

W I A D O M O Ś C I ELEKTROTECHNICZNE

C Z A S O P I S M O D L A E L E K T R Y K Ó W — P R A K T Y K Ó W

Redaktor inż. el. Ignacy Baran

Warszawa, Czackiego 3/5

R O K X

W R Z E S I E Ń 1950

Z E S Z Y T 9

TREŚĆ ZESZYTU:

ARTYKUŁY GŁÓWNE:

	Str.
Praca kobiet w przemyśle elektrotechnicznym dr. Henryk Hummel	190
Przyrządy do mierzenia oporu izolacji tłum. z czeskiego czasopisma „Elektrotechnik”, Nr 1/50	191
Z doświadczeń pracy wydziału napraw maszyn i urządzeń elektrycznych dużego zakładu przemysłowego — tłum. z radzieckiego czasopisma „Promyszlennaja Energietyka”, Nr 2/50	194
Praktyczne tablice druków nawojowych Inż. A. Bibiło	195
Ultradźwięki Inż. Michał Różycki	198
Światło — rysownikiem opr. na podstawie artykułu z mies. Internationale Licht-Rundschau, Nr 3/50	201

Nowiny Elektrotechniczne

Gigantyczne nowe elektrownie wodne na Woldze	202
Mikrowyłącznik	203
Budowa transformatorów dużej mocy	203
Z doświadczeń eksploatacji oleju transformatorowego.	204
Naprawa maszyn elektrycznych uszkodzonych podczas pożaru	205
Ręczny amperomierz	206
Nowy aparat do metalizacji wprowadzony w ZSRR	207
Udoskonalenia kontaktów jezdnych trolleybusów	207

Skrzynka Techniczna	208
---------------------	-----

Wydawnictwa

Inż. Ignacy Baran — Światło i Praca	209
Inż. Leopold Temerson — Elektrotechnik	209
Rocznik statystyczny 1949	210
Katalog łożysk tocznych	210

Komunikaty i zarządzenia

w sprawie oszczędności w przemysłowej gospodarce stałą	210
w sprawie wprowadzenia racjonalnej techniki i gospodarki smarowniczej	211

Komunikaty CUSZ

Nowa organizacja warsztatów w szkołach zawodowych	212
Zmiana ustroju szkolnictwa	212



Praca kobiet w przemyśle elektrotechnicznym

Dr Henryk Hummel

W ustroju zdążającym do socjalizmu kobiety osiągają równe prawa we wszystkich dziedzinach, a przede wszystkim prawo do pracy na równi z mężczyznami. Widzimy, jak kobiety obejmują coraz nowe dziedziny, jak żywiłowo włączają się do odbudowy, a w szczególności do budowy nowego przemysłu. Jest to wyraz usamodzielnienia kobiet i realizowania ich słusznych praw.

W przeżywanym obecnie przez nasze pokolenie momencie odbudowy kraju zapotrzebowanie na ręce do pracy, w okresie realizowania 6-letniego planu gospodarczego jest bardzo duże, wobec czego muszą być zbadane możliwości zastosowania pracy kobiet we wszystkich zawodach.

W ustroju kapitalistycznym istniała silna tendencja do masowego zatrudniania kobiet w przemyśle. Najważniejszym powodem tego była okoliczność, że kobieca siła robocza była tańsza od męskiej. Kobiety za taką samą, jak mężczyźni pracę otrzymywały znacznie niższą zapłatę; kobiety mniej były odporne na terror i wyzysk przedsiębiorców i w razie zatargów, stawiały mniejszy opór niż zorganizowani w związkach zawodowych pracownicy mężczy.

Istniały jednak i wtedy również okoliczności utrudniające przedsiębiorcom masowe wciąganie kobiet do pracy w przemyśle. Ówczesna kobieta, pochłonięta była gospodarstwem domowym i obciążona wychowaniem dzieci. Pomimo istnienia ustawy, nakładającej na przedsiębiorstwa obowiązek utrzymywania żłobków fabrycznych — żłobków tych było bardzo mało.

Drugą przeszkodą była odwieczna tradycja; uważano, że określone zawody są domeną mężczyzn i nie są dostępne dla kobiet. Wynikało to zapewne z tej okoliczności, że większość prac w przemyśle nie była dawniej zmechanizowana, wobec czego wymagały one dużych wysiłków fizycznych. Z biegiem czasu, aczkolwiek prace te dzięki zmechanizowaniu nie wymagały już wysiłku, pozostały jednak nadal domeną mężczyzn drogą tradycji.

Poważną przeszkodą w zatrudnieniu kobiet była także — w okresie gospodarki kapitalistycznej — obawa robotników przed konkurencją tanich sił kobiecych. Obawiano się, że przedsiębiorca wyzyska tę okoliczność dla obniżenia zarobków, a — wobec małej odporności w walce z kapitalizmem kobiet — do osłabienia oporu klasy robotniczej, mężczyźni zatem niechętnie widzieli zajmowanie ich stanowisk przez kobiety.

W Polsce ludowo-demokratycznej warunki bytu kobiet radykalnie się zmieniły. Kobieta

nie jest już tak niewolniczo związana z gospodarstwem domowym, jak poprzednio. Dzięki istnieniu żłobków i przedszkoli, może ona powierzyć im swoje dzieci; dzięki rozwojowi gospod ludowych i stołówek fabrycznych może już nie gotować w domu. Dzięki pracy kobiet podnosi się stopa życia rodziny robotniczej.

Obawa konkurencji dla mężczyzn obecnie nie istnieje, ponieważ kobieta za równą z mężczyznami pracę otrzymuje taką samą płacę.

W takich warunkach również i tradycja podziału prac męskich i kobiecych już się zatracza.

Przeszkody więc z czasów kapitalistycznych, utrudniające dostęp kobietom do pracy w przemyśle, wobec zmienionych warunków społeczno-gospodarczych, obecnie już straciły swoje znaczenie.

Są jednak przeszkody, ograniczające w pewnym stopniu zatrudnianie kobiet przy niektórych pracach. Są to przeszkody natury fizjologicznej, wypływające z różnicy funkcji narządów kobiecych.

Tylko te czynniki powinny być brane pod uwagę przy kwalifikowaniu prac, które mogą być obejmowane przez kobiety.

Istotnymi przeciwwskazaniami w dopuszczeniu kobiet do pewnych prac w przemyśle są: nadmierny wysiłek i dźwiganie ciężarów, uciążliwa pozycja przy pracy, wstrząsy i trucizny przemysłowe.

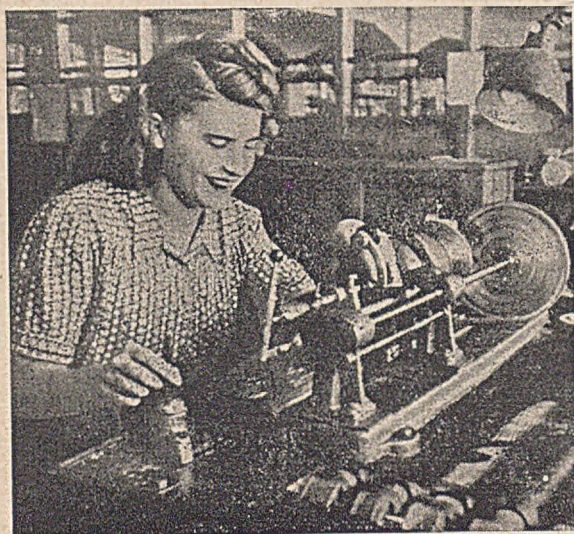
W związku z mechanizacją, której olbrzymi rozwój możemy obserwować w ZSRR i u nas, chociaż w mniejszym stopniu, prace, do niedawna, wymagające dużego wysiłku i przez to niedostępne dla kobiet, stają się obecnie dla nich zupełnie możliwe. Mechanizacja prac ciężkich rozszerzyła zakres stosowania sił kobiecych w przemyśle.

W budowanych obecnie nowoczesnych zakładach pracy, dobrze urządzonej pod względem higienicznym zastępuje się trucizny przemysłowe substancjami nietrującymi np. biel ołowio-wą przez biel cynkową, rtęciowe pompy próżniowe przez pompy olejowe itp. Gdy takie rozwiązanie nie jest możliwe, zastosowana jest mechanizacja i hermetyzacja procesów technologicznych tego rodzaju, że trucizny nie mogą zanieczyszczać powietrza, kobiety mogą więc być dopuszczone do pracy.

Omówione wskazania ogólne należy stosować również do prac w przemyśle elektrotechnicznym, w którym już pracują kobiety i gdzie jeszcze wiele kobiet może być i powinno być zatrudnionych przy najróżnorodniejszych pracach.

W przemyśle tym wykonuje się bardzo wiele prac, wchodzących w zakres *przemysłu metalowego i budowy maszyn*. Obrabiane są przedmioty drobne na obrabiarkach różnego rodzaju: tokarkach, frezarkach, gwinciarkach i wielu innych. Przy pracach tych nie ma wysiłku fizycznego, również i trucizny przemysłowe występują rzadko.

Kobiety mogą, po odpowiednim przeszkoleniu, wykonywać prace mechaników zwykłych i precyzyjnych, monterów maszyn, liczników, przyrządów i osprzętu, teletechników, laborantów i magazynierów. Mogą również wykonywać prace w biurach, telefonistów, inkasentów oraz prace nie wymagające szkolenia, jak: woźnych, gońców, przy wydawaniu przepustek i kontroli



Rys. 1. Jadwiga Bleńkowska wykwalifikowana nawijaczka jednej z wytwórni elektrotechnicznych.

przy wejściu, dozorców dziennych, obsługi stołówek i wielu, wielu innych.

W zakładach elektrotechnicznych wykonuje się często obróbkę mechaniczną przedmiotów drobnych; prace te mogą być wykonywane przez odpowiednio przeszkolone kobiety. Mogą one również wykonywać prace przy oplataniu i oprzędzaniu. Przy budowie silników elektrycznych, prace przy nawijaniu na nawijar-

kach mechanicznych uzwojeń maszyn elektrycznych i transformatorów wysokiego i niskiego napięcia, przy nawijaniu kabli na bębny należy również uważać za wskazane dla kobiet. Mogą one pracować także jako monterki przy składaniu, skręcaniu śrubami, nitowaniu ręcznym i mechanicznym różnych drobnych mechanizmów, jak np.: łącznic telefonicznych, aparatów telefonicznych, aparatów radiowych oraz silników elektrycznych itd.

Przeciwwskazanymi dla kobiet są tylko prace, wymagające wysiłku lub dźwigania ciężarów, przekraczających dopuszczalną normę, tj. — jak podaje spis robót wzbronionych kobietom — stałego noszenia ciężarów powyżej 20 kg, a przy pracy dorywczej — dźwigania ciężarów większych niż 30 kg.

W przemyśle akumulatorowym prace dostępne dla kobiet są mniej liczne. Zalecić można w tym przemyśle następujące prace zupełnie nieszkodliwe: malowanie skrzynek, ekspedycja, czynności gospodarcze (prócz sprzątania, odlewni, smarowni, oddziałów młynków ołowiu itd.), zajęcia biurowe i podobne.

W przemyśle lamp elektrycznych i radiowych praca kobiet jest stosowana w coraz szerszym zakresie.

Nie możemy tu wyliczyć wszystkich rodzajów prac, które kobiety bez szkody dla swego zdrowia mogą wykonywać w omawianym przemyśle, gdyż powiększyłyby to wielokrotnie objętość niniejszego artykułu. Z tego względu ograniczyliśmy się do podania wskazań, którymi musimy się kierować, dla ustalenia, czy dana praca jest szkodliwa dla zdrowia kobiety i czy może być ona z tego względu wykonywana przez nie lub nie. Przeciwwskazaniami są: wysiłek i dźwiganie ciężarów oraz trucizny przemysłowe, wśród których najważniejsze są ołów i rtęć.

Środkami, które mogą udostępnić jeszcze wiele dotąd szkodliwych zajęć dla kobiet, są: zmiana trucizn na substancje nieszkodliwe, hermetyzacja i mechanizacja procesów produkcyjnych i, o czym zawsze trzeba pamiętać, podniesienie poziomu higieny pracy do właściwej normy.

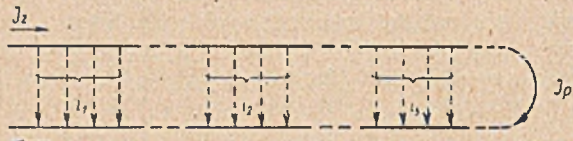
Przyrządy do mierzenia oporu izolacji

Jak już wielokrotnie podkreślono, wykonanie Planu 6-letniego jest w wysokim stopniu zależne od sprawności działania urządzeń elektrycznych, które znajdują coraz powszechniejsze zastosowanie w naszych zakładach pracy. Szczególnie ważna jest walka z marnotrawstwem energii elektrycznej, spowodowanym często u-

plywami prądu wskutek wad izolacji. Aby temu zapobiec konieczna jest stała kontrola oporu izolacji. Kontrola taka może jednocześnie przyczynić się do znacznego zmniejszenia liczby awarii, spowodowanych zwarciami i wynikających stąd przestojów, wpływających hamująco na wykonanie planu.

Aby jednak wykorzystać w sposób właściwy przyrządy do badania stanu i mierzenia oporu izolacji należy poznać zasady ich działania i zaznajomić się z ich konstrukcją i to jest zadaniem niniejszego artykułu. Artykuł omawia działanie i konstrukcję przyrządów do badania stanu izolacji na baterię i z induktorem oraz przyrządy do mierzenia oporu izolacji.

W elektrotechnice nie znamy izolatorów doskonałych, których oporność byłaby nieskończenie wielka. Wielkość oporu izolacji może być bardzo duża, zależy jednak nie tylko od oporności właściwej materiału izolacyjnego, lecz również od jego grubości i długości.



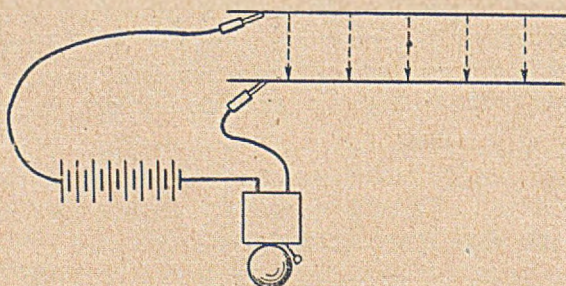
Rys. 1. Schematycznie przedstawienie upływu prądu przez izolację.

Od oporu izolacji zależy natężenie prądu upływu, co obrazuje rys. 1. Przy doskonałej izolacji natężenie prądu zasilającego I_z powinno być równe natężeniu prądu pobieranego przez odbiornik I_p . W rzeczywistości, wobec niedoskonałości izolacji natężenie prądu zasilającego jest większe o sumę natężeń prądu upływu i_1, i_2, i_3, \dots .

$$I_z = I_p + i_1 + i_2 + i_3 + \dots$$

Całkowity prąd upływu będzie oczywiście tym większy im dłuższe i bardziej rozgałęzione będą obwody elektryczne. Zadaniem projektujących sieci i urządzenia elektryczne jest tak dobrać rodzaj i grubość izolacji, aby przy danej długości przewodów natężenia prądów upływu nie przekroczyły granicy określonej przepisami.

Najlepsze jednak nawet materiały izolacyjne z czasem tracą częściowo swe właściwości izolacyjne, ponadto zaś izolacja może ulec uszkodzeniom mechanicznym, cieplnym lub chemicznym. Aby nie dopuścić do zmniejszenia się oporu izolacji poniżej określonych granic należy badać stan izolacji i wielkość jej oporu.

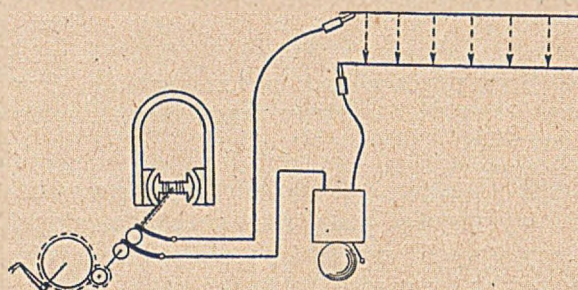


Rys. 2. Badanie stanu izolacji za pomocą baterii i dzwonka.

Badanie stanu izolacji i mierzenie jej oporu powinno się odbywać przed oddaniem urządzenia elektrycznego do użytku oraz okresowo w czasie użytkowania.

Większe urządzenia, maszyny i przyrządy poddaje się próbom przy napięciu wyższym od

znamionowego (wysokość napięcia próbnego określają przepisy) bezpośrednio po wykonaniu

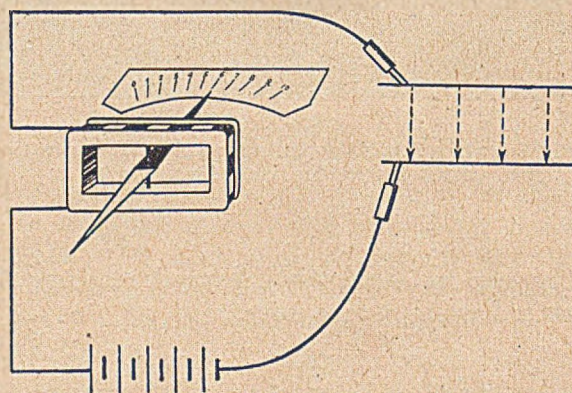


Rys. 3. Badanie stanu izolacji przy pomocy induktora z dzwonkiem.

na miejscu — w oddziałach wytwórni. W ruchu — nie posiadając na ogół aparatury potrzebnej do prób — ograniczamy się do badania stanu izolacji i mierzenia jej oporu za pomocą specjalnych przyrządów.

Do mierzenia oporu izolacji w ruchu używa się obecnie najczęściej przyrządów zwanych induktorami, które bezpośrednio podają na podziałce wielkości oporu — w megomach. Zanim jednak przystąpimy do omówienia tego specjalnego przyrządu, rozpatrzmy pobieżnie rozwój mierników izolacji.

Początkowo nie mierzono w ruchu oporu izolacji, tylko sprawdzano jej stan za pomocą dzwonka i baterii o odpowiednim napięciu (rys. 2). Sygnał dźwiękowy dawał znać, jeżeli izolacja była wadliwa.

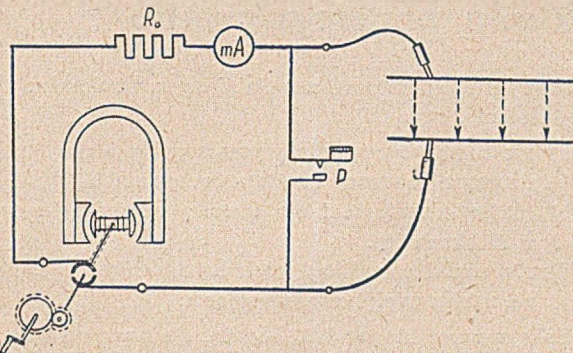


Rys. 4. Pomiar oporu izolacji przy pomocy przyrządu z baterią i busolą.

W dalszym rozwoju niedogodną baterię zastąpiono induktorem, wytwarzającym napięcia zmienne od 100 V do 200 V (rys. 3), co praktycznie wystarczyło, by stwierdzić niepewne połączenia przewodów lub uszkodzenie izolacji.

Wadą tych przyrządów było, że sprawdzały one tylko stan izolacji, nie określały jednak wielkości oporu izolacji. Wady tej nie posiadał już przyrząd elektro-magnetyczny tzw. busola z baterią (rys. 4). Igła magnetyczna była bardziej czuła niż dzwonek, tak, że przy przepływie nawet b. słabego prądu przez cewkę wychylała się i wskazywała na podziałce wielkość oporu izolacji.

Praktyka wykazała, że przyrządy na prąd stały są znacznie czulsze, ponadto zaś nie po-



Rys. 5. Pomiar oporu izolacji przy pomocy induktora.

siadają wad wynikających z pojemności układu, ujawniających się przy prądzie zmiennym. Stwierdzono poza tym, że dla pomiaru oporu izolacji należy stosować napięcia o wysokości co najmniej 100 V, gdyż przy niższych napięciach mogą pozostać niewykryte wady izolacji, które następnie w czasie ruchu mogą być przyczyną zwarcia.

W wyniku tych doświadczeń nowsza technika skonstruowała przyrząd zwany omomierzem indukcyjnym, którego schemat przedstawiono na rys. 5. Induktor wytwarza napięcie stałe, mierzone miliamperomierzem z włączonym oporem ograniczającym R. Miliamperomierz spełnia tu rolę woltomierza. Przyrząd jest tak skonstruowany, że przy średnio szybkim obracaniu korbki induktora i włączeniu przycisku P, miliamperomierz wykazuje wychylenie największe, oznaczone zerem na podziałce. Przy odłączeniu przycisku przez miliamperomierz nie płynie prąd, zatem wskazówka miliamperomierza nie wychyla się. To położenie wskazówki oznaczono symbolem ∞ (nieskończoność). Przy włączeniu różnych oporów, wskazówka ustawia się pomiędzy 0 a ∞ przy czym położenie jej zależne jest od wielkości włączonego oporu.

Wycechowaną skalę takiego omomierza przedstawia rys. 6. Podziałka ta jest cechowana przy napięciu 500 V, a opór wewnętrzny przyrządu nosi $1M\Omega$. Jeżeli do przyrządu włączymy opór izolacji o wielkości $1M\Omega$, to napięcie indukto-



Rys. 6. Charakter podziałki omomierza indukcyjnego.

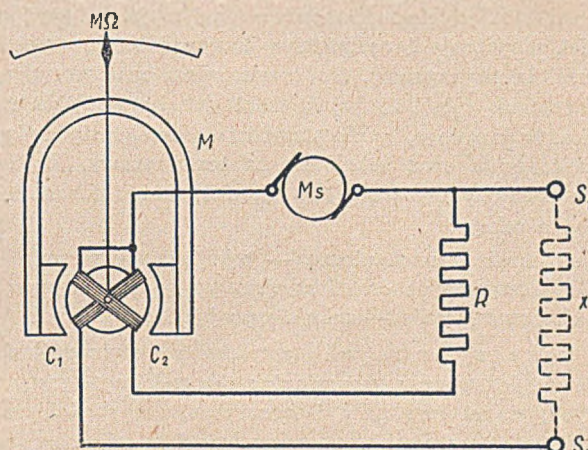
ra rozłoży się w połowie na przyrząd (250 V), w drugiej zaś połowie na badaną izolację. W tym przypadku strzałka przyrządu wykazuje odchylenie połowiczne czyli $1M\Omega$ i 250 V. Również i w innych przypadkach wychylenie wskazówki jest proporcjonalne do stosunku wewnętrznego i zewnętrznego oporów stąd więc pochodzi charakter logarytmicznej skali.

Omierz opisanego typu nie był jednak wygodny w użyciu, ze względu na konieczność

utrzymywania określonej szybkości obrotu korbki induktora podczas pomiarów. Przy zbyt szybkim lub zbyt wolnym obrocie korbki induktora wskazania omomierza nie były dokładne.

W nowoczesnych przyrządach do mierzenia oporu izolacji niedogodność ta odpadła w związku ze specjalną ich konstrukcją, którą przedstawia rys. 7. Zasada działania tego przyrządu jest następująca: induktor M, wytwarza napięcie stałe 500 V, które doprowadzone jest z jednej strony bezpośrednio na opory R i X, drugi zaś biegun rozgałęzia się i przez skrzyżowane cewki C_1 i C_2 przyrządu pomiarowego M doprowadzony jest na pozostałe końce oporów R i X.

Wskazówka przyrządu unieruchomionego znajduje się normalnie w połowie skali. Z chwilą uruchomienia korbki induktora, przez obie cewki przyrządu popłyną prądy, których natę-



Rys. 7. Pomiar oporu izolacji przy pomocy przyrządu z dwiema cewkami.

żenia są odwrotnie proporcjonalne do włączonych oporów. Wielkość odchylenia wskazówki od położenia normalnego zależy w tym przypadku nie od wielkości natężeń prądów w obu cewkach a od ich stosunku, a więc zarazem od stosunku oporów. Nie ma więc potrzeby utrzymywania w omomierzach tego rodzaju określonej prędkości przy obracaniu korbki induktora, jak to miało miejsce w omomierzach dawnego typu.

Gdy rozpatrzmy i porównamy oba sposoby mierzenia oporów izolacyjnych, odpowiednio o cechowanym miliamperomierzem (rys. 5) i nowoczesnym przyrządem różnicowym (rys. 7), dojdziemy do przeświadczenia, że nie ma zasadniczej różnicy między obu sposobami pomiaru. Różna jest tylko technika wykonania.

Przy sposobie dawniejszym mogliśmy wprowadzić mierzyć opór izolacji tylko przy określonym napięciu, przy którym przyrząd był cechowany, ale wskazanie przyrządu zależało w takich warunkach wyłącznie od stosunku oporu wewnętrznego (ograniczającego) przyrządu do oporu zewnętrznego (badanego). W nowoczesnych przyrządach wskazania ich zależą również tylko od stosunku oporów: wewnętrznego (R) i zewnętrznego (X).

Artykuł p.t. „Przestroje na mierzeniu izolacyjnych odporu” Cyril Machaczek. Czasopismo „Elektrotechnik” Nr 1/50 — tłum. Inż. St. Roszkowski.

Z doświadczeń pracy wydziału napraw maszyn i urządzeń elektrycznych dużego zakładu przemysłowego

Duże zakłady przemysłowe posiadają własny wydział napraw maszyn i urządzeń elektrycznych z następującymi sekcjami: montażową, uzwojeń, ślusarską, mechaniczną. Na czele każdej sekcji stoi majster. Wydziałem napraw kieruje naczelnik wydziału napraw. Jako stałą metodę naprawy stosuje się zorganizowany system kolejności operacji tzw. „potokowy”.

Maszyny i urządzenia elektryczne nadchodzące w stanie uszkodzonym kieruje się do magazynu maszyn uszkodzonych. W dalszym ciągu zależnie od pilności naprawy maszyny lub urządzenia są one kierowane na stoisko oczyszczania (w sekcji montażowej). Tu się je najpierw odkurza sprężonym powietrzem i wyciera do czysta, a jeśli zachodzi potrzeba, to częściowo demontuje się i myje. Tu się również zaopatruje daną maszynę lub urządzenie w numer oraz kartę naprawy. Po oczyszczeniu maszyny przekazuje się (niekiedy już w stanie rozebranych) do stoiska badawczego, gdzie dokładnie określa się rodzaj uszkodzenia oraz ustala się zakres naprawy. W karcie naprawy wyszczególnia się fazy robót i rozdziela się na sekcje:

- a) obróbka mechaniczna — sekcja mechaniczna;
- b) uzupełnienie części zamiennych — magazyn;
- c) przewajanie — sekcja uzwojeń itd.

Sekcja uzwojeń przystępuje do przewijania. Tu się dokonywa przewajania: chwytaków magnetycznych, transformatorów i generatorów spawalniczych, spawarek stykowych, nagrzewnic nitów, silników, regulatorów aparatury dźwigów, przekładników i tym podobnych maszyn i urządzeń elektrycznych obsługujących potrzeby dużego zakładu przemysłowego.

W pierwszej kolejności zostają usuwane z maszyn i urządzeń — uszkodzone uzwojenia.

Dla ułatwienia zdjęcia uzwojeń, w stanie pozwalającym na dalsze ich wykorzystanie, podgrzewa się urządzenia do temperatury 80 — 100° C.

Po zdjęciu uzwojeń statory i rotory silników oraz transformatory itp. są oczyszczane ze starej izolacji, myte, czyszczone i suszone. Sprawom mycia i czyszczenia poświęca się dużo uwagi. Do mycia i czyszczenia zdjętych uzwojeń, jeśli one nie są zbyt zanieczyszczone olejami, używa się rozpuszczalników (np. spirytus denaturowany) i suszy następnie w suszarce w temperaturze 90—100° C.

Części mechaniczne maszyn i aparatów myje się specjalnym rozeźninem o następującym składzie:

woda 600 litrów, soda kaustyczna 3 kg, soda kalcyonowana — 1 kg, płynne mydło 0,5 kg.

Temperatura roztworu wynosi 70 — 80 °C, przy czym roztwór jest stale mieszany strumieniem sprężonego powietrza.

Miedziane i mosiężne części maszyn i aparatów wytrawia się w roztworze o następującym składzie: woda — 500 cm³, kwas siarkowy 435 cm³, kwas azotowy — 72 cm³, kwas solny — 2 cm³.

Dla podniesienia jakości kapitalnego remontu została wprowadzona kontrola międzyoperacyjna. Statory, rotory i części uwolnione

z uzwojeń i oczyszczone z izolacji są kontrolowane dla wyjaśnienia, czy:

- a) nie zostały przesunięte poszczególne blachy magnetyczne lub rozluźnione umocowania blach;
- b) nie są wysunięte i nie tworzą krawędzi tnących w żłobkach itp.
- d) nie został w zakamarkach brud (oliwa itp), które zanieczyści nowe uzwojenie.

Sekcja uzwojeń posiada bogatą dokumentację techniczną obejmującą firmowe charakterystyki, rysunki i opisy uzwojeń naprawianych maszyn i urządzeń. W przypadku braku potrzebnego materiału na uzwojenia lub izolację dokonuje się przeliczeń i wprowadza zmiany, lecz są one kontrolowane z danymi firmowymi i odchylenia są zachowywane w ramach dopuszczalnych norm i przepisów.

Celem stałego usprawniania kapitalnych remontów maszyn i urządzeń podkreśla się duże znaczenie dokumentacji technicznej uzwojeń. W związku z tym dokumentacja ta posiada systematycznie prowadzoną kartotekę i jest stale uzupełniana i kompletowana, z uwzględnieniem nowych materiałów i sposobów.

Dużą rolę w usprawnianiu napraw odegrało również sporządzenie uniwersalnej maszyny do wykonywania sekcji uzwojeń statorów. Dotychczas każdy uzwajacz wykonywał sekcje ręcznie na drewnianym szablonie. Zajmowało to dużo czasu i na wykonanie szablonu i na wykonanie sekcji.

Obecnie według rysunku, lub według kształtu starej sekcji zdjętej z naprawianej maszyny, nastawia się uniwersalną kopiującą maszynę i szybko uzyskuje się potrzebne sekcje.

Poważne znaczenie dla jakości i szybkości dokonywanych napraw miało wyodrębnienie w osobną operację — czyszczenia maszyn i uwalniania ich ze starych uzwojeń.

Nalożone na maszynę uzwojenie przed impregnacją przechodzi kontrolę międzyoperacyjną. Po kontroli zostają dokonane połączenia uzwojeń oraz powtórna kontrola uzwojeń.

Następnie odbywa się suszenie, impregnowanie oraz suszenie po zaimpregnowaniu.

Zagadnienie suszenia i impregnowania zostało potraktowane bardzo poważnie.

Zależnie od przyszłych warunków pracy danej maszyny lub urządzeń stosuje się impregnację normalną lub wzmocnioną. Normalna — dwa zanurzenia i dwa pokrycia; wzmocniona — pięć zanurzeń i dwa pokrycia.

Normalny proces suszenia i impregnacji przedstawia się następująco:

- a) wstępne suszenie uzwojeń przy temperaturze 100 — 110° C w ciągu 4 — 8 godzin;
- b) nasycanie przez zanurzenie w wannie z lakierem w ciągu 10 — 12 minut przy temperaturze 70 — 80° C;
- c) pierwsze suszenie 6 — 10 godzin i pokrycie lakierem;

- d) druga impregnacja przez zanurzenie w lakierze w ciągu 10 minut;
- e) drugie suszenie 10 — 16 godzin i pokrycie lakierem.

Suszenia dokonuje się w specjalnych szafach — suszarkach, ogrzewanych parą i wyposażonych w sztuczną cyrkulację powietrza.

Statory i rotory po impregnacji poddaje się badaniom a następnie montuje w całość. W dalszym ciągu odbywa się próba biegu luzem. Ważniejsze maszyny i urządzenia są badane ponadto pod obciążeniem.

Jakość lutowań komutatorów maszyn prądu stałego bada się metodą spadku napięcia. Generatory prądu stałego są badane pod obciążeniem.

W wydziale napraw remontuje się znaczną ilość dużych silników — od 250 do 500 kW o napięciu 3150 — 6600 voltów.

Dla izolowania na gorąco prętów rotorów i tworników mikanitu zostało zbudowane specjalne urządzenie. Izolacja prętów wykonanych na tym urządzeniu okazała się bardzo dobra.

Bardzo poważnie zostało potraktowane zagadnienie wyzyskania starych uzwojeń zdjętych z maszyn. Miesięcznie uzyskuje od 400 do 700 kg starych drutów nawojowych. Zdjęte druty nawojowe z uszkodzoną izolacją sortuje się wg przekroju i wiąże się w paczki lub kręgi po 10 — 15 kg.

Paczki drutu wyżarza się w specjalnym piecu, przy czym izolacja ulega spaleni.

Temperatura w piecu utrzymuje się:

- a) dla drutów o średnicy od 1,0 mm do 1,5 mm — 450° C,
- b) dla drutów o średnicy poniżej 1,0 mm — 300° C.

Po pierwszym wyżarzeniu przewody są przemywane silnym strumieniem zimnej wody. Poprzerywane przewody łączy się w całość:

- a) druty o przekroju większym od 1 mm² spawa się elektrycznie metodą zgrzewną (spawarki punktowe);
- b) druty o średnicy poniżej 1,0 mm — 300°C lutuje się.

Do lutowania drutów używa się stopu lutowniczego o następującym składzie: cynk — 14% + miedź — 20% + srebro — 66%.

Można używać również stopu składającego się z 60% miedzi i 40% srebra. Drut połączony w całość za pomocą spawania lub lutowania przekazuje się na przeciągarkę. Przy przeciąganiu stosuje się emulsję: techniczny tłuszcz — 0,3 kg, płynne mydło — 0,7 kg, wody — 15 litrów. Mieszaninę nagrzewa się w ciągu 2,0—2,5 godzin. Przy przeciąganiu wymienioną emulsję rozcieńcza się wodą w stosunku 1:10.

Po przeciąganiu drut powtórnie wyżarza się. Temperatura wyżarzania dla drutów o średnicy mniejszej od 1 mm wynosi 250 — 300° C, dla drutów grubszych od 1,5 mm do 450° C.

Przy dojściu do przepisanej temperatury druty przetrzymuje się w piecach w ciągu 5 — 7 minut.

Po tym wyżarzeniu drut przemywa się strumieniem gorącej wody; dla usunięcia tlenków miedzi drut wytrawia się w ciągu 10 — 15 min. w 5% — 10% roztworze chemicznie czyszczonego kwasu siarkowego przy temperaturze 40—50° C, następnie płucze się zimną bieżącą wodą w ciągu 20—25 minut, oraz neutralizuje się ślady kwasu jednoprotentowym roztworem sody żrącej przy temperaturze 60° — 70° C. W dalszym ciągu drut zostaje zaopatrzony w oprzęd na oprzędzarkach.

Ważną rolę odgrywa końcowe badanie maszyn i urządzeń po wykonanej naprawie. Wykonywane ono jest pod kontrolą głównego kierownika działu energetycznego danego zakładu.

Punkt badania jest zaopatrzony we wszystkie potrzebne pomoce i urządzenia potrzebne do podstawowych badań wszystkich naprawionych maszyn i urządzeń.

Tak prowadzony wydział napraw wybitnie przyczynia się do sprawnego funkcjonowania zakładu przemysłowego jako całości.

*) Opracowano na podstawie art. inż. A. W. Sołojowa pt. Is opyta raboty elktroremontnogo ceha. Promyslennaja Energietyka. Zeszyt 2/1950 r.

Praktyczne Tablice Drutów Nawojowych

inż. A. Bibiło

Wśród często wykonywanych czynności w warsztacie elektrotechnicznym wymienić należy *p r z e w i j a n i e* (przezważanie) maszyn, transformatorów i aparatów elektrycznych. Przezważanie wymaga dokładnej orientacji co do charakterystyk drutu nawojowego, z którego chcemy wykonać dane uzwojenie. Tak np. chcemy wiedzieć, ile *m i e j s c a* zajmie nasze uzwojenie, ile będzie ono *w a ż y ć*, jaki będzie miało *o p ó r*. Z punktu widzenia racjonalizatorskiego i oszczędnościowego, wykorzystujemy często uzwojenia zdjęte z maszyn uszkodzonych, jeśli druty cewek posiadają nieuszkodzony oprzęd. Chcemy wtedy, mierząc średnicę drutu i ważąc cewkę, wiedzieć bez przewijania, ile metrów drutu posiadamy. Niejednokrotnie chodzi nam o to, jaki opór będzie posiadało wykonywane przez nas uzwojenie lub cewka przy pewnej temperaturze. Czasami, nie mając drutu odpowiedniej średni-

cy, lub nie mogąc z powodu małych wymiarów cewki wykonać uzwojenia z grubego, a zatem sztywnego drutu, stosujemy kilka cieńszych drutów, łącząc je równolegle. Wtedy potrzebne nam są wiadomości, jak dobrać przekroje drutu, ile miejsca zajmie oprzęd bawelniany i o ile droższe wypada uzwojenie.

Te i tym podobne obliczenia, zabierające niekiedy dużo czasu spotyka się na porządku dziennym w warsztacie elektrotechnicznym. Ażeby usprawnić tę pracę obliczeniową została przez autora ułożona, przedstawiona tu tablica drutów nawojowych z miedzi przewodowej.

Tablica ta podaje wprawdzie wartości przeciętne, które jednak dla celów warsztatowych obliczeń są na ogół wystarczające. Posługiwanie się tablicą jest proste i nie wymaga specjalnych objaśnień oraz znacznie skraca czas potrzebny na obliczenia.

T a b l i c a 1.

Druty nawojowe z przewodowej miedzi dwa razy oprzędzone białą bawełną

1		2		3		4		5		6		7					8					9					10					11					12				
Średnica drutu w mm		Przekrój drutu w mm ²		Waga 1000 m drutu w kg		Liczba metrów drutu w bawełnie w 1 kilogr.		Opór w omach 1000 m drutu przy temperaturze					Stosunkowa cena w %																												
gołego		w bawełnie		gołego		w bawełnie		0° C					15° C					20° C					40° C					60° C													
0,10	0,30	0,0078	0,0693	0,200	5000	2047,40	2168,09	2196,3	2369,25	2530,18	2333																														
0,12	0,32	0,0113	0,1009	0,250	4000	1413,30	1496,61	1524,4	1635,47	1746,56	1999																														
0,15	0,35	0,0176	0,1572	0,300	3333	904,00	957,29	975,72	1046,11	1117,16	958																														
0,18	0,38	0,0254	0,2260	0,400	2500	628,70	665,76	677,45	727,53	776,95	833																														
0,20	0,45	0,0314	0,2796	0,500	2000	508,23	538,19	548,73	588,12	628,07	458																														
0,22	0,47	0,0380	0,3385	0,580	1724	420,20	444,97	453,59	486,26	519,28	416																														
0,25	0,50	0,0490	0,4368	0,650	1538	325,40	344,58	351,21	376,65	402,12	342																														
0,27	0,52	0,0573	0,5099	0,790	1263	278,70	295,12	301,10	322,51	344,41	333																														
0,30	0,55	0,0707	0,6291	0,900	1111	226,02	239,34	243,90	261,55	279,32	312																														
0,35	0,60	0,0962	0,8562	1,200	833	166,00	175,79	179,20	192,10	205,14	267																														
0,40	0,65	0,1257	1,1184	1,550	645	127,14	134,63	127,29	147,12	157,12	247																														
0,45	0,70	0,1590	1,4152	1,900	526	100,48	106,40	108,41	116,27	124,17	216																														
0,50	0,75	0,1963	1,7475	2,200	454	81,58	86,39	87,807	94,40	100,82	192																														
0,55	0,80	0,2375	2,1145	2,60	384	67,26	71,22	72,568	77,83	83,12	185																														
0,60	0,85	0,2827	2,5164	3,00	333	56,64	59,97	60,978	65,54	69,99	175																														
0,65	0,90	0,3318	2,9533	3,35	298	48,17	51,01	51,975	55,74	59,30	167																														
0,70	0,95	0,3848	3,4251	4,00	250	41,51	43,96	44,800	48,04	51,30	160																														
0,75	1,00	0,4417	3,9319	4,80	208	36,18	38,31	39,028	41,87	44,71	158																														
0,80	1,05	0,5027	4,4736	5,40	185	31,87	33,75	34,300	36,88	39,38	156																														
0,85	1,10	0,5674	5,0503	6,15	162	28,10	29,75	30,383	32,51	34,73	154																														
0,90	1,15	0,6362	5,6619	6,60	152	25,11	26,59	27,101	29,06	31,03	150																														
0,95	1,2	0,7088	6,3085	7,70	130	22,57	23,90	24,324	26,11	27,89	146																														
1,00	1,3	0,7854	6,990	8,20	122	20,342	21,541	21,952	23,54	25,14	133																														
1,10	1,4	0,9503	8,458	10,60	94,5	16,811	17,802	18,143	19,45	20,77	129																														
1,15	1,45	1,0386	9,243	11,40	87,7	15,376	16,282	16,599	17,70	19,00	127																														

T a b l i c a 2.

Druty nawojowe z przewodowej miedzi dwa razy oprzędzone białą bawełną

1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Średnica drutu w mm		Przekrój drutu w mm ²		Waga 1000 m drutu w kg		Liczba me- trów drutu w bawełnie w 1 kilogr.		Opór w omach 1000 m drutu przy temperaturze					Stosunkowa cena w %										
gołego		w bawełnie		gołego		w bawełnie		0° C		15° C		20° C		40° C		60° C							
1,20	1,5	1,1310	10,066	12,50	80,0	14,126	14,958	15,244	16,34	17,46	125												
1,25	1,55	1,2272	10,921	13,00	76,9	13,013	13,780	14,049	15,06	16,08	123												
1,30	1,60	1,3273	11,813	13,50	74,0	12,036	12,745	12,990	13,92	14,87	121												
1,35	1,65	1,4312	12,738	14,50	68,9	11,158	11,815	12,045	12,91	13,789	119												
1,40	1,70	1,5394	13,700	15,60	64,2	10,378	10,926	11,200	11,94	12,750	117												
1,45	1,75	1,6513	14,695	16,70	59,8	9,671	10,241	10,441	11,19	11,95	117												
1,50	1,80	1,7671	15,728	17,90	56,2	9,040	9,572	9,757	10,46	11,17	114												
1,60	1,90	2,0106	17,895	19,60	51,1	7,946	8,414	8,575	9,20	9,82	114												
1,70	2,0	2,2698	20,201	21,40	46,8	7,039	7,452	7,596	8,14	8,70	112												
1,80	2,1	2,5447	22,648	24,50	40,8	6,278	6,648	6,775	7,26	7,76	110												
1,90	2,2	2,8353	25,234	28,00	35,7	5,634	5,966	6,081	6,52	6,96	110												
2,00	2,3	3,1416	27,960	32,00	31,2	5,085	5,384	5,488	5,88	6,22	108												
2,10	2,4	3,4636	30,824	34,00	29,4	4,610	4,831	4,973	5,33	5,70	108												
2,20	2,5	3,8013	33,832	37,00	27,0	4,202	4,450	4,535	4,86	5,19	106												
2,30	2,6	4,1547	36,975	41,00	24,4	3,843	4,069	4,149	4,45	4,75	104												
2,40	2,7	4,5239	40,258	45,00	22,2	3,530	3,738	3,811	4,08	4,36	104												
2,50	2,8	4,9087	43,688	50,00	20,0	3,254	3,445	3,512	3,77	4,02	102												
2,60	2,9	5,3093	47,248	52,00	19,2	3,007	3,184	3,247	3,48	3,72	102												
2,70	3,0	5,7256	50,952	57,00	17,5	2,789	2,953	3,011	3,23	3,45	102												
2,80	3,1	6,1575	54,796	61,00	16,4	2,593	2,746	2,800	3,00	3,20	100												
2,90	3,2	6,6052	58,780	65,00	15,4	2,417	2,560	2,610	2,80	2,99	100												
3,00	3,3	7,0686	62,910	70,00	14,3	2,255	2,387	2,439	2,61	2,79	100												
3,20	3,6	8,0425	71,578	79,00	12,6	1,936	2,103	2,144	2,29	2,45	100												
3,50	3,9	9,6211	85,628	95,00	10,5	1,660	1,758	1,792	1,92	2,05	100												
3,60	4,0	10,1789	90,585	100,00	10,0	1,563	1,660	1,694	1,81	1,94	100												
3,80	4,2	11,3412	100,923	110,00	9,1	1,409	1,492	1,520	1,63	1,74	100												
4,00	4,4	12,5664	11,842	122,00	8,2	1,271	1,345	1,372	1,47	1,57	100												
4,50	4,9	15,9044	141,533	155,00	6,4	1,004	1,063	1,084	1,16	1,24	100												

Ultradźwięki

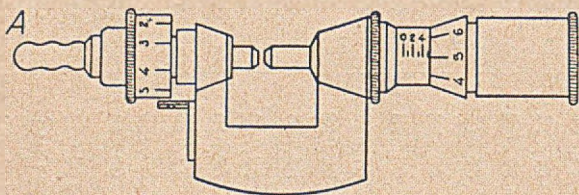
Inż. Michał Różycki

1. Wstęp

Jak nam wiadomo, widmo światłne widzialne przedłuża się w stronę małych częstotliwości ku promieniom podczerwonym oraz w stronę częstotliwości wielkich ku promieniom nadfioletowym, z których jedne i drugie są niewidzialne i posiadają bardzo różne właściwości. Podobne zjawisko istnieje w drganiach sprężystych występujących po obydwu stronach drgań akustycznych (słyszalnych). Drgania akustyczne zamykają się w granicach od 16 — 16000 c/s, przechodząc po stronie małych częstotliwości od 16 c/s do 0 w pozadźwięki. Po stronie częstotliwości większych od 16000 c/s, drgania których nasze ucho nie może słyszeć — przechodzą w ultradźwięki. Przyjęto jako zasadę, że wszystkie drgania mechaniczne rozchodzące się w jakimkolwiek ośrodku elastycznym, których częstotliwość jest wyższa od około 16000 c/s nazywamy ultradźwiękami. Podkreśla się, że drgania elastyczne (mechaniczne) mają właściwości zupełnie różne od drgań elektromagnetycznych o takiej samej częstotliwości, które tworzą część fal ultrakrótkich. Nauka o ultradźwiękach powstała i rozwinęła się dopiero w ciągu ostatnich 25 lat. Do wytwarzania fal ultradźwiękowych stosuje się różne urządzenia oparte na zjawisku piezoelektryczności, magnetostrykcji, drgań wytwarzanych przy pomocy piszczałki (rury) Galtona oraz na zasadzie syreny mechanicznej (generator powietrzny).

2. Pierwsze sposoby wytwarzania fal ultradźwiękowych.

Pierwsze badania nad ultradźwiękami były przeprowadzane nad częstotliwościami stosunkowo małymi (40000 c/s). Drgania te wytwarzane były przy pomocy tych samych metod co drgania słyszalne. Jako genera-



Rys. 1. Piszczałka Galtona wytwarza ultradźwięki na drodze mechanicznej o częstotliwości do 50.000 c/s.

tora użyto rury dźwięczącej tj. piszczałki nazwanej piszczałką Galtona (Rys. 1).

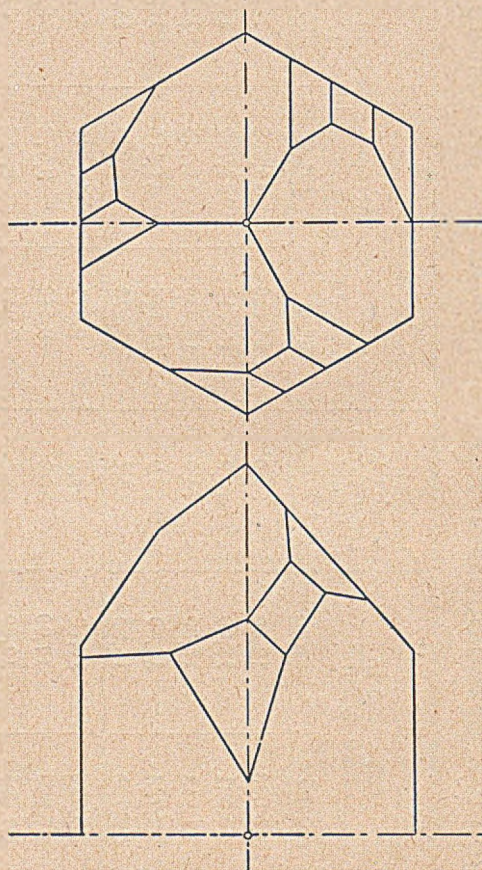
Wymiary fizyczne piszczałki określają częstotliwość drgań przez nią wytwarzanych. W miarę zmniejszania wymiarów piszczałki dźwięk staje się coraz wyższy, aż w pewnej chwili przestaje być słyszalny, tzn. że piszczałka przestaje wytwarzać dźwięk natomiast staje się generatorem ultradźwięków. Przy pomocy piszczałki Galtona można powodować ultradźwięki o częstotliwości 50000 c/s.

Innym sposobem do wytwarzania ultradźwięków jest wywołanie isker elektrycznych przez wyładowanie oscylujące kondensatora. Powstała w ta-

kim układzie fala ultradźwiękowa ma taką samą częstotliwość jak wywołana iskra. Sposób ten może być stosowany do wytwarzania większych częstotliwości niż przy pomocy piszczałki Galtona, jednak moc przemieniona na fale mechaniczne (ultradźwiękowe) jest bardzo mała. Należy zaznaczyć, że fale te są kuliste a amplituda ich maleje bardzo szybko. Praktyczne natomiast użycie ultradźwięków wymaga skupienia jak największej ilości wytworzonej energii w kierunku zadanym, by w wyniku tego przejść do fali płaskiej.

3. Generator kwarcowy

Niektóre ciała jak kwarc czyli kryształ górski (rys. 3), turmalin i kilka innych kryształów zwanych

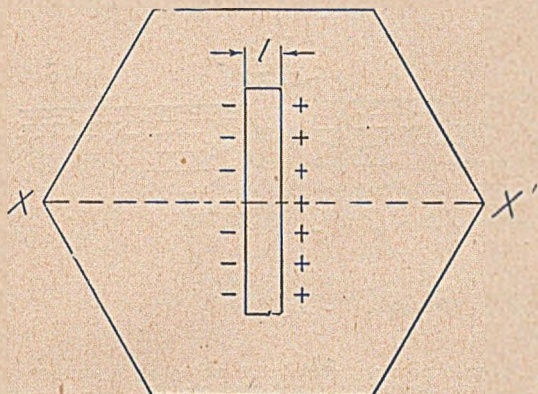


Rys. 2. Kwarc czyli kryształ górski przy ścisnieniu elektryzuje się.

piezo-elektrycznymi posiadają właściwości tzw. piezoelektryczne. Należy przez to rozumieć, że płytka takiego kryształu odpowiednio wycięta przy ścisnieniu i zginaniu elektryzuje się; zjawisko to nazywamy efektem piezoelektrycznym prostym. Zachodzi także zjawisko przeciwne — przy naelektryzowaniu płytka taka odkształca się, jest to efekt piezoelektryczny odwrotny. Efekt prosty wykorzystujemy przy budowie mikrofonów, efekt odwrotny przy budowie generatorów.

Jeżeli do ścian płytki wykrojonej z kryształu kwarcu prostopadle do osi elektrycznej $x-x_1$ (rys. 3) przyłożymy płytki o różnych potencjałach, grubość płytki

kwarcowej zmieni się (zmniejszy lub zwiększy), co zależy od kierunku przyłożonego pola. Jeżeli płytkę taką umieścimy w zmiennym polu elektrycznym (rys. 4), wywołamy drgania płytki. Amplituda ruchów jest bardzo mała, a przekształcenie energii elektrycznej w ener-

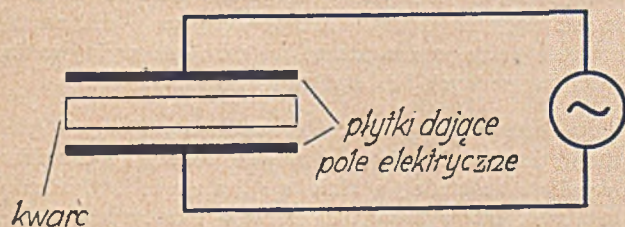


Rys. 3. Płytkę wykrojona z kryształu kwarcu prostopadłe do osi.

gię mechaniczną (drgającą) odbywa się z małą mocą. Zauważono, że płytkę kwarcową o pewnej grubości posiada właściwą sobie częstotliwość, tak samo jak wahadło o pewnej długości, czyli że w określonych warunkach zachodzi zjawisko rezonansu. Amplituda ruchów drgających zwiększa się jeżeli częstotliwość prądu wzbudzającego odpowiada częstotliwości własnej płytki; aby otrzymać drgania wystarczy natężenie pola elektrycznego czter- do pięciokrotnie mniejsze niż wówczas gdy urządzenie nie jest w rezonansie. Jeżeli grubość l płytki kwarcowej jest równa połowie żądanej długości fali ultradźwiękowej, wówczas zachodzi zjawisko rezonansu (analogicznie do drgań powietrza w piszczałce otwartej). Odpowiada to warunkowi, określonemu wzorem:

$$f = \frac{c}{2l}$$

gdzie f jest częstotliwością ultradźwięków, c — szybkością rozchodzenia się drgań w kwarcu (ok. 5000



Rys. 4. Płytkę kwarcową umieszczoną w zmiennym polu elektrycznym odkształca się odpowiednio do zmian pola.

m/s), a l — grubością płytki. Ze wzoru tego możemy obliczyć tak częstotliwość jak i grubość płytki.

Przykład 1

Jaka jest częstotliwość rezonansowa płytki kwarcowej o grubości 2,5 mm.

$$f = \frac{c}{2l} = \frac{5000 \times 1000}{5} = 10^6 \text{ c/s}$$

Przykład 2

Znaleźć grubość płytki kwarcowej przy $f = 50.000$ c/s.

$$f = \frac{c}{2l}$$

$$l = \frac{c}{2f} = \frac{5000}{2 \times 50000} = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

Otrzymanie płytki z kwarcu jednolitego o dużej grubości jest bardzo trudne, ponieważ kryształy naturalne kwarcu o większych wymiarach są rzadkie, a także często składają się z kilku kryształów zespolonych razem i mogących posiadać osie elektryczne ułożone w różnych kierunkach.

Fizyk francuski Langevin, który pierwszy opracował generator piezoelektryczny ultradźwiękowy rozwiązał tę trudność z kryształem kwarcu w sposób następujący: układ drgający zrobiony został z płytki kwarcowej o grubości nieprzekraczającej kilku milimetrów, doklejonej do dwóch kawałków stali. Metal ten wybrano ze względu na własności elastyczne stali, które są podobne jak w kwarcu. Dzięki temu złożony układ drga jak płytkę kwarcową jednolitą. Układ taki jest bardzo ekonomiczny, a jednocześnie ostrość rezonansu jest znacznie większa, możemy także uzyskać potrzebną większą powierzchnię czynną źródła ultradźwięków.

Jeżeli generator piezokwarcowy większej mocy umieścimy w naczyniu z olejem transformatorowym, to ciśnienie pola akustycznego okaże się na tyle silne, że na powierzchni oleju może powstać wytrysk oleju o wysokości kilkudziesięciu centymetrów, a poszczególne krople mogą być wyrzucone jeszcze wyżej. Dotknięcie próbówki umieszczonej w tym naczyniu wywołuje uczucie oparzenia, chociaż temperatura próbówki jest niewysoka; uczucie to powstaje na skutek wydzielania się ciepła przez tarcie w punkcie dotyku. Ryby, kijanki i inne żyjątka wodne umieszczone w polu drgań ultradźwiękowych giną w ciągu kilku sekund. Ultradźwięki wywołują szybkie tworzenie się emulsji, np. emulsji oleju lub rtęci w wodzie, rozpyla ciała stałe jak ołów, cyna i inne metale, przyspieszają niektóre reakcje chemiczne, wywołują intensywne parowanie cieczy, przyspieszają krystalizację i wywołują światlenie wody i innych cieczy.

IV. Generator magnetostrykcyjny

Prócz generatorów piezoelektrycznych stosujemy generatory magnetostrykcyjne. Zasada magnetostrykcji polega na zmianie wymiarów (wydłużenie i kurczenie) niektórych metali umieszczonych w zmiennym polu magnetycznym. Podkreśla się, że przy magnetostrykcji występuje zjawisko związane ze zmianami pola magnetycznego, podczas gdy piezoelektryczność wywołana jest zmiennością pola elektrycznego. Specjalnie duży efekt magnetostrykcyjny dają: nikiel, kobalt oraz ich stopy. Umieszczając w cewce prądu zmiennego o odpowiedniej częstotliwości rdzeń wykonany z jednego z wyżej wymienionych materiałów powodujemy jego bardzo szybkie kurczenie się i wydłużenie przez co uzyskujemy źródło ultradźwięków. Podkreśla się, że rdzeń posiada częstotliwość własną, zależną od jego wymiarów.

5. Generator powietrzny

Poza generatorami ultradźwiękowymi opartymi na zasadzie piezoelektryczności i magnetostrykcji buduje się także generatory powietrzne. Zasada takiego generatora jest oparta na pracy syreny mechanicznej i polega na przerywaniu przepływającego pod ciśnieniem powietrza przez wirnik (wirującą tarczę lub bęben). Częstotliwość drgań tego generatora jest stosunkowo niewielka i zależy od liczby otworów generatora oraz liczby obrotów na minutę części wirującej. Wyraża się ona wzorem $f = m \cdot n$, gdzie f — częstotliwość dźwięków, m — liczba otworów wirnika lub statora, n — liczba obrotów na sekundę wirnika.

Przykład 3

Jaką częstotliwość otrzymamy z generatora powietrznego przy liczbie otworów $m = 200$, oraz liczbie obrotów na minutę wirnika $n = 9000$ obr./min.

$$f = m \cdot n = 200 \times (9000 : 60) = 200 \times 150 = 30.000 \text{ c/s.}$$

Generatory ultradźwiękowe są budowane na niewielkie stosunkowo częstotliwości, uzyskać jednak z nich można duże moce.

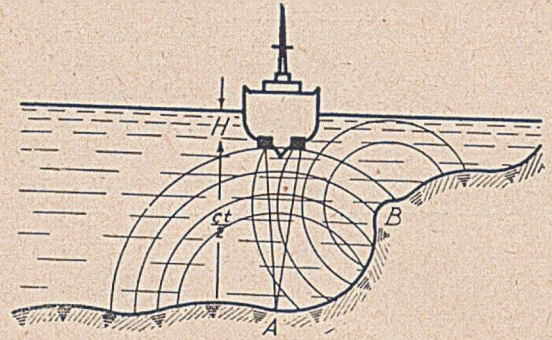
6. Sonda ultradźwiękowa — echosonda, hydrolokacja

Odbicie fal ultradźwiękowych od dna morskiego może być wykorzystane do pomiarów głębokości morza oraz konfiguracji dna. Urządzenie służące do tego nazywamy sonda ultradźwiękową lub echosondą. Miarą głębokości morza jest czas przebiegu fal ultradźwiękowych od generatora do dna morskiego i z powrotem do odbiornika.

Na podwodnej części kadłuba okrętu umieszcza się źródło i odbiornik ultradźwięków (rys. 5). Wysłana fala ultradźwiękowa po odbiciu od dna wraca do odbiornika. Z czasu t , upływającego od wysłania do odbioru ultradźwięków możemy obliczyć głębokość morza

H , wg. wzoru $H = H_1 + \frac{ct}{2}$, gdzie H_1 jest głębokością zanurzenia źródła i odbiornika ultradźwięków, c szybkością ultradźwięku w wodzie. Pomiar czasu t może być przeprowadzony w następujący sposób. Źródło światła szybko wirujące dookoła okrągłej skali zapala się dwukrotnie w ciągu jednego obrotu, raz w chwili wysłania impulsu ultradźwiękowego przy 0 skali, drugi raz w chwili odbioru impulsu odbitego przy odpowiednio wypadającej podziałce skali. Z powodu bez-

władności oka, przy dostatecznie częstym wysyłaniu impulsów widzimy na skali dwie kreski świetlne, a rozstawienie ich mierzone w odpowiedniej podziałce daje odczyt głębokości morza.



Rys. 5. Sposób pomiaru głębokości morza przy pomocy sondy ultradźwiękowej (echosondy).

Istnieją przyrządy dające zapis ciągły głębokości morza przy poruszaniu się okrętu. Zapis ten dokonywany jest specjalnym piórem — rylcem na taśmie papierowej lub promieniem świetlnym na błonie fotograficznej.

Używanie sondy ultradźwiękowej może dawać błędne wyniki, jeśli stosowane fale rozchodzą się równomiernie we wszystkich kierunkach. Fala odbita od skał znajdujących się blisko statku może przyjść wcześniej niż fala odbita od dna. Nie posiada tej wady echosonda wysyłająca fale w określonym kierunku. Jako źródło ultradźwięku stosuje się generator kwarcowy lub magnetostrykcyjny o częstotliwości od 15.000 c/s do 40.000 c/s czyli od 15 kc/s do 40 kc/s, dający falę o długości od 10 cm do 4 cm.

Przy kierowanym strumieniu fal ultradźwiękowych możemy mierzyć nie tylko głębokość morza ale także określić odległość różnych przedmiotów np. odległość od stromego brzegu, skały podwodnej, góry lodowej, innego statku itp. Dla tego rodzaju pomiarów stosuje się specjalną horizontalną sondę ultradźwiękową zaopatrzoną w urządzenie wskazujące kierunek wysyłanych fal. Podobne urządzenie ma zastosowanie także w marynarce wojennej do wykrywania łodzi podwodnych lub statku przeciwnika.

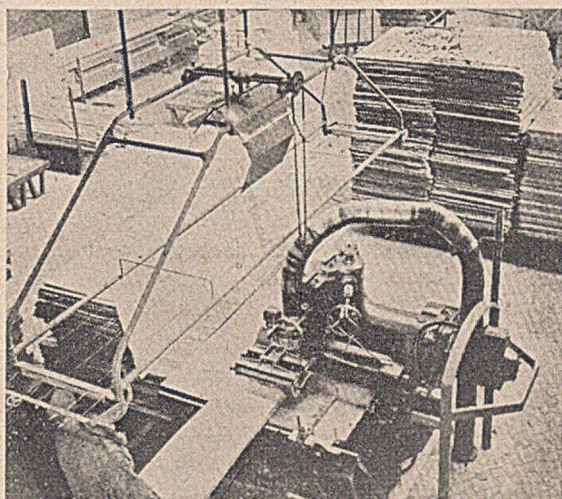
Analogicznie do podobnych urządzeń radiowych (radar) urządzenia do podwodnej lokacji nazywamy hydrolokacją lub sodarami. Badania ostatnich lat wykazały, że lokacją akustyczną posługują się nietoperze latające w ciemności. Wysyłają one fale ultradźwiękowe o częstotliwości od 40 kc/s do 60 kc/s impulsami trwającymi kilka setnych sekundy. Odbierając sygnały odbite, dokładnie określają swą odległość od otaczających przedmiotów.

Światło — rysownikiem

W nowoczesnych zakładach pracy chodzi nie tylko o szybką produkcję, ale również o jak najlepsze, jak najekonomiczniejsze wykorzystanie surowców. Poniżej podajemy przykład racjonalizacji pracy w tartaku, przykład specjalnego zastosowania światła dla celów przyspieszenia pracy i lepszego wykorzystania materiału. Przykład ten podajemy naszym racjonalizatorom pod rozwagę, gdyż zapewne opisaną metodę usprawnienia będzie można zastosować i w innych działach obróbki i produkcji, jak np. przy pracach traserskich w metalu.

Przy przerywaniu tarcicy na deski oznacza się najczęściej linię cięcia przy pomocy linealu i ołówka. Jest rzeczą jasną, że sposób ten jest kłopotliwy i zabiera wiele czasu, ponadto zaś wynik nie zawsze jest najlepszy ze względu na chropowatość powierzchni drewna.

Lepszą metodą stanowi rozpinanie tuż nad tarcicą rozstawialnych drutów. Wadą tego sposobu jest jednak



Rys. 1. Widok ogólny urządzenia do wytwarzania cieni linowych na powierzchni tarcicy.

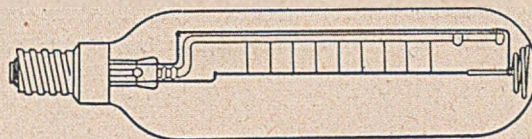
to, że druty ulegają często uszkodzeniu oraz utrudniają manipulację przy deskach.

Wady tej nie posiada inny system zastosowany już z powodzeniem w wielu krajach uprzemysłowionych. Polega on na tym, że rama z rozpiętymi drutami znajduje się wysoko nad stołem maszyny a cienie drutów są rzucające przy pomocy lampy żarowej o specjalnej konstrukcji, ujętej w celowo dostosowaną osłonę (rys. 1).

Lampa żarowa

Konstrukcja lampy powinna umożliwić uzyskanie wystarczającej ostrości i długości cieni rzuconych przez druty rozpięte na ramie. Zadość uczynić w pełni tym warunkom może jedynie włókno żarzące w postaci długiej linii, umieszczone równoległe do płaszczyzny stołu maszyny.

Schemat takiej żarówki przedstawia rys. 2. Składa się ona z długiego walca wykonanego ze szkła przezro-



Rys. 2. Żarówka z włóknem żarzącym w postaci linii prostej.

czystego, wewnątrz którego rozpięto wzdłuż osi wzdłużnej włókno żarzące. Oczywiście, lampę należy tak umocować, aby włókno było równoległe do kierunku rozpiętych drutów, co umożliwia uzyskanie ostrych cieni.

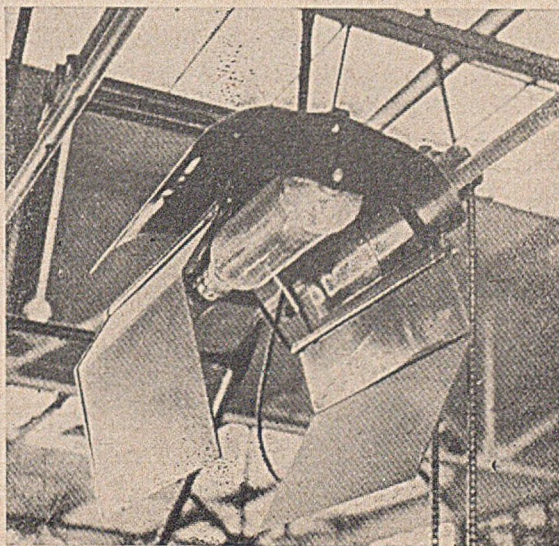
Podobną możliwość dają lampy rtęciowe o bańkach ze szkła przezroczystego, na ogół jednak wielkość strumienia świetlnego tych lamp jest niewystarczająca do omawianego celu. W niektórych przypadkach mogą być one z powodzeniem stosowane, np. przy obsłudze małych maszyn. Drugą wadą lamp rtęciowych jest to, że po zgaszeniu konieczny jest pewien czas na ochłodzenie lampy przed powtórny jej zapaleniem. Duże niedomaganie tych lamp w omawianym zakresie stanowi również to, że po zapaleniu lampy musi upłynąć kilka minut do czasu uzyskania pełnego strumienia świetlnego.

Osłona lampy

Osłonę lampy (rys. 3) wykonuje się zazwyczaj z blachy pomalowanej od strony wewnętrznej na czarno. Osłona tak wykonana jest konieczna, aby uniknąć promieni odbitych osłabiających ostrość cieni wytwarzanych przez promienie bezpośrednie lampy, padające na napięte druty.

Trzonek lampy i oprawka są zazwyczaj zaopatrzone w gwint typu Goliat. Drugi koniec bańki lampy umocowany jest w osłonie lampy przy pomocy pierścienia wyłożonego azbestem (rys. 4b).

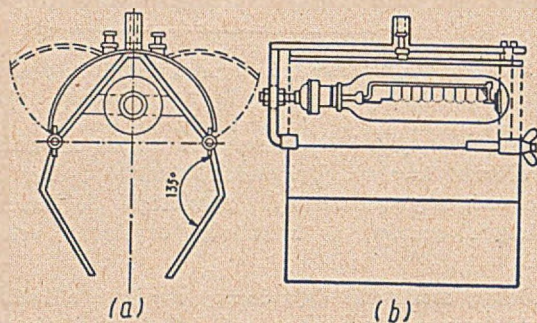
Celem umożliwienia ustawienia włókna żarzącego dokładnie równoległe do rozpiętych drutów — osłona



Rys. 3. Widok lampy służącej do rzucańcia cieni linowych.

lampy powinna być tak zmontowana, aby pozwalało to na jej obrót zarówno w płaszczyźnie poziomej jak też pionowej.

Jeżeli strop (sufit) pomieszczenia i górne partie ścian słabo odbijają światło, zaleca się zdjąć pokry-



Rys. 4. Przekrój poprzeczny i wzdłużny lampy służącej do rzucaania cieni liniowych.

wy górne osłony (rys. 4a) celem umożliwienia lepszej wentylacji lampy. Osłonę ogranicza się w takich przypadkach tylko do ścian bocznych dla zabezpieczenia wzroku pracowników przed olśnieniem promieniami pochodzącymi bezpośrednio od źródła światła.

Zawieszenie lamp

Aby uzyskać możliwie najbardziej ostre cienie rzucające przez rozpięte druty na płaszczyznę tarczy, należy zawieszać lampę jak najwyżej nad drutami. Właściwą wysokość zawieszenia lampy jest najlepiej określić na drodze prób.

Na ogół najlepsze wyniki ostrości daje odległość lampy od drutów wynosząca ok. 50 cm. Wysokie zawieszenie lampy przyczynia się ponadto do równomiernego oświetlenia materiału. Odpowiednio wysokie umocowanie lampy potrzebne jest również dla osiągnięcia pożądanej długości cieni rzucanych przez druty.

Jasne jest przytem, że szybka i pewna praca jest możliwa tylko wtedy, gdy urządzenie do regulacji odległości pomiędzy drutami rozpiętymi na ramie działa sprawnie i niezawodnie.

*) Na podstawie artykułu E. J o h a n n e s g a r d a pt. „Im Sägewerk zeichnet man mit Licht“ zamieszczonego w wyd. Internationale Licht — Rundschau Nr 3/50 — opracował — I. B.

Popularna elektrotechnika

Z PRZYCZYŃ NIEZALEŻNYCH OD REDAKCJI NUMER NINIEJSZY NIE ZAWIERA CIĄGU DAŁSZEGO WYKŁADÓW W DZIALE „POPULARNA ELEKTROTECHNIKA“.

Nowiny elektrotechniczne

GIGANTYCZNE NOWE ELEKTROWNIE WODNE NA WOŁDZE. — Rada Ministrów ZSRR uchwaliła budowę dwu olbrzymich elektrowni wodnych na Wołdze — jednej w pobliżu Kujbyszewa, drugiej — koło Stalingradu. Jest to przedsięwzięcie na taką skalę, że stanowi wielkie wydarzenie w całym świecie elektrotechnicznym.

Uważamy za swój obowiązek podać Czytelnikom wstępne dane na podstawie komunikatów prasy codziennej, a bliżej omawiać będziemy szczegóły w miarę otrzymywania informacji z radzieckiej prasy technicznej.

Już obecnie wiemy, że elektrownie Stalingradu i Kujbyszewa będą przewyższać pod względem produkcji energii elektrycznej łączną produkcję wszystkich elektrowni Włoch, Szwajcarii i Szwecji.

Energia będzie przesyłana na tak olbrzymie odległości, że powstała potrzeba zaprojektowania linii przesyłowych na 400 000 voltów. Tak wysokie napięcie oraz olbrzymie moce spowodowały oczywiście konieczność zaprojektowania nowych typów aparatury i maszyn.

Półowa energii będzie przeznaczona dla Okręgu Moskiewskiego, który stanie się w ten sposób największym węzłem elektroenergetycznym świata.

Obliczono, że uruchomienie tych elektrowni wodnych zaoszczędzi ok. 45 milionów ton paliwa rocznie.

O zakresie zapoczątkowanych prac mówią najlepiej następujące liczby: prace ziemne w Kujbyszewie obejmą ok. 150 milionów m³ ziemi, a budowa zapory wodnej wymaga ok. 6 milionów ton betonu. Zaprojektowane tempo prac fantastyczne: na godzinę budowa zapory użytkowywać będzie przeszło 1000 m³ betonu.

Budowa tak olbrzymich jednostek ma nie tylko znaczenie energetyczne, lecz pociągnie za sobą także wielkie inne przemiany mające znaczenie gospodarcze. Rezerwuary Kujbyszewski i Stalingradzki będą miały około 500 km długości, a głębokość taką, że będą w nich mogły poruszać się statki o największej pojemności, w związku z czym powstanie szereg portów. Prąd wodny Wołgi ulegnie znacznemu zahamowaniu, co ułatwi żeglugę w górę rzeki. Roboty hydrotechniczne przewidują równoczesne sztuczne nawodnienie ogromnego obszaru 14 milionów hektarów, wskutek czego obszar ten stanie się tak żyzny, jak najbardziej żyzne okolice na świecie.

Obydwie elektrownie będą uruchomione już w ciągu 5 — 6 lat.

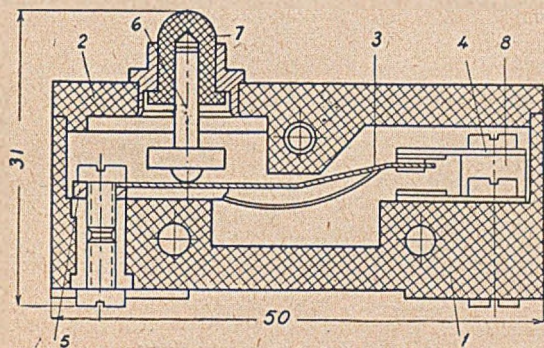
Projekty wykonano, prace wstępne są zaczęte.

Równoległe ze wstępnymi pracami w terenie, przeprowadza się kontrolę projektów w laboratoriach. Tak np. w moskiewskim laboratorium hydrotechnicznym wykonano model elektrowni kujbyszewskiej w skali 1:340. Urządzenie to już pracuje i pozwala na przeprowadzenie prac badawczych nad zachowaniem się mas wodnych w funkcjonującym modelu. Wyniki badań przekazuje się natychmiast w teren celem wykorzystania ich podczas budowy.

Przedsięwzięcie podkreśla raz jeszcze znaczenie przodującej roli techniki radzieckiej w skali światowej, gdyż postęp zrealizowany i doświadczenia zdobyte przy tak olbrzymich pracach mają pokaźne znaczenie dla dorobku technicznego całej ludzkości. (ZK).

MIKROWYŁĄCZNIK. — W ostatnich czasach szerokie zainteresowanie znajduje mikrowyłącznik, przeznaczony do natychmiastowego wyłączania i włączania elektrycznych obwodów, które on obsługuje. Mikrowyłącznik pozwala obchodzić się bez specjalnych urządzeń gaszących iskrę między jego kontaktami i może być stosowany w elektrycznych układach regulowania poziomu i ciśnienia cieczy lub: ciśnienia gazu, sygnalizacji końcowego położenia mechanizmów lub tp.

Na rys. 1 jest przedstawiona jedna z odmian mikrowyłącznika. Mikrowyłącznik składa się z: a) korpusu wykonanego z masy plastycznej — 1; b) pokrywy wy-



Rys. 1. Schematyczny rysunek mikrowyłącznika.

Wymiary w mm.

1 — kadłub mikrowyłącznika; 2 — pokrywka mikrowyłącznika; 3 — sprężyna mikrowyłącznika; 4 — listewki kontaktowe; 5 — pierścień mosiężny utrzymujący sprężynę; 6 — mosiężny sztyft; 7 — ebonitowy przycisk; 8 — mosiężne kontakty.

konanej z masy plastycznej — 2; c) ze sprężyny 3 wykonanej ze specjalnego brązu tzw. brązu berylowego) zaopatrzonej w kontakty ze srebra, platyny lub wolframu; d) dwóch mosiężnych listewek — 4, zaopatrzonej również w kontakty srebrne, platynowe lub wolframowe; e) mosiężnego pierścienia oporowego—5; f) mosiężnego sworznia — 6; g) ebonitowego przycisku—7; h) mosiężnych kontaktów—8 i potrzebnych zamocowań. Zasada działania mikrowyłącznika polega na tym, iż jego ciśnienie na przycisk zostaje przenieszone na sprężynę, która zaczyna uginać się. W pewnym momencie stan równowagi sprężyny zostaje naruszony i sprężyna błyskawicznie przerzuca swój kontakt w położenie pierwotne.

Dla danego typu mikrowyłącznika doświadczenie wykazuje, iż pełny ruch przycisku — od jego swobodnego położenia do przerzutu kontaktów przez sprężynę wynosi 0,35 mm.

Minimalny ruch przycisku potrzebny do przerzutu kontaktów przez sprężynę w położeniu pierwotne wynosi 0,045 mm.

Czas rozerwania kontaktów wynosi 0,02 sek. Szybkość przerzutu sprężyny = 75 mm/sek. Szybkość ruchu przycisku mikrowyłącznika = 0,02 mm/sek.

Porównując szybkość ruchu przycisku i kontaktu widzimy, że ruch kontaktu jest 3750 razy szybszy od ruchu przycisku. Siła docisku kontaktów w przybliżeniu wynosi 18—20 g. Ciężar całego mikrowyłącznika wynosi 40 g.

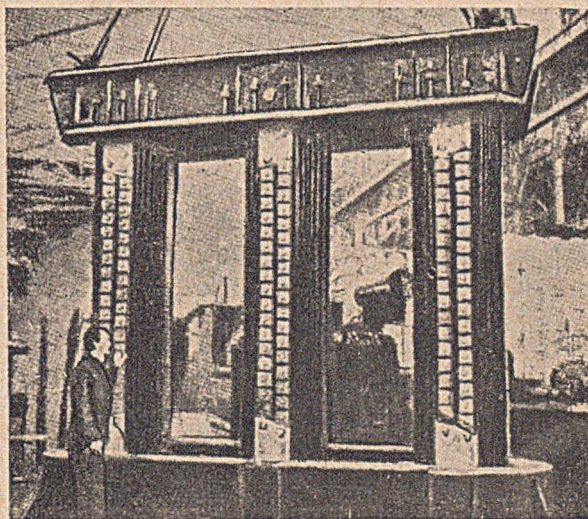
Opisany tu typ mikrowyłącznika pracował dobrze przez dłuższy okres czasu w obwodzie prądu zmiennego z obciążeniem indukcyjnym (bocznikowe cewki kontaktów) przy napięciu 220 V, częstotliwości 50 okr/sek, i przy natężeniu prądu 0,15 A. (Mikrowyłączatel. N. F. Brojdo. Promysłennaja Energetyka. Zeszyt 2/1-30).

BUDOWA TRANSFORMATORÓW DUŻEJ MOCY, (DOŚWIADCZENIA ZSRR). — Od szeregu lat przedmiotem dyskusji jest zagadnienie, czy transformatory znacznych mocy (40 000 kVA — 100 000 kVA na napięciu 110 kV do 220 kV) powinny być wykonywane jako transformatory trójfazowe, czy też w postaci transformatorów jednofazowych łączonych w grupę trójfazową.

Zasadnicza przewaga transformatora trójfazowego polega na mniejszym zapotrzebowaniu do budowy czynnych i konstrukcyjnych materiałów niż dla grupy złożonej z 3 jednofazowych transformatorów; prowadzi to również do zmniejszenia wymiarów podstacji, a zatem i do zmniejszenia wydatków.

Przewagą — natomiast — transformatorów jednofazowych jest możliwość posiadania rezerwy kosztem mniejszych wkładów inwestycyjnych. Wystarczy bowiem do trzech transformatorów jednofazowych dodatkowo ustawić czwarty jednofazowy i ma się pełne zabezpieczenie rezerwy na wypadek uszkodzenia jednej jednostki; w przypadku transformatorów trójfazowych należy zainstalować rezerwy transformator trójfazowy czyli trzykrotnie większą moc.

Jako zaleta transformatorów jednofazowych w większych jednostkach jest wskazywana również dogodność transportu, jaka wynika z przewozu osobno trzech lżejszych jednofazowych transformatorów zamiast jednego ciężkiego trójfazowego. Szczegółowe badania statystyczne i studia nad przyczynami uszkodzeń oraz stale rosnące doświadczenie w budowie transformatorów dużej mocy w ZSRR pozwoliły tak je udoskonalić, iż sta-

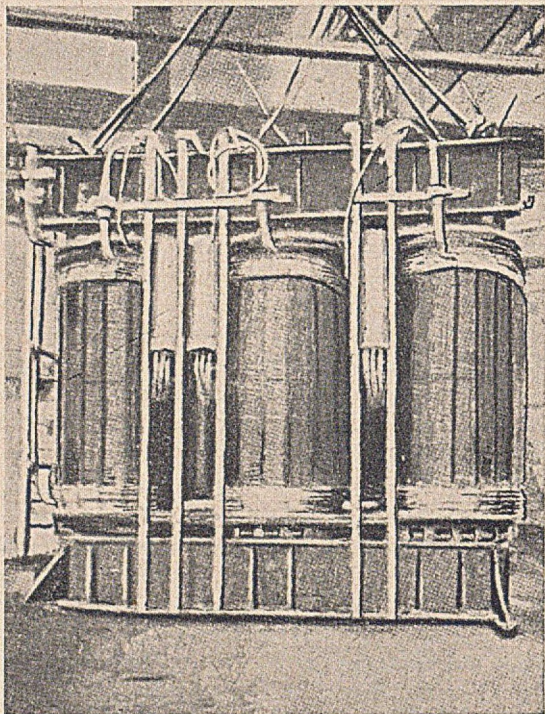


Rys. 1. Rdzeń 3-fazowego transformatora o mocy 60.000 kVA.

ło się możliwe obchodzenie się bez transformatorów rezerwowych. Jednocześnie z tym zaczął przeważać pogląd, iż racjonalniejsze jest stosowanie transformatorów trójfazowych nawet w dużych jednostkach.

Transformatory znacznej mocy chłodzi się olejem; olej jest chłodzony w chłodniach owiewanych z zewnątrz strumieniem powietrza. W dawniejszych konstrukcjach stosowano jeden wentylator i kanały, kierujące strumień powietrza na radiatory. Obecnie stosuje się po dwa wentylatory na każdą chłodnicę. Dzięki dogodniejszemu przepływowi strumienia powietrza uzyskano 4-krotnie mniejsze zużycie energii do napędu wentylatorów.

Zestawiając charakterystyki jednofazowych i trójfazowych transformatorów widzimy, iż transformatory trójfazowe wykazują o 10 — 20% mniejsze straty, a jednocześnie o 15 — 20% mniejszy rozchód materiałów potrzebnych do ich budowy.



Rys. 2. Uzwojony rdzeń 3-fazowego transformatora o mocy 60.000 kVA.

Porównywane tu transformatory były zaprojektowane wg jednakowych założeń co do temperatury nagrzewania się podczas pracy, napięć zwarcia, warunków izolacji itp.

Doświadczenia z eksploatacji tych transformatorów przemawiają za szerokim stosowaniem transformatorów właśnie trójfazowych, jeśli chodzi o napięcie 110 kV.

Cokolwiek inaczej przedstawia się sprawa z transformatorami na robocze napięcie 220 kV. Wszystkie transformatory na 220 kV dotychczas są wykonywane jako jednofazowe. Decydują w tym przypadku wymiary i ciężar pojedynczej sztuki.

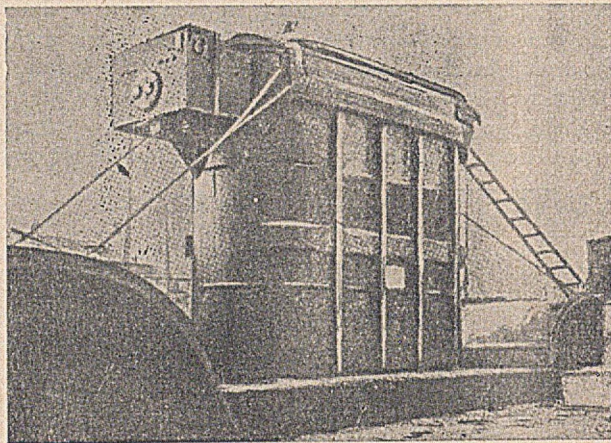
Jednakowoż, na podstawie zebranych doświadczeń w projektowaniu i porównawczych przeliczeń oraz badań, można przewidywać, iż trójfazowe transformatory na napięcia 220 kV i moce 60 000 — 100 000 kVA będą mogły być wykonane w kształcie i o ciężarze pozwalającym na transport kolejami.

Duże możliwości przed budową transformatorów dużej mocy, otwiera zastosowanie blachy transformatorowej, walcowanej na zimno. Pozwoli to na zastosowanie indukcji o 15 — 20% większej niż dotychczas. Będzie to prowadziło do zmniejszenia wymiarów transformatorów oraz do poprawienia współczynnika sprawności.

Osobne zagadnienie stanowi budowa transformatorów o trzech uzwojeniach. Jednofazowy lub trójfazowy transformator posiada wtedy trzy uzwojenia na różne napięcia. Służą one do

współpracy ze sobą sieci o różnych napięciach: 110 kV; 35 kV; 10 kV; 6 kV.

Jedno z uzwojeń trójuzwojeniowego transformatora służy często do przyłączenia synchronicznych kompensatorów współczynnika mocy. (Niekotoryje woprosy



Rys. 3. Transformator z regulacją napięcia pod obciążeniem załadowany na specjalną platformę kolejową, służącą do przewozu transformatorów.

transformatorostrojenia. Laureat nagrody im. Stalina inż. S. I. R a b i n o w i c z. Wiestnik Elektropromyselnosti. Zeszyt 8/1949 r.).

Z DOŚWIADCZEŃ EKSPLOATACJI OLEJU TRANSFORMATOROWEGO. — Moskiewski Instytut Mosenergo przeprowadził w przeciągu kilku lat, w swoich laboratoriach chemicznych wysokiego napięcia ponad 14 000 prób z olejem transformatorowym, służącym do gaszenia łuku elektrycznego w wyłącznikach pełnoolejowych. Badano właściwości izolacyjne oleju. Wyniki przeprowadzonych analiz, co do zawartości wody i liczby kwasowej badanego oleju, zestawione są w *tablicy I*. Wykazuje ona, że 100% prób na liczbę kwasową i 99,6% prób na zawartość wody, dały wyniki zgodne z obowiązującymi normami.

Niedociągnięcia pod względem temperatury zapłonu miały miejsce w 1947 r. gdy wyłączniki napełniano olejem o nieodpowiedniej temperaturze zapłonu ($t = 132^{\circ}\text{C} - 133^{\circ}\text{C}$).

Badając przyczyny zbyt szybkiego starzenia się oleju wyłączników pełnoolejowych, laboratoria stwierdziły, że niektórzy kierownicy podstacji, przy próbach okresowych wyłączników dopełniali je olejem, zawierającym kwasy, mniemając, że jest to bez znaczenia dla wyłącznika.

Drugim ważnym wskaźnikiem jakości oleju wyłączników pełnoolejowych jest temperatura zapłonu oleju. W ciągu kilku lat doświadczeń praktycznych i badań laboratoryjnych, Mosenergo dochodzi do wniosku, że w normalnych warunkach eksploatacji temperatura zapłonu prawie nie zmienia się.

Tablica II przedstawia rozdział przeprowadzonych prób oleju odnośnie temperatury zapłonu.

Innych okoliczności niedociągnięć odnośnie temperatury zapłonu oleju, któreby miały znaczny wpływ na prace, w normalnych warunkach eksploatacji, w okresie 1945 — 1948 nie stwierdzono.

T a b l i c a I.

Typ wyłącznika pełnoolejowego	Liczba kwasowa mg. KOH w 1 g. oleju	Liczba prób przeprowadzonych celem oznaczenia liczby kwasowej i zawartości wody		Ogółem przeprowadzono prób
		neutralne	słabokwaśne	
220 kV	0,04—0,10	109	—	108
	0,11—0,25	165	—	165
	0,26—0,40	—	—	—
	powyżej 0,41	—	—	—
110 kV	0,04—0,10	1242	4	2346
	0,11—0,25	1761	6	1767
	0,26—0,40	—	—	—
	powyżej 0,41	—	—	—
35 kV	0,04—0,10	5176	5	5181
	0,11—0,25	2083	29	2112
	0,26—0,40	—	1	1
	powyżej 0,41	—	—	—
3-10 kV	0,04—0,10	1214	1	1215
	0,11—0,25	2790	11	2801
	0,26—0,40	—	1	1
	powyżej 0,41	—	—	—
Ogółem badano		14539	59	14598

T a b l i c a II

Liczba prób ogólna	Liczba prób odnośnie temperatury zapłonu w aparacie Martens—Pieńskiego, %			
	do 135°C	135—145°C	145—155°C	150—160°C
14539	0,2	40,0	38,0	21,8

Jak wynika z przedstawionych danych nie ma konieczności corocznej kontroli oleju, na jego liczbę kwasową i temperaturę zapłonu w wyłącznikach pełnoolejowych. Należy jednak ustanowić systematyczną kontrolę i sprawdzać pianę oleju (wg. skali Ostwalda) oraz raz lub dwa razy w roku wykonać próbę na zawartość wody w oleju.

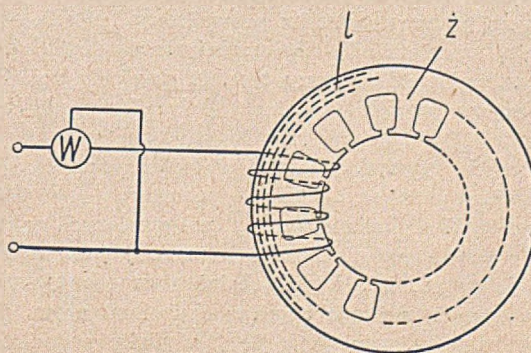
Powyższe proste stwierdzenia nie pociągają za sobą większych wydatków i nakładu pracy oraz dają dostateczny dla eksploatacji obraz tego, co dzieje się z olejem w danym wyłączniku pełnoolejowym. (Inż. J. G. Jemieljanow: Iz opyta elsploatacji transformatornogo masła. Elektrieskije stancji. Nr 7/1949 r.).

NAPRAWA MASZYN ELEKTRYCZNYCH USZKODZONYCH PODCZAS POŻARU. — Podaje się tu doświadczenia Rudzenowskich zakładów budowy maszyn elektrycznych, w których to zakładach dokonano napraw, a właściwie mówiąc kompletnej odbudowy około stu maszyn elektrycznych o mocy od 5 do 700 kW, zniszczonych podczas pożarów.

Wstępne oględziny tych maszyn (przeważnie trójfazowych silników asynchronicznych) wykazały, iż są w nich nietylko wytopione wkładki w łożyskach, lecz

również roztopione aluminiowe wentylatory. Z ilości tych ustalono, iż maszyny przebywały dłuższy czas w temperaturze powyżej 700°C.

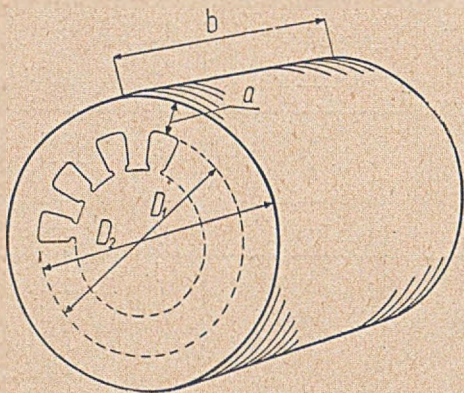
Przed odbudową tych maszyn pierwszym zagadnieniem, jakie wypadło rozwiązać, było zorientowanie się w stanie czynnego żelaza statora i rotora, tworzącego obwód magnetyczny. W pierwszej partii silników, po uwolnieniu ich ze spalonych uzwojeń, dokonano *sprawydzienia strat w żelazie* według schematu podanego na *rys. 1*. Przypuszczano przy tym początkowo, iż z po-



Rys. 1. Schemat uzwojenia dla zbadania żelaza czynnego

wodu naruszenia izolacji między poszczególnymi blachami żelaznymi, straty w żelazie będą znacznie większe od dopuszczalnych.

Próbne uzwojenie nawinięto w taki sposób, aby w *jarzmie statora* (inaczej w grzbiecie blachowania statora) — *rys. 2* — wytworzyła się indukcja około 10.000 gausów.



Rys. 2. Szkic żelaza czynnego.

Obliczenia strat jednostkowych w żelazie dokonane wg. wzoru:

$$P_{jedn} = P : Q$$

gdzie: P_{jedn} — straty w 1 kg czynnego żelaza w watach; P — straty w watach czynnego żelaza; Q — ciężar badanego czynnego żelaza — w kg.

Wartość P jest to odczyt na watomierzu (gdyż straty w miedzi próbnego uzwojenia są tak małe, iż nie bierzemy ich w rachubę).

Q — ciężar żelaza obliczano ze wzoru:

$$Q = \frac{\pi (D_2^2 - D_1^2) \cdot b \cdot n \cdot 0,85 \cdot 7,8}{4 \cdot 1000}$$

D_1 — wewnętrzna średnica w cm;

D_2 — zewnętrzna średnica w cm;

b — grubość pakietu w cm;

n — liczba pakietów żelaza;

0,85 — współczynnik uwzględniający stratę miejsca na izolację między blachami;

7,8 — ciężar właściwy żelaza, przy czym ciężar Q uzyskujemy wg. tego obliczenia w kilogramach.

Wielkość strat jednostkowych przy indukcji 10 000 gausów dochodziła w niektórych maszynach do 5,5 W/kg. Liczbę tę należy uważać za najwyższą dopuszczalną wartość strat jednostkowych w żelazie, przy której maszyny uszkodzone przez pożary można jeszcze odbudowywać.

Równoległe ze wspomnianymi badaniami¹ maszyn spalonych podczas pożarów prowadzono kontrolne badania tą samą metodą silników nieuszkodzonych przez pożary. Wyjaśniło się przy tym, iż działanie wysokiej temperatury powiększyło straty jednostkowe nie więcej niż o 15%.

Wszystkie sprawdzone tym sposobem silniki były przeważnie bez rozbierania i ponownego izolowania blach, pakietów. Dalsze badania przezwojonych w ten sposób maszyn na platformie badawczej jak podczas biegu jałowego, tak i pod obciążeniem nie ujawniły cech ujemnych ani znacznych odchyleń od norm. Zaobserwowano tylko u około 20% silników nadmiernie silne brzęczenie w okresie rozruchu.

Dalsze partie silników były kierowane do przeważania już bez wstępnego badania strat w czynnym żelazie. Wyniki zebrane podczas dłuższej eksploatacji tak wyremontowanych silników okazały się zupełnie zadowalające.

Inne szczegóły odbudowy maszyn, które ucierpiały wskutek pożarów są następujące:

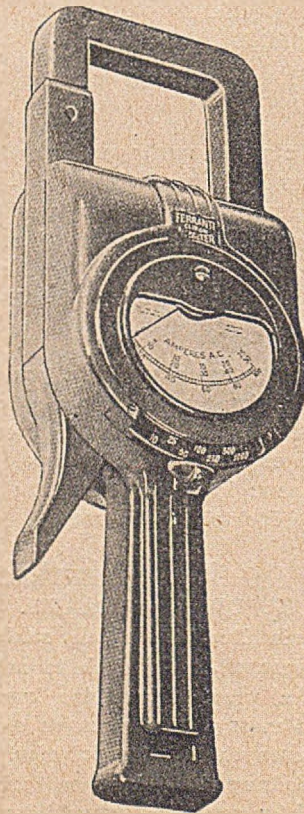
Druty uzwojeń statorów o małych średnicach należało zmienić na nowe, gdyż ponowne wyżarzanie i nagłe chłodzenie wodą nie zdołało przywrócić im miękkości i związanej z tym wytrzymałości na wielokrotne zginanie.

Korpusy i boczne tarcze silników dźwigające łożyska uległy odkształceniom pod wpływem nagrzewania i nierównomiernego późniejszego chłodzenia. Aby osiągnąć równomierną szczelinę powietrzną przy odbudowie stosowano przetaczanie tych części konstrukcyjnych i ponownie zakładano sworznie umiejscawiające.

W tychże zakładach odbudowano również kilka *prądnic prądu stałego*, które ucierpiały podczas pożarów. Moc prądnic około 20 kW; napięcie 110 V; 1450 obr./min. Niektóre komutatory tych prądnic, mniej uszkodzone poddano tylko przetaczaniu. Po naprawie pracują one zupełnie zadowalająco.

Ciekawym faktem jest to, iż elektromagnesy maszyn prądu stałego zachowały i po pożarze swój magnetyzm szczątkowy i uruchomienie ich nie wymagało dodatkowych źródeł prądu stałego na pierwsze magnesowanie ot ognia. Inż. N. A. Kiklewicz. Rudeczenowski maszynostroicielnyj zawod kombinata „Stalingol“. Promysliennaja Energetika. Zeszyt 1/1949.

RĘCZNY AMPEROMIERZ. — Przedstawiony tu siedmiozakresowy amperomierz prądu zmiennego jest przystosowany do pomiaru prądu o znacznym natężeniu. Zasada działania jego jest podobna do zasady



Rys. 1. Ręczny amperomierz.

działania cęg Dietz'a. Jarzmo, widoczne u góry, jest zakładane na przewód, w którym chcemy zmierzyć natężenie prądu. Naciśnięcie dźwigni widocznej z lewej strony przyrządu zwalnia jarzmo. Po założeniu jarzma na badany przewód i zwolnieniu dźwigni, jarzmo wraca do pierwotnego położenia (jak na rysunku). W tym położeniu przyrząd wskazuje natężenie prądu płynącego w przewodzie objętym jarzmem. Taki przyrząd jest bardzo wygodny do pomiaru natężenia prądu w szynach, tablic rozdzielczych niskiego napięcia, odgałęzieniach od szyn itp. grubych przewodach. Przyrząd posiada 7 zakresów: 0 — 10 A; 0 — 25 A; 0 — 50 A; 0 — 100 A; 0 — 250 A; 0 — 500 A; 0 — 1000 A. (*Electrical Review*. Sierpień 1949 r.).

NOWY APARAT DO METALIZACJI WPROWADZONY W ZSRR.—Ostatnio w ZSRR został powszechnie wprowadzony przyrząd do metalizacji przedstawiony na rys. 1. Jest to przyrząd pistoletowy przystosowany do ręcznego posługiwania się oraz do ewentualnego zamocowania na obrabiarkę. Dwa druty (elektrody), między którymi tworzy się łuk Volty dostarczają materiału do wytwarzania powłoki. Źródłem energii tego łuku jest typowy transformator spawalniczy. Druty są napędzane przez wałki oraz przez kierownice, dające się za pomocą przegubów ustawiać w potrzebnym położeniu. Po wyjściu z kierownicy, druty te tworzące ze sobą pewien kąt — stają się elektrodami, między którymi w komorze aparatu metalizacyjnego, zostaje wzniesiony łuk. Materiał stopiony przez łuk, jest porywany przez strumień sprężonego powietrza. Powietrze doprowadza się do aparatu z normalnej sprężarki do narzędzi pneumatycznych za pomocą giętkiego węża i z siłą rzuca się metal na metalizowany przedmiot w postaci płynnych drobnych kropelek.

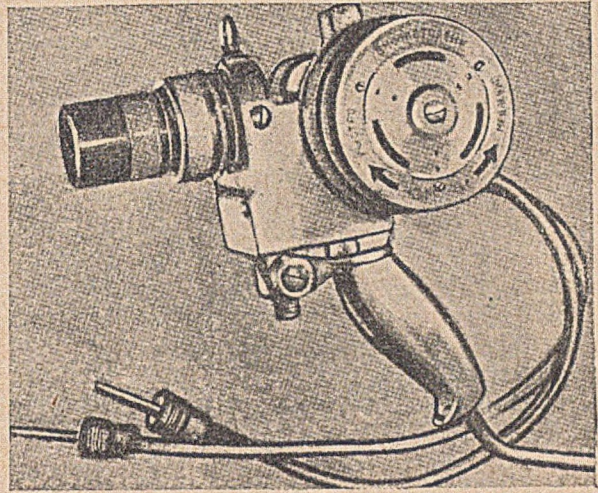
Ażeby uregulować zależność między szybkością posuwania drutów oraz strumieniem powietrza, stosuje się tu do napędu wałków przesuwających drut — turbinkę powietrzną napędzaną sprężonym powietrzem, służącym do rozpylania roztopionego metalu. Turbinka ta jest ponadto wyposażona w specjalny regulator.

Główne wymiary i charakterystyki opisanego przyrządu do metalizacji przedstawiają się następująco:

- 1) Ciężar — 2,4 kg,
- 2) Średnica stosowanego drutu — 1 do 2 mm,
- 3) Ciśnienie sprężonego powietrza — 3,5 do 4,5 atm,
- 4) Największe zapotrzebowanie sprężonego powietrza (przy 6 atm) — 1,2 m³/min,
- 5) Największa liczba obrotów turbinki powietrznej przy ciśnieniu powietrza 6 atm — 24 000 obr/min,
- 6) Największa szybkość przesuwania drutu — 2,5 m/min.
- 7) Siła prowadzenia drutu w wałkach — ok. 30 kg,
- 8) Aparat metalizacyjny jest zasilany przez normalny transformator do spawania łukowego. Napięcie na zaczepekach tego transformatora — 20—25—30—35 V,
- 9) Moc energii elektrycznej zużywanej przez aparat — ok. 5 kW,
- 10) Wydajność aparatu przy stosowaniu drutu o średnicy 1,5 mm:
 - a) przy napyłaniu powłoki stalowej — 1,8—2,4 kg/godz.
 - b) przy napyłaniu powłoki cynkowej — 2,5—3,2 kg/godz.

Aparat ten został opracowany przez Instytut Naukowo-Badawczy (WNII AwtoGien) i wprowadzony do eksploatacji w przemyśle pod nazwą EM—3.

Może mieć zastosowanie do wytwarzania powłok metalowych na metalach, szkłe, drewnie, masach plasty-

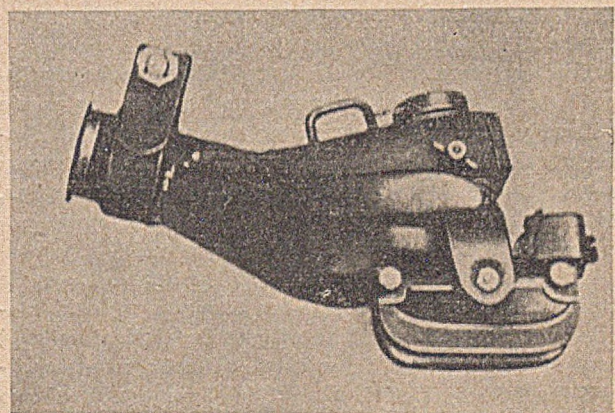


Rys. 1. Aparat do metalizacji typu EM-3.

cznych i innych materiałach w celu zabezpieczenia przed korozją, odtwarzania kształtów niektórych wyrobionych części maszynowych, dla uzupełnienia i poprawienia źle udanych odlewów.

Obecnie, wobec dążności do zwiększenia zastosowania metalizacji w różnorodnych dziedzinach gospodarstwa narodowego ZSRR, przemysł przewiduje wydatnie powiększyć produkcję aparatu EM—3.

UDOSKONALENIA KONTAKTÓW JEZDNYCH TROLLEYBUSÓW. DOŚWIADCZENIA ZSRR. — Na terenie sieci trolleybusowej w Moskwie czynione są daleko idące wysiłki celem wytworzenia warunków dla

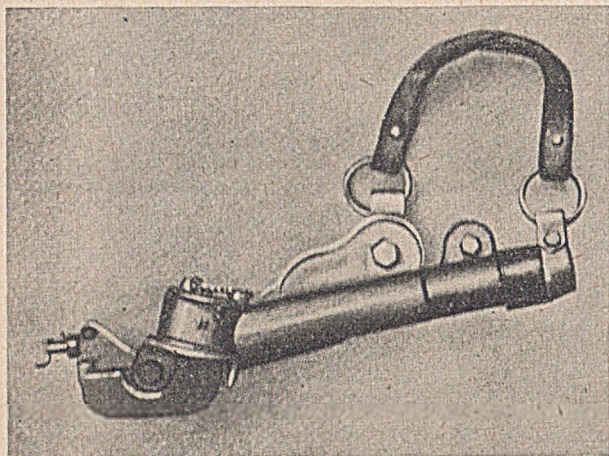


Rys. 1. Dotychczas stosowany odbieracz prądu.

jak najsprawniejszego ruchu trolleybusów. Analiza przyczyn tworzenia się zatorów wykazała, że powstają one głównie z powodu niedoskonałości istniejących obecnie rozwiązań konstrukcyjnych sieci trolleybusowej, zwłaszcza na skrzyżowaniach oraz wadliwej konstrukcji urządzeń, pobierających prąd z sieci jezdnej.

W poszukiwaniu lepszych rozwiązań, zbadano wady dotychczas stosowanych odbieraczy prądu z sieci jezdnej, pokazanych na rys. 1. Stwierdzono przy tym, iż

posiadają one następujące wady: skomplikowany sposób zamiany zużytego węglowego kontaktu ślizgowego na nowy, nierówności wycierania się tego kontaktu, zbyt duży nacisk jednostkowy panujący między przewodem jezdnym a wkładką węglową odbierającą prąd,



Rys. 2. Nowa konstrukcja odbieracza prądowego.

co prowadzi do zbyt szybkiego zużycia wkładki węglowej oraz zaklinowywanie się odbieracza prądu na drucie jezdym, co powoduje konieczność przeprowadzania częstych napraw.

Na podstawie wniosku inż. A. M. Ziemska w opracowano nową konstrukcję podaną na rys. 2, która stanowi znaczny krok naprzód. Posiada ona bardziej „głębokie” osadzenie na przewodzie jezdym, ślizgacz brązowy o znacznie dłuższym wymiarze, zlikwidowano odśrubowywanie bocznej płytki ślizgacza, węglowy kontakt (wkładkę) wstawia się natomiast od dołu w specjalne gniazdko, powiększając przy tym długość wkładki węglowej.

W sposób zasadniczy zmieniono konstrukcję „kolyński”, to jest części pozwalającej na boczne ruchy kontaktu. Urządzenie pozwalające na boczne kołysanie się kontaktu w nowej konstrukcji zajmuje bardzo mało miejsca.

Zbadano również i tę okoliczność, iż wkładka węglowa dobrze pracująca podczas suchej pogody, w czasie wilgoci w powietrzu zużywa się znacznie pręcej. Materiał wkładki węglowej ściiera się podczas deszczu szybko i z wodą spływa brudną strugą na trolleybus, zostawiając nieprzyjemną plamę na lakierowanej powierzchni wozu. Dla uzyskania lepszych wkładek węglowych dokonano licznych prób i doświadczeń. Na razie stosuje się podczas okresów deszczowych wkładki aluminiowe. Dalsze badania i ulepszenia elementów sieci jezdnej trolleybusów są w toku. (Usowierszenstwowanie kontaktnej sieci i tokoprijomników moskowskowie trolleybusa. A. N. Trofimow. Gorodskoje choziajstwo Moskwy. Zeszyt 4/1950 r.).

Skrzynka techniczna

KTO ODPOWIE NA PYTANIA

K. B. — Warszawa.

1. Proszę o podanie prostego sposobu pomiaru oporności izolacji przewodów pod napięciem?
2. Jak zmierzyć moment rozruchowy małego silnika?

S.W. — Warszawa

Proszę o wyjaśnienie motywów postanowień, zawartych w PNE-10 § 3 p. 14, a mianowicie:

1. Pomiary oporności izolacji powinny być dokonywane, ile możliwości napięciem roboczym, co najmniej jednak napięciem 100 V.
2. Podczas dokonywania pomiaru oporności względem ziemi prądem stałym, do próbnego przewodu należy przyłożyć, ile możliwości, biegun ujemny, a czas trwania każdego pomiaru powinien wynosić około minuty.
3. Przy pomiarze prądem zmiennym oporności izolacji sieci kablowych, należy strzec się pomyłek, mogących powstać na skutek pojemności mierzonych przewodów.

Redakcja przypomina, że odpowiedzi nadsyłane do Skrzynki Technicznej są honorowane (por. zeszyt 7/8 z r. 1950 „W.E.”).

ODPOWIEDZI NA PYTANIA

Pytanie

„1. Jaka jest różnica między prądnicą do spawania elektrycznego a transformatorem zgrzewadła punktowego? 2. Czy można pobierać prąd do zgrzewadła punktowego z prądnicy do spawania elektrycznego?”

Odpowiedź

1) Chcąc odpowiedzieć na postawione pytania musimy najpierw ściśle określić, co nazywamy spawaniem łukowym, a co zgrzewaniem elektrycznym punktowym i jak się odbywają wymienione procesy technologiczne.

Spawanie polega na tym, że złącze spawane powstaje przez miejscowe stopienie metalu obu części z etkniętych, prawie zawsze z dodaniem spoiwa, którego skład jest zbliżony do składu metalu łączonego. Przy spawaniu znajduje zastosowanie zarówno prąd stały jak i zmienny. Prąd stały otrzymuje się z prądnicy odpowiednio dobranej zależności natężenia prądu i napięcia, przy zastosowaniu specjalnego napędu, np. silnika asynchronicznego lub spalinowego. Prąd zmienny jest otrzymywany z odpowiednich transformatorów. Spawanie łukowe wymaga dostatecznie wysokiego napięcia, które wynosi przy zapłonie od 60 do 100 woltów. Napięcie łuku waha się w granicach od 25 do 35 woltów. Natężenie prądu spawania dochodzące przy dużych spawarkach do 350 amperów, musi być w znacznych granicach regulowane.

Zgrzewanie punktowe polega na łączeniu metali przez doprowadzenie ciepła do miejsca tworzenia złącza dzięki czemu metale w tym miejscu przechodzą w stan ciastowaty, a następnie, przy zastosowaniu nacisku, lecz bez jakiegokolwiek spoiwa. Maszyny służące do zgrzewania punktowego, zwane zgrzewarkami punktowymi, pracują wyłącznie prądem zmiennym. Są to zasadniczo transformatory, posiadające dodatkowo urządzenia umożliwiające regulację nacisku wywieranego na zgrzewane metale, regulację natężenia prądu i regulację czasu zgrzewania. Zgrzewanie odbywa się przy napięciu na elektrodach od 1 do 2 woltów, oraz przy natężeniu prądu, zależnym od grubości blach i rodzaju materiału, od kilku do kilku tysięcy amperów.

Jak z powyższych danych widać, pomiędzy prądnicą do spawania łukowego a zgrzewarką punktową zachodzi znaczna różnica. Prądnica dostarcza prąd stały, zgrzewarka pracuje prądem zmiennym. Napięcie prądnicy jest rzędu kilkudziesięciu woltów, napięcie zgrzewarki rzędu 1 do 2 woltów. Natężenia prądu przedstawiają się również odmiennie; przy spawaniu wynoszą kilkadziesiąt do kilkuset amperów, przy zgrzewaniu do kilku tysięcy amperów. Lecz nie tylko te czynniki stanowią różnicę pomiędzy spawarką i zgrzewarką. Dalsza, bardziej jeszcze istotna różnica zachodzi w samym procesie technologicznym, co powoduje konieczność stosowania przy zgrzewaniu dodatkowych urządzeń do regulacji czasu zgrzewania, regulacji nacisku i regulacji natężenia prądu.

2) Z powyżej przytoczonych powodów usiłowanie dostosowania prądnicy spawarki łukowej do zgrzewania punkowego należy uważać za nicelowe. Łatwiej będzie wykonać odpowiedni transformator, który zaopatrzone w urządzenia do regulacji natężenia prądu i regulacji nacisku, może służyć dla najprostrzych wypadków zgrzewania. Czas zgrzewania może być w tych wypadkach regulowany ręcznie.

Blizsze dane odnośnie zgrzewarek punktowych zostały podane w książce inż. B. Sochora p. t. „Zgrzewarki punktowe“ Ministerstwo Przemysłu Biblioteka Techniczna.

(B.S.)

Wydawnictwa

Inż. Ignacy Baran — Światło i Praca (II wydanie). Nakładem Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej, Warszawa 1950.

W 6-letnim planie gospodarczym przewidziano znaczne kwoty na cele racjonalizacji oświetlenia w zakładach pracy. Właściwe wykorzystanie tych kwot zależy od znajomości zagadnień oświetlenia przez czynniki, których zadaniem jest realizacja planów na odcinku bezpieczeństwa i higieny pracy, a więc przez kierownictwo zakładów pracy oraz referaty bezpieczeństwa i higieny pracy. Zadaniem omawianej książki jest właśnie i przede wszystkim dostarczenie wskazówek i instrukcji wspomnianym organom kierowniczym. Książka może oddać również wiele korzyści osobom projektującym nowe budynki fabryczne.

W nowym wydaniu, o objętości zwiększonej przeszło dwukrotnie, poza wiadomościami ogólnymi o oświetleniu, o świetle dziennym i sztucznym omówiono również sprawę zastosowania barw dla poprawy warunków widzenia.

W części pierwszej p. t. „Wiadomości ogólne o oświetleniu“ Autor omawia fizyczne właściwości światła oraz jego wpływ na psychikę człowieka. Unikając balastu teoretycznego ogranicza się do wprowadzenia niektórych pojęć z zakresu techniki oświetleniowej (jasność, jaskrawość, współczynnik odbicia i kontrastu), niezbędnych dla zrozumienia dalszych rozważań. Więcej miejsca natomiast poświęca autor zjawiskom natury fizjologicznej i psychologicznej, zwracając szczególną uwagę na zależność między sprawnością widzenia a jasnością oświetlenia. Dłużej zatrzymuje się autor także na zagadnieniu oślenia wzroku i warunkach, w jakich ono powstaje.

W rozdziale drugim i trzecim pierwszej części, omawia autor korzyści płynące z racjonalizacji oświetlenia, podkreślając szczególnie wpływ na bezpieczeństwo pracy oraz rentowność wydatków na usprawnienie oświetlenia.

W czwartym i ostatnim rozdziale części pierwszej podaje Autor pokrótce zasadnicze pojęcia i jednostki pomiarowe, stosowane w technice oświetleniowej.

W części drugiej pt. „Światłoienne“ analizuje Autor systemy oświetlenia dziennego, przeciwstawiając sobie wady i zalety różnych typów oświetlenia górno- i bocznego. Podaje również normy wymiarów otworów świetlnych i sposoby określenia ich wielkości zależnie od warunków miejscowych, ilustrując sposób obliczenia odpowiednio dobranym przykładem. Podkreśla wreszcie wagę i podaje sposoby racjonalnej konserwacji urządzeń oświetlenia dziennego pomieszczeń pracy. Tę część publikacji należy uznać za szczególnie ważną dla projektujących nowe budynki fabryczne, gdyż z powodu braku odpowiednich podręczników w języku polskim, wiele zakładów pracy zostało już wadliwie zaprojektowanych pod względem oświetlenia dziennego.

W części trzeciej p. t. „Światło sztuczne“ porównuje Autor różne systemy oświetlenia sztucznego, omawiając ich zalety i wady oraz zakres stosowania różnych typów opraw oświetleniowych, następnie podaje wskazówki co do doboru jasności i barwy oświetlenia dla różnego rodzaju prac. W części tej podaje również proste metody obliczenia jasności wewnątrz, ilustrując je przykładami liczbowymi. Całość tej części zamykają praktyczne wskazówki co do instalacji lamp, jak rozmieszczenie lamp, wysokość zawieszenia, obliczenie przekroju przewodów itp.

W części czwartej p. t. „Załączniki“ podaje Autor szczegółową tabelę jasności średnich przy oświetleniu ogólnym dla różnych prac we wszystkich prawie gałęziach przemysłu oraz krótki rozdział o zastosowaniu barw w zakładach pracy dla usprawnienia warunków widzenia.

Książkę uzupełnia skorowidz alfabetyczny oraz spis literatury w języku polskim, rosyjskim, niemieckim, francuskim i angielskim.

Objętość książki — 148 str. formatu A 5, na papierze drukowym satynowanym (V kl.), 30 wykresów i ilustracji. Cena 200 zł.

Inż. Leopold Temerson — Elektrotechnik — II wydanie, Wyd. „Czytelnik“ — 1949 r.

W okresie międzywojennym niebardzo dbano o rozwój literatury technicznej. Braki na tym polu pogłębiły się bardzo znacznie podczas okupacji hitlerowskiej. Braki te musimy obecnie nadrobić w tempie przyspieszonym, gdyż wykonanie planu 6-letniego zależy od przysposobienia kadr technicznych, co jest możliwe tylko przy odpowiednio rozbudowanych pomocach szkoleniowych. Z tych względów z uznaniem należy przywitać nowe wydanie książki inż. Temersona „Elektrotechnik“, omawiającej przystępnie całokształt elektrotechniki prądów silnych.

Treść książki została ujęta w 4 częściach: I. Podstawy elektrotechniki, II. Maszyny elektryczne, III. Urządzenia elektryczne. IV. Miernictwo elektryczne.

Część pierwsza obejmuje dwa rozdziały omawiające podstawowe zagadnienia teoretyczne dotyczące prądu stałego i zmiennego. Rozdział o prądzie stałym zawiera wiadomości o obwodzie elektrycznym, oporności przewodników, łączeniu źródeł i odbiorników, o pracy i mocy elektrycznej, magnetyzmie i elektromagnetyzmie oraz o chemicznym działaniu prądu. Rozdział o prądzie zmiennym omawia sposoby powstawania tego rodzaju prądu, zastosowanie prawa Ohma do prądu zmiennego, moc prądu zmiennego oraz prądy trójfazowe. Treść tego rozdziału została rozszerzona w stosunku do wydania pierwszego przez dodanie wykresów wektorowych, wyjaśniających poglądowo dość skomplikowane prawa obwodów indukcyjnych i pojemnościowych.

Dużą zaletą tej części jest jej zwięzłość przy zachowaniu ścisłości wystarczającej do zrozumienia dalszych części.

Część II ujęto w cztery rozdziały: I. Maszyny prądu stałego, II. Maszyny prądu zmiennego, III. Transformatory, IV. Przetwarzanie prądu. W rozdziale o maszynach prądu stałego omawia Autor prądnice, silniki, oddziaływanie twornika, komutację, uzwojenia i straty w maszynach prądu stałego. Cennym dla praktyka

uzupełnieniem tego rozdziału są wiadomości o uszkodzeniach w maszynach prądu stałego (iskrenie szczotek, prądnicą nie daje napięcia, silnik nie obraca się, niewłaściwa liczba obrotów silnika, grzanie się łożysk) oraz o rozbiórce maszyn uszkodzonych. Rozdział dotyczący maszyn prądu zmiennego podaje wiadomości o prądnicach i silnikach asynchronicznych, ponad to, zaś — o silnikach komutatorowych (kolektorowych). Rozdział dotyczący transformatorów omawia podstawy teoretyczne transformatora jednofazowego i trójfazowego, budowę i chłodzenie transformatorów, autotransformatory oraz łączenie równoległe transformatorów.

Część III składa się z pięciu rozdziałów: Rozdział I „Przewody elektryczne“ podaje praktyczne wiadomości o zakładaniu przewodów w budynkach, układaniu kabli i montażu przewodów napowietrznych. Rozdział II omawia łączniki instalacyjne, wyłączniki wysokiego napięcia oraz zabezpieczenie przewodów i odbiorników. Rozdział III poświęcono zagadnieniom oświetlenia i ogrzewania elektrycznego. W rozdziale IV podano zasady obliczania przewodów oraz wskazówki praktyczne dotyczące instalacji w budynkach mieszkalnych. Ostatni rozdział V-tej części omawia bezpieczeństwo urządzeń elektrycznych, w szczególności zabezpieczenia przeciwpożarowe oraz zabezpieczenia przeciw porażeniom.

Część IV a zarazem ostatnia dotyczy miernictwa elektrotechnicznego i omawia najważniejsze przyrządy do mierzenia natężenia prądu, napięcia, mocy i częstotliwości, liczniki energii elektrycznej oraz transformatorów miernikowe (przekładniki). Treść tej części książki została wprawdzie powiększona w stosunku do wydania I, pożądane jest jednak dla całości, by w następnym wydaniu Autor omówił również przyrządy do mierzenia oporu izolacji jako powszechnie stosowane w praktyce.

Książkę uzupełniają: tabela symboli graficznych w planach instalacyjnych, tabele symboli graficznych przyrządów pomiarowych, wykaz najważniejszych narzędzi monterskich oraz skorowidz alfabetyczny.

Treść książki utrzymana na przystępnym poziomie pozwala zalecić ją jako pomoc szkoleniową dla szerokich warstw młodzieży uczęszczającej na kursy, do szkół dokształcających oraz do gimnazjów i liceów elektrycznych. W r. 1947 została ona zalecona przez Ministerstwo Oświaty jako podręcznik dla szkół zawodowych. Książka powinna również zainteresować elektryków - praktyków. Objętość książki: ok. 300 stron formatu B₅, 263 rysunki i 19 tablic.

Rocznik statystyczny 1949. Nakładem Głównego Urzędu Statystycznego ukazał się „Rocznik Statystyczny 1949“. Pożyteczne to wydawnictwo zawiera najważniejsze aktualne dane liczbowe dotyczące naszego kraju. W szczególności Rocznik przedstawia dynamikę rozwoju gospodarki Polski Ludowej w okresie planu trzyletniego, pozwala ocenić stopień realizacji planów gospodarczych i porównać dane aktualne z liczbami z lat ubiegłych oraz z danymi innych krajów, szczególnie zaś Związku Radzieckiego i Krajów Demokracji Ludowych.

Część pierwsza wydawnictwa zawiera dane dotyczące położenia geograficznego Polski, hydrografii i meteorologii, powierzchni, podziału administracyjnego oraz składu i ruchu ludności.

W części drugiej podaje Rocznik liczby dotyczące dochodu narodowego oraz stanu zatrudnienia i produkcji w przemyśle, rolnictwie i leśnictwie, jak również dane obrazujące rozwój komunikacji i łączności oraz handlu wewnętrznego i zagranicznego. Część ta podaje ponad to liczby dotyczące zatrudnienia i płac, etatów i emerytur w administracji, ubezpieczeń społecznych i akcji socjalnej; wreszcie dane finansowe oraz o gospodarce mieszkaniowej i komunalnej.

Część trzecia obejmuje dane dotyczące rozwoju oświaty, nauki i kultury, zdrowotności oraz opieki społecznej.

W części ostatniej zamieszczono dane dotyczące geografii, ludności oraz gospodarki różnych krajów. Bardziej szczegółowo omówiono rozwój gospodarki ZSRR, Bułgarii, Czechosłowacji, Rumunii i Węgier oraz Anglii, Francji, Stanów Zjedn. A. P., Szwecji i Włoch.

Jak widać z tego krótkiego zestawienia treści, Rocznik stanowi encyklopedię wiedzy o Polsce i innych krajach, a w obecnej dobie gospodarki społecznej powinien się znaleźć w ręku każdego obywatela.

Format Rocznika — A₅, stron 313, cena — 160 zł.

(bi)

Katalog łożysk tocznych. Racjonalna gospodarka siłami ludzkimi, materiałami i urządzeniami, wymaga stosowania norm w jak najszerszym zakresie. Dotyczy to również produkcji elementów maszyn i urządzeń, a w szczególności łożysk tocznych. Brak jednak katalogu łożysk tocznych utrudniał dotychczas to zadanie, tak ważne przy realizacji planu sześcioletniego.

Lukę tę wypełnia katalog opracowany przez Kolegium Redakcyjne powołane przez b. M. P. i H. i przy czynnym poparciu P.K.P.G. Treść katalogu oparta na literaturze radzieckiej i innych krajów uprzemysłowionych, ma służyć szerokim rzeszom użytkowników łożysk tocznych i konstruktorom maszynowym, ma ułatwić prawidłowe stosowanie, montowanie i konserwację łożysk oraz umożliwić właściwy dobór spośród typów znormalizowanych.

Część pierwsza katalogu zawiera wskazówki techniczne dotyczące obliczenia, doboru, smarowania, montowania i konserwacji łożysk tocznych, część druga zaś podaje nomenklaturę łożysk, asortymenty typów i serii łożysk bieżącej produkcji, wymiary, wytrzymałość oraz ciężary łożysk.

Trzecia część zawiera tablice łożysk znormalizowanych oraz przestarzałych, które trzeba było umieścić z tego względu, że są one jeszcze w ruchu w wielu maszynach i urządzeniach.

Publikacja wydana przez Centralne Biuro Łożysk Tocznych „Cebiloz“ i Centralny Urząd Szkolenia Zawodowego na papierze bezdrzewnym, opracowana jest pod względem graficznym bez zarzutu. Wyraźne rysunki i przejrzyste tablice ułatwiają korzystanie z danych zawartych w katalogu. Książka zawiera 252 strony formatu B₅.

(bi).

Komunikaty i zarządzenia

ZARZĄDZENIE PRZEWODNICZĄCEGO PAŃSTWOWEJ KOMISJI PLANOWANIA GOSPODARCZEGO

Nr 113 z dnia 19 maja 1950 r.

w sprawie oszczędności w przemysłowej gospodarce stałą.

W związku z rozbudową przemysłu w planie 6-letnim i stałym wzrostem zapotrzebowania na stal zachodzi konieczność wprowadzenia we wszystkich gałęziach przemysłu jak najdalej posuniętej oszczędności w gospodarce stałą i surowcami wyjściowymi do jej produkcji oraz usunięcia wszelkiej rozrzutności i marnotrawstwa tego podstawowego surowca przemysłowego na wszystkich etapach jego przepływu.

Według zarządzenia PKPG oszczędności mają polegać na ścisłym przestrzeganiu norm zużycia, zapobieganiu tworzenia zapasów materiałowych i najdalej idącym wykorzystaniu wybraków oraz odpadków. Racjonalną gospodarkę stałą należy prowadzić również na odcinku *magazynowania, fabrykacji i konstrukcji* oraz przy *remontach*; ponadto zaś przez *stosowanie materiałów zastępczych*.

Zarządzenie to stwarza nowe bogate pole do popisu dla racjonalizatorów i wynalazców, nakładając na nich szereg niełatwych zadań, jak zastąpienie przestarzałych norm zużycia nowymi, ulepszenie metod technologicznych, opracowanie nowych sposobów zabezpieczenia stali przed korozją oraz usprawnienia gospodarki magazynowej.

W zakresie fabrykacji zadania racjonalizatorów będą nie mniej poważne, chodzi bowiem o:

a) należyte rozplanowanie wykorzystania *materiałów surowych* tak, aby ilość odpadków była jak najmniejsza (np. stosowanie materiałów o wymiarach odpowiadających wielokrotności danej części, zmniejszenie odcinków przy wycinaniu (sztancowaniu) przez dobór właściwych wymiarów materiału oraz właściwy rozkład wykrojów względnie przez równoczesne wycinanie części większych i mniejszych);

b) racjonalne *zmniejszenie naddatków* na obróbkę mechaniczną i przecinanie;

c) *zmiany metod fabrykacyjnych* na takie, przy których ilościowe zużycie materiałów jest mniejsze (np. zastąpienie obróbki wiórowej przez przeciąganie, nitowania przez spawanie, kucia przez prasowanie, odlewów przez elementy prasowane itp. oraz szersze stosowania wycinania i tłoczenia),

Przedstawiona powyżej kampania oszczędności w przemysłowej gospodarce stałą stanowi niewątpliwie nowy krok na drodze do socjalizacji naszego kraju, na drodze do dobrobytu obywatela.

Oszczędna gospodarka olejami i smarami

Oleje i smary — to produkty stosowane powszechnie w przemyśle i rolnictwie zarówno do maszyn i urządzeń jakoteż do środków transportowych. Odbierając ilość tych materiałów używa również komunikacja i łączność. Zużycie tych produktów można wydatnie zmniejszyć, przysparzając znaczne korzyści dla całokształtu gospodarki narodowej przez racjonalne ich wykorzystywanie. Zagadnienie jest tak ważne, że zwróciło uwagę Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego. Zająć się nim powinni również racjonalizatorzy. W tym też celu podajemy wy ciąg zarządzenia w tej sprawie.

WYCIĄG Z

ZARZĄDZENIA PRZEWODNICZĄCEGO PAŃSTWOWEJ KOMISJI PLANOWANIA GOSPODARCZEGO

Nr 181 z dnia 20 lipca 1950 r.
w sprawie wprowadzenia racjonalnej techniki i gospodarki smarowniczej.

W celu usprawnienia i skoordynowania techniki i gospodarki smarowniczej w przedsiębiorstwach państwowych, spółdzielczych i jednostkach budżetowych, dla osiągnięcia maksymalnych oszczędności zużycia olejów i smarów, przedłużenia okresu ich używalności, oraz polepszenia warunków konserwacji i pracy maszyn i urządzeń — zarządza się co następuje:

§ 1. Powołuje się przy Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego Komisję Techniki i Gospodarki Smarowniczej zwaną w dalszym ciągu niniejszego zarządzenia Komisją.

§ 2. Zadaniem Komisji jest:

1) Opracowanie:

a) programu i organizacji przeszkolenia kierowników komórek smarowniczo - olejowych na szczeblu Centralnych Zarządów Przemysłu (jednostek równorzędnych) oraz wytycznych do programu nauczania w szkołach zawodowych — techniki i gospodarki smarowniczej;

b) wytycznych programu i organizacji przeszkolenia przy Centralnych Zarządach Przemysłu i jednostkach równorzędnych — kierowników i personelu komórek smarowniczo-olejowych w podległych im zakładach;

c) szczegółowych wytycznych dla komórek smarowniczo - olejowych w zakresie: prac, praw i obowiązków, oraz współpracy z organami Centrali Produktów Naftowych (poradnictwo i kontrola) w celu usprawnienia gospodarki smarowniczej;

d) projektów norm zużycia typowych olejów i smarów dla typowych maszyn, urządzeń i środków transportowych na podstawie dotychczasowego zużycia w kraju i w krajach o przodującej technice oraz na podstawie przesłanek technicznych;

e) wytycznych i przepisów dla racjonalnego zbierania, użytkowania i regeneracji zużytych olejów i smarów;

f) zagadnienia inhibitorów dla uszlachetniania olejów silnikowych i energetycznych;

g) zagadnienia wykorzystania tłuszczów odpadkowych w przemyśle organicznym dla celów produkcji smarów stałych;

h) wykazu nowych gatunków i właściwego doboru olejów i smarów dla nowych rozbudowanych gałęzi przemysłu;

i) katalogu zastosowania smarów i olejów z wykazaniem smarów zastępczych;

j) zagadnienia stosowania mieszanek z dodatkiem grafitu koloidalnego, emulsji itp.;

k) warunków granicznych dopuszczających używanie olejów energetycznych w ruchu;

l) wytycznych podniesienia poziomu technicznego urządzeń smarowniczych i typowej aparatury smarowniczej.

2) Opracowanie instrukcji o sposobie magazynowania produktów smarowniczych, opracowanych przez Centralę Produktów Naftowych;

3) Współpraca z wydawnictwami technicznymi i popularnymi z dziedziny techniki i gospodarki smarowniczej.

KOMUNIKATY CUSZ

Nowa organizacja warsztatów w szkołach zawodowych

Wraz ze zmianą ustrojową w szkolnictwie zawodowym z początkiem roku szkolnego 1950/51 zmienia się również organizację warsztatów szkolnych oraz metodę nauczania praktycznego.

Dotyczy to warsztatów własnych szkół, lub wydzielonych dla szkół z zakładów przemysłowych.

Na ogólną liczbę 1.020 warsztatów szkolnych, 630 warsztatów to warsztaty mechaniczne, następnie 37 warsztatów drzewnych, 105 warsztatów elektrycznych, 112 odzieżowych, pozostałe 136 warsztatów to skórzanego, galanteryjnego, zegarmistrzowskiego i inne.

Dla tych warsztatów opracowano instrukcję o organizacji warsztatów szkolnych, która wprowadza jednolity system ich prowadzenia w oparciu o ściśle określony układ druków ustalających pracę warsztatu począwszy od wydawania materiału, poprzez kartę operacyjną, kontrolę międzyoperacyjną, końcową, aż do oddania gotowego produktu na magazyn.

W związku z wprowadzeniem jednolitej organizacji warsztatów szkolnych wprowadza się równolegle odnośne instrukcje w sprawie gospodarki finansowej warsztatów szkolnych.

Ze względu na bardzo słabe wyposażenie większości warsztatów szkolnych, warsztaty te podzielono na 2 grupy, a mianowicie A i B.

Do grupy A zaliczono warsztaty wyposażone w taki sposób, że mogą przejąć na siebie poważną produkcję na wzór warsztatów przemysłowych.

W porozumieniu z PKPG warsztaty te będą pracowały wg zatwierdzonej instrukcji tzw. planu przemysłowo-finansowego.

Warsztaty grupy B słabiej wyposażone, będą wykonywały również przedmioty użytkowe z tym jednakże, że finansowane będą z budżetu.

Istnieje jeszcze grupa C, ale to już szkół, które zamiast warsztatów prowadzą tylko pracownie i laboratoria i nie wykonują żadnych przedmiotów, a jedynie ćwiczenia.

W nauczaniu praktycznym zarzucono całkowicie metodę czynnościową, a zastosowano metodę operacyjną, ponadto postawiono wyraźnie problem wykonywania w warsztatach szkolnych wyłącznie przedmiotów użytkowych, potrzebnych w szkolnictwie, czy też dla życia gospodarczego; również zarzucono całkowicie wykonywanie ćwiczeń, bowiem nie jest to niczym innym, jak bezcelowym psuciem materiałów i nieodwracalną stratą czasu, wychowawczo i gospodarczo jest szkodliwe i niezgodne z zasadami gospodarki socjalistycznej.

Produkcja warsztatów szkolnych została ujęta częściowo w planach Centralnego Urzędu Szkolenia Zawodowego, częściowo zaś w planach własnych poszczególnych warsztatów.

Plan CUSZ obejmuje około 30% możliwości produkcyjnych warsztatów szkolnych, pozostałe 70% szkoły wypełnią własnym planem w związku z kontaktami, jakie zostały nawiązane z zakładami przemysłowymi i instytucjami, a dla których produkcja warsztatów szkolnych będzie pomocniczą w wykonaniu Planu 6-let-

niego. CUSZ przyjął za zadanie kompletne wyposażenie w Planie 6-letnim 350 warsztatów Publ. Średn. Szkół Zawod. oraz uzupełnienie wyposażenia we wszystkich innych warsztatach, których wyposażenie jest niedostateczne. Zrozumiałe jest, że warsztaty szkolne nie wykonają dla potrzeb szkolnictwa wszystkich niezbędnych przedmiotów, urządzeń i maszyn, jednakże będzie ono zaspakajało swe potrzeby w coraz większej mierze własną produkcją.

ZMIANA USTROJU SZKOLNICTWA

Wyciągając wnioski z zadań, które stawia przed nami plan 6-cioletni, opierając się na doświadczeniach radzieckich ustalamy następujący system szkół zawodowych.

Szkoły pierwszego stopnia — Zasadnicze Szkoły Zawodowe szkolące wykwalifikowanych robotników i innych pracowników o podobnym stopniu kwalifikacji, zamiast obecnych Szkół Przemysłowych, Publicznych Średnich Szkół Zawodowych, Gimnazjów i Liceów pierwszego stopnia. Zasadnicze szkoły zawodowe będą miały dwojaki charakter: dla młodzieży pracującej (związane z zakładem pracy i korzystające dla celów nauki z jego warsztatów) — i dla młodzieży niepracującej (z własnym warsztatem szkolnym).

Zasadnicze Szkoły Zawodowe będą oparte na podbudowie 7 kl. szkoły podstawowej i będą miały jako zasadę — 2-letni cykl nauczania. W niektórych tylko, wyjątkowych przypadkach mogą mieć dłuższy okres nauczania.

Szkoły drugiego stopnia — Technika, szkolące techników i innych pracowników o podobnym stopniu kwalifikacji zamiast obecnych Liceów pierwszego i drugiego stopnia. Technikum będzie oparte na podbudowie 7 kl. szkoły podstawowej i będzie miało jako zasadę — 4-letni cykl nauczania, z niektórymi wyjątkami o krótszym 3-letnim cyklu — dla kierunków handlowych i gospodarczych.

Zostaną utrzymane Technika oparte na podbudowie 9 kl. szkoły ogólnokształcącej o 2-letnim cyklu nauczania.

Wprowadzenie jednolitego programu dla Technikum na miejsce obecnego dwustopniowego pozwoli przez usunięcie z programu szeregu elementów praktycznej nauki zawodu niezbędnych dla wykwalifikowanego robotnika, ale nie koniecznych dla technika, na zwiększenie w pierwszych latach nauki liczby godzin przeznaczonych na opanowanie dla technika wiadomości teoretycznych a specjalnie matematyki.

Wprowadzenie nowego ustroju i skrócenie czasu nauki w szkołach zwiększy przepustowość szkół i pozwoli nam wykonać zadanie planu, ale realizacja tego systemu tak, aby nie obniżyć przydatności absolwenta, wymaga od nas następujących kroków:

1. Zwiększenia liczby kierunków specjalizacyjnych, zwięźszenia specjalizacji, którą daje dana szkoła.
2. Zwiększenia intensywności szkolenia i zwiększenia dyscypliny nauki.
3. Systematycznej walki o jak najlepsze wyniki nauczania, o zmniejszenie do minimum odsiewu i drugoroczności.
4. Nastawienia na stworzenie przy każdej szkole dobrze wyposażonego warsztatu szkolnego.