga szpalta, wiersz 17 od dołu, powinno być:

„Sprawność jednego ogniwa będzie wynosić $\frac{1,4 \cdot 0,5}{1,5 \cdot 0,5} = 93,5\%$, drugiego $\frac{1,0,5}{1,5 \cdot 0,5} = 66\%$ ”.

Str. 243, rys. 3-ci, krzywe wyrysowane zostały oznaczone błędnymi numerami. Zamiast 23, 20, 10, 19 i t. d. powinno być: 2, 6, 4, 7, 3, 1, 5, 9, 12, 10, 11, 13, 8.

Str. 245, pierwsza szpalta, 3-ci wiersz od dołu powinno być:

„Zestawienie i dyskusja powyżej wyłożonych sposobów badania ogniwa”.

Normy i przepisy bezpieczeństwa.

Z posiedzenia Komisji Przepisowej Państwowej Rady Elektrycznej.

Dnia 27 czerwca odbyło się w lokalu Wydziału Elektrycznego posiedzenie powołanej przez P. R. El. Komisji Przepisowej dla ostatecznego ustalenia przepisów: a) na przewody napowietrzne pędów silnych, b) na skrzyżowania i zbliżenia równoległe przewodów prądu silnego innymi przewodami i drogami żelaznymi, wodnymi, lądowymi i miejscowościami zamieszkałymi.

Komisja obradowała pod przewodnictwem członka P. R. El. inż. A. Hoffmana i przy udziale: inż. Bersona (M. R. P.), inż. Haberfelda (M. R. P.), inż. Pawłowskiego (M. K. Ż.), inż. Przelaskowskiego (Kom. Przepisowa Stow. El. P.), inż. Rozentala (M. K. P.), inż. Siwickiego (M. R. P.), prof. Sokolnickiego (Państw. Rada El.) i prof. Wysockiego (Referenta Międzyministerjalnej Kom. Przepisowej).

Na porządku dziennym został postawiony projekt przepisów, wypracowany przez Międzyministerjalną Komisję Przepisową, umieszczony przez nas w zesz. 11 i 12 „Przełądu Elektrotechnicznego”.

Projekt ten zasadniczo nie spotkał zarzutów i został przyjęty przez zebranych ze zmianami, które poniżej przytaczamy.

A. Projekt przepisów na przewody napowietrzne.

§ 1.

Na skutek propozycji prof. Sokolnickiego, postanowiono początkowe słowa § 1 „Przepisy niniejsze obowiązują wszystkie przewody elektryczne, zarówno gołe, jak izolowane” zastąpić słowami: „Przepisy niniejsze mają być stosowane do wszystkich przewodów elektrycznych, zarówno gołych, jak izolowanych, gdyż...”; w końcowym zdaniu tego paragrafu słowo — „obowiązują” zastąpiono słowem — „dotyczą”.

§ 6.

Inż. Hoffman uzasadniał potrzebę obniżenia przewidzianej w projekcie przepisów normy najniższej temperatury z „—30° C” na „—25° C”.

W dyskusji, która się nad tym wnioskiem wyłoniła, brali udział pp.: Sokolnicki, Wysocki, Strassburgier i Hoffmann, — ustalono, że ze względu na warunki klimatyczne, jakie w naszym kraju panują, należy pozostawić normę najniższej temperatury w projekcie przewidzianą, t. j. „30° C”, co zostaje przyjęte.

Następnie przyjęta zostaje zgłoszona do tegoż paragrafu poprawka prof. Wysockiego, — według tej poprawki słowa — „o wielkości 800 gramów na 1 m. przewodu bez względu na grubość przewodu” zostały zastąpione słowami — „o wielkości 600 gramów na 1 m. przewodu o przekroju do 16 mm² włącznie, a dla przekroju powyżej od 25 mm² — 800 gramów”.

§ 10.

Postanowiono w słowach zdania końcowego, zawartego w nawiasie „np. dla słupów pionowych i przewodów” — skreślić słowo „pionowych”.

§ 18.

Przyjęto poprawkę prof. Wysockiego, w myśl której we wzorze dla obliczenia słupów przelotowych literą „H” należy oznaczać nie „całą długość słupa w m”, — lecz — „wysokość słupa w m nad ziemią”.

§ 19.

Początkowe zdanie tego paragrafu zmieniono w ten sposób, że słowo „za”, stojące na siódmym miejscu przeniesiono na pierwsze, zamiast redakcji projektu przyjęto więc — „Za wytrzymałość słupów bliźniaczych należy przyjąć wielkość”...

§ 22.

W tym paragrafie na wniosek p. Strassburgiera zostaje skreślone zdanie — „Nad drogami odstęp ten powinien być większy przynajmniej o 1 m”.

Po przyjęciu bez zmian § 23 p. przewodniczący komunikuje, że „Projekt przepisów na przewody napowietrzne prądów silnych” z uwzględnieniem wniesionych poprawek ostaje przez Komisję przyjęty.

B. Projekt przepisów technicznych na skrzyżowania i zbliżenia równoległe przewodów prądu silnego z innymi przewodami, z drogami żelaznymi, lądowymi i miejscowościami zamieszkałymi.

§ 16.

Drugą część paragrafu tego — „Przymocowanie przewodu powinno wykazać wytrzymałość mechaniczną co najmniej 90% wytrzymałości samego przewodu” postanowiono skreślić i zastąpić zdaniem, zredagowanym przez prof. Sokolnickiego — „Po obu stronach przeszła skrzyżowania przewody powinny być z obu stron tak umocowane na izolatorach, jak na słupach odporowych”.

§ 17.

Do paragrafu zgłoszono kilka poprawek i ostatecznie przyjęto w redakcji następującej:

„Słupy z obu stron przeszła powinny wykazać dostateczną wytrzymałość w dwóch wypadkach obciążenia: 1) przy obciążeniu, jako słupy przelotowe (przep. na przewody np. § 11, p. 1) i 2) przy naciągu jednostronnym, równym iloczynowi największego dopuszczalnego naprężenia przez przekrój najgrubszego przewodu, obliczenie na pęknięcie jednego przewodu w przeszle zagrożonem przy jednoczesnym parciu wiatru prostopadle do kierunku linii na słup i zestroje wsporcze”.

§ 22.

Drugie zdanie tego paragrafu „Najmniejszy dozwolony przekrój wynosi” — na wniosek prof. Sokolnickiego zastąpiono zdaniem następującym — „Dla linek najmniejszy przekrój wynosi”.

§ 25.

W końcu ustępu „A” i na początku ustępu „B” tego paragrafu po słowach „na moc” dodano w nawiasach — („tak, jak na słupach krańcowych”).

Nadto w ustępie „B” zamiast „linką omijającą” — przyjęto „linką obejściową”.

§ 26.

Na wniosek inż. Strassburgera skreślono drugie zdanie tego paragrafu—„Przymocowanie przewodu powinno wykazać wytrzymałość mechaniczną co najmniej 90% wytrzymałości samego przewodu”.

§ 27.

Paragraf ten został przyjęty w następującej redakcji: „Słupy w prześle skrzyżowania z koleją należy liczyć na zwiększone parcie wiatru—150 kg. na m², a w innych—125 kg. na m² (por. § 9 przepisów na przewody napowietrzne)”.

§ 28.

Ustęp „1”. Zamiast — „parcie wiatru”, przyjęto „przy parciu wiatru”.

Ustęp „2”. Zamiast — „naciąg jednostronny równy”, przyjęto „przy naciągu jednostronnym, równym”.

§ 29.

Ustęp „1”. Zamiast — „parcie wiatru”, przyjęto „przy połowie największego naciągu”.

Ustęp „2”. Zamiast — „połowę największego naciągu”, przyjęto „przy połowie największego naciągu”.

§ 32.

Do paragrafu tego przedstawiciel Ministerstwa Poczty i Telegrafów inż. Strassburgier zgłosił wniosek, w myśl którego rozpiętość przęsla skrzyżowania należałoby zmniejszyć z 80 m do 40 m.

Wniosek ten spotkał się ze zdecydowaną opozycją Komisji. Ponieważ inż. Strassburgier w sprawie tej zgłosił votum separatum, Komisja, na skutek propozycji prof. Wysockiego postanowiła zatrzymać obecną redakcję paragrafu i przejść narazie do obrad nad następnymi paragrafami, pozostawiając rozstrzygnięcie ostateczne tej sprawy Wydziałowi Elektrycznemu w porozumieniu z Ministerstwem Poczty i Telegrafów.

§ 52.

Na wniosek przedstawiciela Departamentu Wodnego inż. Haberfelda paragraf ten przyjęto w następującej redakcji: „Instalacje prądu silnego powinny czynić zadość wymaganiom ruchu i instalacji dróg wodnych, lądowych i miejscowości zamieszkałych”.

§ 53.

W drugiej części paragrafu słowa „na skrzyżowaniu może wynosić”, zastąpiono „na skrzyżowaniu ma wynosić”.

§ 55.

Na wniosek prof. Wysockiego paragraf ten skreślono.

§ 56.

Przyjęto w redakcji — „Konstrukcje wsporcze przy napięciu powyżej 750 V powinny być zaopatrzone w tablice ostrzegawcze”.

Na tem obrady zostały zakończone, a projekt przepisów z uwzględnieniem wniesionych poprawek — przyjęty.

Ponieważ Komisja została przez P. R. El. upoważniona do powzięcia w sprawie rzeczonych przepisów uchwały

ostatecznej i nie podlegającej zatwierdzeniu przez P. R. El., przewodniczący Komisji stwierdził, że oba projekty przepisów z uwzględnieniem odnośnych poprawek należy uważać za przyjęte przez Radę, z zastrzeżeniem, że § 32, ostatecznie będzie ustalony przez Wydział Elektryczny w porozumieniu z Ministerstwem Poczty i Telegrafów.

Projekt warunków, jakim powinny odpowiadać ogniwa sochomokre typu Leclanché.

Inż. K. Dobrski.

§ 1. Wymiary zewnętrzne pudełka:

I. 100 mm. × 55 mm. × 55 mm. (ogn. telefoniczne)

II. 170 „ × 75 „ × 75 „ (ogn. telegraficzne)

§ 2. Siła elektromotoryczna ogniwa po 5 minutowym wyładowywaniu ogniwa na opór 5 omowy i pozostawieniu go potem przez 5 minut w spoczynku nie powinna być niższa od 1,5 V.

Siłę elektryczną ogniwa należy mierzyć za pomocą woltomierza o oporze nie niższym, niż 200 omów i pozwalającym odczytać setne części wolta.

Wskazanie woltomierza, załączonego pomiędzy biegunami ogniwa niepracującego, należy przyjąć za równe sile elektromotorycznej ogniwa.

§ 3. Opór wewnętrzny przy załączeniu ogniwa na opór 5 omowy nie powinien być wyższy:

dla ogniw { I. 100 × 55 × 55 od 0,3 Ω
II. 170 × 75 × 75 od 0,2 Ω

Opór ten należy wymierzyć, posługując się wskazanym w § 2 woltomierzem, po 5 minutowym wyładowywaniu ogniwa na opór 5 omowy.

§ 4. Zdolność polaryzacji ogniwa nie powinna się wyrażać liczbą wyższą od 6,5. Zdolność tę obliczamy na podstawie wzoru: $\frac{E'_5 - E_5}{E_5} \times$ przez powierzchnię boczną pudełka ogniwa, wyrażoną w dcm². E_5 jest to siła elektromotoryczna po 5 minutowym wyładowywaniu ogniwa na opór 5 omowy, zaś E'_5 jest to siła elektromotoryczna ogniwa zmierzona, jak w § 2.

§ 5. Ciężar wody pochłoniętej przez ogniwo nie powinien być większy niż 10 — 12% ciężaru ogniwa bez wody.

§ 6. Pojemność przy wyładowywaniu bez przerwy na opór 10 omowy do 0,8 V nie może być niższa:

dla ogniw { I. 100 × 55 × 55 od 8,5 Amp. godz.
II. 170 × 75 × 75 „ 30 „ „

§ 7. Kabelek, używany jako końcówka od cynku, powinien być wielożyłowy, miedziany, miękki i dobrze przylutowany do cynku.

§ 8. Zacisk mosiężny ma być mocno przymocowany do pałeczki węglowej. Opór kontaktu powinien być nieznaczny. Kabelek i zaciski powinny być zabezpieczone od działań elektrolitycznych i chemicznych.

§ 9. Wobec tego, że pudełko cynkowe ma służyć oprawą dla ogniwa, nadając mu trwałość mechaniczną, grubość jego nie powinna być mniejsza od 1 mm. Pudełko cynkowe powinno posiadać jeden szew podłużny i denko przylutowane.

§ 10. Górna powierzchnia ogniwa powinna być zalana plastyczną smołą.

§ 11. Na powierzchni tej powinien mieścić się porcelanowy lejek z korkiem i ewentualnie rurka szklana dla gazów.

Projekt warunków, jakim powinny odpowiadać ogniwa suche typu Leclanché.

Warunki te pozostają takie same, jak dla ogniw suchomokrych, za wyjątkiem § 5, który zostaje usunięty i § 6, który zostaje zmieniony jak następuje:

Pojemność przy wyładowywaniu bez przerwy na opór 10 omów do 0,8 V nie powinna być niższa:

$$\text{dla ogniwa } \begin{cases} \text{I. } 100 \times 55 \times 55 & \text{od } 10 \text{ Ah.} \\ \text{II. } 170 \times 75 \times 75 & \text{„ } 35 \text{ „} \end{cases}$$

Projekt warunków, jakim powinny odpowiadać ogniwa mokre typu Leclanché.

§ 1. Wymiary elektrody cynkowej: wysokość 115 mm, śred. 60 mm, grubość 1,5 mm. Wymiary woreczka: wysokość 125 mm, śred. 50 mm. Ciężar anody: nie mniejszy od 540 gr.

§ 2. Siła elektromotoryczna ogniwa po 5 minutowym wyładowywaniu na opór 5 omów i pozostawieniu go potem przez 5 minut w spoczynku nie powinna być niższa od 1,5 V.

§ 3. Pojemność przy wyładowywaniu bez przerw na opór 10 omów do 0,8 V nie powinna być niższa od 30 Ah.

§ 4. Elektroda anodowa powinna być owinięta w mocny woreczek płócienny, obwiązany sznurkiem konopianym. Na sznurku powinny znajdować się tu i ówdzie guziczki szklane, zapewniające jednostajną odległość cynku od woreczka.

§ 5. Woreczek i cynk powinny wspierać się na odpowiedniej podstawie porcelanowej.

§ 6. Elektroda cynkowa powinna być zaopatrzona w końcówkę w formie paska, o wymiarach poprzecznych 10 mm x 1 mm i długości co najmniej 100 mm.

Z gospodarki elektrycznej.

W sprawie projektu wydzielania premji za wydatną pracę dla pracowników Wydziału Elektrotechnicznego na Kolejach Polskich.

W 13-tym zeszycie Przeglądu Elektrotechnicznego prof. Rothert podał „Projekt wydzielania premji za wydatną pracę dla pracowników Wydziału Elektrotechnicznego na kolejach polskich”, opracowany przez inż. Segeta. Projekt ten pominął premjowanie obsługi elektrowni kolejowych, którą to sprawę chciałbym tu poruszyć.

Celem premjowania jest pobudzenie pracowników, od których zależy działanie elektrowni, do umiejętnego i starannego posługiwania się posiadaniem maszynami, aby zużyć możliwie najmniejszą ilość paliwa. Ze względu na niewielką moc zainstalowaną tych elektrowni należy zastosować jaknajprostszą metodę, unikając wydatków na drogę przyrzady.

Za podstawę do premjowania proponuję przyjąć ilość zużywanego paliwa na jedną wytworzoną kilowatogodzinę, przytem w miarę zmniejszania się jednostkowego zużycia, premja rośnie nie proporcjonalnie, lecz w stosunku przódszym, gdyż dalsze zaoszczędzanie zużywanego paliwa połączone jest z coraz to większym wysiłkiem fizycznym i umy-

słowym (uwagą i teoretycznym wyszkoleniem czy to palacza i maszynisty, czy technicznej administracji).

Premję każdego pracownika, mogącego wywrzeć wpływ na zużycie paliwa, można np. wyznaczać jak następuje:

$$p = A \varphi$$

gdzie: A — oznacza całkowite miesięczne pobory pracownika (samotnego),

φ — współczynnik premjowy, którego wartość określa się z zależności, np.:

$$\varphi = m \left(\frac{a}{10x - 9a} \right) \frac{t}{30}$$

a — jednostkowe „graniczne” zużycie paliwa, wyznaczone dla każdej elektrowni z góry i mogące ulegać zmianie wraz ze zmianą urządzeń elektrowni.

x — rzeczywiste jednostkowe zużycie paliwa w danym miesiącu,

t — ilość dni pracy w miesiącu¹⁾,

m — współczynnik funkcyjny, równy połowie dla pracowników, poświęcających cały czas elektrowni, względnie elektrowniom, lub mniejszy proporcjonalnie do tego czasu dla innych pracowników, np.: dla maszynistów i palaczy $m = 0,5$; dla zarządzających elektrownią $m = 0,5$; dla naczelników odcinków $m = 0,25$; dla naczelnika działu $m = 0,5$. (Dla naczelnika działu, odcinków i t. p. x oraz a wyznacza się średnie dla podległych im elektrowni). Wielkość φ w ten sposób wyznaczona ogranicza się: 1) współczynnik φ dla żadnego pracownika nie może być większy niż $\varphi = 0,5$, 2) dla $x > 1,5a$ współczynnik $\varphi = 0$ (t. j. premji się nie wypłaca²⁾).

Graniczne zużycie paliwa a proponuję wyznaczać ze średniego rocznego zużycia paliwa, które oznaczę przez X_{sr} , a mianowicie:

$$a = \frac{X_{sr}}{1,5}$$

naogół będzie to wielkość nieosiągalna.

Nawet dla najmniejszych elektrowni (kilka tysięcy kWh miesięcznej produkcji), oszczędność np. na węglu będzie kilkakrotnie większa, niż wynagrodzenia premjowe, a co dopiero mówić o elektrowniach nieco większych.

Inż. J. Kamiński.

Wiadomości techniczne.

† Aleksander Graham Bell. W miejscowości Bad-decta (Nowa Szkocja) zmarł w 76-ym roku życia dr. Aleksander Graham Bell, słynny wynalazca telefonu elektromagnetycznego.

Urodzony w Edynburgu w r. 1847, Bell w rodzinnym mieście ukończył szkołę średnią i następnie uniwersytet, poczem wyjechał do Niemiec w celu uzupełnienia wykształcenia; w uczelniach niemieckich poświęca się specjalnie badaniom fizjologii głosu, idąc w ślady ojca i dziadka, którzy, jako nauczyciele głuchoniemych, również w tym kierunku pracowali.

Powołany na profesora fizjologii głosu do uniwersytetu w Bostonie, Bell wyjeżdża do Ameryki, gdzie poświęca się budowie przyrządów słuchowych dla głuchoniemych;

¹⁾ Najkrótsza przerwa w ciągłości ruchu elektrowni powoduje wykreślenie całego dnia z czasu t .

²⁾ Dla elektrowni, pracujących poprawnie, granicę tę możnaby zmniejszyć.

w tym właśnie okresie życia, studiując anatomję ucha, wpada na pomysł przyrządu elektromagnetycznego, stanowiącego prototyp tak dziś rozpowszechnionego telefonu.

Pierwsze doświadczenia z nowym przyrządem wykonane zostały w r. 1876 na linii telegraficznej o długości 12 klm. między miejscowościami Paris i Brantford (Canada), a o rok później, na wystawie powszechnej w Filadelfji, ówczesni elektrotechnicy zwrócili już baczniejszą uwagę na nowy wynalazek, oceniając należyte jego przyszłą doniosłość; niebawem telefon Bell'a znalazł zastosowanie praktyczne najpierw w Niemczech, gdzie go już w r. 1877 zainstalowano w Friedrichsbergu pod Berlinem.

Wynikiem prac Bell'a w dziedzinie dźwięku było też udoskonalenie wynalezione przez Edison'a fonografu i nadanie mu współczesnej postaci gramofonu.

W Ameryce pamięć wielkiego uczonego i twórcy jednego z najdonioślejszych wynalazków naszego czasu uczczono przez przerwanie wszystkich połączeń telefonicznych podczas jego pogrzebu na przeciąg jednej minuty.

J. M.

Nowa lampa migocząca. S. O. Pearson i H. Anson przedstawili na posiedzeniu Brytyjskiego Towarzystwa Fizycznego nową lampę neonową, która, włączona w odpowiednim układzie, posiada własność samoczynnego zapalania się i gaśnięcia. Łącząc taką lampę równolegle z pojemnością i w szereg z oporem, można, przez zmianę pojemności i oporu, dowolnie zmieniać częstość migotania w zakresie od 10 na minutę, aż do 15000 na sekundę. Przerwywanie prądu w lampie demonstrowano za pomocą głośno mówiącego telefonu, otrzymując w ten sposób całą skalę dźwięków aż po za obręb słyszalności, po za którym pomiarów częstości dokonywano już metodą interferencji (heterodynowania). Należy przypuszczać, iż zjawisko to da się wykorzystać dla licznych celów tak naukowych, jak i technicznych.

J. G.

(ETZ, 1922, Ol. 29).

Do notatki „Elektryczne linje łańcuchowe i ich zastosowania” wkradły się następujące błędy drukarskie:

Przestawiono rysunki 3-ci i 4-ty.

Str. 251, pierwsza szpalta, wiersz 18-ty od dołu, powinno być: „Amplituda A prądu szybkodziennego o częstotliwości ω_1 , służącego nośnikiem dla drgań telefonicznych, ulega wahaniom pod wpływem przekazywanych dźwięków. Jeżeli wysokość danego tonu określona jest przez ω ...”

RÓŻNE.

Z ROSJI.

Orka elektryczna. „Elektrozem” — tak się nazywa instytucja bolszewicka, kierująca pracami doświadczalnemi w kierunku orki przy pomocy plugów elektrycznych. Obecnie właśnie fabryka Brińska wypuściła świeżo 11 elektropługów, które mają być wypróbowane w „Sowchozie” (majątku upaństwowionym przez Sowiety), gdzie mają zorać pole o 250 dziesięcinach (ok. 500 mórg). Próba ma na celu wyjaśnienie strony ekonomicznej orki elektrycznej.

Po tej orce próbnej elektropługi mają pójść do gub. Samarskiej, gdzie w majątku cukrowni Timaszewskiej mają obrobić 1200 dziesięcin pod buraki cukrowe. Są podobno

i dalsze zamiary rozwinięcia orki elektrycznej i specjalne biuro ludowego komisariatu rolnictwa „Elektroselstroj” zawarło już kontrakty na wykonanie odpowiednich instalacji elektrycznych w wielu majątkach.

S. P.

(Ek. Ż. № 180).

„Wołchowstroj”. Też bolszewicki skrót oznacza organizację budowlaną, której powierzone zostało wykonanie wodnej elektrowni na porogach Wołchowa. Notatka informacyjna w „Ek. Żizni” podaje stan robót. Mają mianowicie być zakończone wszystkie roboty przygotowawcze: urządzona została kolonja robotnicza, zmontowano i puszczono w ruch 3 ekskawatory o dużej wydajności, urządzono na rzece prom, zainstalowano kompresory dla robót kesonowych, warsztaty mechaniczne, stację pomp i t. d. Urządzenia mechaniczne i elektryczne dla elektrowni zostały zamówione w Szwecji. Obecnie roboty koncentrują się na budowie kesonów. Tych ostatnich ma być 8, powierzchnia obejmowana przez każdy z nich — 42 kw. sążnie (około 195 m²). Opuszczenie jednego kesonu ma trwać 2¹/₂ miesiąca. Budowę tych urządzeń prowadzi fabryka Newska i Putiłowska.

Termin uruchomienia elektronu jest podawany na zimę 1924 roku.

S. P.

(Ek. Ż. Nr. 181).

Kronika. W Petersburgu otwarty został oddział rosyjsko-finlandzkiej izby handlowej.

(Ek. Ż. Nr. 181).

— W ciągu m. czerwca r. b. w zagłębiu Donieckiem wydobyto:

Węgla kamiennego . . .	23.100.000	pułów
Antracytu	8.700.000	„
Razem	31.800.000	pułów

czyli ok. 500.000 ton.

(Ek. Ż. Nr. 181).

— Świeżo zostały przez Sowiety ustanowione specjalne, ułatwione warunki dla tworzenia spółek dla celów elektryfikacyjnych. Między innymi zmniejszono wymagane minimum kapitału zakładowego, dopuszczono wprowadzenie specjalnego uprzywilejowania udziałowców w kierunku zaopatrywania w prąd. Statut tych spółek ma być ułożony według typu, ustalonego dla spółek akcyjnych lub towarzystw wzajemnego kredytu (na mocy specjalnego dekretu). Działalność tych spółek winna być regulowana umowami koncesyjnymi z odpowiednimi instytucjami państwowymi.

(Ek. Ż. Nr. 180).

— R. S. F. S. R. ma wkrótce ustalić nową taryfę celną na wyroby elektrotechniczne. Zadanie tej taryfy, opracowywanej przez Gławelektro — ochrona tych gałęzi przemysłu elektrotechnicznego, które się ugruntowały w Rosji, i wprowadzenie taryf znizowanych na materiały dotychczas w Rosji niewyrobiane.

(Ek. Ż. Nr. 176).

— W pracy nad zbiórką urodzajów i młócką w Rosji mają wziąć udział przenośne elektrownie na kołach. Kierownictwo w tej sprawie powierzono „Elektroselstroju”.

(Ek. Ż. Nr. 180).

S. P.

Z NIEMIEC.

Eksport niemieckich towarów elektrotechnicznych w okresie powojennym. Czasopismo „Auslands-Nachrichten der S. S. W.”, wydawane przez spółkę

„Siemens - Schuckert”, podaje następujące zestawienie, wzięte z „Electrical World” (8 kwietnia 1922 r.).

Wywóz towarów elektrotechnicznych z Niemiec w tonnach metrycznych w latach 1913, 1920 i 1921 (maj — sierpień).

Te objawy winny być ostrzeżeniem dla sfer przemysłowych innych krajów, jeżeli widzą one na razie jedynie redukcję eksportu, a nie zwracają uwagi, w jaką stronę są skierowane siły wytwórcze Niemiec.

St. K.

	1913	1920	Maj 1921	Czerwiec 1921	Lipiec 1921	Sierpień 1921	Wywóz skierowany w 1920 r. przeważnie do krajów
Prądnice, silniki i transformatory	41889	12352	839	1278	910	944	Holandja, Austrja, Południowa Ameryka, Szwecja, Hiszpanja.
Kable elektryczne	47591	22422	1506	1690	7494	4250	Holandja, Norwegja, Danja
Elektryczne aparaty do oświetlenia napędu i elektrolizy	24874	15205	1066	840	1180	1157	Holandja, Norwegja, Szwajcaria, Danja, Szwecja.
Żarówki	2349	1217	87	74	59	94	Połudn. Ameryka, Norwegja, Szwecja, Danja, Holandia, Finlandja.
Wyroby miedziane	34755	21581	2250	2454	3560	3406	Holandja, Szwajcaria, Południowo-wschodn. Azja.

Cyfry podane wykazują zmniejszenie się eksportu w r. 1920 w zestawieniu ze stanem r. 1913 w prądnicach, silnikach i transformatorach o 70%, w kablach o 55%, w aparatach dla siły, światła i elektrolizy o 35%, w żarówkach przeszło o 50% i w wyrobach miedzianych o 75%.

Należy jednak stwierdzić w r. 1921 pewne polepszenie warunków eksportu.

Z drugiej strony przemysł elektrotechniczny niemiecki jest przeladowany zamówieniami. Jeżeli przytem uwzględnić, iż zdolność wytwórcza przemysłu niemieckiego znacznie się wzmożła za czas trwania wojny, to należy przyjąć do wniosku, iż przemysł ten pracuje przeważnie na potrzeby rynku wewnętrznego. Rzeczywiście w obecnym czasie realizują się wielkie projekty budowy nowych elektrowni, przenoszenia energii na dalsze odległości i t. d. Np. przed wojną miało zastosowanie napięcie 100 kV tylko w jednej elektrowni Lauchhammer, dziś zaś można wyliczyć cały szereg elektrowni o tem napięciu, np. (wg. Siemens Zeitschrift, zeszyt 5/6 — 1922 r.):

- 1) Hirschfelde — Dresden,
- 2) Lauta — Grossenhain,
- 3) Trattendorf — Friedrichsfelde,
- 4) Golpa — Berlin,
- 5) Friedrichsfelde — Moabit,
- 6) Bayernwerk — Ellingen,
- 7) Pfalzwerke — A. G.

Wszystko to wskazuje na gwałtowny wzrost całokształtu przemysłu niemieckiego, przygotowującego się do ogarnięcia nowych rynków światowych. Z tego więc zestawienia faktów statystyki handlowej ze stanem przemysłu elektrotechnicznego należy wyciągnąć wniosek, że odbywa się reorganizacja ogólna całokształtu przemysłu niemieckiego w drodze stworzenia racjonalnych technicznych podstaw, co osiąga się przede wszystkim jak najdalej posuniętą elektryfikacją.

Radjotechnika.

Szkoła radjotelegraficzna YMCA (Okólnik 9).

Z początkiem nowego roku szkolnego Szkoła Radjotelegraficzna YMCA otwiera nowy, ośmiomiesięczny kurs radjotelegrafistów, na który mogą być zaliczeni kandydaci o wykształceniu co najmniej czteroklasowem. Kurs ten jest przeznaczony wyłącznie dla wykształcenia radjotelegrafistów zawodowych i, jako taki, obejmuje praktykę nadawania kluczem i odbierania słuchowego znaków Morse'a z prędkością do 20 słów na minutę, podstawy teoretyczne radjotechniki oraz zasadnicze przepisy międzynarodowe i wewnętrzne komunikacji radjotelegraficznej.

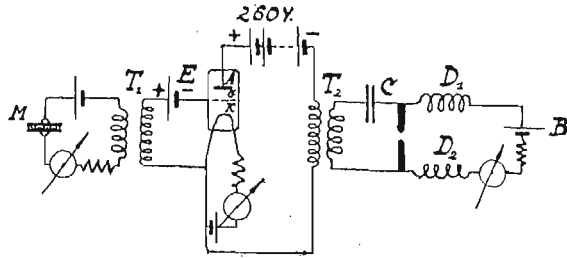
Praktyka dotychczasowa pokazała, że znaczna ilość kandydatów pragnie się zapoznać bliżej z radjotechniką nie w celach fachowo-zarobkowych, lecz z jakichkolwiek bądź innych powodów. Dla tej kategorii kandydatów Szkoła ma zamiar otworzyć specjalny, trzymiesięczny kurs skrócony.

Program tego kursu obejmie również praktykę nadawania i odbierania z mniejszą szybkością, krótki zarys podstaw teoretycznych radjotechniki, oraz wykłady o współczesnych zastosowaniach radjotechniki i jej doniosłej roli w najrozmaitszych dziedzinach życia, ze specjalnym uwzględnieniem radjotechniki amatorskiej.

Bliższych informacji co do kursów udziela sekretarjat informacyjny YMCA (Okólnik 9) codziennie od godz. 10 do godz. 22 (w niedziele i święta — od godz. 10 do godz. 15).

O zastosowaniu lamp katodowych przy doświadczeniach z mówiącymi łukami elektrycznymi i z mówiącymi kondensatorami. Posiłkując się lampą katodową dla wzmacniania słabych prądów mikrofonowych, można reprodukować zapomocą łuku elektrycznego lub kondensatora w sposób wyraźny i słyszalny dla dużego audytorjum rozmowę lub śpiew. Układ połączeń, jaki należy wówczas stosować, wskazują w wypadku łuku świetlnego rys. 1, w wypadku kondensatora rys. 2.

Możliwie długi łuk świetlny (rys. 1) jest utworzony pomiędzy dwiema pionowo ustawionymi pałeczkami węglowymi, zasilany prądem 5—10 A z 120 voltowej baterji akumulatorowej B. Cewki dławikowe D_1 i D_2 zagrażdżają drogę do baterji prądom telefonicznym, wzbudzonym w uzwojeniu transformatora T_2 , kierując je ku dołowi. Równolegle do łuku przyłączone jest pierwotne uzwojenie cewki indukcyjnej

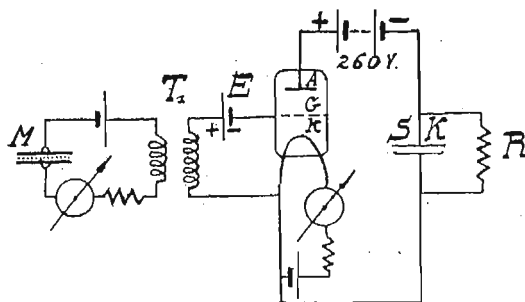


Rys. 1.

nej T_2 , zawierające 614 zwojów o oporze 1,7 omów. Obwód mikrofonowy zawiera oprócz zwykłego mikrofonu sześciowoltową baterję akumulatorów i pierwotne uzwojenie cewki indukcyjnej T_1 . Dla wzmocnienia pulsacji prądu mikrofonowego użyto 10 watomą lampę nadawczą firmy Telefunken. Prąd żarzenia (3,05 A, 9,9 V) dostarcza dwunastowoltowa baterja. Aby możliwie powiększyć wahania potencjału siatki G pod wpływem przenoszonych prądów mikrofonowych w obwodzie siatki znajduje się jeden akumulator Edisona, utrzymujący potencjał siatki względem katody — 1 V. Obwód anodowy zawiera baterję 260 V i wtórne uzwojenie cewki T_2 (3600 zwojów, 84 om).

Działanie całego urządzenia jest następujące: Kiedy mówimy przed mikrofonem, prąd mikrofonowy zmienia się w takt fal głosowych, wywołując zmiany potencjału siatki, a dalej wahania prądu anodowego. Wahania te przenoszą się za pośrednictwem cewki T_2 do obwodu łuku świetlnego, który tym sposobem odtwarza dźwięki, wydawane przed mikrofonem. Reprodukacja mowy, jak i śpiewu jest w warunkach opisanych intensywna, czysta i wyraźna.

Podobne urządzenie można stosować i w wypadku kondensatora mówiącego (rys. 2). Kondensator mówiący SK



Rys. 2.

włączamy w obwód anodowy, załączając równolegle doń opór omowy R, przez który przechodzi składowa stała prądu anodowego. Doświadczenie pokazuje, że najkorzystniejsza wartość oporu R wynosi 10000 omów.

Przy załączeniu dwu lamp równolegle osiąga się tylko nieznaczne podniesienie natężenia dźwięku.

K. D.

(Physik Zeitschr. 1921 r., str. 528. A. Żaczek).

Wiadomości bieżące.

Bilety 10-o przejazdowe. Tramwaje miejskie w Warszawie wprowadziły w ostatnich czasach bilety normalne na dziesięć jednorazowych przejazdów. Nie wchodząc w danej chwili w to, czy forma tych biletów jest doskonała z punktu widzenia obsługi tramwajowej i pasażerów, można zwrócić uwagę na jeden z powodów małego ich zdaje się rozpowszechnienia, a mianowicie, na zbyt słabą reklamę. Jeden z naszych czytelników w liście nadesłanym do Redakcji, zaznacza, że dwa czy trzy niewielkie ogłoszenia w pismach codziennych, mały, bezbarwny plakat w wagonach — to stanowczo za mało. Bardziej wyrazista reklama wieleby do rozpowszechnienia pomogła. Duży, barwny plakat z rysunkiem brudnego, podartego banknotu obok czystego biletu, byłby, zdaje się, w tym wypadku bardzo pożądanym.

Więcej szczegółowy artykuł o tych biletach zamierzamy wkrótce umieścić w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”.

Kradzież liczników. Celem ostrzeżenia czytelników przed nabyciem, podajemy numery liczników prądu zmiennego, które zostały skradzione w Elektrowni Miejskiej we Lwowie.

Nr	Nr fabr.	Firma	Typ.	Amp.	Volty
1.	158266	Danubia	B	5	110
2.	443779	AEG Union	D3	10	3×110
3.	478673	O. S. S. W.	D 6 B	10	3×110
4.	518017	Danubia	B	5	110
5.	672818	O. S. S. W.	D 6 B	50	3×110
6.	704064	"	W 5	10	110
7.	705590	"	W 5	10	110
8.	723350	AEG Union	LJ	10	110
9.	723353	"	LJ	10	110
10.	748648	"	LJ	10	110
11.	778808	O. S. S. W.	D 6 B	15	3×110
12.	778993	"	D 6 B	15	3×110
13.	910188	"	W 5	5	110
14.	1338561	"	W 5	10	110
15.	1342643	"	W 5	5	110
16.	2907675	"	W 5	10	110
17.	3002212	"	W 5	10	110
18.	3175374	"	W 5	10	110
19.	3181105	"	W 5	3	110
20.	5123453	"	W 5	5	110
21.	5123468	"	W 5	5	110

Wypadek w Kuźnicach. Dnia 4 b. m. został zabity robotnik w Kuźnicach prądem zmiennym o napięciu 220 V według opowiadania naocznych świadków przy następujących okolicznościach:

W budynku szkoły gospodarstwa domowego, który należy do Zarządu Dóbr hr. Zamojskiego w Kuźnicach, połączono kłódkę od spiżarni z przewodem, znajdującym się pod napięciem, celem zabezpieczenia się przed złodziejem. W krytycznym dniu robotnik z powyżej wymienionego zakładu złapał kłódkę do ręki i nie mógł jej puścić; ktoś ze służby spostrzegł to i polecił po maszyniście do elektrowni i ten wyłączył prąd w znajdującym się w pobliżu transformatorze, lecz robotnik padł trupem. Zarządzono śledztwo. Personel elektrowni, który to połączenie wykonał, tłumaczył się, że to wykonał pracownik, który odszedł dnia 1 stycznia,

KĄCIK JĘZYKOWY.

O CZYSTOŚĆ JĘZYKA.

(Ciąg dalszy do str. 253, № 16 r. b.).

14 (60). *Jak* (ciąg dalszy). f) I znowu germanizm: „*Jak stary* jesteś?” — pytamy kilkuletniego malca; „Jestem stary sześć lat”, — musiałyby odpowiedzieć, gdyby się chciał dostroić do zapytania — i zdziwiłby się sam zapewne, że już taki „stary”; chyba, że będzie wolał odpowiedzieć galicyzmem: „*Nie* mam, *jak* sześć lat”, — boć przecie słyszy stale z ust starszych: *niema, jak* dwa tygodnie od powrotu, — z wami *niema, jak* tylko kłopoty i zmartwienia. Po polsku zapytać można tylko: ile masz lat? lub: w jakim wieku jesteś? — można powiedzieć tylko: jest za ledwie dwa tygodnie, — z wami są tylko zmartwienia (franc. ne — que). Trzeba tylko odróżniać plewy od ziarna: takie naprzykład skrótów, *jak*: *niema, jak* zapustyl! *niema* to, *jak* wojna! — inne mają źródło i z przeszczepianiem obcych zwrotów nic wspólnego nie mają.

g) Dla różnorodności strzał ze wschodniego frontu: *jak raz*. Ma to znaczyć: *właśnie, w sam raz*; — „zdażyliśmy *jak raz* na zamknięcie bramy”. Dziś to już błąd rzadszy, bo uświadomienie językowe bądź co bądź postępy czyni i przynajmniej rażące chwasty wyplenienia, — ale w piśmiennictwie mamy dowody, że nawet pióra o kulturze literackiej nie są od niego wolne.

h) Wpada mi pod pióro jeszcze jeden germanizm na tem tle, mianowicie *tak dobrze, jak*. Zdarza się słyszeć: *jestem tak dobrze, jak* zgubiony! — maszyna *tak dobrze, jak* stracona — so gut wie verloren! Po polsku tak się nie mówi; trzeba powiedzieć: *jestem niemal zgubiony*, — maszyna prawie stracona.

i) Jeżeli idzie o rzeczywiste porównanie dwu zdań, szyk *jak — tak*, czy *tak — jak* gra rozstrzygającą rolę. Co innego jest: *jak* Kuba Bogu, *tak* Bóg Kubie, — a co innego było: *tak* Kuba Bogu, *jak* Bóg Kubie. Ale czasem porównanie bywa tylko pozorne: *tak — jak* znaczy tyle, co *i — i*. W tym przypadku język polski *woli* szyk *tak — jak (i)*, gdy rosyjski, przeciwnie, *tak — tak (i)*; na tem tle powstaje plątanina. Po polsku brzmi składniej: *tak* przemysł, *jak* i handel doznają poparcia państwa, — bo *tak* zastępuje tu właściwie *zarówno*, a więc powinno poprzedzać *jak*. Przeciwnie, ze znaczeniem: *wciąż, nieustannie* — zróść się szyk *jak — tak*: *deszcz jak pada, tak pada*, — adwokat *jak* gada, *tak* gada.

j) W dawnej polszczyźnie obie formy spójników *jak* i *jako* bliższe sobie były; dzisiaj się nieco wyspecjalizowały i nabrały znaczeń odmiennych; baczycь należy, by ich nie plątać. Tak np. zdania: *przemawiam do was, jak* ojciec, — i: *przemawiam do was, jako* ojciec, — znaczą zgoła co innego. W pierwszym jest tylko porównanie sposobu przemowy z przemową ojca wogóle, jest potrącona struna uczuciowa, — w drugim — osoba mówiąca podkreśla, że jest ojcem tych, do których przemawia. Podobnie, gdy po jakimś uogólnieniu nastąpić ma wyliczenie poszczególnych przedmiotów, trzeba użyć *jako to*, nie zaś — *jak to*; np. materiały instalacyjne *jako to*: przewodniki, rurki, izolatory i t. d.; *jak to* trąciłoby tu rusycyzmem.

Uwaga. Prawda, że nie wszystkie może z poruszonych w punkcie 14-ym szczegółów nadają się do rubryki, omawiającej spójnik *jak*, ale materiału o jakości podejrzanej jest tak wiele, że trudno było z tem lub owem dotoczyć się do słowa; pozwałam więc sobie niekiedy na małe licencje w tym kierunku.

J. Rz.

Przegląd czasopism.

Mechanik. Do rzędu nielicznych niestety naszych wydawnictw technicznych należy popularny miesięcznik techniczny „Mechanik”, wydawany od szeregu lat w Warszawie (Marszałkowska 46). Pismo to, przeniesione do kraju z Ameryki, wydaje Stowarzyszenie Mechaników Polskich w celu dostarczenia wiedzy technicznej szerokim warstwom pracowników zawodowych. Ostatni (sierpniowy) zeszyt zawiera szereg artykułów w opracowaniu pierwszorzędnych specjalistów, traktujących temat popularnie, a jednak z całą ścisłością naukową. Prof. Geisler prowadzi wykład „O uchwytach elektromagnetycznych”, prof. Hauswald pisze „O normach dla rysunków konstrukcyjnych”, prof. Sokolnicki — „O napędzie elektrycznym obrabiarek”. Poza tym znajdujemy artykuł inż. Bogdanowicza „O skleroskopie”, inż. Brunera „O charakterystykach obrabiarek do metali”, artykuł „O obrabiarkach z demobilu wojkowego” i szereg drobniejszych notatek. Kronika i przegląd najnowszych wydawnictw technicznych stanowi zakończenie zeszytu, który możemy polecić bacznej uwadze naszych zawodowców.

KALENDARZYK.

Stow. Radjotechników Polskich. Pierwsze po przerwie wakacyjnej (a XIV porządkowe) zebranie odczytowe Stowarzyszenia odbędzie się w środę, dn. 6 września r. b. o godz. 20 w lokalu YMCA (Okólnik 9).

Związek Elektrowni Polskich. W dniu 7 września o godz. 10 rano w lokalu Związku posiedzenie Komisji Taryfowej.

— W dniu 9 września r. b. o godz. 10 rano w lokalu Związku posiedzenie plenarne Komisji Miar Elektrycznych.

— W dniu 10 września r. b. posiedzenie Rady Związku we Lwowie.

Związek Przedsiębiorstw Tramwajowych i Kolei Dojazdowych w Polsce. W dniu 11 września r. b. we Lwowie odbędzie się posiedzenie Zarządu Związku.

Przemysł i handel.

Rozwój elektryfikacji i taryfa za energję elektryczną.

(Dokończenie).

W numerze 16 Przeglądu Elektrotechnicznego poruszyłem sprawę stosunku elektryfikacji do obecnych taryf za energję elektryczną z punktu widzenia ustawy o zmianie cen i wskazałem na okoliczności, które wypływają z interpretacji istniejących przepisów przez organy rządowe. Obecnie chcę zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo, jakie grozi elektryfikacji z powodu naszego położenia gospodarczego wogóle, a w szczególności z powodu koniecznej i pożądananej konwersji walutowej.

Państwa, które wyszły zwycięsko z wojny, wróciły po pewnych wahaniach mniej więcej do cen przedwojennych, wyrażonych w walucie złotej. Nasze położenie gospodarcze jest tego rodzaju, że jesteśmy

w przeważającej części od tych państw gospodarczo zależni. Prawie wszystko, co jest nam potrzebne do elektryfikacji kraju, a więc do budowy zakładów elektrycznych, musimy kupować w krajach posiadających walutę złotą lub w krajach z walutą słabszą, ale po cenach wyrównywujących disażjo walutowe. Skutek takiego położenia jest ten, że i u nas wszystkie ceny podnoszą się po każdym spadku waluty i równa się z cenami w walucie złotej. Podwyższenie cen wszystkich przedmiotów i cen pracy jest dzisiaj, praktycznie biorąc nie krępowane, o ile odbywa się w granicach dostatecznie umotywowanych. Jedynie tylko taryfy sprzedaży energii elektrycznej są skrupowane ustawą, która dopuszcza w łonie Komisji Rozjemczej kupującego do poznania wszystkich wydatków elektrowni, sposobu kalkulacji i wreszcie do oznaczania cen. Ustawa przeistacza więc elektrownie w przedsiębiorstwo etatystyczne, które nie może prowadzić życia z tętnem żywym, lecz wegetuje i do odrodzenia kraju mało się przyczynia. Wyznaczone ceny za prąd nie odpowiadają podwyższonym w stosunku do spadku waluty wydatkom.

Węgiel (miał), który kosztował w Zagłębiu Dąbrowskim przed wojną mk. 6 za tonnę, loco kopalnia, dzisiaj kosztuje w lipcu 1922 r. przeciętnie mk. 9000—jest więc wyższy 1500 razy. Robotnik zwykły, pobierający w Zagłębiu Dąbrowskim przeciętnie od 1.70 do 2.— marek, pobiera w lipcu b. r. 1700 do 2000 marek, czyli 1000 razy więcej. Wiadome jest, że materiały, potrzebne do utrzymania ruchu i wykonywania napraw, są droższe od 800 do 1200 razy, podróżowały zatem tak, jak robocizna. Przepiętne podniesienie się kosztów wytwarzania prądu jest więc 1200-o krotne.

W stosunku do tych zmian, wydawać się musi zmiana ceny prądu jako bardzo skromna. Cena przeciętna za kilowatogodzinę do oświetlenia, wynosząca przed wojną 50 fen., wynosi obecnie przeciętnie z małymi wyjątkami 150 mk., czyli jest tylko 300 razy wyższa. Że mimo to elektrownie istnieją, i że jeszcze ruchu nie wstrzymały, tłumaczy się dwiema okolicznościami. Pierwszą jest ta, że wydatki na utrzymanie ruchu nie przekraczały w normalnych warunkach 40 do 50% dochodów. Tak zwany współczynnik eksploatacyjny wynosił przeciętnie 45%. To samo było w innych przedsiębiorstwach użyteczności publicznej, jakimi są gazownie, wodociągi i tramwaje. Z tej drugiej części dochodów, stanowiących dawniej 55%, pokrywało się odpis na odnowienie, odsetki od kapitału zakładowego, zyski i rezerwy. Elektrownie wstrzymały oczywiście wypłatę dywidendy i nie robią odpisów na odnowienie i na rezerwy. Drugą okolicznością jest to, że ceny prądu, ustalone w drodze polubownych układów bezpośrednich z odbiorcami, pobierających większe ilości prądu, są znacznie wyższe i dochodzą do 800-krotnych cen przedwojennych. Są wprawdzie jeszcze za niskie o 50%, i na odpisy i na dywidendę nie wystarczają, ale umożliwiają egzystencję. Skutki nie płacenia dywidendy odbijają się w tem, że elektrownie z reguły nie mogą znaleźć funduszy na konieczne inwestycje, a brak odpisów na odnowienie będzie jeszcze fatalniejszy, bo godzi już w samą egzystencję zakładów elektrycznych.

Powyżej opisany stan rzeczy nie da się długo utrzymać. Chcąc się ratować, musimy dążyć do sto-

sunków przedwojennych, t. j. do taryf w walucie złotej, do wypłacania takiej dywidendy, która zachęciłaby kapitał do inwestycji w przedsiębiorstwach elektrownianych, jak to wyraźnie mówi instrukcja, wydana przez Rząd dla Komisji Rozjemczych.

Z powodu stosowania ustawy o zmianie cen za energię elektryczną przeszliśmy z waluty złotej, na podstawie której zawarte zostały umowy koncecyjne, na walutę papierową. Przejście to nastąpiło nie na podstawie dobrowolnej zgody, lecz z tego powodu, że rząd, przechodząc z waluty złotej na papierową, kurs jej dla przeliczeń ustalił. Elektrownie nie mogą stać obecnie na innym stanowisku niż na tem, aby wrócić z powrotem do waluty złotej, przewidzianej w umowie, gdyż tylko tem mogą spowodować sanację stosunków. I tu pojawić się może niebezpieczeństwo.

Tak jak obecnie rząd słusznych interesów elektrowni w imię hasła natury politycznej nie broni, tak i przy konwersji waluty papierowej może utrwalić obecny stan rzeczy i stworzyć relację między walutą papierową a przyszłą walutą złotą, która nie przywróci umownego stanu przedwojennego. Jeżeliby np. postanowiono, że jeden złoty polski, o wartości franka unji łacińskiej ma równać się 1000 markom polskim, to wtedy taryfa dla światła wynosiłaby tylko 15 setnych złotej, gdy tymczasem wynosiła ona przed wojną 60 setnych tegoż franka, byłaby więc cztery razy niższa. Nie potrzeba zwracać uwagi na to, że przez takie postawienie sprawy nie zdobędzie się sfer finansowych i nie wzbudzi się podważanego przez obecną sytuację taryfową zaufania. Na tem ucierpi niewątpliwie idea elektryfikacji kraju, bo nikt nie włoży pieniędzy do złego interesu.

Przez niskie płace urzędników państwowych, przez utrzymanie na niskim poziomie taryf kolejowych, pocztowych, celnych i innych, przez przeciwdziałanie podwyższeniu taryf za energię elektryczną i t. d. rząd podnosi niewątpliwie wewnętrzną siłę kupczą marki, ale na jej wartość zagraniczną temi środkami przymusowemi nie wpłynie. Wszelka reglamentacja życia gospodarczego, bez względu na to, czy jest pośrednia, jak obecna, czy bezpośrednia, która została zaniechana, wzbudza obawy w zagranicznych sferach finansowych i zmniejsza ochotę zagranicy do nawiązywania z nami stosunków handlowych. Można się z tą polityką godzić, gdyby była nadzieja, że podniesienie wartości marki polskiej na rynkach zagranicznych nastąpi wkrótce. Niestety, czekamy na ten czas już długo, a za długo ze względu na wytrzymałość gospodarczą naszych zakładów przemysłowych, które wymagają przede wszystkim remontu, potem znacznego powiększenia. Na to potrzeba pieniędzy, których brak. Jeżeli nie poczyni się bardzo wydatnych kroków ku równoważeniu taryf prądowych do spadku naszej waluty, to elektrownie czeka katastrofa, która może na lata odsunąć elektryfikację, a tem samem zgotuje się dla przemysłu i dla szerokiego ogółu rozczarowanie.

Domy się już wał i ludzi grzebią w swoich gruzach, wnet walić zaczną się elektrownie, a jako zakłady użyteczności publicznej pociągną za sobą i inne przemysły.

Kazimierz Gayczak.

Ceny artykułów elektrotechnicznych.

Wskutek nagłego spadku wartości marki polskiej, ceny ulegają wyżynom z zawrotną szybkością. Sfery kompetentne twierdzą, że nasze znaki obiegowe idą stale w ślady marki niemieckiej i spadek należy przypisać raczej ostatniej; trudno jednak pogodzić się z myślą, że musimy zawsze dzielić złe losy pieniądza byłych okupantów. Jeżeli się zważy, że drożyna artykułów pierwszej potrzeby w Niemczech nie jest przerażająca, że robotnicy i pracownicy nisko są opłacani, że z drugiej strony wytwory przemysłu niemieckiego są sprzedawane obecnie w walucie zagranicznej — trudno oprzeć się wrażeniu, że mamy do czynienia z zagadkową grą niemieckich czynników politycznych.

Dla krajów o niskiej walucie otrzymanie towarów z Niemiec połączone jest z dużymi trudnościami, a to wskutek zmienności cen i utrudnień wywozowych. Ostatnio mnożnik na silniki o mocy do 20 kW wynosił 81 w stosunku do cen zasadniczych, gdy przed dwoma miesiącami wynosił zaledwie 36. Koszt własny silnika jednokonnego na prąd miejski przekracza 200.000 mkp.

Ceny sprzedażne miedzianych przewodników w izolacji z dobrej wulkanizowanej gumy oraz taśmy — kształtują się w sposób następujący:

0,75	1	1½	2½	4	6	10	16	25	35	50	70 kw. mm.	95 kw. mm.	120 kw. mm.
125	150	210	335	460	690	1100	1550	2500	3450	4750	6450 mkp.	8750 mkp.	11.300 mkp.

Ceny sprzedażne żarówek są następujące:

5—50 św.	25 w.	40 w.	60 w.	75 w.	100 w.	150 w.	200 w.	300 w.	500 w.
120 V 600 220 V 750	900	1080	1350	1640	2160	3240	4800	6300	8640 mkp.

Kuliste i świecówki 120 V—750 mkp.; 220 V—900 mkp.

Ceny hurtowe artykułów instalac. są następujące:

Rolki Peszla	16.—
Dyble ze śrubkami	21.50
Sznur miedz. 2 × 0,75	370.—
Bezpieczniki II-bieg norm.	2400.—
" " Mignon	1200.—
Zatyczki z masy	150.—
" porcelanowe	300.—
" dwustronne	450.—
Wyłączniki 2 Amp.	400.—
" 4 "	550.—
Przełączniki 4 Amp.	650.—
Korki normalne do 10 Amp.	250.—
" Mignon	150.—
Rozetki rozgałęźne 8-zac.	300.—
Kontakty z zabezpieczeniem	700.—
Kontakty do oprawki	500.—
Kontakty do oprawki i lanki	1000.—
Oprawki norm. bez klucza	400.—
" " z kluczem	750.—
Szpony ażurowe 60 mm.	225.—

„Ganz, Zakłady Elektryczne i Mechaniczne w Polsce, Spółka Akcyjna”.

W „Monitorze” № 162 z dnia 20 lipca r. b. ogłoszony został statut nowej Spółki Akcyjnej p. f. „Ganz, Zakłady Elektryczne i Mechaniczne w Polsce, Spółka Akcyjna”. Celem Spółki jest zakładanie i eksploatawanie wszelkiego rodzaju przedsiębiorstw, opartych na zastosowaniu siły elektrycznej, oraz prowadzenie handlu artykułami, wchodzącymi w zakres branży elektrotechnicznej, w szczególności zaś zastępstwo firmy Ganz'sche Electricitäts-Actien-Gesellschaft w Budapeszcie.

Kapitał zakładowy Spółki wynosi 30.000.000 marek polskich, a założycielami Spółki są Bank dla Elektryfikacji Polski „Elektrobank” S. A. i Societé Anonyme d'Electricité Ganz w Budapeszcie.

„Cyrkon”

W siedzibie „Elektrobanku” odbyło się walne zgromadzenie Tow. fabryki lamp elektrycznych „Cyrkon”, zwołane z racji wyborów zarządu, w którym nastąpiły zmiany, sprowadzone przystąpieniem nowej grupy finansowej.

Dzięki staraniom „Elektrobanku” zaintereso-

wano fabrykacją żarówek w Polsce jedno z przedsiębiorstw tego rodzaju „Zjednoczone fabryki żarówek w Budapeszcie”. Towarzystwo to, posiadające znaczny udział amerykańskich firm „General Electric Co.” i „Western Electric Co.”, korzysta z technicznego doświadczenia tych firm, oraz ich patentów. Nowa grupa, wchodząca do „Cyrkonu”, gwarantuje wielokrotne powiększenie produkcji i postawienie fabryki na współczesnym poziomie, przez udzielenie „Cyrkonowi” patentów i wskazówek technicznych, jak również kredytów towarowych na te materiały, które dotychczas nie są wyrabiane w kraju i są sprowadzane z zagranicy. W najbliższym czasie zamierzone jest przystąpienie do rozszerzenia istniejących budynków fabrycznych i budowy huty szklanej. Do zarządu wybrani są pp.: J. Iwanowski, inż. E. Potempski i S. Rapp. Dyrektorem zarządzającym pozostaje nadal inż. Potempski, który w chwili obecnej odbywa podróż zagraniczną w celu zaznajomienia się z najnowszymi zdobyczami techniki i fabrykacji lamp.