

ELEKTROTECHNIKA.

Porażenia prądem elektrycznym i środki ochronne.

Podał M. Pożaryski.

Z rozwojem i rozpowszechnieniem urządzeń elektrycznych w miastach i na wsi coraz poważniejsze znaczenie mają porażenia prądem elektrycznym i środki ochronne. Trzeba przyznać, że wypadki śmiertelne są dosyć rzadkie. Nie należy jednak stąd wnosić, że prąd elektryczny tylko w wyjątkowych wypadkach może być śmiertelny, raczej przyczyną tak wielkiego bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych jest staranne techniczne wykonanie, które od początku oparło się świadomości na wynikach wszechstronnych prac naukowych, doświadczalnych i teoretycznych.

Ulepszenie urządzeń elektrycznych w kierunku bezpieczeństwa i układanie przepisów, dotyczących obchodzenia się z temi urządzeniami jest możliwe tylko na podstawie dokładnej znajomości działania prądu elektrycznego na organizm ludzki.

W ostatnich czasach sprawą tą, na skutek polecenia rządu, zajmowało się grono poważnych specjalistów w Paryżu i otrzymało szereg dość ścisłych i miarodajnych wyników. Na podstawie tych obszernych prac i niektórych innych drobnych przyczynków i danych przedstawię omawianą sprawę.

Materyał w tej dziedzinie do ostatnich czasów był dosyć powierzchowny i skąpy. Najdawniej znane są ludzkości porażenia od pioruna; niestety jednak wiadomości o nich są bardzo powierzchowne i niepewne. Wypadki takich porażen zdarzają się zawsze niespodzianie, przerażają bardzo otoczenie i wiadomości, otrzymane od świadków, są zwykle niewyraźne, a nieraz bałamutne.

Wypadki porażenia prądem elektrycznym znamy lepiej, ponieważ nieraz zdarzają się one w obecności fachowców, pomimo to jednak, jeszcze zamało dokładnie, aby można było na tych wiadomościach opierać ściśle rozumowanie.

Poza tem istnieją sprawozdania z przebiegu czynności i objawów przy traceniu przestępców prądem elektrycznym w Ameryce. Tam jednak stosują prąd o stale wzrastającej sile i orzeczenie ściśle, kiedy nastąpiła śmierć, jest dość trudne. Wobec tego i z tych doświadczeń zasięgnąć wiadomości pewnych nie można.

Jedyną drogą do otrzymania wyraźnych danych doświadczalnych, na których można byłoby opierać teoretyczne i praktyczne wnioski, jest przeprowadzenie prób działania prądów różnej siły i różnego rodzaju na organizm zwierzęcy i prądów nieszkodliwych, bezpiecznych dla organizmu ludzkiego.

W r. 1903 miałem sposobność przeprowadzić badania nad działaniem prądu na organizm ludzki w następujący sposób. Chodziło mi o ustalenie choćby przybliżonej granicy siły prądu stałego i zmiennego, przy której prąd jest już nie do zniesienia, i jaki opór przedstawia ciało ludzkie dla prądu.

W tym celu źródło prądu łączyłem z szeregiem lamp żarowych i odgałęziałem prąd przez amperomierz do rąk, które mocno trzymały dwa gołe druty. Przenosząc miejsca odgałęzienia, stopniowo podnosiłem napięcie prądu między rękami. Napięcie wahało się w granicach od 18 do 140 v. a czasem nawet do 160 v. przy prądzie stałym i od 4 do 50 v. przy prądzie zmiennym.

Doświadczenia przerabiałem na sobie i na towarzysze mojej pracy. Zestawienie ważniejszych wyników podaję w tablicy:

Prąd stały — ręce suche.

Prąd przepływający przez organizm w amperach	Wrażenia
0,0006—0,0014	Nie odczuwa się żadnego szczególnego wrażenia.
0,0026—0,0034	Tylko wrażenie ciepła w miejscu zetknięcia skóry z metalem.
0,0044—0,0146	Kłucie na dłoniach i mrowie do łokci.

Czas przepływu prądu wynosił kilka sekund.

Z powyższych danych na opór ciała ludzkiego wypada 16 700—9 600 omów.

Prąd stały — ręce mokre ¹⁾.

Prąd przepływający przez organizm w amperach	Wrażenia
0,0018—0,0034	Nie odczuwa się żadnego szczególnego wrażenia.
0,0042—0,0064	Tylko wrażenie ciepła w miejscu zetknięcia skóry z metalem.
0,008—0,0158	Kłucie na dłoniach i mrowie do łokcia.

Z tych doświadczeń na opór ciała ludzkiego wypada: 5500 do 7000 omów, co wyraźnie świadczy o tem, że stan powierzchni skóry, stykającej się z metalem, ma wpływ bardzo znaczny na opór obwodu, po którym przebiegał prąd w tych doświadczeniach.

Prąd zmienny o 50 okr. na sekundę — ręce suche.

Prąd przepływający przez organizm w amperach, wielkość czynna (efektywna)	Wrażenia
0,00024—0,00075	Nie odczuwa się żadnego szczególnego wrażenia.
0,00147—0,00162	Wrażenie mrowia na dłoniach.
0,00248—0,00300	Mrowie coraz silniejsze, wreszcie dochodzi do łokcia i staje się nieznosnym.

Z tych wszystkich moich doświadczeń wyraźnie widać, że, przy tej samej sile prądu, prąd zmienny jest bardziej nieznosny od stałego i podobne wrażenia otrzymujemy przy prądzie zmiennym cztery razy słabszym od stałego. Podane w tablicach najwyższe siły prądów ustalają granice, poza któremi prądy stają się niebezpiecznymi dla życia.

Doświadczenia paryskie, przeprowadzone w r. 1909 i 1910, były wykonane na psach ²⁾. Psa umieszczano na stole izolowanym (rys. 1) i przepuszczano prąd w najrozmaitszy sposób. Próby przeprowadzano z psami znieczulonymi chloralem i z psami w stanie normalnym. Szczegóły obwodu przy prądzie zmiennym wskazane są na rys. 2.

Psy znieczulone chloralem zaopatrywano w dwie rurki jedną, rozgałęzioną na dwie, wprowadzono do tchawicy i drugą do naczynia krwionośnego. Pierwsza rurka miała jedno rozgałęzienie otwarte a drugie połączone z manometrem, zapisującym prężność wdychanego powietrza na powierzchni obracającego się walca (rys. 1). Druga rurka, prowadząca z naczynia krwionośnego, była połączona z manometrem rtęciowym, zaopatrzonym w odpowiedni pływak, zapomocą którego odbywało się na tym samym walcu zapisywanie ciśnienia krwi, a więc działania serca.

Poza tem na powierzchni walca zapomocą sztyfcika, wprowadzono automatycznie w ruch elektromagnesem, notowano czas przepływu prądu, urządzając układ połączeń elektrycznych w ten sposób, aby w chwili zamknięcia lub przerwy prądu, przepływającego przez psa, współcześnie zamykał się i przerywał prąd w powyższym elektromagnecie.

Z psami wykonano 44 doświadczenia; wyniki bardziej charakterystyczne przytaczam.

¹⁾ Zmoczone wodą wodociągową.

²⁾ Por. Bulletin de la Société internationale des électriciens № 8, r. 1911.

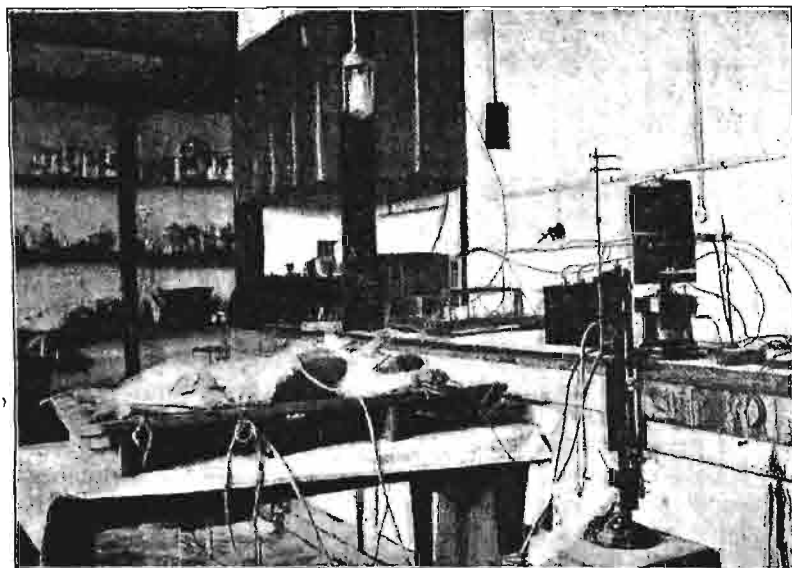
Przedewszystkiem przeprowadzono badania z prądem zmiennym o 50 okresach na sekundę. Prąd doprowadzono do psa wagi 21,7 kg przez przednią prawą i lewą tylną łapę; przy 42 v., siła prądu wynosiła 0,042 amp., prąd przepływał w ciągu 50 sekund. Skutki działania tego prądu są uwidocznione na wykresie rys. 3. W czasie przepływu prądu ciśnienie krwi zwiększa się (krzywa u góry), oddech zaś jest przytłumiony i nieprawidłowy (krzywa dolna). Po przerwaniu prądu prężność krwi gwałtownie spada, ale potem stopniowo wraca do stanu normalnego, oddech wzmacnia się, jest jednak z początku zbyt gwałtowny i również tylko stopniowo wraca do stanu normalnego. Gdy następnie napięcie podniesiono do 100 v. i prąd wzrósł do 0,145 amp., to po upływie 35 sek. został wstrzymany oddech, a po przepuszczeniu po raz drugi takiego samego prądu w ciągu 12-u sek., wstrzymane zostało i serce.

Przy trochę wyższych napięciach i silniejszych prądach objawy są podobne. Na rys. 4 widzimy wykresy, otrzymane na ruchomym walcu przy działaniu na psa wagi 14 kg prądu, doprowadzonego przez przednią prawą i tylną prawą, przy napięciu 1080—1140 v. i sile prądu 1,5—2 amp. w ciągu 18 sek. Po zamknięciu prądu działanie serca i oddech odrazu ustają, po przerwaniu prądu, jak widzimy z linii górnej, serce nie wraca do życia. Linia oddechu ma kilka wyskoków, świadczących o kilku pośmiertnych westchnieniach. Pomimo szybkiej śmierci, spaleniżny jednak w miejscach zetknięcia metalu ze skórą niema. Masaż serca i sztuczny oddech nie ożywiły zwierzęcia.

Bardzo charakterystyczne doświadczenie wykonano z psem znieczulonym wagi 10,8 kg. Prąd do psa był doprowadzony przez przednią lewą i tylną lewą łapę. Napięcie wynosiło od 4600 do 2700 v., prąd około 7 amp. w ciągu 3 sek.; doświadczenie powtarzano pięć razy, w miejscach zetknięcia przewodników ze skórą, potworzyły się głębokie rany, jednak po przerwaniu prądu oddech i działalność serca wracały do normalnego stanu bez żadnych sztucznych środków.

Gdy jednak przez tego samego psa przepuszczono następnie prąd siły 0,45 amp. w ciągu 19 sek., to nastąpiła śmierć z powodu zatrzymania serca.

W celu przekonania się, czy napięcie prądu stosowanego nie odgrywa jakiegokolwiek roli, przerobiono specjalne doświadczenie z psem wagi 19 kg, przepuszczając prąd przez łapę przednią prawą i tylną prawą od napięcia



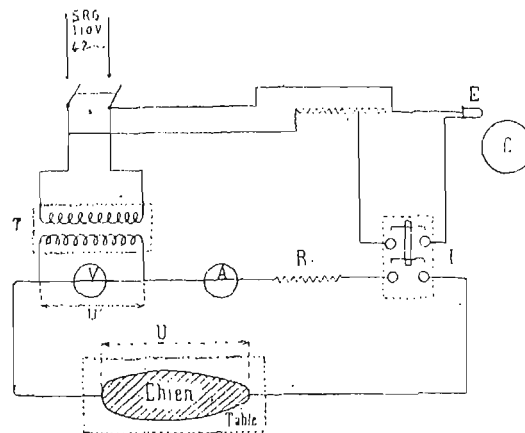
Rys. 1.

4400 v. przez opór dodatkowy 74 500 omów. Siła prądu wynosiła w tych warunkach 0,059 amp., prąd przebiegał w ciągu 65 sekund i pomimo to dopiero powtórne włączenie prądu na 49 sek. pozbawiło psa życia; w innym wypadku prąd przy napięciu 4450 v. przepuszczano przez psa wagi 11 kg w ten sposób, że siła prądu wynosiła również 0,059 amp.; pomimo to, że prąd przepływał całą minutę, po przerwaniu prądu pies prędko wrócił do stanu normalnego.

Następnie dla zbadania działania prądu elektrycznego na nerwy, a szczególnie na mózg, przepuszczano prąd przez głowę, umieszczając elektrody na podbródki i na czubku głowy.

Stosowano prąd przy napięciu około 1090 v., regulując jego siłę oporem dodatkowym; siła prądu wynosiła od 0,098 do 0,047 amp., a czas przepuszczania prądu kilkadziesiąt sek. Po przerwaniu prądu zwierzę zawsze wracało do stanu normalnego.

Z tych ostatnich doświadczeń należy wnosić, że prąd zabójczy dla serca nie zabija nerwów; najwyżej, gdy jest



Rys. 2.

bardzo silny, zatrzymuje oddech. Poza tem badano również wpływ częstości zmian prądu na jego działanie fizjologiczne. Przy prądach w granicach od 12 do 75 okresów na sekundę, skutki są zawsze jednakowe. Oczywiście zupełnie inaczej przedstawia się sprawa fizjologicznego działania prądów o bardzo znacznej częstości (miliony na sekundę); takie prądy, przy sile kilku amperów, nie wywołują żadnego przykrego uczucia. Przyczynę tej własności rzeczonych prądów należy widzieć, jak dziś przypuszczamy, w tem, że działania fizjologiczne prądów przeciwnych kierunków znoszą się, i że prądy bardzo krótkotrwałe nie są w stanie wywołać wyraźnych wrażeń.

Zestawiając wyniki doświadczeń, przeprowadzonych w Paryżu nad psami uśpionymi i normalnymi, możemy oznaczyć dosyć ściśle wielkość prądów, wywołujących na psach pewien określony skutek fizjologiczny.

Prądy od 0,035 do 0,075 amp. na serce wprost nie działają, zatrzymują tylko oddech. Prądy od 0,075 amp. do 5,5 amp. przy działaniu w ciągu 1 do 5 sekund zatrzymują serce, wprawiając je w stan drgania włóknikowego. Prądy zaś silne powyżej 5,5 amp., przy działaniu nawet w ciągu kilku sekund, nie zatrzymują serca, wywołując tylko spaleniżną w miejscach zetknięcia się skóry z przewodnikami.

W Paryżu badano również działanie fizjologiczne prądu stałego na psy. Z wielu doświadczeń przekonano się, że jakościowo działanie prądu stałego jest podobne do działania prądu zmiennego, ale prąd stały śmiertelny jest znacznie większy. Przy 0,338 amp. jeszcze czasem życie wraca, a przy 0,339 amp. działanie jest zwykle śmiertelne. Porównyując ten prąd z odpowiednią siłą prądu zmiennego, wypada, że wielkość jego jest czterokrotna.

Inne jednak doświadczenia stwierdziły własność prądu stałego, która jest bardzo niebezpieczna; mianowicie prąd stały, wywołując zjawisko elektrolizy¹⁾ w mięśniach, czasem obezwładnia mięśnie raz na zawsze; zabiegi lecznicze, mogące usunąć tę bezwładność, nie są znane.

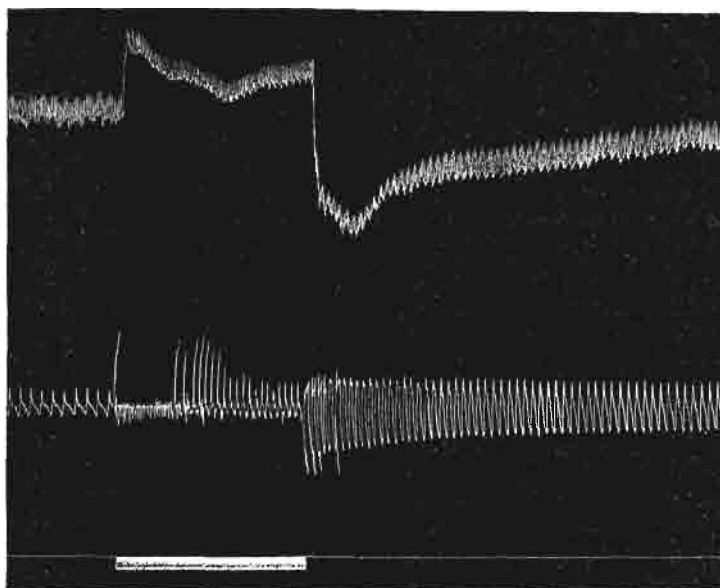
Dr. Weiss robił ciekawe doświadczenia z żabą (rys. 5). Zapomocą przełącznika MON kondensator C ładuje się i wyładowuje. Źródłem prądu jest ogniwo P. Przez nogę A żaby przepływają prądy ładujące i wyładowujące, a przez nogę B tylko ładujące. Po przejściu znacznej ilości wyładowań przez żabę w powyższym przyrządzie, żaba, wpu-

¹⁾ Elektroliza wydzielą tu produkty rozkładu nie tylko na elektrodach, ale i w tkance, ponieważ na drodze prądu są przegrody przewodzące—nie elektrolity.

szczona do akwaryum, bardzo prędko zupełnie normalnie włada nogą *A*, noga zaś *B* pozostaje na zawsze bezwładną.

Dla zorientowania się w niebezpieczeństwie, jakie może grozić ludziom, gdy stykają się z przewodnikami urządzeń elektrycznych, pierwszorzędne znaczenie ma zbadanie oporu ciała ludzkiego w rozmaitych warunkach, ponieważ tylko znając ten opór, można przewidzieć, jaki prąd przepłynie w pewnych określonych warunkach przez człowieka.

Badania paryskie wykazały, że opór ten zmniejsza się przy powiększaniu siły prądu lub czasu jego działania.



Rys. 3.

Od rodzaju prądu opór nie zależy; dla prądów stałych i zmiennych ciało ma ten sam opór. Najmniejszy opór, jaki może się zdarzyć pomiędzy rękami przy zanurzeniu do wody, wynosi od 1200 do 1500 omów.

Według doświadczeń, wykonywanych systematycznie od kilku lat przez uczniów w szkole technicznej H. Wawelberga i S. Rotwanda, opór pomiędzy rękami suchymi (względnie) wynosi — od 3000 do 30000 omów, pomiędzy rękami mokrymi od 1200 do 8000 omów, od ręki do nogi — od 3600 do 16000 omów.

Z tych danych wynika, że w wyjątkowych wypadkach może się zdarzyć opór ciała ludzkiego, okrągło licząc, 1000 omów. Obliczmy, jakie napięcie prądu będzie potrzebne, aby prąd, płynący przez ciało ludzkie, pod tem napięciem wywołał rozmaite skutki poprzednio omówione.

Prąd zmienny.

Gdy napięcie będzie 35 v., to prąd wypadnie 0,035 amp.; prąd ten u psów wstrzymuje oddech. Gdy napięcie będzie 75 v., to prąd wypadnie 0,075 amp.; prąd taki zatrzymuje serce. Gdy napięcie będzie wyższe od 5500 v., to chwilowy prąd może wywołać tylko poranienie.

Prąd stały.

Gdy napięcie wyniesie 339 v., to prąd psy zabija.

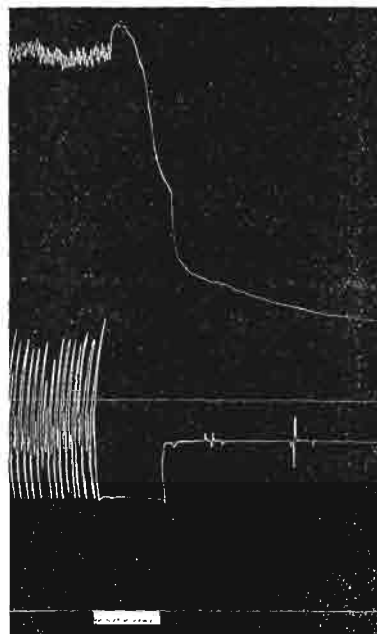
Korzystając z wyników moich doświadczeń, możemy powiedzieć, że prąd zmienny, przepływający przez ciało ludzkie w wyjątkowo niekorzystnych warunkach, już przy trzech woltach jest nie do zniesienia, natomiast prąd stały jest również nie do zniesienia dopiero wtedy, gdy napięcie wynosi 15 v.

Z tych danych należy wyprowadzić wniosek, że prądy elektryczne wszystkich napięć, stosowanych przy oświetleniu lub przenoszeniu siły, są niebezpieczne i w wyjątkowo niekorzystnych warunkach, zwłaszcza gdy prąd jest zmienny, mogą wywołać śmierć. Oto kilka wypadków charakterystycznych z praktyki elektrotechnicznej:

Kucharz został zabity prądem o napięciu 110 v., gdy jedną ręką otwierał kran wodociągowy a drugą ujął oprawkę lampki elektrycznej, którą chciał przysunąć, aby sobie poświecić. Osoba, kąpiąca się w wannie, która schwyciła lampkę za oprawkę, została porażona śmiertelnie prądem przy na-

pięciu 110 v. Robotnik, pracujący w kotle, gdy ujął w rękę oprawkę lampki, został zabity prądem przy napięciu 110 v. Robotnik, znajdujący się na słupie drewnianym, dotknął się przewodników prądu trójfazowego pod napięciem 190 v. i został porażony prądem śmiertelnie.

Większa liczba wypadków zdarza się od dotknięcia jednego bieguna; wtedy oczywiście obwód zamyka się przez opór izolacji drugiego bieguna, a przy prądzie zmiennym również przez jego pojemność. W sieciach znacznie rozgałę-

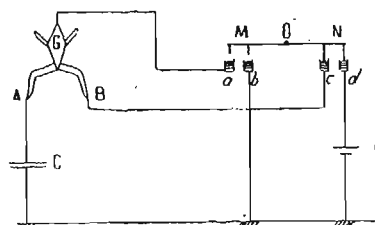


Rys. 4.

zionych opór izolacji jest zawsze niewielki, a pojemność duża; opór pojemności dla prądu zmiennego, jak wiadomo, jest odwrotnie proporcjonalny do jej wielkości.

Dla zorientowania się w ilości wypadków porażenia prądem elektrycznym, podaję trochę danych statystycznych:

W Prusach w r. 1904 było 14 wypadków, w r. 1905—21 wypadków, z nich 15 śmiertelnych. W Austrii w r. 1907 było 65 wypadków, z nich 11—śmiertelnych, 8 wypadków od prą-



Rys. 5.

du poniżej 1000 v. W Szwajcarii w latach 1904, 5 i 6-tym zanotowano łącznie 34 wypadki, z nich 19 z prądem ponad 1000 v. We Francji w r. 1907 było wypadków śmiertelnych 28, w r. 1908—26, w r. 1909—33. Wypadków, które były przyczyną niepełności na całe życie, w r. 1907—15, w r. 1908—4, w r. 1909—14. Czasową zaś niezdolność do pracy z powodu porażenia prądem zanotowano w r. 1907 w 518-tu wypadkach, w r. 1908 w 714 i w r. 1909 w 714.

Środki ochronne dla zabezpieczenia od nieszczęśliwych wypadków z prądem są dwójakiego rodzaju: jedne z nich obejmują rozmaite przepisy techniczne, dotyczący wykonania urządzeń i, o ile są ściśle przestrzegane, dają gwarancję bezpiecznej obsługi urządzeń elektrycznych; drugie stanowią rozmaite sposoby zabezpieczania osób pracujących przy urządzeniach elektrycznych. Te ostatnie zabezpieczenia zwykle stosują się jako odosobnienia od ziemi, lub też przykrycia izolujące, wkładane na rozmaite części ciała.

W sprawie odosobnień od ziemi pamiętać należy, że

odosobnienia te mogą tylko dla niezbyt wysokich napięć stanowić pewną ochronę. Z doświadczeń, wykonanych w Paryżu jednocześnie z wyżej opisanymi, wypada, że opór dobrych pomostów izolujących wynosi około miliona omów, złych około 10 000 omów. Pojemność człowieka, stojącego na szybie szklanej grubości 3,5 mm, jest taka, że opór pojemnościowy dla prądu zmiennego o 50 okresach na sekundę wynosi około czterech milionów omów, a dla człowieka, stojącego na desce drewnianej, opartej na czterech izolatorach, których wysokość jest 10 cm, opór ten wynosi około sześciu milionów omów.

Są to wszystko wielkości tego rzędu, że przy napięciach kilkudziesięciu tysięcy woltów prąd może się stać niebezpiecznym. Poza tem należy wspomnieć, że istnieje propo-

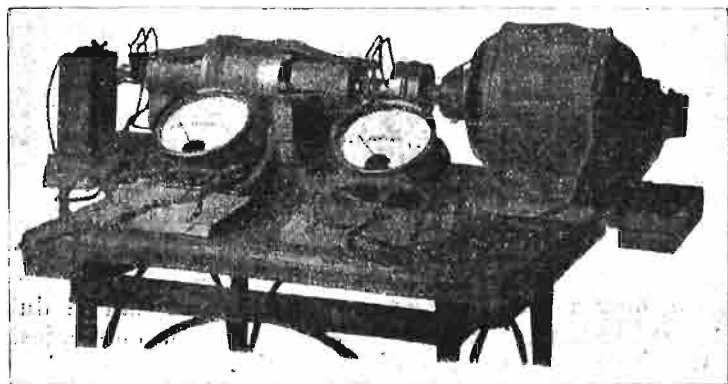
zycja stosowania osłon przewodzących, tkanych z cienkich drucików miedzianych. Z takich tkanin wyrabiają się całe ubrania, zakrywające człowieka od stóp do głowy. Przewodząca tkanina tego ubrania stanowi w razie przejścia prądu bocznic o bardzo małym oporze.

Zastanawiając się jednak nad praktyczną stroną stosowania rozmaitych izolujących i przewodzących osłon do ciała ludzkiego, łatwo dojść do wniosku, że z lepszym skutkiem zastąpić je może uwaga przy wykonywaniu różnych czynności, związanych z budową lub obsługą urządzeń elektrycznych, tem bardziej, że wogóle czynności te muszą być zawsze wykonywane bardzo uważnie i z zastanowieniem, jeżeli mamy uniknąć błędów.

DROBNE WIADOMOŚCI.

Nowa przekładnia elektryczna. Sprawa regulowania prędkości odgrywa w ostatnich czasach ważną rolę w elektrotechnice, a szczególnie w technice prądu zmiennego, niema bowiem silnika prądu zmiennego, któryby zezwalał na regulowanie prędkości stopniowe i oszczędne przy dowolnym momencie obrotowym.

A ponieważ silniki prądu stałego daje się regulować daleko dogodniej, więc dotąd zmuszeni byliśmy uciekać się do kłopotliwego i kosztownego przetwarzania prądu.

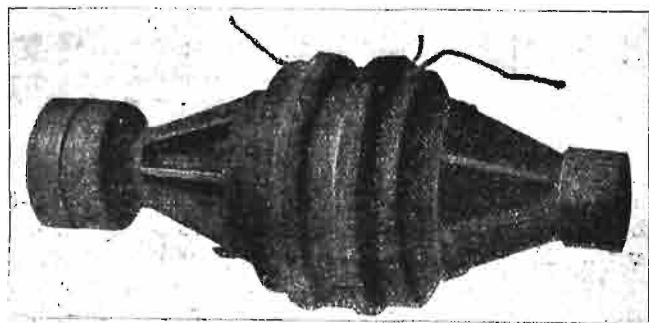


Rys. 1.

Niedawno wynaleziono i opatentowano przekładnię elektryczną; zapomocą której można stałą liczbę obrotów silnika przekształcać przy każdym momencie kręcącym w dowolnym stopniowaniu na każdą inną, od spoczynku do pewnej największej prędkości.

Na rys. 1, 2 i 3 widzimy model przekładni, wykonany w celu dokonania doświadczeń próbnych.

Z rys. 3 łatwo spostrzedz, że jest to niejako połączenie prądnicy I z silnikiem II z odrębnymi wirnikami i jednym stójnikiem, w którym umieszczone są zwoje wzbudzające. Wzbudzanie oparte



Rys. 2.

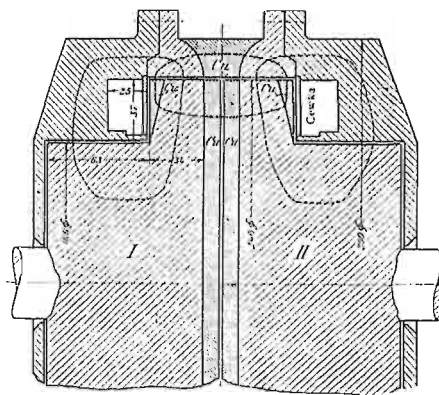
jest na układzie tak zwanym jednobiegunowym. Prąd indukowany przebiega przez oba wirniki i stójnik po linii, nakreślonej dłuższymi kreskami. W celu połączenia elektrycznego wirników ze stójnikiem, przestrzeń między nimi wypełniona jest rtęcią. Napięcie wzbudzone jest bardzo małe, ale ponieważ obwód prądu posiada bardzo mały opór, prąd, powstający w nich, dosięgać może od 50 000 do 100 000 amperów; przekładnia więc może przenosić znaczną ilość energii mechanicznej.

Regulacja odbywa się przez zmianę siły prądu wzbudzającego części I lub II, o ile zaś zmienimy kierunek prądu w którejkolwiek cewce wzbudzającej, uzyskamy zmianę kierunku obrotu.

Jak widzimy, mamy tu do czynienia z uproszczonym systemem Ward-Leonarda; system regulacji jest tu ten sam, grupa maszyn zaś jest o wiele prostsza i tańsza. Według obliczeń wynalazcy przekładnia o wymiarach według rys. 3 waży 115 kg, 5–10% wagi

przetwornicy i zdolna jest przenieść energię 60 k. m. przy 1800 obrotach obu wirników; sprawność wynosi w tym wypadku 94%.

Autor projektu wykonał ten model i przerobił na nim szereg doświadczeń, które w zupełności poparły wyniki obliczeń, straty tylko z powodu tarcia rtęci okazały się 5,5 razy większe, niż je obliczono; fakt ten wynalazca przypisuje niedokładnemu wykonaniu modelu.



Rys. 3.

Wynalazca jest zdania, że o ileby powierzchnia cylindryczna wirników była ściśle współśrodkowa z powierzchnią stójnika i o ileby szczelina między wirnikami i stójnikiem nie wynosiła więcej niż 0,6 mm, to mieliśmyby do czynienia tylko z tarciami, jakie powstaje między 2-ma równoległymi powierzchniami. Przy doświadczeniach z powodu niedokładnego wykonania w rtęci powstawały wiry, które zwiększyły straty. Grzanie się przekładni jest dosyć znaczne, więc wynalazca nosi się z myślą zastosowania rtęci jako cieczy ochładzającej.

W sprawie ratowania porażonych prądem elektrycznym. Stowarzyszenie Niemieckich Elektrotechników wystosowało w grudniu r. 1911 na ręce ministra handlu i przemysłu podanie, w którym wskazuje na omyłki, jakie się zdarzają przy ratowaniu porażonych prądem, i prosi o przedsięwzięcie kroków, w celu usunięcia powstających stąd nadużyć.

Podanie to przytaczamy dosłownie:

„W ostatnich latach poczyniono spostrzeżenia, iż przy ratowaniu porażonych prądem postępowało nieumiejętnie. Omyłki popełniali nie tylko laicy, ale i doktorzy. Nieumiejętność postępowania da się określić w następujących punktach:

1) Ratowanie rozpoczyna się zwykle zbyt późno, na przykład, w kopalniach, gdzie porażonego zamiast celowo ratować, starają się uprzednio wywieźć na powierzchnię ziemi. Z tego powodu, zdarzają się wypadki zaduszenia. Błąd popełniają często doktorzy, którzy każą wywozić porażonego, ażeby sobie zaoszczędzić trudu, lub też by móc przenieść chorego do pomieszczenia opatrunkowego. Takie wypadki zdarzają się w fabrykach i w elektrowniach.

2) Próby przyprowadzania porażonych do przytomności bywają stosowane niedostatecznie długo. Zdarza się, iż lekarz każe przerywać akcję ratunkową, sądząc, iż porażony umarł. W praktyce jednakże zdarzały się wypadki, iż przyprowadzano do przytomności dopiero po kilkugodzinnych zabiegach ratunkowych. Na przykład w Hanowerze na placu Waterloo zdolano przyprowadzić do przytomności dwóch żołnierzy, porażonych od pioruna: jednego po dwóch godzinach, drugiego aż po czterech.

3) Przepisy ratunkowe nie są dostatecznie znane; zdarza się, że ich nie ma tam, gdzie być powinny. Byłoby więc pożądane, by rząd wydał rozkaz wywieszania przepisów ratunkowych w miejscach odpowiednich.

Ponieważ uważamy za rzecz celową usunięcie powyższych omyłek w praktyce ratunkowej, prosimy przeto Waszą Ekszelencyę o wydanie stosownych poleceń właściwym instytucjom, któreby przyczyniły się do usunięcia istniejącego zła.

W końcu listu Stowarzyszenie prosi ministra, aby polecił Urzędowi Zdrowia Publicznego dokonać doświadczeń nad przyrządami ratunkowymi z tlenem.