

węgiel zwyczajny, a drugi ma kształt rurki, która nasadzona jest na pierwszy w ten sposób, że bezpośredniego zetknięcia pomiędzy węglami niema. Chcąc łuk zapalić, nachylamy wewnętrzny węgiel do zetknięcia na końcu z zewnętrznym i odsuwamy. Łuk tworzy się na samym końcu i wiruje pomału. Biegun wewnętrzny jest przy prądzie stałym ujemny. Lampa może być stosowana przy prądzie zmiennym i stałym.

P. Sokołow przedstawił nowy sposób wyrobu stosów termoelektrycznych przez osadzanie galwanoplastycznie warstwy metalu na spiralcie zwiniętej z druciku przygotowanego z innego metalu; metal powyższy osadza się tylko na jednej połowie skrętów spiralki.

Sekcja prądów słabych wysłuchała kilku referatów w sprawie nowych udoskonaleń w telegrafii bez drutu i zastosowania prądu na stacjach telegraficznych zwyczajnych.

Poruszana była również sprawa międzynarodowej telefonii.

Niektóre komunikaty przedstawione na Zjeździe zasługują na szczególowszą wzmiankę. Pracownia elektrotechniczna Politechniki Petersburskiej przedstawiła bardzo szczegółowy referat prac nad liniami wysokiego napięcia. Pracownia ta rozporządza linią próbną, którą może zasiląć prądem z transformatorów mocy 200 kw przy napięciu do 500 000 volt i mocy 400 kw przy napięciu do 200 000 volt. Badania dotychczas przeprowadzone dotyczyły strat na przewodnictwo powietrza pomiędzy drutami, czyli tak zwanych strat na koronę i strat przez izolatory.

Pomiary tych strat przeprowadzono w najrozmaitszych warunkach atmosferycznych dwoma sposobami: metodą amerykańską i sposobem Czernyszewa. Metoda amerykańska polega na włączaniu watomierza w obwód zwojnic transformatora wysokiego napięcia w ten sposób, aby potencjał zwojów watometra mało się różnił od potencjału ziemi. Według Czernyszewa stosuje się watomierz elektrostatyczny włączany wprost na wysokim napięciu. Watomierz ten był pomyślany przez samego Czernyszewa. Zasada budowy jego polega na zastosowaniu dwóch połączonych ze sobą mechanicznie elektrometrów absolutnych Thomsona, zamkniętych w kotle żelaznym, wypełnionym powietrzem sprężonym lub dwutlenkiem węgla. Pomiar wykonywa się przez oznaczenie siły prądu stałego o małym napięciu, który przepuszcza się przez dwie zwojnice, przyciągające się wzajemnie; siła przyciągania tych zwojnic równoważy współdziałanie płytek elektrometru.

Wyniki otrzymane zapomocą obydwóch sposobów były zgodne między sobą i z wynikami podobnych prac, przeprowadzonych w Ameryce.

Poza tem badano wytrzymałość mechaniczną izolatorów talerzykowych dla linii wysokiego napięcia. Przekonano się, że są one bardzo wytrzymałe, rozrywają się zwykle na porcelanie, która wykazuje wielkość natężenia rozrywającego — 100 kg/cm².

W dalszym ciągu pracownia zamierza badać wpływ częstości prądu na straty przez koronę, własności oliwy do transformatorów i wreszcie możliwość korzystania z ziemi jako z przewodnika powrotnego.

Pracownia elektrotechniczna Politechniki Petersburskiej zajmowała się jeszcze i innymi sprawami. Badano mianowicie wielkość amplitudy wahań napięcia, sprawiającą wyraźne miganie lamp żarowych.

Doświadczenie urządzone było w ten sposób, że do siły elektromotorycznej stałej baterii akumulatorów dodawano zmienną siłę elektromotoryczną co do wielkości i co do kierunku. Suma tych sił elektromotorycznych wywoływała prąd w lampce. Następnie na oko oceniano jaka wielkość dodatkowej siły elektromotorycznej wywoływała przy danej częstości zmian wyraźne miganie światła w lampce. Z doświadczeń wypadło, że najmniejsza wartość dodatkowej siły elektromotorycznej, wywołującej miganie, odpowiada częstości drgań napięcia 7 w sekundzie. Przy większej lub mniejszej częstości można spostrzedz miganie lampki dopiero przy większych wartościach dodatkowej siły elektromotorycznej.

Badano również wpływ kształtu krzywej, wyrażającej zmienność napięcia, i przekonano się, że gdy krzywa jest sinusoidalna, to mniejsze wahania napięcia wywołują miganie, niż gdy krzywa jest trójkątna.

Izba miar i wag przedstawiła sprawozdanie ze swoich prac nad ustaleniem jednostek zasadniczych, na których opiera się miernictwo elektrotechniczne. Od roku 1909 p. A. H. Gieorgiewskij pracuje nad przygotowaniem normalnego oma. Obecnie sześć egzemplarzy takich normalnych omów rtęciowych izba już posiada. Różnice pomiędzy poszczególnymi egzemplarzami nie przewyższają $\pm 12.10^{-6}$ oma. Od oma teoretycznego om praktyczny jest o 28.10^{-6} większy.

Poza tem prowadzono w dalszym ciągu badania ogniów Westona. Różnice pomiędzy wartościami sił elektromotorycznych różnych ogniów rosyjskich, a także angielskich, nie przewyższają kilku stutysięcznych volta. Taka sama różnica wypadła przy porównywaniu ogniwa Westona z woltametrem srebrowym.

M. Pożaryski.

BIBLIOGRAFIA.

Bronisław Gustawicz. *Podręcznik elektrotechniczny dla monterów, maszynistów i właścicieli urządzeń elektrotechnicznych.* Ze 170 rysunkami w tekście, Warszawa, 1913. Nakładem księgarni E. Wende i S-ki. Łódź—Ludwik Fiszer. Lwów, H. Altenberg. New-York The Polish book importing Co. Stronic 347.

Spis rzeczy obejmuje przedmowę i osiemnaście rozdziałów. Rozdział I. Pojęcia zasadnicze. II. Maszyny napędowe. III. Generatory. IV. Motory elektryczne. V. Ustawianie maszyn i ich ruch. VI. Wady dynamomaszyn i motorów elektrycznych. VII. Transformatory. VIII. Przyrządy wyrównawcze. IX. Akumulatory. X. Przewody. XI. Przewody powietrzne. XII. Kable. XIII. Zakładanie przewodów w budynkach. XIV. Żarówki. XV. Łukówki. XVI. Oświetlenie elektryczne sceny. XVII. Przyrządy pomocnicze, ich urządzenie i ustawienie. XVIII. Doraźna pomoc, podręczna apteczka i piśmiennictwo elektrotechniczne.

W pierwszym rozdziale znajdujemy ustęp o jednostkach mierniczych bardzo niewłaściwie ułożony i niejasny, a w wielu miejscach nieścisły. Dla poparcia tych twierdzeń przykładami zaznaczę, że podawanie w takim podręczniku jednostek bezwzględnych jest rzeczą stanowczo zbytę, zresztą i określenie tych jednostek jest nieścisłe. Dlaczego autor pisze, że ciała przy wolnym spadaniu uzyskują przyspieszenie 981 cm w sekundzie. Jest tu błąd podwójny: ciała spadające zawsze mają przyspieszenie praktycznie jednakowe, a następnie przyspieszenie wyraża się przyrostem szybkości w jednostkę czasu, więc powinno być napisane, że przyspieszenie wynosi 981 cm na sekundę w czasie jednej sekundy. Dalej znajdujemy przy rozważaniu pracy bardzo dziwną i błędną wskazówkę *do obliczania pracy rachunkiem*, wyprowadzoną błędnie na podstawie związku pomiędzy masą i przyspieszeniem. Również gdy mowa o pracy, w jednym zdaniu, bez omówienia, zaokrąglono 1 dynę do

ciężaru jednego miligrama, a dalej znowu wprowadzono liczbę 981. Określenie mocy nie jest ścisłe, chociaż, niestety, rozpowszechnione. Gdy mowa o napięciu elektrycznym, wskazano, że siła elektromotoryczna ogniwa Clarka ma wynosić jeden volt. Jest to zupełnie błędne, łatwo sprawdzić w każdym poważnym podręczniku elektrotechniki, że ta siła elektromotoryczna wynosi 1,432 volt. W ustępie o oporze elektrycznym zupełnie niewiedomo po co umieszczono tablicę, wskazującą przewodnictwo innych metali względem rtęci.

Jednostki pracy prądu niewiedomo dlaczego omówione są oddzielnie i tam znajdujemy błędne równanie, gdzie 1 dżul = 0,0013592 koni parowych, co oczywiście jest niemożliwe, bo dżul jest jednostką pracy, a koń parowy jednostką mocy.

Bardzo bałamutna jest nazwa wprowadzona dla kilowatt-godzin *kilowaty godzinne!* tak samo *wat godzinny*.

Zbyteczne są nieużywane u nas ani u naszych sąsiadów jednostki światła. Dalej na str. 19 znajdujemy zupełnie niezrozumiałe i według zwykłego znaczenia słów błędne twierdzenie: „*opóźnienie (prądu) występuje w źródle prądu a wyprzedzenie w motorze*”. Na str. 25 i 26, gdy mowa jest o układach trójprzewodowych, to układy prądu stałego są pomieszczone z układami trójfazowymi, z czego powstał szereg błędnych lub zupełnie niezrozumiałych twierdzeń.

Przeglądając książkę dalej, znajdziemy i więcej takich błędów lub nieścisłości i niejasności. W rysunkach jest bardzo ważny błąd na str. 90. Tutaj silnik bocznikowy jest tak włączony jak właśnie nie należy włączać. W tekście zresztą opis jest inny, prawidłowy.

W podręczniku przeznaczonym dla praktyków muszą zajmować więcej miejsca przepisy dla montażu, obsługi, niż wywody teoretyczne. Ale niepodobna zgodzić się na tak pobieżny opis maszyn,

jak to uczynił autor. Czytelnik nie dowie się z książki, z jakich części maszyny się składają, jak są uzwojone, jak działają. Wiele rzeczy ważnych zupełnie pominięto. O maszynach z biegunami zwrotnymi, które tak rozpowszechniły się w ostatnich czasach, o silnikach kolektorowych, o akumulatorach z drewnianymi przegródkami niema nawet wzmianki. Natomiast dużo miejsca zajmują rzeczy mało ważne albo zgoła zbyteczne. Czy tablica ciężaru przewodów między dwoma słupami (str. 179) może mieć zastosowanie praktyczne? Czy nie za wcześnie wyliczać zalety pasów stalowych (str. 41), skoro zastosowanie ich należy dziś do wyjątków?

W wielu miejscach autor podaje nazwy różnych przyrządów (np. wskaźniki fazowe, mierniki częstości okresów, str. 302) zupełnie ich nie opisując. Wattomierze pominięto. Wątpię, czy ktokolwiek zrozumie, czym jest przełącznik „krzyżowy” z opisu na str. 309 i z rys. 162. Zwięzłość wykładu jest zaletą, gdy nie przekracza granicy jasności. A jak może być przez montera zrozumiane zdanie:

„normalnie uziemionych przewodów, za wyjątkiem uziemionych przewodów zewnętrznych układów wieloprzewodowych oraz przewodów zerowych układów wieloprzewodowych czyli wielofazowych, niewolno zabezpieczać...” (str. 311)?

Wobec tak poważnych braków tego podręcznika nie mogę go polecać nikomu, nie bacząc na dosyć liczne dobre wskazówki praktyczne, dotyczące wykonania urządzeń elektrycznych.

Sądzę, że wydawcy powinni byli przynajmniej poddać treść podręcznika sumiennej korekcie, przeprowadzonej przez osoby kompetentne. W tej formie, jak go teraz mamy, stanowczo przyniesie więcej szkody niż korzyści i nie bacząc na ładne wydanie i na ogół niezły język, należy do rzędu tych książek, których nie należało drukować. Brak nam wielkiej literatury technicznej, ale tem bardziej powinniśmy się strzedz wydawnictw przeprowadzonych zbyt pośpiesznie, bez upewnienia się, że rzecz jest dobra i nie zawiera błędnych wiadomości.

Mieczysław Pożaryski.

DROBNE WIADOMOŚCI.

Sprawozdanie z posiedzenia Koła Elektrotechników dnia 24 kwietnia r. b. Na porządku dziennym w pierwszym rzędzie był odczyt inż. Feilchenfelda w sprawie postępów technicznych w dziale budowy i obsługi wielkich elektrowni.

Odczyt ten miał za zadanie wykazać możliwość automatyzacji obsługi w nowoczesnych elektrowniach, rozmaite systemy przy tym stosowanych i uwzględnić rezerwy urządzenia na przypadek zepsucia. Prelegent wskazał niektóre przykłady z praktyki amerykańskiej, zaznaczając, że w naszych warunkach pracy postępy techniczne w tej dziedzinie, pomimo znacznej w tym kierunku tendencji, nie doprowadziły jeszcze do daleko posuniętej automatyzacji.

Na początku odczytu prelegent dał przykłady kontraktowania węgla w zależności od ciepłotek, stosowane w Ameryce i w Anglii z dużym powodzeniem, następnie opis składu węgla i rozdzielanie mechaniczne na ruchome ruszty, z uwzględnieniem automatycznego odprowadzania popiołu i żużla z pod kotłów. W dalszym ciągu wskazał na celowość zastosowania wentylatorów do sztucznego ciągu i znaczne stąd korzyści pod względem lepszego wyzyskania rusztów i powierzchni ogrzewalnej, która przez racjonalne obliczenie i zastosowanie ekonomizera służy tylko do odparowania wody. Zwrócił prelegent także uwagę na znaczenie ekonomizera dla lepszego wyzyskania gazów i zabezpieczenia kotłów od wielkiej warstwy kamienia. Dalej omówił znaczenie analizatorów gazów odlotowych; następnie zwrócił uwagę na jednoczesne zautomatyzowanie: doprowadzania węgla na ruszty, szybkości ich obrotu, dopływu wody zasilającej, przepływu powietrza i regulacji odpływu produktów spalania w zależności od stopnia przegrzania, ciśnienia pary albo poziomu wody w kotle. Dalej prelegent zwrócił uwagę na szereg urządzeń sygnalizacyjnych i wskaźnikowych, ułatwiających kontrolę działania elektrowni przez głównego inżyniera. W elektrowniach, gdzie duże wahania obciążenia sprawiają, że nawet najsumienniejszy palacz należy się sprostować zadaniu nie może, rozwiązują sprawę automaty.

Przechodząc do działu silników, zastanawiał się prelegent nad własnościami turbiny nowoczesnej, jej rolą w elektrowniach w związku z kwestią liczby obrotów na minutę i regularnością działania, zwrócił także uwagę na zużycie pary i próby odbiorcze, które rozciągnąć należy na łopatkę, których zużycie prędko wywołuje znaczne zwiększenie zużycia. Przechodząc do turbin o niskim ciśnieniu, prelegent podał liczbowe dane, dotyczące się praktyki amerykańskiej, i wskazał na zespoły: parowa maszyna-turbina o niskim ciśnieniu, dochodzące do 15 000 kw., o nadzwyczajnie małej konsumpcji pary i bardzo szybkiej amortyzacji urządzenia.

Łącząc turbiny w zespół z generatorem elektrycznym, prelegent wskazał na przykład stosowania jako przekładni kół zębatach dla przejścia z 3000 do 750 obrotów na minutę, zaznaczając, że szumu taki zespół nie sprawia więcej aniżeli zwykły. Dalej omawiał prelegent kwestię skraplaczy, uwzględniając praktykę niemiecką i francuską; wspominał dalej o rezerwie skraplaczy, których stosuje się 3 na 2 zespoły. Wzmiankując o dogodnościach pomp turbinowych dla skraplaczy, podał prelegent przykład stosowania ich również do zasilania kotłów.

Po odczycie zabierało głos kilka osób, zwracając uwagę na niektóre szczegóły pominięte przez prelegenta i na konieczność bardzo sumiennej i kompetentnej obsługi przy automatach.

Ze spraw bieżących zdecydowano prosić Stowarzyszenie Techników o zaprenumerowanie kilku pism elektrotechnicznych: „Elektrischzeitung”, „Elektrotechnik und Maschinenbau”, „Bulletin de la Société internationale des electriciens” i „Electrical World”. A następnie przyjęto do wiadomości, że sekcja miast przy Towarzystwie Hygienicznym zamierza zapraszać członków Koła w razie potrzeby do współdziału w pracach jej delegatów, przy projektowaniu urządzeń miejskich.

Wprowadzenie napędu elektrycznego na państwowych kolejach rosyjskich. Powstał projekt wprowadzenia napędu elektrycznego na 130 km dwutorowych kolei podjazdowych Petersburg-Oranienbaum oraz Petersburg-Gatczyń-Siwierskaja. Prądem roboczym ma być prąd zmienny, którego napięcie, jeszcze bliżej nie oznaczone, określa się od 12 000—15 000 woltów; ilość okresów również jeszcze nie zdecydowana. Prąd trójfazowego wysokiego napięcia ma dostarczać elektrownia o sile wodnej.

Odmrażanie rur wodociagowych zapomocą prądu. Interesujące wyniki osiągnęło towarzystwo „United Electric Light & Water Company” przy odmrażaniu rur wodociagowych. W tym celu urządono przenośny transformator 15 kw (2300/110 woltów) wraz z opornikiem wodnym. Jeden zacisk transformatora połączono z końcem rury wodociagowej w piwnicy; dla połączenia drugiego zacisku trzeba było odkopać drugi koniec rury, połączony z główną rurą wodociagową; przy 150 amp. i 50 woltach zdolano odmrozić rurę w przeciągu 25 minut. U drugiej rury 60-metrowej chciano drugi zacisk transformatora połączyć z kółkiem zaworu, łączącego tę rurę z główną rurą wodociagową; lecz po nieudanej próbie trzeba było odkopać miejsce połączenia rury z główną rurą. W ciągu 10 minut odmrożono rurę przy 100—200 amperach i 60 woltach.

Ciekawą wiadomość o odmrażaniu rur otrzymano z Rochesteru, gdzie przeszłej zimy dużo rur zamarzło w mieście. Odmrażaniem zajęło się towarzystwo „Rochester Railway & Light Company”. W dzielnicach miasta, zasilanych prądem stałym, przyłączało jeden biegun sieci przez wyłącznik i opornik wodny do hydrantu. Ponieważ drugi biegun sieci był połączony z ziemią, więc zbytecznym było przyłączenie go do rury. Odmrażanie rur trwało od 2—4 minut. W tych zaś dzielnicach miasta, gdzie był prąd zmienny, zastosowano samojazd z dwoma transformatorami, których pierwotne zwoje (2300 woltów) były połączone w szereg, wtórne zaś równolegle. Transformatory włączone do sieci w szereg z dławicą dawały 200—300 amp. przy 50 woltach prądu do odmrażania rur.

Spalanie śmieci dla wytwarzania energii elektrycznej. Według prof. Deguisne, 1 kg śmieci daje od 1500 do 2500 jednostek ciepła przy spalaniu. Ilość ciepła jest tem większa, im większa jest temperatura spalania. W piecach najnowszej konstrukcji temperatura spalania przewyższa 1000° C.

Według statystyki, w miastach z 10 000—20 000 mieszkańców przyjąć można, iż na każdego mieszkańca na jeden dzień wypada około 1/2 kg śmieci, czyli że na jednego mieszkańca wypada w roku około 9 kw-godzin energii elektrycznej, jakaby wytworzyć można było w zakładach do spalania śmieci. Np. we Frankfurcie nad Menem, gdzie się podobny zakład znajduje, na 400 000 mieszkańców wypada około 3 000 000 kw-godzin.

Elektrownia i sieć dostarczające prądu o 100 000 woltach napięcia ze Skawinigan do Montreal. Sieć ta została wykonana dla wzmocnienia istniejącej już o 50 000 woltów napięcia. Jako maszynę napędową zastosowano turbinę wodną firmy „Morris & Co” o 20 000 k. m. przy 225 obrotach na minutę; sprzężono ją bezpośrednio z trójfazową prądnicą dla 6600 woltów i 25 okresach. Transformator 14 000 KVA. przetwarza 6600 woltów na 100 000 woltów.

Sieć ma 136 km długości. Przewodniki aluminiowe o 160 mm² przekroju wiszą na izolatorach, przymocowanych do stalowych masztów o wysokości 21 m. Nad przewodnikami po obu stronach są zawieszone druty stalowe 9 mm średnicy, ochraniające sieć od wyładowań atmosferycznych. Odległość między masztami wynosi 160 m. Każdy jeden maszt jest specjalnie umocowany u podstawy. Przy przejściu przez rzekę Ottawę zastosowano specjalne maszty, między którymi odległość wynosi 390 m.