

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok IX.

1 Lipca 1927 r.

Zeszyt 13.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI.

Warszawa. Czackiego 5, tel. 90-23.

## Klasyfikacja budowy maszyn elektrycznych.

Inżynier Jerzy Roman, Warszawa.

Duża ilość odmian maszyn elektrycznych pod względem ich zewnętrznego wyglądu i mechanicznej budowy z jednej strony i różnorodność warunków wewnętrznych, w jakich te maszyny pracują w zakładach przemysłowych — z drugiej, wywołała potrzebę stworzenia możliwie jasnej klasyfikacji istniejących typów. Wyrazem tego są odpowiednie artykuły w przepisach oceny i badania maszyn elektrycznych, wydawanych we wszystkich uprzemysłowionych krajach. Wobec tego, iż znajdujemy się w przededniu wydania odpowiednich przepisów polskich, wskazane jest przyjrzeć się sprawie powyższej klasyfikacji nieco dokładniej.

Jak w większości zagadnień technicznych musimy korzystać ze wzorów i doświadczeń zagranicznych, tak i w kwestji klasyfikacji maszyn najprostszą drogą, zdawałoby się, jest zapożyczenie jej z odpowiednich przepisów obcych. Okazuje się jednak, iż przepisy pod tym względem odbiegają w znacznej mierze jedne od drugich; zarówno ilość typów maszyn, objętych przez klasyfikację, jak i sposób ich nazywania lub oznaczania, są tak dalece rozbieżne, iż trudno zdecydować się na oddanie pierwszeństwa którymkolwiek z tych przepisów.

Drugim źródłem, na które należałoby w tej mierze liczyć, jest bezpośrednio przestudjowanie istniejących maszyn. Tutaj jednak napotykamy taką różnorodność, że mimowoli traci się nadzieję możliwości przeprowadzenia prostej i jasnej klasyfikacji.

Pozostaje wreszcie możliwość narzucenia istniejącym maszynom klasyfikacji, opartej na wymaganiach eksploatacyjnych. Jest to jedyna racjonalna droga stworzenia ładu w tej dziedzinie, istniejące bowiem konstrukcje są właśnie wynikiem różnorodnego ustosunkowania się konstruktorów do wymagań praktyki eksploatacyjnej.

Zasadniczymi czynnikami w praktyce są dwa następujące: *stopień ochrony* maszyny od otaczających ją wpływów zewnętrznych, oraz *sposób chłodzenia* maszyny, skoro w nowoczesnych typach chłodzenie to stało się koniecznością. Stawiając powyższe czynniki jako *dwie zasady klasyfikacji* oraz pamiętając, że dopiero połączenie ich obu daje w wyniku indywidualną maszynę, można ułożyć tablicę, w której kolumny pionowe będą wyobrażać jedną zasadę klasyfikacji, a rubryki poziome — drugą. Przecięcia kolumn i rubryki będą wtedy reprezentować odpowiednie realne maszyny. Próba takiej tablicy jest właśnie podana niżej, gdzie pionowe kolumny dzielą

maszyny pod względem stopnia i rodzaju ochrony, a rubryki poziome — co do sposobu chłodzenia.

(Patrz tablicę str. 252).

Przypatrzmy się bliżej w ten sposób ułożonej tablicy. Widzimy, iż pod względem ochrony maszyny dzielą się przedewszystkiem na cztery zasadnicze grupy, a więc: otwarte, półzamknięte i przeciwwybuchowe. Podział ten, co do pierwszych trzech odmian, odpowiada stopniowi zetknięcia się wnętrza maszyny z zewnętrzną otaczającą atmosferą, a więc otwarte w przeciwstawieniu do zamkniętych, i półzamknięte jako grupa pośrednia. Nieco na osobności stoją maszyny o budowie przeciwwybuchowej. Jest to jednak tak ważna odmiana, iż pomimo słabego logicznego związku pod względem stopnia ochrony z grupami poprzednimi, musiała być włączona do klasyfikacji z punktu widzenia ochrony. Ponieważ w obrębie każdej z poszczególnych grup, za wyjątkiem grupy maszyn zamkniętych, mogą być rozmaite stopniowania, ważne ze względu na ciężar maszyny, a więc i na jej cenę, został wprowadzony bardziej zróżnicowany podział. Przy tym podziale zostały ustalone odpowiednie nazwy, możliwie krótkie; oprócz nazw podane są oznaczenia literowe, które dają możliwość używania zawsze pożądaných skrótów. W każdej kolumnie umieszczone jest objaśnienie, pozwalające na zorientowanie się we własnościach danej konstrukcji maszyny.

Co do sposobu chłodzenia, tablica przewiduje pięć odmian: chłodzenie naturalne, przewietrzanie własne, przewietrzanie obce, chłodzenie płaszczowe i chłodzenie wodne. Znaczenie powyższych terminów jest następujące.

„Chłodzenie naturalne” ma oznaczać, iż nie zastosowano w celu wzmoczenia chłodzenia żadnego ze znanych sposobów sztucznych. Maszyna chłodzi się w sposób naturalny, drogą promienowania, przewodzenia i konwekcji lub wreszcie, jak maszyny otwarte lub półzamknięte, dzięki ruchowi powietrza, wywołanemu przez ruch wirnika.

„Przewietrzanie własne” ma oznaczać, iż do powyższych sposobów naturalnych dołączono jeszcze wzmoczony ruch powietrza zapomocą wentylatora lub wiatraczka, umieszczonego na (własnym) wale maszyny.

„Przewietrzanie obce” wskazuje, iż wzmoczony ruch powietrza wywołany jest przez wentylator zewnętrzny (obcy), bądź tłoczący, bądź ssący powietrze z otoczenia lub z przestrzeni o powietrzu czystym.

„Chłodzenie płaszczowe”, stosowane tylko do maszyn zamkniętych, oznacza, że płaszcz maszyny od strony zewnętrznej znajduje się pod wpływem strumienia powietrza, idącego wzdłuż owego płaszcza. Praktycznie osiąga się ten sposób chłodzenia przez dodanie jeszcze jednego płaszcza zew-

## I-sza Klasyfikacja budowy maszyn elektrycznych.

Podział maszyn elektrycznych ze względu na ich osłonę mechaniczną. (Sto- pień ochrony).	Otwarte		Półzamknięte			Zam- knięte	Przeciwwybuchowe		
	Dostęp do części wirujących i części będących pod napięciem nie jest utrudniony.	Jak otwarta, lecz uzwojenia są osłonięte (np.: tarczami łożyskowymi). Chroni od spadających większych przedmiotów.	Dostęp do części wirujących i będących pod napięciem utrudniony. Chroni od małych przedmiotów, spadających w dowolnym kierunku.		Jak półotwarta lub chroniona. Oprócz tego, chroni od kropli, spadających pionowo.	Jak chroniona; prócz tego chroni od kropli lub strumienia wody spadających ukośnie lub w dowolnym kierunku.	Wnętrze maszyny jest zamknięte dla przepływu powietrza z bezpośredniego otoczenia. Zupełnie szczelną na gaz, kurz i wilgoć maszyna nie jest.	Wytrzymuje i tłumi wybuch gazów palnych, które przenikną do wnętrza, i nie dopuszcza do przeniesienia się ognia na zewnątrz.	Jak tłumiąca, lecz tylko przy wybuchu, powstającym na pierścieniach ślizgowych. Poza- tem budowa maszyny może być jedną z po- wyższych zależnie od wymagań.
Podział maszyn elektrycznych ze względu na ich sposób chłodzenia.	A	B	C	D	E	F	G	(4) H	
	Otwarta	Półotwarta	Chroniona	Kryta	Okaptu- rzona	Zamknięta	Tłumiąca	Z pierścieniami w panczerzu	
<b>Chłodzenie naturalne</b> Bez wszelkiego sztucznego przewiewu	a	Aa	Ba	Ca	Da	Ea	Fa	Ga	Ha
<b>Przewietrzanie własne</b> Powietrze poruszane jest przez wentylator na wale wewnątrz maszyny	(1) b Zwykłe	Bb	Cb	Db	Eb	Fb	Gb	Hb	
	(2) b1 Z wlotem ssącym	Bb1	Eb1	Db1	Eb1			Hb1	
	(2) b2 Z wylotem tłoczącym	Bb2	Cb2	Db2	Eb2			Hb2	
<b>Przewietrzanie obce</b> Powietrze poruszane jest przez wentylator umieszczony na zewnątrz maszyny	(1) c Zwykłe					(1) Fc		Hc	
	(2) c1 Z wlotem tłoczącym	Bc1	Cc1	Dc1	Ec1			Hc1	
	(2) c2 Z wylotem ssącym	Bc2	Cc2	Dc2	Ec2			Hc2	
<b>Chłodzenie płaszczowe</b> Sztuczny przewiew na zewnątrz płaszczka	d					Fd	Gd	Hd	
<b>Chłodzenie wodne</b> Woda, przepływająca specjalnymi kanałami, chłodzi maszynę	e					Fe	Ge	He	

Najmniejszy otwór w siatkach ochronnych = 0,13 cm<sup>2</sup> — największy = 3 cm<sup>2</sup>. Najmniejsza odległość szczebli żaluzjowych = 15 mm (3)

Uwag: 1) Dla maszyn zamkniętych za pośrednictwem króćców wlotowego i wylotowego, połączonych z rurami lub bezpośrednio z przestrzeni, zawierająca powietrze (gaz) chłodzące.  
2) Za pośrednictwem jednego króćca, połączonych z rurami.  
3) Jeżeli siatka ochronna lub żaluzja ma mniejsze otwory niż przewiduje ten przepis, to maszynę należy badać, jako zamkniętą, zatkawszy uprzednio wszystkie otwory w osłonach.  
4) Dla maszyn, używanych w rolnictwie — pancierz może być blaszany

Kwiecień 1927.

	A	B	C	D	E	F	G	H
a			Jak Cb	Jak Db tyko bez szew otworu a	Jak Eb			
b							Jak Ga tyko z went. zmiennym i z went. stałym i z went. stałym i z went. stałym	Długość osi rozgow. 420 rozgow. 420 rozgow. 420 rozgow. 420
b1								B, C, D, E.
b2								B, C, D, E.
c								F
c1	Jak Bb1							B, C, D, E.
c2				Jak Ec1 tyko bieg powietrza odwracalny				B, C, D, E.
d							Jak Ga tyko z chłodzeniem śluzozowym	F, G.
e							Jak Ga tyko z chłodzeniem wodnym	F, G.

Uwagi. 1) Pancierz pierścieni ślizgowych jak Ha dozupem maszyna może być A, B, C, D, E, F, G

nętrznego, który tworzy z właściwym płaszczem maszyny konstrukcję o podwójnych ściankach. Między temi ściankami powietrze chłodzące jest przedmuchiwane zapomocą wentylatora, umieszczonego na wale maszyny.

Ostatnim rodzajem chłodzenia jest „chłodzenie wodne”, które w większości wypadków polega na przeprowadzeniu wody pomiędzy podwójnymi ściankami płaszcza maszyny, lub nawet przez specjalne kanały w jej wnętrzu.

Jak widać z tablicy, i tutaj zostały wprowadzone pododmiany, a mianowicie dla przewietrzania własnego i obcego. Wywołała to potrzeba zaznaczenia, skąd maszyna ma pobierać powietrze lub gaz chłodzący, albo dokąd go wydalać. Jeżeli naprzykład chcemy zabezpieczyć się od kurzu, znajdującego się w otaczającej atmosferze, to będziemy pobierali powietrze z pomieszczenia obcego o powietrzu czystym; stąd potrzeba maszynom z króćcami wlotowymi, dołączeniem do odpowiednich kanałów lub przewodów rurowych. Jeżeli zaś staje się potrzebnem, aby maszyna nie ogrzewała swego otoczenia, jak to może mieć miejsce w chłodniach, wtedy musimy zaopatrzyć ją w króciec wylotowy, połączony znowu z odpowiednimi przewodami rurowymi, które odprowadzają powietrze ciepłe poza to pomieszczenie. Jakkolwiek takie odmiany maszyn mogą być rozpatrywane również z punktu widzenia ochrony od wpływów zewnętrznych, to jednak ścisła ich łączność z samym procesem chłodzenia każe je umieścić w klasyfikacji sposobu chłodzenia.

Patrząc na całokształt tablicy, widzimy, że w miejscach przecięcia się kolumn i rubryk mamy bądź oznaczenia literowe, np.: E b, bądź też pole, zakreślone krzyżykiem (względnie pole puste). Ma to oznaczać, iż w pierwszym wypadku mamy do czynienia z rzeczywiście istniejącym typem maszyny (E b — maszyna okapturzona z przewietrzaniem własnym, zwykłym), w drugim zaś wypadku, że maszyny takiej się nie buduje.

Sposoby chłodzenia są oznaczone również literami; dzięki temu możemy oznaczać dany typ maszyny, posługując się odpowiednimi znaczkami literowymi.

Do powyższej tablicy dodane są dwa zestawienia, które mają na celu rysunkowe przedstawienie właściwości każdego z typów. Rysunki te są, oczywiście, traktowane schematycznie i uwydatniają tylko istotę budowy.

Zestawiając naszą tablicę z odpowiednimi wykazami przepisów zagranicznych, zauważymy, iż zawiera ona wszystkie typy maszyn, jakie spotykamy w tych przepisach. Jest ona znacznie bogatsza od przepisów niemieckich, angielskich lub amerykańskich, gdzie niema rozgraniczenia obu zasad podziału, jest natomiast bardziej przejrzysta od bardzo obszernego spisu maszyn w przepisach szwajcarskich, gdzie powyższy podział jest wprowadzony, lecz niedostatecznie ściśle i bez podkreślenia faktu, iż dopiero obie zasady podziału razem wzięte określają indywidualny typ maszyny.

Z drugiej strony, jeżeli zestawimy typy maszyn, które wynikają z powyższej tablicy z maszynami rzeczywistymi, np. przez przestudjowanie szeregu katalogów ilustrowanych, to przekonamy się, iż każdą maszynę rzeczywistą zawsze można z całą łatwością umieścić w odpowiednim polu tablicy.

Z kolei wypada umotywić terminologję, użytą w tablicy powyższej. Otóż, przy wynajdywaniu naj-

odpowiedniejszych nazw kierować się należało nie tylko treścią każdego terminu, ale jeszcze i jego zwięzłością. Połączenie obu tych idei przewodnich dało w wyniku nazwy, które w wielu wypadkach mogą być uważane za niedostatecznie ściśle, lecz pewna doza konwencjonalizmu nie da się tu uniknąć. Naprzykład „budowa tłumiąca” zastępuje całe następujące zdanie: budowa, nie pozwalająca na przeniesienie się ognia z wnętrza maszyny nazewnątrz, lub: „przewietrzanie własne z wlotem ssącym” — zamiast przewietrzanie zapomocą wentylatora na własnym wale i z króćcem wlotowym ssącym. Nawiasem mówiąc, można i tę nazwę jeszcze skrócić, a mianowicie powiedzieć „przewietrzanie z wlotem ssącym”, co ma oznaczać, że mowa jest o przewietrzaniu własnym, nie może być bowiem maszyny z przewietrzaniem obcym i wlotem ssącym.

Co do oznaczeń literowych, to nadmienić należy, iż tutaj zostały użyte litery konwencjonalne, nie zaś symboliczne, gdyż wprowadzenie tych ostatnich jest bardzo trudne, a pozatem, tendencją odpowiednich czynników Międzynarodowej Komisji Przepisów jest unikanie znaków symbolicznych, co jest zupełnie zrozumiałe ze względów językowych.

Dla dopełnienia całokształtu wyjaśnień należy zauważyć, iż w nagłówku tablicy: „I-sza Klasyfikacja budowy maszyn elektrycznych” klasyfikację nazwano pierwszą ze względu na inną klasyfikację, którą nazwiemy 2-gą klasyfikacją, przeprowadzoną z punktu widzenia czysto konstrukcyjnego oraz dostosowania maszyny elektrycznej do połączonych z nią bądź pośrednio, bądź bezpośrednio, innych maszyn. Dotyczy to sprawy łożysk stojakowych w przeciwieństwie do łożysk tarczowych, sprawy kół pasowych podpartych lub nie, sprawy pionowego lub poziomego wału, i t. p. Ułożeniem tej klasyfikacji zajęę się w czasie najbliższym.

Na zakończenie muszę tu wyrazić podziękowanie pp. Rutynowskiemu za opracowanie rysunkowe moich szkiców ręcznych do omawianych tu tablic.

## Telefonja dalekosiężna.

(Wykład z „Działów wybranych”, wygłoszony dla studentów oddz. pr. słabvch Wydz. Elektrycznego Politechniki Warszawskiej)

Mjr. inż. **K. Dobrski**

(Ciąg dalszy).

### 4. Wzmacniacze.

Drugim — po cewkach Pupina — epokowym wynalazkiem, umożliwiającym znaczne powiększenie długości linii telefonicznych, a więc umożliwiającym dalekosiężną telefonję był wynalazek wzmacniaczy telefonicznych, opartych na zastosowaniu lamp katodowych.

Obecnie są stosowane wzmacniacze dwustronne, włączane do przewodów podwójnych, oraz wzmacniacze jednostronne, włączane do przewodów poczwórnych. W ostatnim wypadku dwa druty przewodu są przeznaczone do rozmów w jednym kierunku, zaś dwa drugie — do rozmów w kierunku przeciwnym.

Schemat linii ze wzmacniaczami dwustronnymi pokazany jest na rys. 8-ym, zaś linii ze wzmacniaczami jednostronnymi — na rys. 9-ym.

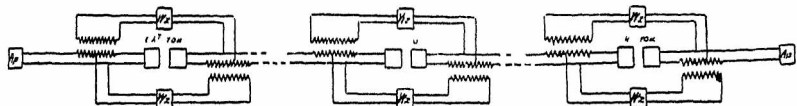
Wzmacniacze dwustronne są stosowane na liniach krótszych, zaś wzmacniacze jednostronne — na liniach bardzo długich.

a) Wzmacniacz dwustronny.

Schemat zasadniczy wzmacniacza dwustronnego, stosowanego w Niemczech, pokazany jest na rys. 10-ym.

Prądy telefoniczne, biegnące, dajmy na to, z linii  $L_1$  przechodzą przez uzwojenie transformatora różnicowego, a dalej przez układ  $R_0, C_0$ .

Dzięki temu w drugim uzwojeniu transformatora różnicowego zostaje wzbudzona zmienna siła elektromotoryczna i za pośrednictwem transformatora wejściowego  $W_{e1}$  siatka lampki górnej otrzymuje zmienny potencjał. Prądy wzmacnione przedostają się dzięki transformatorowi wyjściowemu  $W_{y1}$  przez filtr dławikowy ( $L, C$ ) do linii  $L_2$ . Tutaj, jak widać z rysunku, rozdzielają się. Część płynie do następnej stacji, zaś część zamyka się przez układ  $R_0, C_0$ . Otóż układ ten powinien być tak dobrany, aby jego opór zespolony był taki sam, jak



Rys. 8.

opór przewodu  $L_2$  przynajmniej w granicach częstotliwości ważnych dla przenoszenia mowy. Wówczas oba prądy, rozgałęziające się w jedną i drugą stronę, będą jednakowe, a we wtórnym uzwojeniu transformatora różnicowego nie zostanie wzbudzona żadna siła elektromotoryczna. Gdyby było inaczej, prądy wyjściowe częściowo przedostawałyby się do drugiej lampki katodowej, a stąd po wzmacnieniu ich z powrotem do przewodu  $L_1$ . Układ byłby skłonny do gwizdów, względnie do zniekształcania prądów telefonicznych.

Naogół jest rzeczą trudną zrównoważenie danej linii telefonicznej przez układ sztuczny w ten sposób, aby ich opory zespolone były identyczne dla wszystkich prądów zmiennych. To też naogół zapewnia się równowagę tylko dla zakresu częstotliwości istotnych dla mowy ludzkiej. Żeby zaś uniknąć ujemnych skutków braku równowagi dla prądów, wykraczających poza zakres przyjęty, prądy te tłumią się np. przez włączenie odpowiednio obliczonego filtra dławikowego, jak to jest wskazane na rys. 10-ym.

Szczegóły omawianego wzmacniacza są następujące:

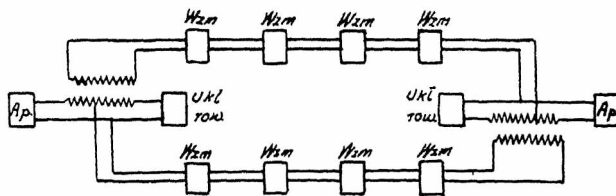
Napięcie baterji zarzenia wynosi 12 V. Katody obu lamp są połączone w szereg wraz z oporem z drutu żelaznego (EW), służącym do wyrównywania napięcia. Potencjał siatki pierwszej lampki wynosi — 6 V. Potencjał siatki drugiej lampki, liczony względem katody tej lampki, wynosi tyleż. Napięcie anodowe — 220 V. Dławik (D), załączony w szereg z baterją anodową, oraz kondensator  $2\mu F$ , zwierający tę baterję wraz z dławikiem, osłabiają oddziaływanie pomiędzy obwodami lamp. Przy pomocy oporów  $W_1$  i  $W_2$  można regulować stopień

wzmocnienia. Wzmocnienie, wyrażone w jednostkach, odpowiadających jednostkom tłumienia, zawiera się w granicach od 1,2 do 2,5, a najczęściej wynosi 1,3 do 1,5. Przełącznik (Prz), pozwalając zmieniać fazę prądu wzmacnionego o  $180^\circ$ , służy do sprawdzania równowagi pomiędzy linią, a odpowiadającym jej układem równoważnym. Dobrze zrównoważony wzmacniacz nie powinien okazywać skłonności do gwizdów ani przy jednym ani przy drugim położeniu przełącznika.

b) Urządzenia wyrównawcze.

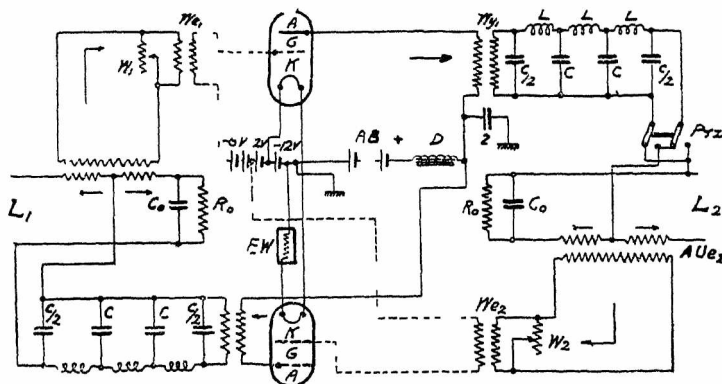
Oczywiście, nie wszystkie wzmacniacze dwustronne są budowane w sposób jednakowy. A więc np. stosowane są różne urządzenia dla przeciwdziałania zniekształceniu prądów telefonicznych, wywołanemu niejednakowym tłumieniem prądów o różnej pulsacji.

Przewody napowietrzne, a zwłaszcza przewody



Rys. 9.

kablowe tłumią w silniejszym stopniu prądy o większej pulsacji, niż o małej. Stąd powstaje zniekształcenie prądów telefonicznych, a więc i zniekształcenie odbieranych dźwięków. Doświadczenie pokazuje, iż różnica tłumienia małych i dużych częstotliwości nie powinna przekraczać pewnej granicy, je-



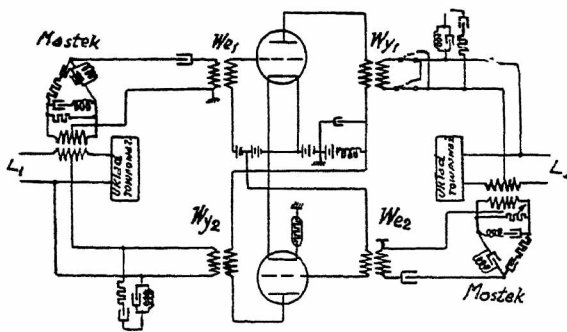
Rys. 10.

zeli chcemy, aby odbierane dźwięki mowy były dostatecznie wyraźne. Według propozycji Międzynarodowego Komitetu Doradczego (C. C. I.) dla komunikacji telefonicznych na dalekie odległości równowaznik tłumienia przewodów podwójnych dla 300 okr./sek. nie powinien się różnić od takiegoż równowaznika dla 800 okr./sek. więcej niż o  $b = 0,5$  jednostek tłumienia, zaś odpowiednie wartości dla 2 000 okr./sek. oraz 800 okr./sek. nie powinny się różnić więcej, niż o 1,5 jedn. tłum. Tymczasem różnica tłumienia małych i dużych pulsacji rośnie wraz z długością linii i właśnie dla linii długich z wieloma wzmacniaczami osiąga wartości niedopuszczalne.

Stąd konieczność przeciwdziałania nierównemu tłumieniu prądów o różnych pulsacjach.

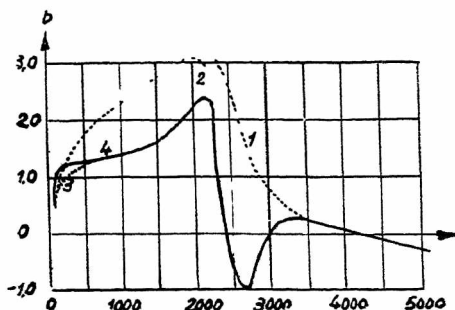
Jeżeli linja jest stosunkowo niedługa i zawiera np. jeden wzmacniacz, to takie obliczenie transformatorów wejściowych, aby ich częstotliwość rezonansowa wypadła w zakresie dużych częstotliwości, właśnie silniej tłumionych, może dawać dostateczne rozwiązanie. W wypadku jednak linii długich, zawierających np. kilka wzmacniaczy, załączonych szeregowo, jest koniecznym dokładne dopasowanie tłumienia z jednej strony i wzmocnienia z drugiej strony dla całej gamy częstotliwości akustycznych.

Rys. 11 przedstawia schematycznie wzmacniacz dwustronny S—H, który zawiera potrzebne wyrównawcze urządzenia.



Rys. 11.

Jak widać z rysunku, transformator wejściowy,  $We$ , znajduje się w przekątnej mostku, którego cztery gałęzie są utworzone przez dwa jednakowe uzwojenia transformatora różnicowego, oraz przez odpowiednie układy, złożone z oporu i kondensatora, oraz cewki i kondensatora. Opory zespolone obu ostatnich gałęzi mostku są w przybliżeniu jednakowe dla częstotliwości dużych, powyżej częstotliwości granicznej, to też dla tych częstotliwości mostek będzie znajdować się w równowadze i wzmocnienie będzie bliskie zeru. Zatem w opisywanym obecnie wzmacniaczu zadanie filtra dławikowego spełnia układ mostkowy.



Rys. 12.

Silniejsze wzmocnienie prądów o większej częstotliwości w zakresie prądów przewodzonych osiągnięte jest przez odpowiednie dobranie częstotliwości rezonansowej transformatora wejściowego, oraz

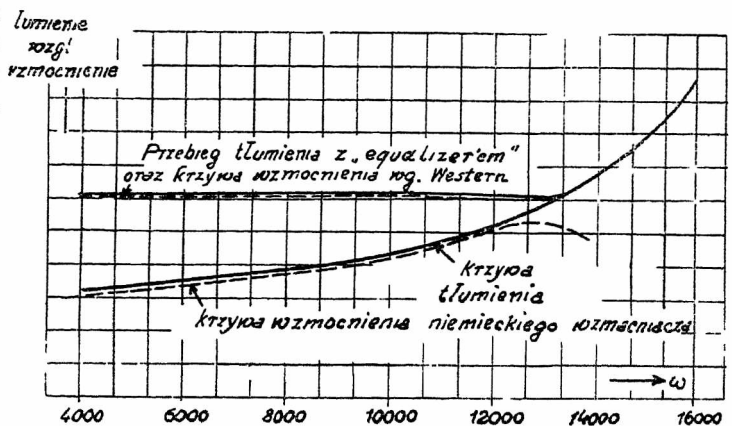
obwodu drgań mostku. W rezultacie krzywa wzmocnienia (krzywa 1-a, rys. 12), wznosi się wraz z częstotliwością prądów wzmacnianych do częstotliwości powyżej 2 000 obr./sek., poczem opada.

Dla uzyskania spadku bardziej stromej krzywej wzmocnienia załączony jest równolegle do uzwojeń transformatora różnicowego obwód z rezonansem dla pulsacji granicznej kabla (2700 okr. sek.). Krzywa uzyskana obecnie (krzywa 2-a rys. 12-y) nie pokrywa się jednak dokładnie z odpowiednią krzywą tłumienia. A mianowicie, częstotliwości średnie (około 1300 okr./sek) są stosunkowo zbyt silnie wzmacniane. Zeby temu zaradzić, włączony jest za transformatorem wyjściowym układ, którego rezonans napięciowy wypada dla 1300 okr./sek., zaś rezonans prądowy dla 2150 okr./sek. Dzięki temu układowi uzyskuje się przebieg krzywej wzmocnienia, jak wskazuje na rys. 12-ym krzywa 3-cia. Na koniec dla zwiększenia nieco wzmocnienia małych częstotliwości w szereg z transformatorem wejściowym włączony jest kondensator. Tym sposobem w rezultacie otrzymuje się krzywą wzmocnienia (krzywa 4-ta), która dostatecznie dokładnie pokrywa się z krzywą tłumienia danej linii kablowej.

Opisane wyżej urządzenie stanowi przykład stosowanych urządzeń wyrównawczych, które zresztą są bardzo rozmaite. Można powiedzieć, iż każda firma stosuje urządzenia odmienne, posilując się różnymi układami z kondensatorów i dławików.

Amerykanie oddawna przywykli urządzenia wyrównawcze umieszczać na przedłużeniu przewodów. Urządzenia te posiadają charakterystykę tłumienia właśnie odwrotną do takiej charakterystyki przewodu, dzięki czemu prądy, wchodzące do wzmacniacza, już nie będą zniekształcone. Wzmacniacz zatem amerykański będzie wzmacniał w jednakowy sposób prądy o małej i dużej pulsacji, oczywiście, w zakresie prądów przewodzonych.

Oba sposoby przeciwdziałania nierównomiernemu tłumieniu prądów o różnych częstotliwościach — amerykański i niemiecki — możnaby scharakteryzować przy pomocy krzywych na rys. 13-ym.



Rys. 13.

Krzywe, biegnące poziomo, odnoszą się do charakterystyk tłumienia i wzmocnienia linii z urządzeniami wyrównawczymi oraz wzmacniaczami amerykańskimi, zaś krzywe wznoszące się — do charakterystyk tłumienia i wzmocnienia linii wzmacniaczy niemieckich.

c Układy równoważne.

Jak widzieliśmy poprzednio, dane odcinki linii powinny być jaknajdokładniej zrównoważone we wzmacniaczach dwustronnych przy pomocy układów sztucznych. Od dokładności osiągniętej równowagi zależy czystość przekazywanych dźwięków, oraz stopień wzmocnienia możliwy praktycznie do osiągnięcia.

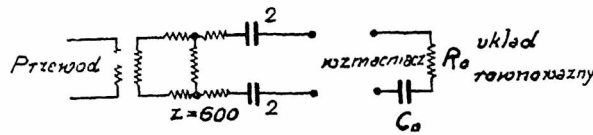
Otóż przewody napowietrzne niespupinizowane mogą być zrównoważone przy pomocy oporu i pojemności, załączonych w szereg (rys.

14). Przytem  $R_0' = \infty \sqrt{\frac{L}{C}}$ , gdzie L i C są to in-

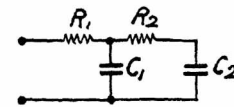
dukcyjności i pojemność przewodu na km., zaś  $C_0 = \frac{2l \overline{CL}}{R}$ .

Np. dla 3 mm. przewodu miedzianego mamy:  $L=2,04$  m H/km,  $C=0,00$  6  $\mu$  F/km,  $R=5,44$   $\Omega$  km. A stąd  $C_0 = \infty$  1,3  $\mu$  F.

Często, jak to pokazuje rys. 14, przewód nie



Rys. 14.



Rys 15

przyłącza się wprost do wzmacniacza, a przez transformator, dalej linię sztuczną, przedłużającą (na wypadek gdyby przewód przyłączony był zbyt krótki i wywoływał tłumienie mniejsze od wzmocnienia, jakie daje wzmacniacz) i kondensatory po 2  $\mu$ F, zamykające dalej drogę prądom wywoławczym. Otóż i te dodatkowe organy można zrównoważyć przy pomocy oporu w szereg z pojemnością. Włączony transformator podnosi opór linii, a dalej wnosi pewną indukcyjność, równoważącą pojemność linii. Linia sztuczna przedłużająca utworzona jest z oporów bezindukcyjnych, a ponieważ jest dostosowana do oporu charakterystycznego linii, zatem nie wpływa na jej opór pozorny. Oba kondensatory nakonec można zrównoważyć przy pomocy kondensatora o pojemności 1  $\mu$ F. Tym sposobem układ równoważny dla linii napowietrznych będzie w pewnym przybliżeniu składał się z oporu rzędu 600—700 omów oraz pojemności rzędu 1  $\mu$ F.

Linie napowietrzne zakończone zwykłym kablem można zrównoważyć przy pomocy układu, jak na rys. 15-ym.

Wartości R, i R<sub>2</sub>, C<sub>1</sub> i C<sub>2</sub> określa się doświadczalnie, włączając na miejsce układu równoważnego układ, jak na rys. 15-ym, ale ze zmiennymi oporami i pojemnościami, które stopniowo doregulowuje się. W pierwszym przybliżeniu można przyjąć, iż C<sub>1</sub> równa się pojemności kabla, R<sub>1</sub> — połowie oporu kabla zwiększonemu o opór wprowadzony przez transformator; R<sub>2</sub> — oporowi  $\sqrt{\frac{L}{C}}$  linii napowietrznej zwiększonemu o opór drugiej połowy kabla i nakonec

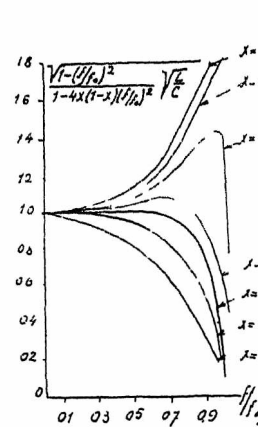
$C_2 = \frac{2\sqrt{LC}}{R}$ . Zmieniając R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> i C<sub>1</sub> można bardzo szybko dopasować układ do danej linii.

Jeżeli przewód napowietrzny jest kablem spupinizowanym o oporze charak-

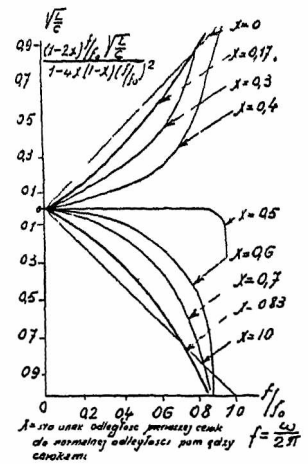
terystycznym, równym takiemuż oporowi linii napowietrznej, to układ, jak na rys. 14-ym, jest odpowiedni. Jeżeli jednak kabel posiada większy opór charakterystyczny, to równowaga jest możliwa do osiągnięcia tylko wówczas, jeżeli linię napowietrzną oddzielimy od kabla spupinizowanego odpowiednim transformatorem. Wówczas przy niewielkiej długości kabla wystarczy dla zrównoważenia opór z pojemnością w szereg. Przy dużej długości trzeba zastosować układ jak dla długich linii spupinizowanych. Jeżeli natomiast mamy krótką linię napowietrzną i krótki kabel, to transformator może być zbyteczny, gdyż załączona niezbędna wówczas przedłużająca linia sztuczna dostatecznie wyrównywa zależność oporu pozornego od częstotliwości i równowaga jest możliwa do osiągnięcia przy pomocy oporu i pojemności załączonych w szereg lub równolegle.

Opór przewodów spupinizowanych, zależy w dużym stopniu od odległości od początku przewodu pierwszej cewki Pupina. Rysunki 16 i 17

przedstawiają właśnie przebieg krzywych, wyrażających zależność części rzeczywistej i urojonej oporu dla różnych odległości pierwszej cewki. Odległości te są wyrażone przy pomocy X, w przypuszczeniu iż X równa się stosunkowi odległości pierwszej cewki Pupina do normalnej odległości s pomiędzy cewkami. Z rysunków tych widzimy, jak dalece różni się przebieg wartości oporu linii spupinizowanej w zależności od



Rys. 16.

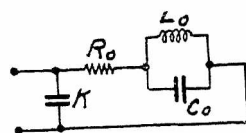


Rys. 17.

X. Z krzywych tych widzimy też, iż dla X=0,17 lub 0,83 opór skuteczny linii pozostaje mniej więcej stałym niemal aż do częstotliwości granicznej, podczas gdy opór urojony — indukcyjny lub pojemnościowy — zmienia się w przybliżeniu prostolinijnie.

Na właściwości tej, iż dla X=0,17 opór skuteczny linii nie zmienia się w szerokich granicach, amerykańin Hoyt oparł sposób zrównoważenia przewodów spupinizowanych. A mianowicie, przewód spupinizowany, którego pierwsza cewka umieszczona jest

w odległości  $\frac{s}{2}$ , rozpatruje, jako składający się z przewodu, dla którego  $X=0,17$ , oraz z odcinka niespupinizowanego o długości  $(X-0,17)$  s. Odcinek niespupinizowany można zrównoważyć przy pomocy kondensatora o pojemności  $K=(X-0,17)$  s. C, zaś przewód pozostały przy pomocy oporu  $R_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$  (rys. 18-y), oraz specjalnego układu z indukcyjności  $L_0$ , i pojemności  $C_0$ , który wykazuje taką samą zależność



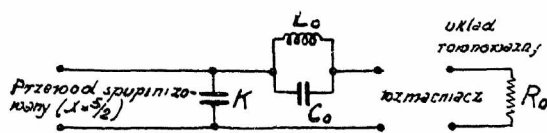
Rys. 18.

oporu od pulsacji, jak i część urojona oporu linii rzeczywistej. Przytem  $L_0 = 0,33$  L cewki,  $C_0 = 0,43$  (C.s + C cewki).

Jeżeli  $X$  jest mniejsze od 0,17, to przewód musi być odpowiednio przedłużony. Naogół wystarczy tu kondensator o pojemności  $(0,17 - X)$ .s.C.

Jest oczywiste, że układ, zaproponowany przez Hoyta, może równoważyć linię spupinizowaną tylko dla pewnego ograniczonego zakresu pulsacji, to też filtry, dołączone do wzmacniacza względnie specjalne układy, powinny usuwać harmoniczne, które są zbyteczne.

Z drugiej strony Küpfmüller, Niemiec, zaproponował sposób zrównoważenia linii spupinizowanej, opierając się na tem, iż również dla  $X=0,83$  opór



Rys. 19.

służy obecnie do przedłużenia linii w ten sposób, aby można było przyjąć  $X=0,83$ . Poszczególne wartości dla  $K$ ,  $L_0$ ,  $C_0$ , i  $R_0$  przedstawiają się, jak następuje:  $K=(0,83 - X)$ .s.C,  $L_0=0,33$  L cewki,  $C_0=0,43$

$$(C.s + C \text{ cewki}), R_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Układ niemiecki różni się w zasadzie bardzo niewiele od układu amerykańskiego, stanowiąc do pewnego stopnia tylko jego odwrócenie. Jest to dość charakterystyczne dla Niemców. Przyjmując pewną ideę oryginalną, starają się zmienić ją choćby w tym lub innym punkcie, żeby tym sposobem nadać jej własne piętno.

## Kilka uwag o pracy kotłów wysokiego ciśnienia.

Stefan Mazur.

Zwiększenie sprawności turbin przez stosowanie wyższych ciśnień oraz wysokiego przegrzania pociągnęło za sobą automatycznie wzrost ilości kotłów, budowanych na wysokie ciśnienie. Sprawność urządzeń kotłowych na tem niewiele jednak zyskała, gdyż i przedtem istniały instalacje, których sprawność przewyższała 80%. Natomiast wysokie ciśnienia i wielkie przegrzanie z powodu specjalnej konstrukcji kotłów, podgrzewaczy, zaworów i t. d., wywołują niekiedy pewne trudności w ruchu tych urządzeń, — trudności, których przezwyciężenie nie zawsze jest łatwe z tego względu, że w literaturze brak ścisłych danych i pewnych wskazówek w tej mierze.

Rozpatrując współczesne typy tych kotłów, widzimy przede wszystkim, że są to kotły o małej objętości wody. Firmy, budujące kotły na ciśnienie 25 — 35 atm., czy to z powodu wielkiego kosztu górnych walczków, których blacha dochodzi do 60 mm, a w dennicach nawet do 100 mm i więcej, czy też z powodów konstrukcyjnych budują je o małej średnicy 900 — 1200 mm i niekiedy niewielkiej długości; są one, o ile mowa o kotłach sekcjonalnych, dla danej powierzchni ogrzewalnej rykłe wysokie i posiadają nader krótkie walczaki.

Poza tem wysokie ciśnienie stosuje się przeważnie w kotłach wielkiej mocy, gdzie jednostki są duże. W tych warunkach objętość wody w stosunku do 1 m<sup>3</sup> p. o. jest niezmiernie mała. Kocioł lankaszyrski, na przykład, na 6 — 16 atm.

posiada objętość wody około 200 litrów na 1 m<sup>2</sup> p. o.; kotły wodnorurkowe 15—25 atm. 50—60 l/m<sup>2</sup> p. o.; kocioł Babcocka Wilcoxa na 30 atm. 450 m<sup>2</sup> p. o. — 33 l/m<sup>2</sup> p. o. Kotły elektrowni w Rummelsburgu o p. o. 1700 m<sup>2</sup> i ciśnieniu 35 atm. — tylko 29 l/m<sup>2</sup>. Sprawę pogarsza jeszcze ta okoliczność, że odparowanie 35 kg/m<sup>2</sup> jest w nowoczesnych kotłach naogół cyfrą zwykłą. W razie zamknięcia odpływu pary i normalnej pracy paleniska, w kotle lankaszyrskim pracującym przy 10 atm. i przy odparowaniu 25 kg/m<sup>2</sup> ciśnienie zwiększy się o 10% w ciągu 3,74 minuty, w kotle wodnorurowym na 20 atm. przy odparowaniu 30 kg/m<sup>2</sup> — w 1,1 min., w kotle typu elektrowni w Rummelsburgu przy odparowaniu 45 kg/m<sup>2</sup> — w 0,48 minuty. Jednocześnie zaś w razie jakiegoś krótkiego nawet zatrzymania się pomp zasilających przy pełnym poborze pary, wobec małej wogóle objętości wody w walczaku, a tembardziej w granicach przestrzeni szkła wodowskazowego, woda może zniknąć z tej przestrzeni w nader krótkim czasie, — nawet w ciągu minuty.

Należy dalej mieć na uwadze, że przy ciśnieniach 20—35 atm. ilość dodatkowych kalorii, potrzebna dla zwiększenia ciśnienia, jest mniejsza, niż przy niższych ciśnieniach, czyli przy danym poborze pary wystarczy niewielkie zwiększenie ilości spalanego paliwa, ażeby ciśnienie wzrosło o parę atmosfer. Ten wzgląd powoduje, iż ciśnienie, na które kotły są obliczane, albo ciśnienie, na jakie są ustawiane zawory bezpieczeństwa, winno przewyższać ciśnienie przed zaworem wpustowym turbiny o jakieś 5—6 atm.; zawory bezpieczeństwa bowiem nie powinny pracować stale, bez przerwy. Jak widzimy, wymagania, które są stawiane przez nowoczesne kotły bezpośrednio personelowi kotłowni są duże. Aby uniknąć smutnych niespodzianek jest rzeczą konieczną bardzo



poważne zastanowienie się i właściwy wybór urządzeń sygnalizacyjnych, armatury oraz urządzeń pomocniczych.

Przedewszystkiem powstaje kwestja wodowskazów. Znajdują się one bardzo wysoko od miejsca, gdzie pracuje palacz — niekiedy na wysokości 7 — 10 metrów. Przy tej wysokości jest rzeczą trudną dobrze widzieć wahania poziomu wody. Można temu pomóc przez zastosowanie metalowych zwierciadeł, ustawionych pod odpowiednimi kątami; były próby stosowania wskaźników poziomu wody, opartych na pływakach, wydłużaniu się metali wskutek różnicy temperatury lub innych (np. różnica wagi dwóch kolumn wody). Niestety, wskaźniki te, wyrób pierwszorzędných firm, wprowadzone nawet w wielu kotłowniach, nie dały dobrych wyników. Zdaje się, że na razie najlepszym rozwiązaniem jest stosowanie zwyczajnych szkieł wodowskazowych, które można już obecnie otrzymać na rynku w gatunkach, wytrzymałych ciśnienia do 35 atm. i wysokie temperatury. Zarazem na górnej galerji kotłów winien być stale robotnik, obserwujący poziom wody.

Wszelkie przyrządy sygnalizacyjne, dźwiękowe, jak np. gwizdki lub dzwonki elektryczne mogą być, oczywiście, również pożyteczne. Firma Babcock i Wilcox wprowadziła konstrukcję kotłów z walczakiem, znajdującym się z tyłu kotła, i wodowskazami z boków walczaka. To rozwiązanie pozwala wodowskaz widzieć lepiej, niż w innych systemach.

Sprawa wahań poziomu wodu oraz zmian ciśnienia, pomijając specjalne urządzenia wyrównywujące te wahania, jak akumulator cieplny *Rutha* lub inne, których tu opisywać nie będziemy, — o ile w sieci pracują jednocześnie kotły o większej pojemności wody, daje się rozwiązać dość łatwo przez regulowanie ciśnienia tych kotłów; starać się mianowicie należy o ile możności przez regulowanie paliwa przerzucić wahania na te kotły. W razie więc dwóch sieci — wysokiego i niskiego ciśnienia (te ostatnie zwykle posiadają dużą objętość wody), łączy się je automatycznym zaworem, redukującym ciśnienie pary, który otrzymuje dodatkowy impuls z sieci wysokiego ciśnienia i automatycznie oddaje nadmiar pary do sieci ciśnienia niższego. (System A. E. G. i Brown Boveri).

Baczną uwagę należy zwrócić na armaturę kotłów, a mianowicie na zawór bezpieczeństwa i główny zawór parowy. Już przedtem zaznaczyliśmy, iż należy się starać, ażeby główny zawór bezpieczeństwa możliwie mało pracował. O ile zawór ten jest zbudowany nieodpowiednio i otwiera wyjście pary powoli, para, wydobywając się pod wielkim ciśnieniem, wyrwa siedzenie lub je niszczy. W kotłach o bardzo wysokim ciśnieniu (60 atm. i wyżej) próbowano ustawić zawory bezpieczeństwa z pomocniczymi zaworami, które podnoszą tłok głównego wentyla odrazu na dużą wysokość. Próby te dały podobno wyniki korzystne.

Główne zawory parowe winny być typu zasuw ze zrównoważonym suwakiem, tak ażeby przy otwieraniu lub zamykaniu nie powstawały zbyt duże natężenia tworzywa.

Co się tyczy rurociągu, stal jest materiałem najzupełniej wystarczającym. Z połączeniami kołnierzowymi opracowanych już typów trudności zwykle nie ma; natomiast sprawa trudności szczeliwo. Żaden młeki pakunek, oczywiście, tutaj się nie nadaje. Najbardziej odpowiednim szczeliwem jest falista blacha stalowa; kołnierze winny być dość mocne, aby przy ostatecznym dociąganiu nie ulegały wyginaniu.

Dla otrzymania wysokiej sprawności instalacji należy jaknajlepiej wykorzystać ciepło gazów spalinowych. Wykorzystanie bywa dwojakie: z pomocą podgrzewaczy wody lub podgrzewaczy powietrza. Niekiedy w turbinach z kondensacją podgrzewa się wodę, idącą do kotłów, zapomocą pary jednego lub niekiedy paru przedziałów turbiny; w turbinach z przeciwnościennym dla otrzymania większej ilości energii, niż ilość odpowiadająca parze wydechowej, idącej na fabrykację, zwiększa

się tę ostatnią o pewną ilość pary, która służy do podgrzewania wody, zasilającej kotły. W tych wypadkach wskazany jest podgrzewacz powietrza. Ma on te pluse w porównaniu z żeliwnymi podgrzewaczami wody, których konstrukcja przy ciśnieniach wyżej 18 atm. nie jest łatwą, że nie zależy od ciśnienia kotła. Ma on jednak i ujemne strony, zwłaszcza przy ruchu ciągłym.

Przedewszystkiem zwracanie ciepła kotłowi przez podgrzewacze wody w postaci, jeśli tak można powiedzieć, wody „ciepłogęstej“, t. j. posiadającej znaczną ilość kalorii w jednostce objętości, jest bez porównania więcej racjonalne i pewniejsze, niż przenoszenie tego ciepła za pomocą kolosalnych objętości powietrza. Wszelkie przewody gorącego powietrza mogą być nieraz bardzo niebezpieczne dla obsługi, zwłaszcza przy nieszczelnościach, o które bynajmniej nie jest tak trudno. Dlatego też wykonanie komunikacji powietrznej winno być bardzo staranne. Następnie podgrzewacze powietrza łatwo się zapełniają lotnym żuzłem. Zachodzi tu jeszcze jedna okoliczność, a mianowicie, przy obniżeniu temperatury spalin do 130—150° C, temperatura powietrza, doprowadzonego do paleniska, może dojść do 275 — 250° C. Praktyka z rusztami mechanicznymi z podmuchem powietrza wskazuje, że wyżej 170 — 200° C nie należy iść przy jego podgrzaniu, gdyż przy wyższej temperaturze paleniska ruszty zaczynają się paczyć, „zraść“, a szamotowe ściany kotłów, nieposiadających specjalnego chłodzenia, lub wykonanych z materiału nieodpowiedniego zwykle nie wytrzymują tak wysokiej temperatury. Płynny żuzel, ściekający ze ścian, hamuje ruch paleniska, wynikiem czego jest zwykle jego zepsucie. Wprawdzie niektóre firmy, ażeby przeciwdziałać temu, przewidziały boczne ruszta ze specjalnymi ruchomymi skrobaczkami, lecz praktyka dopiero pokaże, czy są one odpowiednie przy ruchu ciągłym.

Dla obniżenia temperatury powietrza, doprowadzonego pod ruszta, są dwie drogi: jedna — ustawienie podgrzewacza wody dodatkowo do wyżej wspomnianego podgrzewacza powietrza; w tym wypadku należy być bardzo ostrożnym, ażeby nie iść za wysoko z jej podgrzaniem, gdyż w podgrzewaczu może się sformować para, która może spowodować uderzenie i niekiedy pęknięcia ekonomizera; druga polega na przepuszczeniu większej ilości podgrzewanego powietrza, które można zużyć w innych kotłach z ekonomizerami na niskie ciśnienie.

Ekonomizery na wysokie ciśnienie budują obecnie żeliwne i żelazne. Żeliwne — z rurami, włączanymi hydraulicznie w klinowe uszczelnienia metalowe w kolektorach; przy jednoczesnym zastosowaniu rur ankwowych, żelazne sekcyjne z rurami stalowymi. Co do pierwszych jest bardzo niedużo instalacji, które ten system stosują, i danych dokładnych co do wyników, jakie one dają, jest jeszcze mało. Można ominąć konieczność ustawiania wielkiego żeliwnego ekonomizera na wysokie ciśnienie, ustawiając go przed pompą lub pomiędzy dwiema pompami, pracującymi przez ekonomizer jedną z drugą, lecz w tym wypadku należy pilnie baczyć, ażeby w rurze ssącej nie sformowała się para. Co się tyczy ekonomizera żelaznego, nadzwyczaj ważną rzeczą jest jego czyszczenie z zewnątrz, gdyż kwas siarkowy, formujący się w gazach, działa nader szybko, niszcząc rury żelazne. Najważniejszą jednak przyczyną, powodującą niszczenie żelaznych rur ekonomizera, jest tlen powietrza, znajdujący się w wodzie. Dlatego też na odgazowanie wody należy zwracać baczną uwagę.

Jest zresztą zasadą ogólną, że nie tylko przegrzewacze lecz i kotły wysokiego ciśnienia pracować dobrze mogą tylko na wodzie dystylowanej, pozbawionej jakichkolwiek domieszek ciał stałych lub lotnych.

Nie wspominamy tutaj o trudnościach, które się nasuwają konstruktorowi przy budowie tego rodzaju kotłów, a które pomimo przeszkód udało się pomyślnie pokonać. Dlatego

też, chociaż i ruch ciągle z podobnymi kotłami nasuwa niemałe trudności, jesteśmy pewni, że praktyka nasza i obca da nam niebawem wskazówki, jak te trudności usuwać. Zaznaczamy, iż w roku bieżącym w Polsce będą czynne pierwsze instalacje na wysokie ciśnienie o wielkich jednostkach i byłoby nader pożądanym, ażeby odpowiedni kierownicy podzielili się z ogółem czytelników swymi cennymi spostrzeżeniami.

Można sobie wyobrazić elektrotechnika w Polsce, który nie słyszał o istnieniu Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich, można przypuścić, że są to tacy, którzy nie znają celów i zadań tego zrzeszenia, ale trudno uwierzyć, aby znalazł się elektrotechnik polski, któryby, mając dokładne informacje o Stowarzyszeniu, świadomie nie chciał do niego należeć.

## Wiadomości Techniczne.

**Przebiegi w sieci 20 000 V.** Opisany niżej wypadek jest dowodem, że dla sprawnego działania sieci ma wielką wagę doskonały stan izolacji wszystkich jej części. Z opisu wypadku widać również, jak wielkie szkody mogą powstać jeżeli na sieci brak urządzeń przeciwprzebiegowych albo jeżeli urządzenia te nawet na pewnej części sieci nie stoją na wysokości zadania. Wypadek miał przebieg następujący.

U odbiorcy, pobierającego prąd o napięciu 20 000 V z sieci kablowej, wyłącznik samoczynny nagle wyłączył; jednocześnie wyłączyły wyłączniki w elektrowni i u innych odbiorców. Ponieważ stan izolacji sieci okazał się na zasadzie pomiarów dobry, włączono sieć w elektrowni i przyłączono odbiorcę, co miało ten skutek, że obie cewki nadmiarowe wyłącznika u odbiorcy zostały rozerwane oraz uszkodzone dławiki i izolatory transformatorów odbiorcy. Przy dalszych próbach włączania został spalony amperomierz w elektrowni, przyczem wyłączniki znów wyłączyły. Bliższe badanie wykazało, że bezpośrednią przyczyną zaburzeń była zdjęta przed dwoma dniami u odbiorcy końcówka kablowa kabla 20 000 V. Należy zaznaczyć, że u tego samego odbiorcy zachodziły już poprzednio większe przerwy w ruchu, połączone z przebiegiem cewek i uszkodzeniem transformatorów. Nie ulega wątpliwości, że we wszystkich tych wypadkach przyczyną przerw były przebiegi, powstałe w sieci odbiorcy lub w jej sąsiedztwie i to przebiegi o stosunkowo wielkiej ilości energii i stromym przebiegu fal. Świadczą o tym szkody, spowodowane temi przebiegami, dla których charakterystycznymi są przebicia cewek i przebicia w pierwszych zwojach transformatorów. Przyczyną przerw były według wszelkiego prawdopodobieństwa dorywcze zwarcia z ziemią w sieci 20 000 V. Jest to tem prawdopodobniejsze, że w sieci tej stwierdzano zawsze podczas wspomnianych przerw miejsca, gdzie takie zwarcia z ziemią mogły powstać. W danym wypadku przyczyna leżała prawdopodobnie, jak wspomniano, w zdjętej końcówce.

Zachodzi pytanie, jakie urządzenia przeciwprzebiegowe były założone w elektrowni i u odbiorcy jak reagowały one na powstałe przebiegi. Elektrownia wyposażona była w czułe urządzenia ochronne, reagujące już przy napięciu, niewiele wyższym od nominalnego. Tem się przedewszystkiem tłumaczy, że szkody i przebicia, wyrządzone przez powstałe przebiegi, były w elektrowni b. nieznaczne.

Stacja transformatorowa u odbiorcy natomiast posiadała urządzenie ochronne przeciwprzebiegowe w formie różków,

starego typu, nastawione na napięcie przeskoku ok. 60 000 V. Urządzenie to nie działało więc zupełnie, gdyż amplituda fal przeciwprzebiegowych tylko w nielicznych wypadkach przy kilkakrotnym odbiciu mogła osiągnąć wysokość wyższą od 3-krotnego napięcia nominalnego. Wszystkie przebiegi zaś o mniejszej wysokości powstałe w sieci 20 000 V oddziaływały w pełnej amplitudzie i z całą stromością czoła na cewki wyłączników i transformatorów podstacji, wyrządzając wymienione wyżej szkody. (*Spraw. Dozoru Kotłów w Katowicach*).

### Nowy typ prostownika.

Nowy ten pomysł jest opracowany przez inż. Latoura, który zastosował dawno znaną zasadę mechanicznego prostowania przy pomocy komutatora, obracającego się synchronicznie, przyczem wszelkie trudności, które dotychczas stały na przeszkodzie praktycznemu zastosowaniu tej metody, usunął to przez użycie — zamiast szczotek, zbierających prąd z komutatora, względnie doprowadzających prąd zmienny do pierścieni, — strumienia rtęci.

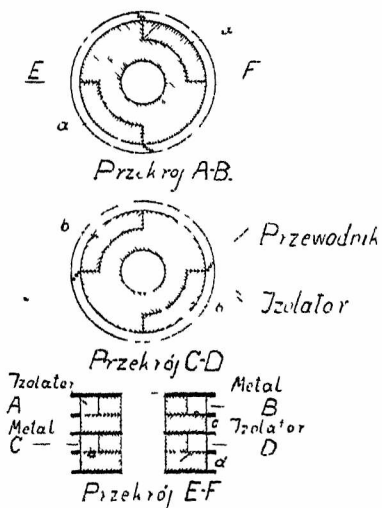
Z bardzo małej dyszy (śr. ok. 0,5—1,0 mm) wypływa z dość znaczną szybkością strumień rtęci i po paru zaledwie milimetrach przelotu w powietrzu uderza o komutator względnie pierścieni. Czas trwania przelotu — od opuszczenia dyszy aż do uderzenia o komutator — jest tak krótki, że można dopuścić do kolosalnych wprost gęstości prądu (kilkaset amperów na mm<sup>2</sup>) bez zbyt wysokiego ogrzania rtęci, przyczem straty wskutek oporu są nieznaczne, gdyż długość tak wysoko obciążonego strumienia jest minimalna. Wymiary prostownika mogą być bardzo małe, strumień rtęci nie powoduje żadnych nieprzewidzianych opóźnień w synchronicznym biegu motoru, napędzającego komutator, tarcie jest doskonale jednostajne i wogóle minimalne. Możliwe jest wreszcie zastosowanie specjalnej budowy komutatora, mającego na celu usunięcie iskrzenia przy komutacji.

Komutator ma trochę odmienną formę od normalnego (Rys.). Części a i b są od siebie dobrze izolowane. Stanowią one pierścienie, doprowadzające prąd zmienny (także za pośrednictwem strumienia rtęci), a równocześnie i działki komutatora. Każdy ze zbieraczy prądu stałego utworzony jest z dwóch strumieni rtęci, leżących w tej samej płaszczyźnie, (oś komutatora jest pionowa), a sięgające w rylniki c i d. Izolacja i przewodnik są w nich przesunięte na przemian o 90°, tworząc całość raz z jednym raz z drugim pierścieniem prądu zmiennego. Prócz tego przy końcu każdej z działek ustawiona jest drabinka z drucików, połączonych z nią przez opory. Owe drabinki ułatwiają komutację, przedłużając trwanie styku strumienia z opuszczoną działką komutatora, przyczem napięcie samoindukcyjne niszczy się w oporze drabinek, przez co umożliwiają one zastosowanie strumienia o małym oporze (małe straty). Przez umieszczenie zbieraczy prądu stałego w oddzielnych rylnikach dla każdego biegunu unika się niebezpieczeństwa powstania łuku. Dalsze zalety nowych zbieraczy, to wyżej już wspomniane minimalne i niezmiennie tarcie doskonały styk z komutatorem, nie ustępujący stykowi lutowanemu, dalej doskonałe chłodzenie komutatora, pozwalające na utrzymanie b. małych wymiarów a w końcu zupełny brak zużywania się komutatora.

Wszystkie te zalety są widoczne na modelu, budowanym przez Biuro badań i cechowań elektrycznych Instytutu Politechniki w Grenobli (Bureau d'Essais et d'Étalonnage électriques de l'Institut Polytechnique de Grenoble) Moc maszyny wynosiła 2,5 kW, napięcie — 100 V; częstotliwość — 50; waga — 37 kg. Poniżej umieszczona tabelka podaje wyniki badania. Spółczynnik sprawności  $\eta$  należy rozumieć ze wszystkich stratami, więc też ze stratami na pompowane rtęci.

Strona prądu zmiennego.				Strona prądu stałego.			
Napęd W	Napięcie V	Prąd A	Moc doprowadzona W	Napięcie V	Prąd A	Moc odprowadzona W	Spółczynnik sprawności
49	101	24,6	2 517,5	99,3	24,27	239,4	0,950
49	100,7	16,25	1 704,5	99,5	15,81	1 606,4	0,942
49	100,2	4,95	561,7	99,6	4,9	511,4	0,910
49	100,5	—	57,3	100,5	0,063	6,4	—

Jak widzimy, współczynnik sprawności, jak na tak mały prostownik otrzymano bardzo korzystny. Dalej próby wykazały, że komutator prawie że nie iskry i że nie wykazuje zupełnie zużycia, podobnie zresztą jak i rtec. Dodać należy, że przez zastosowanie bardzo prostego połączenia da się uzyskać



takie przesunięcie fazy prądu, zasilającego motor synchroniczny, a co za tym idzie także i komutatora, że iskrzenie przy żadnym obciążeniu nie ma miejsca.

Wynalazca zbudował drugi większy prostownik o mocy 30 kW, o 6 fazach, wagi ok. 100 kg., przyczem zastosował wirujące zbieracze prądu, a komutator stojący, przewidując dla lepszej komutacji po cztery strumienie dla każdego biegunu: dwa służą jako właściwe zbieracze, dwa zaś inne mają za zadanie opanowywanie momentu komutacji. Sprawność prostownika tego waha się w granicach 97 — 98 %.

**Konferencja Energetyczna w Bazylei.** (Ciąg dalszy) W. Runey i V. Foarborg. Doświadczenia w sprawie stosowania napięcia 380 woltów w sieciach wiejskich w Danii. — Danja, zużywająca dość znaczne ilości energii elektrycznej dla rolnictwa, posiada urządzenia rozdzielcze, zasilane prądem trójfazowym o napięciu 220/380 V. Może się wydawać, iż są to napięcia niebezpieczne, szczególnie w urządzeniach, obsługiwanych przez personel niewyspecjalizowany; jak dowodzi jednak doświadczenie, nie należy się ich obawiać i to zarówno w instalacjach domowych, jak też i sieciach napowietrznych. Winien być jedynie spełniony warunek, aby używane materiały i przybory elektrotechniczne były najwyższego gatunku i aby były one specjalnie starannie przystosowane do swego przeznaczenia. Statystyka wypadków, spowodowanych w Danji przez urządzenia elektryczne za lata od roku 1916 po r. 1925, wykazuje, iż niebezpieczeństwo stosowania tych napięć jest raczej pozorne, niż istotne, i że jest ono w każdym razie sownie okupione przez ogólne korzyści, płynące z użycia napięcia wyższego, aniżeli ogólnie stosowane w wielu innych krajach. Dla pomieszczeń wilgotnych kable obołowione i pudła złączowe, zalane masą izolacyjną, są szeroko używane od 1910 roku. — Liczne fotografie, ilustrujące referat, podają

szczegóły materiału elektrotechnicznego, używanego w instalacjach. Należy zaznaczyć, iż elektryczne silniki przenośne, użycie których jest bardzo rozpowszechnione w Danji, nie mają obowiązkowego uziemienia stojana i wózka, które jest ogólnie wymagane w innych krajach.

A. Petri, Pirrung Riefstohl, Vietze i Kühnert. — Elektryczność w rolnictwie. — Dla potrzeb rolnictwa za rok 1925 w Niemczech zużyto nieco ponad miliard kilowatogodzin, czyli ok. 8 proc. ogólnej krajowej produkcji energii. Sieci wiejskie niskiego napięcia są naogół trójfazowe z przewodem zerowym o napięciu 220/380 woltów. Transformatory są ustawiane w małych budynkach lub też na słupach; czasami bywają one też ustawiane na wozkach, tworząc małe przenośne podstacje przetwórcze. Używane do napędu silniki asynchroniczne aż do mocy ok. 4 kW stosowane są o wirniku zwartym, przy mocach większych — silniki z pierścieniami. Silniki tego rodzaju są prawie zawsze przenośne; praca niniejsza zawiera opis szeregu urządzeń tego rodzaju. Autor podaje rozwój poszczególnych zastosowań prądu na wsi — oświetlenia, przyrządów do wykonywania różnych robót domowych, do ogrzewania dodatkowego, maszyn do dojenia, urządzeń do orki frezową, do konserwowania paszy i t. p. W wielkich majątkach decyduje o mocy transformatora zapotrzebowanie mocy dla młócki, po wsiach — całokształt zużycia mocy na siłę, w miastach — na światło. Autor przytacza pewną miejscowość, gdzie zużycie energii w r. 1925 doszło do 585 kilowatogodzin na mieszkańca. Autor kończy, przypominając korzyści, które daje zakładom elektrycznym dostawa w dobrych warunkach energii, używanej do celów ogrzewania elektrycznego w ciągu godzin małego obciążenia.

F. Ringwald. — Elektryczność w rolnictwie. — Delegacj szesci państw na konferencję (Stany Zjednoczone Am. P., Anglja, Francja, Japonja, Niemcy i Szwajcarja) przedstawił na ten temat siedem referatów. W ogólnym referacie dla Sekcji D autor pokrótce rozpatruje te prace, zatrzymując się na następujących kwestiach, dotyczących zagadnień właściwie jeszcze nie rozwiązanych. W instalacjach rolniczych nie należy tracić z oczu granicy, której nie powinny przekraczać koszty instalacji oraz opłata za zużyty prąd, aby energia elektryczna okazała się gospodarczo korzystniejszą, aniżeli inne źródła energii. Niektóre zastosowania elektryczności, jak np. użycie maszyn do dojenia, muszą być jeszcze rozwinięte. Tak więc maszyny tego rodzaju są do zalecenia dla większych gospodarstw, posiadających ponad dziesięć krów; proces mechanicznego dojenia jest znacznie bardziej higieniczny, aniżeli dojenie ręczne. Elektryczne urządzenia grzejne i elektryczne instalacje chłodnicze mają również swoje znaczenie w gospodarstwie wiejskiem. Sterylizacja mleka za pomocą promieni ultrafioletowych i konserwowanie paszy winno być również traktowane poważnie wobec dużych korzyści, które dać one mogą. Wpływ elektryczności na wzrost roślin był przedmiotem bardzo obiecujących doświadczeń, które należałoby przeprowadzić na szerszą skalę. Walka z pomocą elektryczności z owadami pasożytniczymi dała w Japonji doskonałe wyniki; jest to dziedzina zastosowania, dotychczas mało zbadana, a zasługująca na większą uwagę. Podobnie stoi sprawa z zastąpieniem siły pociągowej zwierząt trakcją elektryczną, — zagadnieniem, praktyczne rozwiązanie którego, jak się zdaje, dotychczas jeszcze wogóle nie było brane pod uwagę pomimo szerokiego rozwoju użycia traktorów mechanicznych.

Autor zwraca uwagę na szczególniejsze znaczenie na wsi sprawy zabezpieczenia od wypadków i kończy uwagami o pożytku tworzenia komisji do badań, które należałoby powołać w poszczególnych krajach dla metodycznego rozpatrzenia wszystkich zastosowań elektryczności na wsi w gospodarstwie wiejskiem.

*H. Wallem.* — *Maszyny elektryczne i urządzenia z nimi związane.* — Autor przytacza moc i podaje zasadnicze dane, dotyczące głównych niemieckich zakładów wodno-elektrycznych: elektrowni w Inn, zakładu przy Walchensee na Średniej Izerze i w Baden. Zestawia on później cechy maszyn o osi pionowej i poziomej, rozpatrując następnie sprawę stale wzrastających szybkości obrotowych, wymaganych od tych maszyn. Po rozpatrzeniu dalej urządzeń, stosowanych do zabezpieczania prądnic, autor przechodzi do sprawy polepszania współczynnika mocy w sieciach i regulowania w nich napięcia. Następnie porusza sprawy transformatorów, tablic rozdzielczych, przyczem zaznacza zalety i braki rozdzielni wielopiętrowych, urządzeń, ustawionych pod dachem, lecz bez ścian i, wreszcie — podstacji na otwartym powietrzu. W zakończeniu znajduje się krótki przegląd urządzeń zabezpieczających od przepięć i od przetężeń.

*Zastosowanie elektryczności w rolnictwie w Centralnej i Zachodniej Japonii.* — Zastosowanie elektryczności do rolnictwa ma w Japonii wielką przyszłość. Już obecnie ponad 80 proc. ludności Japonii jest zaopatrzone w oświetlenie elektryczne, lecz główną dziedziną zbytu stanie się z czasem rolnictwo. Przy użyciu silników elektrycznych bardzo mogłaby być zwiększona urodzajność pól ryżowych. Na wyspie Kryusku 1123 silniki elektryczne o ogólnej mocy 4528 KM są w użyciu do celów osuszania; również w tym samym celu są zainstalowane pompy o znacznej mocy w okręgach Dżifu i Aiczi, Młócka, łuszczenie i wianie elektryczne ryżu wciąż się rozwija; światło elektryczne znajduje zastosowanie do tępiania mola ryżowego. Grzejniki elektryczne i wentylatory są w użyciu przy hodowli jedwabników, a przedalnie jedwabiu stanowią poważnych odbiorców prądu. Piecyki elektryczne i silniki umożliwiły również produkowanie lepszych gatunków herbaty mniejszym kosztem, niż dawniej. Wreszcie ogrzewanie elektryczne znajduje szerokie zastosowanie i do ogrzewania ciepłarni.

*E. A. White.* *Rozwój elektryfikacji rolnictwa w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.* — Stany Zjednoczone A. P., tak daleko posunięte w elektryfikacji, w elektryfikacji rolnictwa, są dopiero w stadjum pracy doświadczalnej. — W kraju tym zaledwie 2,8 proc. ogółu rolników używa prądu elektrycznego do innych celów poza oświetleniem. W związku z tem przy stowarzyszeniu National Electric Light Association, został utworzony specjalny komitet, zwany Komitetem Elektrycznym obsługi wsi (Rural Electric Service Committee), przyczem 20 z ogólnej liczby 48 stanów bierze udział w pokrywaniu kosztów, związanych z pracą tej organizacji. Referat podaje w opracowaniu graficznym szereg danych o stanie obecnym użycia maszyn w rolnictwie. Stanem najbardziej posuniętym w dziedzinie użycia maszyn elektrycznych do celów rolnictwa jest Kalifornia, Rzeczywiście, połowę ogólnej ilości energii, zużywanej w tej dzielnicy dla potrzeb rolnictwa, stanowi energia elektryczna; znajduje ona jednak w danym wypadku zastosowanie głównie do nawadniania.

*E. Jords, A. Waeber i J. Bertschingen.* *Zastosowania elektryczności w rolnictwie w Szwajcarii.* W tym obszernym referacie autorowie rozpatrują zagadnienie, w jaki sposób mógłby być rozszerzony krąg klienteli rolniczej elektrycznych zakładów rozdzielczych. Zalecane są środki następujące: zwiększenie długości sieci; polepszenie działania, a w szczególności bezpieczeństwa instalacji prywatnych; szerzenie wiadomości technicznych wśród rolników wszelkimi dostępnymi środkami, w szczególności przez wykłady w szkołach, przez publikowanie prac propagandowych, za pomocą pism, przez konferencje, kursa i wystawy, przez bezpośrednie wskazówki, dawane przez zawodowy personel elektrowni. Dziedziny, w których zastosowanie prądu na wsi jest możliwe, są bardzo liczne:

oświetlenie elektryczne, korzystanie z silników i grzejników elektrycznych winny być zawsze popierane; przeciwnie, należy być bardzo ostrożnym z zastosowaniami jeszcze doświadczalnie niedość wypróbowanymi. Wielkie instalacje (mleczarnie, serowarnie i t. p.) muszą być szczegółowo przestudjowane i stanowią zawsze wypadki indywidualne. Niektóre zastosowania, jak np. sterylizacja mleka, konserwacja siana, elektrokultura, z punktu widzenia wyników gospodarczych, stanowią jeszcze przedmiot studjów zarówno ze strony techników, jak też odbiorców.

**Walka z dymem.** 1 lipca wchodzi w Anglii (z wyjątkiem Szkocji i Irlandji) ustawa o walce z dymem, stanowiąca rozwiniecie i uzupełnienie podobnych ustaw dawniejszych, a mianowicie prawa z r. 1875, dotyczącego całego państwa, i z r. 1891 — specjalnie Londynu. Ciekawe są niektóre szczegóły, przytaczane podczas dyskusji nad tą sprawą w Izbie Gmin. Piece kuchenne wyrzucają na Anglię 2,5 miliona ton pyłu rocznie, kominy fabryczne — już znacznie mniej, bo tylko 500 000 ton. Obliczono, że mieszkańcy Manchesteru, chcąc utrzymać ten sam stopień czystości, co mieszkańcy małego miasteczka Arrogate, muszą wydawać na pranie o 7,5 pensa tygodniowo więcej, niż tamci. Pomijając względy higieny, dym pociąga za sobą szereg strat i to zarówno dla poszczególnych obywateli, jako takich, jak i dla zarządów miast.

W dyskusji zabierali głos i przeciwnicy ustawy, a było ich wielu: „odbiorcy” dymu uważali ustawę za środek słaby i niewystarczający, „wytwórcy” zaś czynili zarzut, że prawo godzi w interesy niektórych gałęzi przemysłu angielskiego. M. Chamberlain, minister higieny, stwierdził, że prawda leży pośrodku i że uchwalenie prawa przyniesie istotne korzyści, ponieważ jest rzeczą możliwą walczyć z dymem, nie szkodząc przemysłowi.

Art. 1 — 5 ustawy zachowują w mocy dawniejsze prawo o dymie, rozciągając je na „dym, który nie jest czarny”. Ustawa przewiduje tymczasowe ulgi dla tych gałęzi przemysłu, które w obecnej chwili nie mogłyby zadość uczynić wszystkim warunkom nowego prawa. Tutaj właśnie dyskusja była najbardziej ożywiona, ponieważ przeciwnicy stanowczo domagali się, aby warunki były jednakowe dla wszystkich.

Minister Chamberlain oświadczył, że nie uważa ustawy za środek, który byłby w stanie zło radykalnie usunąć, woli jednak częściowe przynajmniej załatwienie sprawy, aniżeli prawo piękne i doskonałe na papierze, lecz trudne do zastosowania w życiu.

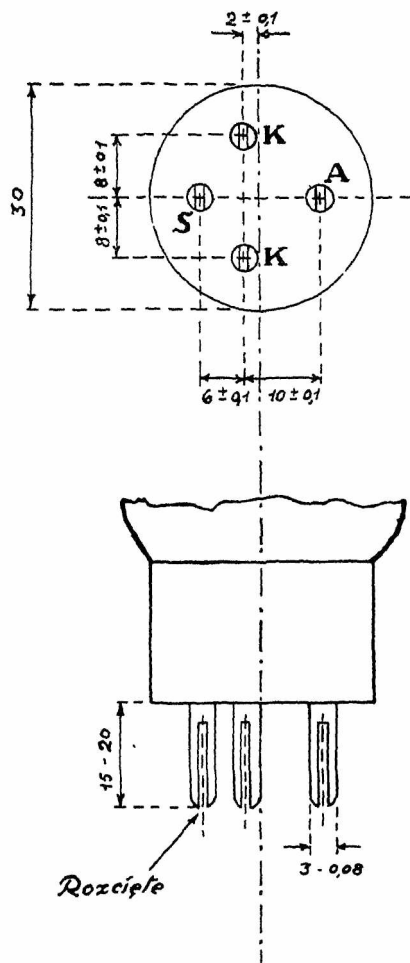
I we Francji sprawa ta staje się obecnie aktualną, ponieważ dotychczas nie jest ona tam ściśle uregulowana pod względem prawnym. Wiele gmin wydaje odnośne przepisy, istnieje okólnik ministerjalny, opierający się na wniosku Komisji Węglowej, i t. d. Wszystko to ma za podstawę prawo z r. 1917, które obecnie nie jest już uważane za wystarczające. To też Dep. Aubrion zgłosił w tej sprawie wnioski w Parlamencie, proponując nowelizację. Sprawozdawca M. Chazal zaproponował rozszerzenie wniosku, a mianowicie zakaz wypuszczania do powietrza „dymu, kopci, gazu, popiołu i pyłu, wytwarzanego przez zakłady fabryczne i handlowe, szkodliwego dla zdrowia ludności, utrzymania w stanie należytych dzieł sztuki lub zachowania piękna krajobrazu”. Po sześciu miesiącach uchwalenia tego prawa byłyby wydane obowiązujące przepisy wykonawcze. Kary, przewidziane przez ustawę, byłyby ściągane dopiero po roku od chwili ogłoszenia rozporządzenia. (R. G. E. t. XXI, Nr. 24).

# Z Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego.

PKE 23.

Projekt.

## OPRAWKA DO LAMP KATODOWYCH ODBIORCZYCH.



- A** Wtyczka anody.
- S** Wtyczka siatki.
- K** Wtyczki katody.

Tolerancja — 0,08 odnosi się do części nierozciętej.

Wymiary w mm.

Uwagi należy nadsyłać przed 1 września  
1927 r. do Biura P. K. E.

## W sprawie koordynacji prac międzynarodowych organizacji elektrotechnicznych.

Międzynarodowe organizacje elektrotechniczne, których istnieje obecnie kilkanaście, zajmują się bądź przeważnie normalizacją elektrotechniczną, bądź też przeważnie sprawami eksploatacyjnymi w różnych dziedzinach elektrotechniki.

Organizacje te powstały jako przejaw dążności do współpracy międzynarodowej w elektrotechnice, w miarę udoskonalenia metod wytwarzania, przesyłania i zużytkowania energii elektrycznej, przeważnie w dobie powojennej. Nie wszystkie mają jednak ściśle rozgraniczony zakres działania. Przeciwnie, dziedzina pracy niejednej z nich zaczyna o drugą, wytwarzając, jeżeli nie tarcia, to w każdym razie niepotrzebne rozpraszanie sił intelektualnych i materialnych. Niektóre z organizacji wykwitły jako twór rozłamu międzynarodowego, wytworzonego wielką wojną.

Należenie organizmów narodowych do różnych organizacji międzynarodowych utrudnia niejednokrotnie czynny udział w pracach międzynarodowych, gdyż to pociąga za sobą nie tylko potrzebę tworzenia — zamiast jednej — kilku grup ludzi chętnych do tej pracy, ale i stosunkowo znaczne wydatki związane ze składkami, przyjęciami gości, podróżami delegatów i t. d. Nieraz zaś wypada brać udział w konferencjach i zjazdach, odbywających się w różnych okresach roku i w różnych miejscach. Jest to więc dosyć kłopotliwe, zwłaszcza dla krajów, leżących zdala od zwykłych centrów zjazdów międzynarodowych.

Nic więc dziwnego, że zrodziła się dążność do zredukowania liczby organizacji przez złączenie pokrewnych, do rozgraniczenia ściśle ich zakresu działalności, lub przynajmniej do skoordynowania ich działalności.

Polska należy do większości wyżej podanych organizacji, jest więc również zainteresowana sprawą ich złączenia względnie ich współpracy, czemu zresztą dała wyraz na Konferencji Energetycznej w Bazylei, na której delegacja polska w 1926 roku postawiła wniosek, aby biuro Konferencji Energetycznej zainicjowało połączenie organizacji międzynarodowych, zajmujących się kwestjami energetycznymi. Polski Komitet Elektrotechniczny zaś z natury swej organizacji i swego działania jest powołany do zajęcia się tą ideą i do propagowania jej na gruncie krajowym i zagranicznym.

Połączenie organizmów różnych — nawet pokrewnych — nie jest rzeczą łatwą, trzeba się z tem liczyć, że potrwa to dłuższy czas, nim idea solidaryzmu pokona wybujałe indywidualizmy. Nie jest ono zresztą bezwzględnie konieczne w całej rozciągłości. Wystarczyłoby złączenie organizacji pokrewnych w jedną, obejmującą wyłącznie pewną dziedzinę elektrotechniki. Na miejsce istniejących powstałyby zatem:

I. Organizacja, zajmująca się normalizacją elektrotechniczną ogólną i normalizacją wytworów i urządzeń elektrotechnicznych. Byłaby to obecna Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (C. E. I.), któraby przejęła od innych wszystkie sprawy, dotyczące normalizacji naukowej i przemysłowej. Należałoby dążyć, żeby weszła tu Międzynarodowa Komisja oświetleniowa.

II. Organizacja, zajmująca się sprawami energetycznymi i eksploatacyjnymi elektrotechniki prądów silnych (Konferencja Światowa Energetyczna, Konferencja Wielkich Sieci Elektrycznych, Międzynarodowy Związek Producentów i Roczniaków Energii Elektrycznej).

III. Organizacja, zajmująca się sprawami eksploatacyjnymi

miękkiej sieci elektrycznej i pokrewnego (oba obecna istniejące związki).

IV. Organizacja, zajmująca się sprawami eksploatacyjnymi teteletechniki.

V. Organizacja, zajmująca się sprawami organizacyjnymi radjotechniki.

Utworzone w ten sposób kilka organizacji wyłoniłoby Komitet porozumiewawczy, któryby miał na celu uzgadnianie kwestji, obchodzących więcej, niż jedną organizację, ustalanie dogodnych terminów konferencji i zjazdów, zwoływanie ogólnych kongresów elektrotechnicznych i t. d.

C. E. I. jako organizacja najstarsza, o zakresie najszerszym, powinna podjąć oficjalną inicjatywę w tym kierunku. Jej też powinien być zastrzeżony dominujący udział w przyszłym ukształtowaniu się stosunków organizacyjnych międzynarodowych.

## Stowarzyszenia i organizacje.

### Koło Lwowskie Stow. Elektr. Polskich.

Dnia 4 maja b. r. odbyło się posiedzenie nowego Zarządu Koła Lwowskiego Stow. El. P. wybranego przez Walne Zebranie w dniu 28 lutego r. b.

Nowy Zarząd ukonstytuował się jak następuje: przewodniczący — Inż. Dziewoński, zastępca przewodniczącego — Inż. Kozłowski, sekretarz — Inż. Zabłocki, zastępcy sekret. — Inż. Winnicki, skarbnik — Inż. Knaus, członkowie zarządu: Dobrowolski, Inż. Jaskólski. Adres Koła Lwowskiego: Lwów, ul. Zimorowicza Nr. 9.

### Protokół Walnego Zebrania Toruńskiego Koła Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich, odbytego w dniu 11 kwietnia 1927 r.

Zebranie zagała kolega Hoffmann; na przewodniczącego wybrano kolegę Wojciechowskiego, na sekretarza kol. Waruszyńskiego.

Po odczytaniu porządku dziennego przez przewodniczącego Zebrania przyjęto go w następujących punktach: 1) Zagajenie i wybór przewodniczącego, 2) Odczytanie protokołu z ostatniego Walnego Zebrania, 3) Sprawozdanie Zarządu za ubiegłą kadencję: a) Prezesa, b) Sekretarza, c) Skarbnika. 4) Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej, 5) Dyskusja nad sprawozdaniem Zarządu, 6) Wybór nowego Zarządu, 7) Wolne wnioski i głosy.

Kol. sekretarz odczytał protokół z ostatniego Walnego Zebrania, który przyjęto do wiadomości bez zastrzeżeń.

Do 3-go punktu przewodniczący udziela głosu kol. prezesowi Hoffmannowi. Kolega Hoffmann zaznajamia zebranych z działalnością Koła, zaznaczając, że praca Zarządu nie może poszczycić się wybitnymi sukcesami, gdyż częsta nieobecność kolegów uniemożliwiała wydatną pracę.

Z kolei kol. sekretarz podaje do wiadomości zebranych, że praca sekretariatu była nieco intensywniejsza, niż w roku ubiegłym, jednakże z przyczyn, które podał już kol. prezes, daleką ona była od pełnej sprawności. Cyfrowo czynność Koła wyraża się w sposób następujący: Zebrań było 3, pism i czasopism otrzymało Koło 42, a wysłało pism 11. Prócz tego delegaci Koła kolegi Hoffmann i Wojciechowski uczestniczyli oraz zastępowali Koło na różnych Zjazdach i zebraniach zamiejscowych.

Następnie kol. Karbowski zdaje sprawozdanie z czynności kasowych.

W roku sprawozdawczym było 8-miu członków czynnych Koła.

Bilans Koła przedstawia się w sposób następujący:

Pozostałość i wpływy . . . . .	437,87 zł.
Wydatki . . . . .	143,22 zł.
<hr/>	
Pozostaść . . . . .	294,65 zł.

Komisja rewizyjna potwierdziła zgodność zestawionego bilansu.

Dyskusji nad sprawozdaniem nie było i tylko uchwalono wniosek o udzielenie absolutorjum ustępującemu Zarządowi.

Kol. przewodniczący przystępuje do następującego punktu porządku obrad; t. j. wyboru Zarządu. Przez aklamację został wybrany dotychczasowy Zarząd w następującym składzie: Prezes kol. Hoffmann, Sekretarz kol. Waruszynski, Skarbnik kol. Karbowski, Komisja rewizyjna: kol. Pudelewicz i Kossakowski.

W końcowym punkcie obrad załatwiono wiele spraw, między innymi uchwalono: 1) wydatne poparcie Radzie Naukowo-Technicznej przy Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie, zaznaczając jednogłośnie bardzo korzystne i celowe poczynania tejże; 2) po odczytaniu pisma Państw. Szkoły Budowy Maszyn w Grudziądzu — wybrać jako przedstawiciela Koła do Rady opiekuńczej tej Szkoły kolegę Hoffmanna; 3) pomoc i bezpośredni udział w organizowaniu wycieczek fachowych elektrotechników.

Po poruszeniu kilku spraw znaczenia lokalnego Przewodniczący zamknął Zebranie.

### Międzyministerjalna Komisja normalizacji aparatów telefonicznych.

Posiedzenie z dnia 25.IV 1927 r.

Po odczytaniu pisma Ministerjum Spraw Wojskowych w sprawie przeprowadzenia nowelizacji aparatów polowych telefonicznych przez komisję normalizacyjną i zakomunikowaniu, że Pan Minister Poczty i Telegrafów zgodził się na to, zdecydowano, że sprawa ta może być wprowadzona na porządek dzienny po ukończeniu normalizacji aparatów C. B. i M. B.

Pan major Dobrski przedstawił w krótkości przebieg prac podkomisji, poczem omawiano szczegóły aparatu biurkowego C. B., a mianowicie kolumnienki, umocowania wąsów i słupka widełek.

Przyjęto dla aparatu biurkowego wzór kolumnienki grubszej ostatnio zaprojektowanej. Z powodu trudności przy budowie modelu z czaszami, umieszczonem pionowo, według projektu podkomisji, proszono Wytwórnię o wykonanie tego modelu z pewnymi zmianami, a także uzupełnienie modelu, zaproponowanego przez Wytwórnię, zawierającego następujące szczegóły: przymocowanie kolumnienki widełek do pokrywy, przełącznik pod pokrywą, pokrywa na zawiaskach i czasze ustawione poziomo.

Zdecydowano, że aparat biurkowy M. B. ma być ten sam, co biurkowy M. B. ze wskaźnikiem i przełącznikiem. Przewodniczący prosi o dostarczenie modelu lub rysunku aparatu ściennego M. B. fabryki Western jako materiału do rozwiązania sprawy pulpitu.

Proszono podkomisję o rozwiązanie sprawy pulpitu w aparacie ściennym M. B., przytem jako wytyczne wskazano dwie drogi: 1) na desce drewnianej umieścić normalny aparat C. B., poniżej induktor, przykryty pulpitem, 2) aparat z induktorem w razie potrzeby umieścić na desce z pulpitem.

Pan major Dobrski podał w streszczeniu opracowane przez siebie warunki techniczne na aparaty telefoniczne zawarte w 11 punktach a mianowicie: 1) Wykonanie zgodne z zatwierdzonymi modelami. 2) Wymiary części zgodne z rysunkami. 3) Wykonanie z nowych materiałów. 4) Pokrycie niklem i lakierem. 5) Gwinty. 6) Styki. 7) Przewodniki izolowane według norm P. K. E. 8) Opór izolacji poszczególnych

przewodników względem siebie i korpusu. 9) Badanie dzwonka. 10) Badanie skuteczności aparatu na odbiór. 11) Badanie czystości przekazywanych dźwięków.

Po przeprowadzonej dyskusji proszono p. Dobrskiego i p. Jachimskiego o zreferowanie na przyszłym posiedzeniu sposobów badania aparatów telefonicznych za granicą.

Przewodniczący prosi podkomisję o rozpatrzenie schematu aparatu C. B. przedstawionego przez p. Aksamitowskiego. Półki Wytwórnia nie przedstawiła modelu aparatu M. B. Proszono podkomisję o zajęcie się normalizacją aparatu polowego.

Posiedzenia z dnia 4.V 1927 r.

Przewodniczący zakomunikował o rezygnacji inż. Olendzkiego z udziału w zajęciach podkomisji ze względu na brak czasu, proszono inż. Olendzkiego o dalszy współudział w pracach podkomisji i udzielanie jej swych cennych wskazówek i opinii. Prośbę tę potwierdził przewodniczący podkomisji p. major Dobrski, wyrażając nadzieję, że będzie uwzględniona. Inż. Olendzki wyraził zgodę na dalszą współpracę z podkomisją z zastrzeżeniem, że na to będzie mógł poświęcić mniej czasu niż dotychczas.

Po odczytaniu protokółów pułkownik Jawor podał w streszczeniu, jakie prace były wykonane w celu ustalenia typu aparatu polowego dla M. S. Wojsk. i jakim warunkom winien odpowiadać ten aparat. Następnie omawiano tę sprawę szczegółowo.

Powracając do aparatów cywilnych, rozważano wady i zalety modeli aparatów C. B. Nr. 1 z przełącznikiem, mocowanym na stojaku do podstawy, i pokrywą, zamykaną przez pokręcanie kolumnienki widełek i N. II z przełącznikiem, umocowanym pod pokrywą na zawiasach, poczem przyjęto model Nr. II.

W modelu Nr. II postanowiono zrobić następujące poprawki:

Przełącznik w aparacie ściennym skrócić, czasze dzwonek umieścić wyżej o 2 mm, zrobić zamocowanie uchwytu do kabelka, aby było miejsce na kondensator. Aby kabelek w aparatach biurkowych nie przeszkadzał przełącznikowi, należy go umieścić jak najbliżej zawiaski, by ruszanie się było najmniejsze.

Postanowiono w aparacie biurkowym miejsce dla N. z przodu dla zakrycia okienka i by aparaty sieci telefonicznych państwowych miały orła. Proszono Wytwórnię o przedstawienie kilku rozwiązań ulepszeń aparatów do wyboru.

Proszono podkomisję o przygotowanie warunków technicznych na aparaty telefoniczne, oraz opracowanie w dalszym ciągu aparatu polowego mikrotelefonu, dzwonka induktora i układu połączeń.

Posiedzenie z dnia 1.V 1927 r.

Przewodniczący zreasumował rezultaty osiągnięte przez prace komisji. A mianowicie: 1) konstrukcja poszczególnych składników aparatów jest prosta i nie wymaga przy fabrykacji skomplikowanych czynności, 2) składniki w znacznej ilości są jednakowe w ściennym i biurkowym aparacie i mają identyczny układ, wskutek czego otrzymuje się możliwość zbliżenia się do masowej fabrykacji, a co zatem idzie zmniejszenia kosztów aparatów. 3) przy opracowaniu szczegółów obu modeli przewidziana jest możliwość łatwego przystosowania tarcz dla systemów samoczynnych bez znaczniejszych przeróbek; 4) wygląd zewnętrzny nie ustępuje pod względem estetycznym wyglądowi aparatów, używanych w innych krajach. Postanowiono, że po skończeniu pracy komisja opracuje sprawozdanie z wynikami tego, co zostało zrobione. Do sprawozdania dołączy się rysunki i warunki techniczne aparatów.

Przyjęto tezę, że po pierwszej fabrykacji aparatów, o ile

by zaszła potrzeba nieznacznych zmian uzasadnionych, to należy je zatwierdzić przez większe gremjum.

Postanowiono, by pierwsze zrobione modele były wypróbowane, czy łatwo dają się rozbierać i składać. Do tego celu mają być zaproszeni specjaliści.

Pan Frączkowski zakomunikował że po zatwierdzeniu aparatów znormalizowanych sprawa będzie zadekretowana przez Pana Prezydenta Rzeczypospolitej i nie wolno będzie potem używać innych aparatów telefonicznych dla sieci publicznych i koncesjonowanych.

Proszono podkomisję rozpatrzyć, jaki proszek węglowy należy używać do wkładek mikrofonowych, kulkowy czy zwykający.

Posiedzenie z dnia 18.V 1927 r.

Po odczytaniu protokółów omawiano sprawę aparatu biurowego M. B., a także niezadowolone na poprzednim posiedzeniu sprawę aparatu biurkowego M. B.

Po dyskusji nad aparatami cywilnymi postanowiono, by łączówka dla aparatu M. B. była nie na kauczuku i nie na fibrze, lecz analogicznej konstrukcji jak w C. B. Projekt przedstawi P. Wytwórnia.

Przyjęto następujące szczegóły dla aparatu M. B.:

- a) koło zębate induktora podtoczone.
- b) przełącznik ten sam, co i w aparacie C. B. z ograniczonym ruchem widełek,
- c) sznur do gniazdka przełączeniowego i do mikrofonu z tyłu,
- d) tulejki w ochraniaczu sznura metalowe,
- e) korbka induktora wkręcana.

Proszono Wytwórnę, by wspólnie z podkomisją opracowała i wykonała model pokrywy z dwu części według projektu inż. Olendzkiego.

Przyjęto następujące szczegóły:

- a) Sprężynki przełącznika opuścić o 4 mm niżej, żeby były bardziej widoczne.
- b) cewka indukcyjna po za odmiennym uzwojeniem będzie miała konstrukcję jak w C. B.

Proszono Wytwórnę, by zrobiła model trzymadła do sznurka i przedstawiła podkomisji do przejrzenia.

Przewodniczący prosi, by podkomisja i P. Wytwórnia jeszcze raz rozpatrzyła kształt pokrywy, oraz sposób jej umocowania.

**Związek Inżynierów Elektryków.** Zarząd uprasza o pokrycie składki za czas do końca czerwca.

W ostatnich miesiącach znacznie wzrosła liczba członków Związku zwłaszcza dużo zgłoszeń jest z prowincji. Również bardzo wzrósł ruch w biurze pośrednictwa pracy, przytem otrzymało posady 5 kolegów, a z pośrednictwa korzysta coraz więcej placówek technicznych elektrowni, biur, urzędów i t. d. Niestety, z braku zgłoszeń ze strony członków Związek nie jest w możności zaspokoić wszystkich zapotrzebowań, nawet z liczby poważniejszych i korzystniejszych. Związek zwraca się przeto do Kolegów o jaknajliczniejsze korzystanie w razie potrzeby z biura, jak również, o co usilnie prosi, o rozpowszechnianie powyższych wiadomości wśród kolegów niezorganizowanych i przyczynienie się tym sposobem do większego liczebnego wzrostu Związku i bardziej jeszcze ożywionej działalności biura pośrednictwa pracy.

Z powodu wyjazdu na kilka miesięcy z Warszawy kol. Januszkiewicza, sprawy biura pośrednictwa pracy załatwiać będzie kol. Czesław Gil (ul. Chmielna Nr. 112, tel. biura 18-34), przez lipiec zaś kol. Leszek Zienkowski, Kapucyńska 3, m. 15, tel. 54-52.

# Przemysł i handel.

## Postępy prac organizacyjnych Powszechnej Wystawy Krajowej.

Dnia 18 b. m. odbyło się plenarne posiedzenie Rady Głównej Powszechnej Wystawy Krajowej. Zebranie, któremu przewodniczył p. prezydent Ratajski, powzięło szereg doniosłych uchwał, m. in. wybrano Komisję rewizyjną. Przyjęto do wiadomości plan techniczny, plany finansowe uprzednio uchwalono przez Zarząd. Postanowiono utworzyć lokalne Komitety Wystawy we wszystkich miastach wojewódzkich oraz w Bydgoszczy. W całej Polsce członkowie Rady Głównej w swych okręgach w Komitetach wojewódzkich reprezentować będą władze Powszechnej Wystawy Krajowej.

Uchwalono zwołać następnie zebranie Rady do Poznania, celem przyjęcia definitywnych planów technicznych.

Lista Komitetu wielkiego po odpowiednich uzupełnieniach w miesiącu sierpniu złożona zostanie p. Ministrowi Przemysłu i Handlu.

Pan Prezydent Rzeczypospolitej żywo interesuje się Powszechną Wystawą Krajową. Bezpośrednim łącznikiem między Zarządem Wystawy a Panem Prezydentem jest p. dr. Skowroński, który przydzielony jest do Kancelarii cywilnej.

## Biała Podlaska.

Dn. 25 maja r. b. Rada Miejska, biorąc pod uwagę znaczny wzrost zapotrzebowania prądu elektrycznego, postanowiła powiększyć elektrownię miejską w Białej - Podlaskiej przez zakup nowego zespołu maszyn a mianowicie silnika dyzelskiego mocy 150 K. M., bezpośrednio sprzężonego z generatorem prądu stałego 2x220 z dzielnikiem napięcia. Prace około powiększenia elektrowni będą rozpoczęte w najbliższym czasie.

## Pabjanice.

Min. Rob. Publ. zatwierdziło umowę miasta z Elektrownią Łódzką na dostawę prądu. Roboty instalacyjne wykonywać będzie firma K. Patzer wspólnie z Polsk. Towarz. Elektrycznym.

## Clenie kabliów.

Powstał spór pomiędzy jedną z elektrowni a urzędem celnym w sprawie clenia przewodników, pokrytych ołowiem. Urząd celny, wychodząc z założenia, że kabelki, jeżeli nie zwracać uwagi na płaszcz ołowiany, stanowią właściwie dwu i wielozłotowe przewodniki płaszczowe, używane do instalacji przy niskim napięciu, i że w myśl powyższego powinny być clone według pozycji 156 p. 11 t. j. po 305 zł. od 100 kg. Elektrownia, opierając się na treści taryfy celnej, domagała się clenia według poz. 156 punkt 12 t. j. po 110 zł. od 100 kg. Ministerjum Skarbu reskryptem L. DC 4374.III.27 zadecydowało, że kabelki ołowiane należy clić według poz. 156 punkt 12.

## Sprostowanie.

W sprawozdaniu rocznym Spółki K. Szpotański i Ska, umieszczonem w Nr. 11 zakradła się omyłka zecerska, powinno być wydrukowane: „Zarząd stanowią: pp. . . . . . oraz jako Dyrektor Zarządzający Spółki inż. Kazimierz Szpotański. Na wice-dyrektora zaproszono p. inż. Zygmunta Ostaszewskiego”.