

Czasopiśmiennictwo techniczne polskie przed r. 1875.

(Ciąg dalszy; p. № 15 r. b., str. 201).

Najpoważniejsze prace ogłosił tu PANCER. Rozpoczyna zeszyt pierwszy „Nowa teoria wiatraków“, ciągnąca się przez dwa zeszyty. Jasno i przystępnie napisana ta rozprawa, stanowi jakby rozdział wykładu mechaniki praktycznej, która należała do kursu budownictwa w szkole wojskowej aplikacyjnej. Podana w zeszycie piątym: „Wiadomość o nowym rodzaju mostów żelaznych na wielką otwartość“, jest najobszerniejszą i najwybitniejszą jego pracą, w której opisał swe pierwsze pomysły techniczne. Artykuł „O mocy (resistance) prętów obciążonych pionowo, czyli w kierunku ich długości“, stanowi przyczynek do rozprawy o mostach.

STANISŁAW RZEWUSKI dopomagał dzielnie JANICKIEMU, wypełniając braki teki redakcyjnej. Artykuły swe opracowywał starannie, jakkolwiek odnosiły się do różnorodnych przedmiotów. W zeszycie drugim pisał „O glutenie“ i zastanawiał się nad „Projektem sprowadzenia gazu wodorowego z Staffordshire do Londynu“, powołując się na poglądy, rozwijane przez PANCERA w *Pamiętniku um. cz. i st.*, w artykule „Osobliwy skutek oporu powietrza w rurach“. W zeszycie trzecim podał rzecz „O studniach wierconych czyli artezyjskich“, nadmieniając w przypisku, że „w Warszawie starano się już zrobić studnie wiercone: w ogrodzie Saskim, w fabryce EWANSA i na Solcu, lecz bez pomyslnego dotąd skutku. Świdrowanie, do głębokości około 130 stóp pod poziom najniższej wody w Wiśle doprowadzone, nie dało wody wytryskującej“. Hr. ANDRZEJ ZAMOJSKI krzątał się podówczas około budowy podobnych studzien, komunikował geologowi francuskiemu HÉRICOURT DE THURY dane geognostyczne dotyczące Warszawy i na zasadzie jego opinii zamierzał prowadzić wiercenia, przez robotników sprowadzonych z Paryża od pp. FLACHAT. W zeszycie 6 i 7 podał RZEWUSKI artykuł z innej dziedziny: „Zastosowanie fizjologii do historii“. Wracając do rzeczy technicznych, zamieścił w zeszycie dziewiątym „Metodę podziałek sprowadzonych (zredukowanych); nowy sposób rysowania wynalazku p. BURG“. Wynalazca nazywał swój sposób „rzutowym“ (Projectiv Methode), RZEWUSKI uważał za właściwszą, wziętą z francuskiego nazwę „metody podziałek sprowadzonych“ (méthode des échelles réduites). Wspominając w końcu artykułu o wiazącej się z tą metodą teorii poprzecznych i przytaczając BROŻKA, którego nazywał BROSKIM, pomieszał rozprawę „Geometria distantiarum“ BROŻKA, z dziełkiem „Geometria peregrinans“ GŁOSKOWSKIEGO, co wszakże sprostował w końcu zeszytu, według wskazówek prof. FRACKIEWICZA. W tymże zeszycie podał ciepło napisany nekrolog MARKA ANTONIEGO PAWŁOWICZA.

Poraz pierwszy wystąpili z pracami swemi młodzi profesorowie szkoły przygotowawczej do instytutu politechnicznego, WRZEŚNIEWSKI i ZDZITOWIECKI. WINCENTY WRZEŚNIEWSKI (ur. 1800, zm. 1862), późniejszy profesor w Marymoncie i w gimnazjum realnem, autor „Miernictwa niższego“ (Warszawa 1841), pisał „O metodach rysunku topograficznego“, roztrząsając różne sposoby przedstawiania gór na kartach. SEWERYN ZDZITOWIECKI (ur. 1802, zm. 1879), chemik, wykładający później na kursach dodatkowych i w gimnazjum realnem, zamieścił: „Rozbiór wodnianu żelaza z Miedzianej Góry“, zakomunikowanego mu przez prof. LUDWIKA ZEISZNERA, geologa (ur. 1807, zm. 1871) i „Rozbiór gliny z Koszyc“.

Z dawnych współpracowników pism poprzednio rozpatrywanych, drukowali tu swe prace profesorowie uniwersytetu SKRODZKI i MILE. SKRODZKI, pod literami: J. K. S., podał dwa artykuły z fizyki: „O mierzeniu sił elektrodynamicznych i o dochodzeniu za ich pomocą temperatury płomienia“, „O dochodzeniu natury metalicznej istot mineralnych za pomocą elektryczności“. MILE zamieścił między innymi „Nowe spostrzeżenia nad pewną odmianą soli kuchennej z Wieliczki“,

dostarczonej mu przez ZEISZNERA. Profesor AUGUSTYN FRACKIEWICZ (ur. 1796, zm. 1883) drukował tu także swoje „Dowody kilku twierdzeń z trygonometrii kulistej“. BENJAMIN FLATT podał artykuły: „O koniach angielskich“ i „Wiadomość historyczną o Instytucie agronomicznym w Marymoncie“ a JAN ZIENKOWSKI obszerną pracę p. t. „Ogólne uwagi nad umysłowem i fizycznem własnościami zwierząt domowych, ze względu na stosowniejsze onych hodowanie i większe z nich pożytki w gospodarstwie“.

Dwa cenne artykuły treści technicznej zaznaczyć wypada w zeszycie dziewiątym. „Krótki opis budowy teatru nowo stawiającego się w Warszawie“ (1 tabl. rys.), podznaczony literami L. K., był może pióra LUDWIKA KAUFMANA rzeźbiarza, przyjmującego udział w ozdabianiu gmachu. Wspominany już ANTONI HANN podał w tym zeszycie swoje „Uwagi nad niektórymi gałęziami przemysłu krajowego“, zebrane podczas wycieczek, jakie profesorowie szkoły przygotowawczej robili wraz z uczniami po fabrykach a przedrukowane wkrótce w *Programie szkoły przygotowawczej* z r. 1830/1.

Wydane dziesięć zeszytów *Pamiętnika JANICKIEGO*, jakkolwiek zawierały kilka artykułów odbiegających swą treścią od techniki, przewyższały jednak znacznie, zaletami podanych w nich prac czysto technicznych, wszystkie nasze dawniejsze czasopisma specjalne. Stanowią one wspaniałe pomniki działalności piśmienniczej techników naszych w trzecim dziesiątku ubiegłego stulecia i do dziś są wzorem poważnego naukowo-technicznego wydawnictwa.

Równocześnie z dwoma *Pamiętnikami*, o jakich była mowa, wychodziły w Warszawie dwa pisma technologiczne *Stawianin* i *Piast*. W pierwszych dniach stycznia 1829 r. profesor chemii Uniwersytetu Warszawskiego ADAM MAXYMILIAN KITAJEWSKI (ur. 1789, zm. 1837) ogłosił prospekt na czasopismo: *Stawianin, tygodnik dla rzemiosł, rolnictwa, handlu, domowego gospodarstwa i dla potrzeb praktycznego życia w ogólności*. Pismo obejmować miało „wszelkie wiadomości, które udział głównych gałęzi przemysłu krajowego mają na celu“, a więc najprzód „wszelkie nowe wynalazki, odkrycia i udoskonalenia w rzemiosłach, kunsztach, rolnictwie... a następnie w tych umiejętnościach, jak mechanika, chemia i inne, które w tamtych główną zasadę stanowią...“ Redakcyja obiecywała umieszczanie doniesień „o wzroście szkół, jakoteż wszelkich innych zakładów i rozporządzeń do podniesienia przemysłu dążących... wykazy nie tylko obecnego stanu, ale i stopniowego rozwijania się krajowego i pobratymczych ludów przemysłu... Każdy nadto numer tego pisma mieć będzie osobny dodatkowy oddział pod napisem *Telegraf*, poświęcony rozmaitościom...“ *Stawianin* wychodzić miał co sobota, w numerach jednoarkuszowych, poczynając od 31 stycznia. Prenumerata kwartalna w Warszawie zł. 6 gr. 20, na prowincyi zł. 7 gr. 10.

Jakoż w sobotę 31 stycznia 1829 r. ukazał się pierwszy numer *Stawianina*, obejmujący na szesnastu stronicach druku następujące artykuły: „Wstęp. Rozkrzewienie wiadomości rolniczych w Anglii. Czyszczenie syropów. Zemsta godna naśladowania. Konserwatorium paryskie sztuk i rzemiosł. Farba żółta. *Telegraf*. Obserwacje“. We wstępie redaktor tak się zastanawia nad przemysłem krajowym: „Znajome są wywody i rozumowania uczonych, o wielu rodzajach przemysłu, któremi różne kraje, podług położenia swego i okoliczności czasowych, głównie zajmować się winny. Co do nas, nikt zapewne nie zaprzeczy, iż z tych samych względów rolnictwo powinno być zasadą przemysłowej dążności. Kiedy jednak stawać zamysłamy w obronie przemysłu rękodzielniczego, podawać środki jego wzniesienia i doskonalenia, nikt pewno sądzić nie będzie, abyśmy, ślepo naśladowując cudzoziemców, mniemali, że kraj nasz może być wyłącznie rękodzielniczym;

bo należycie zgłębiając stan nasz przemysłowy, każdy się przekona, iż przerabianie, zwłaszcza do pewnego stopnia właściwych nam ziemiopłodów, do przemysłu naszego rolniczego liczyć się powinno. Z tego przekonania wypływa niebezzasadne życzenie, abyśmy, oceniając obecne stanowisko nasze, nie chwytały się od razu zawikłańszych prac produkcyjnych, wymagających większego światła i wytrwałości, do których dopiero z czasem dojść możemy, większych zapasów, kapitałów i stosunków handlowych. Sprawiedliwe zatem jest i nader słuszne opiekowanie się rządu krajowemi rękodzielcami. Wymagają one dzielniejszego wsparcia w kraju, gdzie długo nieznanie i zaniedbane, w ostatnich dopiero czasach wznosić się pomyślnie zaczęły: w kraju, gdzie wiele jeszcze i długich potrzeba usiłowań do przejścia umysłów zasadami pracowitości i zabiegłości, aby te zamienione niejako w nałóg, od jednych do drugich pokoleń w dziedzictwie przechodziły: aby przez to każdy prawie dom stał się praktyczną szkołą a usilność pojedynczych osób, zdjęła z Rządu niewłaściwy ciężar, bezpośredniej nad przemysłem opieki¹⁾. Artykuł „Zemsta godna naśladowania“ podnosi założenie przez PITTA komitetu rolniczego (Board of Agriculture), w odpowiedzi na ostrą krytykę jego mowy, ogłoszoną przez ARTERA YOUNGA. W „Telegrafie“ spotykamy między innymi wiadomość o *Dzienniku ogrodniczym*, wychodzącym w Krakowie. Na ostatniej stronie zamieszczono „Tablicę wschodu i zachodu słońca i znaczniejszych planet“ oraz „Dostrzeżenia meteorologiczne, czynione w obserwatorium astronomicznem warszawskiem“ (od 23 do 29 stycznia), udzielone przez dyrektora FRANCISZKA ARMIŃSKIEGO.

Podobny był układ następnych numerów. Na wstępie podawano zawsze kilka wierszy (4–6) jakiego znanego poety, odnoszących się do pracy i rolnictwa, dalej artykuł rolniczy, opisy szkół i drobne recepty technologiczne. Podawano także niekiedy artykułiki z zakresu moralności. Redakcja, naśladując układ dawniejszych „Magazine“, chciała wytworzyć piśmko kształcące i zachęcające do prac rolniczych, technicznych i przemysłowych. Szło to ciężko, artykuły były nie jednakowo przystępne i niemogące zadowolić ogółu czytelników. Współpracowników było niewiele. Wkrótce też redakcja zmuszona była uciec się do drukowania gotowych większych artykułów, nie mogąc nadażyć z przygotowywaniem co tydzień bieżących, drobniejszych. Podano więc w trzech numerach „Nowy sposób prof. FARISH rysowania w perspektywie, zwanej przez niego izometryczną“ i rozpoczęto druk pracy J. B. PUSCHA „Geognostyczny opis Polski“, przełożonej z niemieckiego przez KITAJEWSKIEGO. Podano także w numerze 26-ym przełożony z GRAY'S Oper. Chem. artykuł „Fabrykacja chlorku wapiennego“, z przypiskiem, zainteresować mogącym dziejopisa naszego przemysłu: „Już od lat ośmiu chlorek ten był na dość znaczną stopę robiony w pracowni chemicznej uniw. warsz. i używany prócz innych pomniejszych celów, w piarni angielskiej w Marymoncie przez s. p. SKÓRZEWSKIEGO, komisarza fabryk, jako też w zakładzie W-go SKRZECZEWSKIEGO w Jeziornie do bieleńia miazgi papierowej“.

Numer 26 zakończył tom pierwszy *Stawianina*, liczący 416 str. druku i XI tabl. rys. Redakcja dostarczyła prenumeratorom dokładny indeks nazwisk i rzeczy oraz kartę tytułową z przedmową, w której w sposób dość oryginalny zaznacza sama niedostateczną przystępność i jednostronność pisma. „Zbývá mu dotąd wprawdzie (są słowa przedmowy) na trudnej sztuce gminniejszego wysłowienia i opowiadania, zastosowanych do niższych pojęć tej najliczniejszej a zarazem najużyteczniejszej klasy krajowców, to jest szacownej, zarobkowej ludności, której skutecznie usłużyć najgorętszym jest naszym pragnieniem i dążnością; zbývá mu na spornych rozumowanych rozbiórach, które ścieraniem się zdań osób praktycznie usposobionych, chociażby nawet mniej wytrawnem, więcej nierównie nadać są w stanie wartości pismu, aniżeli by też najmoźolniejsze, najszcześliwsze, zawsze wszelako jednostronne zapatrywania się pojedynczego wydawcy: wszakże co do pierwszego, nie samej widocznie redakcyi może być winą niedostatek, który więcej od dotychczasowych stosunków przemysłu krajowego zależy: co zaś do drugiego, śmiało po gotowości dla ogólnego dobra światłych ziomek spodzie-

wać się można iż, kiedy w samym zarodzie łaskawi zwolennicy, jedni z pobłażaniem i hojnością utrzymanie się tego piśma zapewnili, drudzy światłemi swemi pracami je wspierali, za co im się od nas publiczne wynurzenie wdzięczności słusznie należy, tedy i nadal czystym zamiarom redakcyi pomocy swej nieodmówią, skoro też sobie na ich względy ciągle wzrastającą usilnością, zasłużyć potrafi“.

W drugim półroczu ukończono druk pracy PUSCHA, która też wyszła w oddzielnej odbitce (Warszawa 1830, 8^o, str. 104 z tabl. litogr.) a obok drobiazgów bieżących podano praktyczne traktaty o uprawie i wielorakich użytkach kartofli, zebrane z dzieł SCHWERZ'A i KREYSSIG'A. Zamieszczono także obszerny artykuł SEWERYNA ZDZITOWIECKIEGO „Niektóre uwagi nad nomenklaturą chemiczną polską“, wypełniający trzy numery: 47, 48 i 49, wydane razem 12 grudnia. W trzech następnych ukończono pozaczynane dawniej artykuły i na numerze 52-gim, wydanym 2 stycznia 1830 r., *Stawianin* zakończył swój żywot. Tom II liczy 424 str. druku i XVII tablic rys. Redakcja dołączyła indeks alfabetyczny a także systematyczny spis artykułów, podanych w obu tomach. W przedmowie objaśnia KITAJEWSKI, że „Znaczna liczba przedmiotów tego tomu, a osobliwie obliczenie tablicy rozszerzalności od ciepła ciał stałych, tyle do sumiennego wypracowania wymagały czasu, że siedm ostatnich numerów pisma, które przez trzy pierwsze kwartały ze skrupulatną punktualnością wychodziło, zbyt opóźnione być musiało, co naturalnie wstrzymało dalszy bieg onego“.

W końcu przedmowy podał KITAJEWSKI nazwiska swych głównych współpracowników: „Wydawca jest bezpośrednio odpowiedzialny za artykuły własnego wypracowania, jakimi są wszystkie bez podpisu będące, tudzież opatrzone znakami —Y.—, —W.—, lub W. Sł. Poszanowanie prawa własności nakazuje nadmienić, iż materyały do artykułów z podpisem —A.—, —L.— były dostarczone przez WW. Magistrów Filozofii, pierwszy przez FORTUNATA JANISZEWSKIEGO, drugi przez JÓZEFA BEEZE, oznaczone zaś podpisem —S.— dostarczył zacy nieodżałowany s. p. Magister Filozofii ADAM PODYMOWICZ. Artykuły oznaczone —R.— i —B.— były czerpane z raportów profesorów, pierwszy W. HANN, drugi W. RYBICKIEGO. Oznaczonych —P.— tudzież B. jest autorem W. Magister ANTONI CYPRIŃSKI, a oznaczonych —C.— W. CHLEBOWSKI. Prócz tym szanownym uczonym, wynurzenie należne podziękowania, za udzielone światło pomoce WW. prof. Uniwersytetu ARMIŃSKIEMU, FRACKIEWICZOWI (A. F. lub —F.—) i JAROCKIEMU (—J.—), jest dla nas najmilszą powinnością“.

Jakkolwiek znacznie niższy doborem artykułów i układem, prześcignął wszakże *Stawianina* popularnością, w skutku której o rok dłużej wychodził, równocześnie powstały *Piast*. Wydawnictwo to podjął literat i właściciel drukarni JÓZEF WAWRZYNIAC KRASIŃSKI (ur. 1783, zm. 1845), a następnie prowadził je jako redaktor JĘDRZEJ RADWAŃSKI (ur. 1800, zm. 1860), autor „Zasad Fizyki“ (Warsz. 1837). Jeden ze stałych współpracowników *Piasta*, JÓZEF BELZA twierdzi¹⁾, że z 24 tomików wydawnictwa, 18 ostatnich wyszło pod redakcją RADWAŃSKIEGO. W opisie *Piasta*, jaki ZYGMUNT GAWARECKI wydrukował w *Kalendarzu Jaworskiego* z r. 1862, nie ma wzmianki o żadnym z redaktorów a i współpracownicy zaledwie niektórzy są wymienieni.

KRASIŃSKI zapowiedział wydawnictwo prospektem, obiecującym, że redaktorowie *Piasta*: „nie wdając się w żadne uczone rozprawy, ale raczej mając wzgląd na ogół mieszkańców Królestwa Polskiego, ogłaszać będą w sposobie krótkim i każdemu do pojęcia łatwym, to wszystko, co by myślicy rzemieślnik zaraz w swoim warsztacie, rękodzielnik w swoim zakładzie, ogrodnik, gospodarz, gospodyni nawet w obrębie czynności swoich, na pożytek obrócić mogli“. Pismo miało być miesięczne i kosztować kwartalnie 5 zł. na miejscu a 7 zł. na prowincyi.

(C. d. n.)

Feliks Kucharzewski.

¹⁾ Życiorys Radwańskiego, napisany przez Belzę, podał *Tygodnik Ilustrowany* z r. 1862, a w streszczeniu *Encyklopedia większa Orębranda*.

R A D,

jego preparowanie i własności.

(Ciąg dalszy; p. № 14 r. b., str. 193).

Promieniotwórczość wzbudzona i emanacja radu.

Promieniotwórczość wzbudzona. Wszystkie ciała: stałe, ciekłe lub lotne, umieszczone w przeciągu pewnego czasu w sąsiedztwie soli radu, nabierają jej własności promieniotwórczych, stają się one więc promieniotwórczymi i wysyłają z kolei promienie BECQUEREL'A. Zachodzi tu pewnego rodzaju przesyłanie promieniotwórczości od soli radowej do ciał umieszczonych w jej obecności. Fakt ten stanowi zjawisko *promieniotwórczości wzbudzonej*.

Promieniotwórczość wzbudzona rozchodzi się stopniowo w gazie, dzięki jego przewodnictwu. Zresztą, gazy same, znajdując się w sąsiedztwie soli radu, stają się promieniotwórczymi.

Otrzymuje się zjawisko szczególniejszego natężenia, gdy umieszcza się ciało, w którym należy wzbudzić promieniotwórczość, w naczyniu zamkniętym, wraz z solą radu, lub, co jest odpowiedniejsze, z jej roztworem. Prócz tego, p. RUTHERFORD dowiódł, że nabyta przez ciało promieniotwórczość była znacznie większa wówczas, gdy ciało otrzymało potencjał elektryczny ujemny w stosunku do potencjału ciał otaczających.

Umieścimy w naczyniu zamkniętym *M*, napełnionem powietrzem (rys. 24), niewielką, zawierającą sól radu, miedzianką *a* i rozmaite materje, takie jak *A, B, C, D, E*.

Przy tych warunkach, po upływie pewnego dostatecznego czasu, wszystkie pomienione ciała stają się czynnymi. Wówczas można je uwolnić od działania radu, wyjmując je z naczynia i stwierdzić, że stały się one źródłem promieni BECQUEREL'A. Czynność tych ciał da się oznaczyć z pomocą poprzednio już opisanego przyrządu do mierzenia czynności ciał promieniotwórczych.

Promieniotwórczość nabyta przez ciała *B, C, D, E* nie jest zależna od ich rodzaju (ołów, miedź, szkło, ebonit, karton, parafina, celuloid). Jednakowoż zdolność promieniotwórcza powierzchni którejkolwiek z płytek jest tem znaczniejsza, im większa jest przestrzeń wolna po stronie tej powierzchni. Tak np. powierzchnia wewnętrzna jednej z płytek *A* jest mniej czynną, niż powierzchnia zewnętrzna tej samej płytki.

Ciała, poddane działaniu soli radowych i odłączone następnie od tych soli, zachowują przez pewien czas swą zdolność nabytą; ta ostatnia zmniejsza się zwolna i wreszcie znika.

Stwierdzić można, że czynność płytki z początku wzrasta odpowiednio do czasu jej przebywania w zamknięciu, lecz że następnie zbliża się do pewnej wartości krańcowej, pod wpływem dostatecznie długiego przebywania.

Rodzaj i ciśnienie gazu zamkniętego w naczyniu i położenie względne materji doświadczanych nie mają żadnego wpływu na zjawiska spostrzegane i czynność wzbudzona w rozmaitych ciałach jest jedynie proporcjonalna do ilości soli radowej, która się tam znajduje.

Promieniowanie soli radowej nie gra żadnej roli przy wytwarzaniu promieniotwórczości wzbudzonej; można, istotnie, powtórzyć doświadczenie poprzednie, umieściwszy przed doświadczeniem sól radu w rurce zalutowanej. Po upływie kilku dni elektroskop daje możność stwierdzenia, że żadna z umieszczonych w zamknięciu płytek nie wysyła promieni BECQUEREL'A; nie nabyły one zdolności promieniotwórczej. Ażeby ciała miały możność nabycia własności wysyłania promieni BECQUEREL'A, jest niezbędnem bądź bezpośrednie, bądź też przy udziale materji gazowej, sąsiedowanie z solą radu.

Emanacja radu. W celu objaśnienia tych zjawisk możemy, wraz z RUTHERFORD'EM, przypuścić, że rad wydziela bezustan-

nie materję gazową promieniotwórczą, którą nazwiemy *emanacją* (fr. émanation). Emanacja ta rozchodzi się w przestrzeni, tworzy mieszaninę z gazami otaczającymi sól radu i, pod postacią osobliwszą, zdolna jest oddziaływać na powierzchnie ciał stałych, a wskutek tego wzbudzać w nich promieniotwórczość. Zjawiska promieniotwórczości wzbudzonej są, zgodnie z przypuszczeniem naszym, wynikiem przenoszenia energii promieniotwórczej dokonanego przez emanację.

Wszelkie gazy sąsiadujące z solami radu stają się promieniotwórczymi; według hipotezy poprzedniej, naładowane są one emanacją. Gazy te mogą przeto udzielić swej promieniotwórczości ciałom stałym, umieszczonym w ich obecności.

Jeżeli gaz czynny przeniesiemy do innego naczynia, to zachowa on w ciągu dość długiego czasu zdolność wzbudzania promieniotwórczości w ciałach stałych, stykających się z nim bezpośrednio; w warunkach tych, jednak, emanacja przeniesiona w atmosferze tego gazu niszczy się samorzutnie i gaz przeto traci własności wzbudzające. Szybkość tego niszczenia się emanacji jest tak wielka, że znajdująca się w gazie emanacja zmniejsza się o połowę w czasie czterech dni.

Sole radu są siedliskiem stałego wyładowywania się emanacji. Jeżeli umieścimy w rurce zamkniętej roztwór soli radowej, tak, ażeby on zajmował tylko połowę pojemności rurki, to emanacja nagromadzi się w gazie nad roztworem. Emanacja ta nie wzrasta do nieskończoności; niszczy się ona, istotnie, częściowo, wówczas gdy rad wytwarza nowe ilości; równowaga ostateczna osiągnięta jest wówczas, gdy ciągłe wytwarzanie emanacji soli radu pokrywa stratę, pochodzącą z zaniku emanacji.

Zanik zdolności promieniotwórczej wzbudzonej przez sole radu w naczyniu zamkniętym. Przypuśćmy że zgromadza się emanację w rurce *A* (rys. 25), łącząc ją z rurką *B*, zawierającą sól radu w roztworze *S*. Po upływie kilku dni, powietrze rurki *A* naładowane zostało emanacją: stało się ono promieniotwórczym i udzieliło promieniotwórczości ściankom. Jeżeli oddziela się następnie rurkę *A* od *B* przez zalutowanie, w płomieniu lampki, szyjki *a*, to stwierdzić można, że rurka *A* wysyła promienie BECQUEREL'A.

W tym ostatnim celu, używa się przyrządu do doświadczeń, analogicznego z tym, który służył do oznaczenia natężenia promieniowań materji czynnych, lecz kondensator płytowy zastępuje się walcowym. Kondensator ten (rys. 26) składa się właściwie z dwóch rur

współśrodkowych, z których jedna *B*, cienka, glinowa, łączy się z baterją o wielkiej ilości ogniw, druga zaś, miedziana, połączona jest z elektrometrem i kwarcem. Wszystko razem umieszcza się w skrzynce metalowej, ustawionej na ziemi.

Można zapomocą tego przyrządu zbadać promieniowanie przedostające się z rurki *A* na zewnątrz, umieszczając rurkę w wewnętrznym cylindrze kondensatora. Promienie wysyłane przez rurkę czynią dobrym przewodnikiem powietrze między cylindrami zawarte. Prąd przepływający, dzięki temu, zrównoważa się w każdej chwili zapomocą kwarcu piezo-elektrycznego.

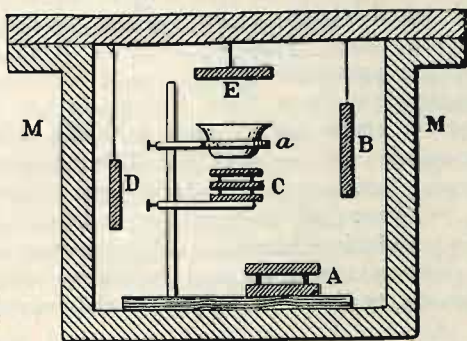
Stwierdza się wówczas, że promieniowanie zewnętrzne rurki *A* zmniejsza się z biegiem czasu, według ścisłego prawa wykładnikowego. Prawo to wyraża się przez równanie postaci $I = I_0 e^{-kt}$, w którym I_0 oznacza wartość początkową, a I wartość promieniowania w chwili t . Przyjmując sekundę za jednostkę, mamy

Wytwarzanie się emanacji w rurce.



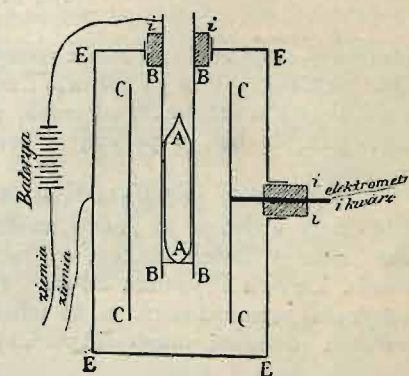
Rys. 25.

Wzbudzanie promieniotwórczości w ciałach umieszczonych w naczyniu zamkniętym.



Rys. 24.

Kondensator walcowy do mierzenia czynności rur.



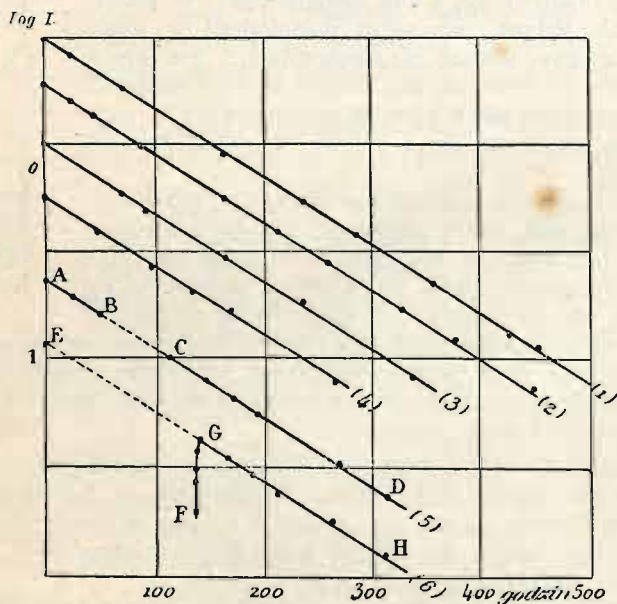
Rys. 26.

$k = 2,01 \cdot 10^{-6}$. Promieniowanie zmniejsza się o połowę w ciągu czterech dni. To prawo zaniku zdolności (rys. 27) jest bezwzględnie niezmiennem, niezależnie od warunków doświadczenia (wymiar i rodzaj naczynia, ciśnienie i rodzaj gazu, początkowe natężenie zjawiska, temperatura). Stała czasu, znamionująca zanik zdolności promieniotwórczej rurki jest cechą charakterystyczną soli radowych, których użyto do wzbudzenia promieniotwórczości rurki. Stała ta mogłaby służyć do oznaczenia wzorca czasu.

Powyższe prawo jest, w rzeczywistości, prawem zaniku samorzutnego emanacji. Istotnie, jeżeli, po wzbudzeniu promieniotwórczości w rurce takiej jak A, uczyni się w niej próżnię, przez usunięcie powietrza naładowanego emanacją, to stwierdza się następnie, że promieniowanie ubywa znacznie szybciej: co pół godziny zmniejsza się o połowę. To prawo zanikania zdolności w niczem się nie różni od prawa, według którego ciała stałe, o promieniotwórczości wzbudzonej, tracą swą zdolność na wolnym powietrzu. Zmuszeni jesteśmy przeto przyjąć, że promieniotwórczość naczynia A podtrzymuje się w części przez zawartą w niem emanację i że prawo znalezione odpowiada właśnie rozkładowi emanacji.

Zanik promieniotwórczości wzbudzonej przez sole radu w ciałach stałych. Ciało stałe, w którym wzbudzone promieniotwórczość i które następnie uwolniono od działania wzbudzającego

Krzywe zanikania własności promieniotwórczej, wzbudzonej przez sole radu w naczyniu zamkniętym.



Rys. 27.

emanacji, traci zdolność swą z początku, według prawa stosunkowo dość złożonego; lecz po upływie dwóch godzin, promieniotwórczość ciała ubywa w zależności od czasu, według prawa wykładnikowego: zmniejsza się ona o połowę w przeciągu każdego okresu półgodzinnego.

Jeżeli ciało podlegało działaniu emanacji dłużej niż dwadzieścia cztery godziny, to prawo utracania zdolności wyrazi się w postaci różnicy dwóch funkcji wykładnikowych¹⁾. Prawo to przedstawia krzywa I rysunku 28-go. Za rzędne przyjęto tu logarytmy natężenia²⁾ promieniowań, a za odcięte—czas. Po dwugodzinnem traceniu zdolności promieniotwórczej, jedna z funkcji staje się niezmiernie małą w porównaniu z pierwszą i krzywa, przedstawiająca prawo zjawiska, przechodzi w prostą, dzięki przyjętym jednostkom. Promieniotwórczość zmniejsza się o połowę w ciągu dwudziestu ośmiu minut.

Jeżeli wzbudzenie trwało mniej, niż dwadzieścia cztery godziny, to prawo utracania staje się nadzwyczaj złożonem i krzywe, przedstawiające zjawisko, przyjmują kształty dość rozmaite. W razie wzbudzenia w przeciągu kilku sekund np. stwierdza się przede wszystkim szybki spadek czynności, następnie promieniowanie wzrasta, przechodzi przez maximum i znowu zaczyna spadać, a po upływie dwóch godzin promieniotwórczość otrzymuje swą wartość normalną: zmniejsza się o połowę w ciągu dwudziestu ośmiu minut. W tym przypadku tłumaczenie zjawiska staje się bardzo zmuadne,

¹⁾ Prawo to posiada wówczas postać: $I = I_0 [ae^{-bt} - (a-1)e^{-ct}]$; w równaniu tem I_0 jest natężeniem w chwili uwolnienia płytki od działania emanacji. Współczynniki posiadają wartości: $a = 4,2$; $b = = 0,000413$; $c = 0,000538$.

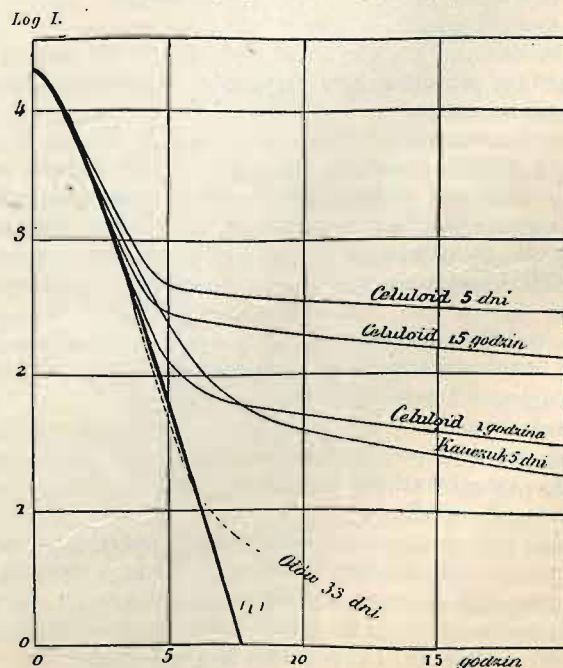
ale jest jednak zajmujące ze względów teoretycznych. Należałoby przypuścić, że energia promieniotwórcza, w płytce z czynnością wzbudzoną, ujawnia kolejno trzy stany rozmaite.

Skoro wydobywa się z naczynia, służącego do wzbudzenia, jakiegokolwiek ciała, to stwierdza się, że i te ciała mogą również wysyłać nieznaną ilość emanacji. Zdaje się, iż materje zostały nią przesiąknięte i że wydzielają ją następnie. Większość ciał traci tę niewielką ilość emanacji w przeciągu dwudziestu minut, następujących po wyjęciu z naczynia. Jednak, niektóre ciała stałe, a mianowicie: celuloz, kauczuk, parafina, posiadają własność nasiąkania emanacją i wysyłania jej następnie w przeciągu kilku godzin, a nawet kilku dni. Prawo utracania zdolności jest tu zupełnie zmienione (rys. 29).

Jeżeli czas pobytu w obecności emanacji był znacznie przedłużony, to ciała, po uwolnieniu od jej działania, z początku tracą zdolność według prawa zwykłego (połowę w ciągu dwudziestu ośmiu minut), lecz promieniotwórczość nie znika całkiem: pozostaje część tej zdolności kilka tysięcy razy słabsza od początkowej, lecz ujawniająca się w ciągu kilku lat.

Promieniotwórczość wzbudzona cieczy. Ciecze mogą stać się promieniotwórczemi. Gdy umieszcza się w zamknięciu sól radu i ciecze takie, jak np. woda, roztwory solne, eter naftowy, to stwierdza się, że ciecze te stają się w słabym stopniu czynnemi; zdaje się,

Prawo ubywania własności promieniotwórczej niektórych ciał, zachowujących emanację ukrytą.



Linia (1) jest krzywą normalną.

Rys. 29.

iż emanacja rozpuszcza się w nich, ponieważ, gdy zamknijemy te ciecze w rurkach zalutowanych, promieniowanie wysyłane przez rurki zmniejsza się o połowę w ciągu czterech dni.

Promieniowanie soli radowych w roztworze. Gdy umieszcza się w rurce zalutowanej roztwór soli radowej, to można stwierdzić, po upływie pewnego czasu, że szkło rurki świeci, gdy umieścimy rurkę w ciemności. Część tej rurki, będąca w zetknięciu z ga-

zem, świeci silniej, aniżeli ta część, która jest w styczności z roztworem; gaz naładowany emanacją działa silnie na ściankę rurki. Roztwór wysyła tylko nieznaczny ilość promieni, wówczas gdy naładowany emanacją gaz, zarówno jak i ścianka, promieniują silnie. W tych warunkach odbywa się wszystko w ten sposób, jak gdyby sól radu okazywała swą działalność jedynie przez wytwarzanie emanacji: własności jej uległy zmianie i jej promieniotwórczość została uzewnętrzniona.

Można stwierdzić, prócz tego, że czynność roztworu wzrasta i osiąga stan trwały zaledwie po upływie miesiąca od zalutowania rurki. Równowaga ta zachodzi wówczas, gdy samorzutna strata czynności dorównywa tworzeniu się emanacji.

Rozważania powyższe pozwalają wytłumaczyć zmienianie się czynności soli radowych pod wpływem ogrzewania lub rozpuszczania.

Istotnie, można przypuścić, że emanacja, wytworzona przez rad, z trudnością zaledwie może opuścić stałą sól, że ona się tam gromadzi i zamienia na promieniotwórczość wzbudzoną. Wskutek ogrzewania wywołuje się wydzielanie emanacji. Sól, doprowadzona do temperatury początkowej, wysyła znacznie mniej promieni. Otrzymuje ona napowrót zwolna swoją promieniotwórczość, dzięki ciąglemu wpływowi wytwarzanej przez nią emanacji, która zgromadza się w samej soli pod postacią promieniotwórczości wzbudzonej.

Zjawisko rozpuszczania się jest analogiczne: rozpuszczanie się powoduje pewien stan rozkładu materii taki, iż emanacja może wyjść swobodnie. Gdy roztwór ulega odparowaniu, sól sucha jest początkowo niezbyt czynna, lecz otrzymuje napowrót zwolna swą promieniotwórczość pierwotną w sposób zupełnie podobny do poprzedniego.

(D. n.)

Państwo Rosyjskie wobec międzynarodowego Związku patentowego.

Przez K. Ossowskiego, inż.

Zapewne mało jest wiadomem w szerszych kolach naszych przemysłowców o istniejącym od dłuższego czasu pod nazwą: „Union internationale pour la production de la propriété industrielle“ Związku, zawartym pomiędzy wieloma państwami, w celach wzajemnego ułatwiania mieszkańcom uzyskiwania patentów na wynalazki, ochrona na modele, wzory i rysunki fabryczne oraz cech (marek) handlowych. Z d. 1 maja r. z. przystąpiło do tego Związku również i Państwo Niemieckie, która to okoliczność skłania mnie do podania wiadomości o wspomnianym Związku i wykazania korzyści, jakieby uzyskano, gdyby i Państwo Rosyjskie do Związku tego się przyłączyło.

Związek międzynarodowy, do którego dotychczas przystąpiły: Belgia, Brazylia, Dania, Rzeczpospolita St. Domingo, Hiszpania, Stany Zjednoczone Ameryki Półn., Francja, Wielka Brytania z Nową Zelandią, Włochy, Japonia, Norwegia, Niderlandy, Portugalia, Serbia, Szwecja, Szwajcarya, Tunis i jak wyżej nadmieniono z d. 1 maja r. z. Państwo Niemieckie, ma na celu, w myśl punktu 2-go ustawy traktatowej, równouprawnienie wszystkich poddanych i obywateli państw sprzymierzonych odnośnie do spraw, dotyczących patentów na wynalazki, ochrona na modele, wzory i rysunki fabryczne i rejestracji cech (marek) handlowych oraz danie im jednocześnie prawa korzystania z wszelkich w tym kierunku, tak obecnych, jak i późniejszych przepisów patentowych odnośnych poszczególnych państw, przysługujących tymże państwom poddanym. Wskutek tego nie tylko obywatele pewnego poszczególnego państwa, lecz i obywatele innych do Związku należących państw, są na równych prawach odnośnie do uzyskiwania wszelkiego rodzaju ochron i dochodzenia ich naruszenia w tem państwie, w którym naruszenie nastąpiło, przy zachowaniu wszelkich formalności i spełnieniu warunków, jakie prawo odnośnego państwa przepisuje swoim poddanym.

Dla należytego wyrobienia sobie pojęcia o doniosłości w moim będącego Związku, należy przedewszystkiem poznać przepisy wspomnianych państw odnośnie uzyskiwania i utrzymywania w sile wszelkiego rodzaju ochron. W poniższych wyjaśnieniach wzięta jest pod uwagę ochrona pod postacią patentu, ochrona ta bowiem jest pod względem ochrona największe znaczenie. Jednym z głównych warunków kwalifikowania się wynalazku do opatentowania, jest, według przepisów patentowych wszystkich państw, z małymi wyjątkami, zupełna nowość wynalazku, t. j. niezbędność, aby tenże przed zgłoszeniem nie był znany, czy to jako przedmiot znajdujący się w sprzedaży, czy też wskutek podania opisu w pismach, lub opublikowania w inny sposób. Jakkolwiek przepis ten wobec obcych wcześniejszych publikacji ma rację bytu i zdaje się być uzasadniony, to jednak warunek ten następczo pierwszemu i rzeczywistemu wynalazcy wiele trudności i obaw, jak to się każdy przy zabieganiu o patenty zagraniczne przekonywuje.

Wiadomem jest, że każdy wynalazca radby przed wyłożeniem większej sumy na zabezpieczenie swego wynalazku przekonać się uprzednio na drodze praktycznej o jego działaniu i użyteczności. A ponieważ wynalazca w rzadkich tylko wypadkach jest w możności sam przeprowadzić potrzebne w tym celu próby, lecz po większej części, musi się uciekać do pomocy innych ludzi kompetentnych, fabrykantów, mechaników i robotników, w celu wykonania potrzebnego modelu, przyrządu i t. p., przeto dla zabezpieczenia się przed możliwym nadużyciem ze strony wtajemniczonych osób, stara się przedewszystkiem o patent na swoje państwo. Skoro więc weźmiemy pod uwagę Państwo Rosyjskie, gdzie, jak wiadomo, badania przedwstępne

nader długo trwają, tak, że wydanie patentu następuje częstokroć dopiero po kilku latach, to dla wynalazcy, wnoszącego prośbę o przyznanie mu patentu, istnieje wciąż pewna obawa, że pomysł jego może w obcym państwie być bezprawnie opatentowany. W wielu albowiem państwach, przeważnie tych, w których niema badań pod względem nowości wynalazku, wydawane są patenty w bardzo krótkim czasie, niekiedy w kilka tygodni i odpowiednio zostają publikowane, która to właśnie publikacja może pozbawić pierwotnego wynalazcę prawa uzyskania prawomocnych patentów w innych państwach, o ile przedtem nie były zgłoszone. Dla uniknięcia więc tego winien wynalazca, w myśl przepisu patentowego o nowości wynalazku, starać się o zagraniczne patenty przed uzyskaniem patentu w swem państwie, t. j. częstokroć wtenczas, kiedy nie zdołał się jeszcze przekonać o praktyczności i użyteczności swego pomysłu.

Nadto dla samego wynalazcy ważnem jest mieć pewną wiadomość przed ryzykownem wyłożeniem względnie znacznej sumy na zagraniczne patenty, czy wynalazek jego jest rzeczywiście nowym, a tem samem nadającym się do opatentowania. W tym celu zalecane są starania o patent nasamprzód w jednym państwie i to w takim, w którym badania pod względem nowości wynalazku są ściśle, a koszta względnie najmniejsze, jak np. w Niemczech. Tu jednakże przyjmuje Zarząd Patentowy zgłoszenie do patentu, czyli uznaje wynalazek za nadający się do ochrony częstokroć już po kilku miesiącach, poczem następuje publikacja, będąca w wielu państwach, jak np. we Francji, przeszkodą do późniejszego starania się o patenty, jakkolwiek, pomimo przyjęcia wynalazku do opatentowania, niema pewności, czy patent będzie wydany. W Ameryce jest możebne zgłoszenie dla obywateli państw do Związku nie należących w przeciągu 7-iu miesięcy od dnia zgłoszenia wynalazku w jednym z obcych państw. Jeżeli zaś termin ten zostanie przekroczony, co się często zdarza, gdyż rzadko patenty w tak krótkim czasie są wydawane, wówczas można jeszcze wnieść zgłoszenie, w tym jednakże razie uzyskany patent tylko wtenczas będzie prawomocny, gdy wydany był wcześniej aniżeli odnośny patent zagraniczny, który to znów warunek następczo wiele trudności i często uniemożliwia zabieganie o patent.

Również pod względem wprowadzenia wynalazków w użycie istnieją w różnych państwach pewne przepisy nader uciążliwe, często nawet niemożliwe do urzeczywistnienia. I tak, w niektórych państwach obowiązkiem jest dostarczenie dowodu na wprowadzenie wynalazku w użycie już w ciągu 2-ech lat po udzieleniu patentu, bez względu na to, czy doświadczenia i próby z wynalazkiem, wymagające często wiele czasu, zostały pomyślnie ukończone, czy też nie. Poza temi niedogodnościami istnieje jeszcze немало różnych trudności dla wynalazców, których rozpatrywania tu muszą zaniechać.

Wspomniany powyżej międzynarodowy Związek nie usunął wprawdzie rzeczonych niedogodności, w każdym jednak razie zrobił dla wynalazców wiele ułatwień, zwłaszcza z chwilą przystąpienia do Związku Państwa Niemieckiego.

W myśl ustawy międzynarodowego Związku, mają prawo obywatele każdego z państw do Związku należących zabiegać o patenty na inne państwa Związku w przeciągu 1-go roku, licząc od dnia zgłoszenia bądź to w swem państwie, bądź też w innym z państw Związku, przyczem własne publikacje nie stanowią tu przeszkody. Dla ochron modeli, wzorów i rysunków fabrycznych oraz cech

(marek) handlowych służy termin 4-miesięczny. Jakkolwiek przy patentach termin 1-letni nie jest często dostateczny do wypełnienia wszystkich warunków, nasuwających się przed staraniem o patenty zagraniczne, niemniej jednakże o wiele łatwiej jest poznać w tym czasie wartość i znaczenie wynalazku i powziąć odpowiednie postanowienie co do zabiegania o inne patenty. Zarówno i przepisy odnośnie do wprowadzenia wynalazków w użycie, jakkolwiek pomimo dążenia Państwa Niemieckiego nie zostały zupełnie usunięte, przyjęły wszakże pewną jednolitą formę, a mianowicie, że wynalazek winien być wprowadzony w użycie w przeciągu 3-let od dnia wniesienia zameldowania w odnośnym państwie związkowym. W razie przekroczenia tego terminu uwzględniane są tu te same okoliczności, usprawiedliwiające nieczynność wynalazcy. Nadto zniesiony jest zakaz wwozu przedmiotów patentowych państw związkowych, tak, że przynajmniej najdotkliwsze niedogodności zostały w tym względzie usunięte.

W jakim stosunku pozostaje tedy rossyjskie prawo patentowe do państw związkowych? Na mocy § 16 rossyjskiego prawa patentowego trwanie patentu wynosi 15 lat. Siła jednakże patentu na wynalazek, zabezpieczony wcześniej zagranicą ustaje z chwilą upływu czasu, na jaki wydany był odnośny najkrótszoterminowy patent zagraniczny. Z tego wypływa, że staraniu się o patent na Państwo Rossyjskie nie stoi na przeszkodzie istnienie patentów w obcych państwach. Udogodnienie to ma jednakże znaczenie jedynie dla cudzoziemców, starających się najpierw o patenty w swych państwach, mają oni bowiem czas przed wyłożeniem pewnej sumy na patent rossyjski przekonać się o wartości wynalazku. Natomiast poddanym rossyjskim, przebywającym za granicą nie tylko, że nie przypadają w udziale wspomniane udogodnienia, lecz przeciwnie, są one dla nich,

jak to z powyższego wypływa, nader uciążliwe. Pewne zaostrożenie praw patentowych dla cudzoziemców nie może być zalecane, ponieważ, jak to wykazuje statystyka, lwią część patentów zgłaszają cudzoziemcy, którzy wprowadzając do Państwa Rossyjskiego wszelkiego rodzaju wynalazki, ulepszenia i nowe metody, nie mało przyczyniają się do gospodarczo-przemysłowego rozwoju państwa, na co tem bardziej można liczyć, że według § 24 prawa patentowego również i tu obowiązkiem jest rzeczywiste wprowadzenie w wykonanie wynalazku w granicach państwa. Wykonanie to jednakże wymagane jest dopiero w przeciągu 5-ciu lat od daty udzielenia patentu, gdy tymczasem poddani państw, nienależących do Związku, muszą w niektórych krajach eksploatować wynalazek już po 2-let, a nawet po roku. A więc i pod tym względem mają cudzoziemcy, zamieszkujący w Państwie Rossyjskim, więcej korzyści, aniżeli poddani tego państwa za granicą.

Z powyższego jasno wypływa, że przystąpienie Państwa Rossyjskiego do międzynarodowego Związku patentowego z niemałą byłoby korzyścią dla naszych wynalazców. O ile były przed tem w tym kierunku jakie wątpliwości, to te, zdaje się, z przystąpieniem do Związku Państwa Niemieckiego, zostały usunięte, z chwilą bowiem tą ustawa uległa znacznym korzystnym zmianom. Przemysł w Państwie Rossyjskim, który, jak dowodzi statystyka, uznaje dobry wpływ patentów nie tylko na pojedyncze zakłady fabryczne, lecz na pobudzenie do rozwoju całych gałęzi przemysłu, ma prawo doznania ze strony rządu tego samego poparcia, jakim cieszy się za granicą. Boloby też nader pożądanem, gdyby miarodajne władze wzięły tę okoliczność pod uwagę i wpłynęły na przystąpienie Państwa Rossyjskiego do międzynarodowego Związku patentowego.

O zjawiskach katalizy czyli kontaktu.

W chemii współczesnej wielu głośnych autorów zjawiskom tego rodzaju przypisuje niezwykle rozległe znaczenie. W. OSTWALD (znakomity lipski profesor chemii) z entuzjazmem mówi: „Wielki tryumf chemii technicznej w Niemczech, mogący wywołać w wielu krajach przewrót przemysłowy — synteza indyga — powstał dzięki katalizie: utlenienie naftoliny kwasem siarczanym idzie szybko i łatwo tylko w obecności rtęci; nadto, sam kwas siarczany, otrzymany czy to w sposób dawny, czy nowy, jest już produktem katalizacyjnej reakcji“. Na tym małym przykładzie widać praktyczną doniosłość tych zjawisk; nie mniej ciekawie przedstawiają się one z teoretycznej strony; według prof. OSTWALD'A, kataliza może oddać wielkie usługi w badaniach fizyczno-chemicznych i fizjologicznych; przy jej pomocy uda się, być może, rozplątać wiele zagadnień, nad którymi bezowocnie dotychczas się biedzono.

Pojęcie zjawisk, o których mowa, wprowadził do nauki BERSELIUS w r. 1835 i on nadał im obecną ich nazwę. Określenie katalizy, a właściwie czynnika katalizacyjnego, czyli katalizatora, daje prof. OSTWALD: Katalizatorem będzie ciało, wywołujące, przyspieszające reakcję chemiczną, lecz samo nie wchodzące w skład końcowych produktów reakcji. Katalizatorem może być ciało w stanie stałym, ciekłym, gazowym i w postaci pary. Zjawiska katalizy zachodzą tak w materii mineralnej, jak organicznej. Ilość reakcji, przebiegających katalizacyjnie, jest nieskończenie wielką. Każda prawie reakcja może się stać katalizacyjną, a katalizatorem może być wszelkie ciało, zarówno pierwiastek jak i związek. Dość prostym przykładem zjawiska tego rodzaju może być wydzielenie kryształów soli Glauberskiej, jeżeli do przesyconego jej roztworu wrzucimy odrobinę tejże soli, od czego roztwór natychmiast tężeje. Prof. OSTWALD określał minimum ciężaru ciała, które są w stanie jeszcze wydzielić kryształy z takich roztworów. Znalazł on, że ciężar ich wynosi od 10^{-10} do 10^{-12} g; nie jest jednak nieskończenie mały, ponieważ ilości mniejsze nie wykazują działania. Teoretycznie zjawisko to objaśnia się tem, że roztwór przesycony zachowuje w danej temperaturze i ciśnieniu, pewną trwałą równowagę, która nie jest największą, bezwzględna. Jest jeszcze stan stały, do którego dąży i w który przechodzi sól Glauberska pod wpływem wrzuconej stałej cząstki. Aby przejść od takiego jednego stanu ciekłego do stanu stałego potrzeba, aby ciało rozpuszczone i katalizator były ciałami o jednakowym składzie lub jednakowo się krystalizowały, t. j. były izomorficznymi. Ciała o różnym składzie i rozmaitej budowie krystalicznej nie dają tego rodzaju zjawisk. Jeżeli w roztworze jest kilka związków, to, przez dodanie tego lub innego katalizatora, można wydzielić z roztworu to lub inne ciało. Jeżeli roztwór wlewamy w cy-

linder, w którym w pewnych miejscach są umieszczone katalizatory, to w miejscach tych zaczną się osadzać odpowiednie związki. Coś podobnego, być może, zachodzi i w organizmach, gdzie w rozmaitych organach tworzą się rozmaite wydzieliny (sekrety), pochodzące z jednego i tego samego roztworu — krwi. Przytoczony przykład z przesyconymi roztworami, do których należeć będą i roztwory przesycone gazami stanowi, według prof. OSTWALD'A, jedną grupę zjawisk.

Grupę drugą stanowią będą zjawiska katalizy w mieszaninach ciał jednorodnych; ciała wstępujące w reakcję i końcowe jej produkty będą w jednakowym stanie fizycznym. Z tego powodu objaśnienie zapomocą równowagi większej i mniejszej i zastosowanie do grupy pierwszej, tu już jest niewystarczające. Jednak i tu, zważywszy, że wszystkie reakcje katalizacyjne są egzotermicznymi i przyjąwszy istnienie molekularnych procesów, da się wystawić stan pewnej nierównowagi. Reakcja tu nastąpi, lecz przebieg jej będzie tak powolny, że prawie sprowadza ją do zera. Postawiono dużo hipotez dla wyjaśnienia tego rodzaju zjawisk. ARMSTRONG powiada: „Teraz już wiadomo, że reakcje rzadko kiedy zachodzą pomiędzy substancjami, bezwzględnie czystymi; niezbędna jest obecność trzeciego ciała, choćby występującego w postaci domieszki do dwu pierwszych“. Często dla reakcji trzeba obecności wody, działającej w większości wypadków, jak rozpuszczelnik. W ten sposób drobne, nieznaczne zanieczyszczenie, w postaci trzeciego ciała, tworzy z dwoma pierwszymi rodzaj ogniw galwanicznego. Nie wszystkie zjawiska dają się wytłumaczyć przy pomocy tej hipotezy; niektórzy więc autorowie przyjmują inną, mianowicie hipotezę „reakcji przejściowych“, albo pośrednich. Przykład ułatwi zrozumienie tej hipotezy. Tlenek azotu łączy się łatwo i wprost z tlenem powietrza, dając wyższe połączenie tlenu z azotem, które w obecności wody przechodzi w kwas azotny; ten zaś gaz siarkawy SO_2 utlenia na SO_3 bezwodnik kwasu siarczanego, dający z wodą H_2SO_4 — kwas siarczany; sam kwas azotny rozkłada się dalej na tlenek azotu i wodę, poczem tenże proces rozpoczyna się nanowo. W ten sposób, jak wiadomo, niewielkie ilości tlenku azotu zamieniają na kwas siarczany teoretycznie nieskończenie wielkie ilości gazu siarkawego. Innym przykładem „teorii reakcji przejściowych“, dających zawsze jakiś pośredni produkt, będzie zawsze doświadczenie, rozpoczynające zwykle wykłady chemii, mianowicie otrzymywanie tlenu z chloranu potasu w obecności dwutlenku manganu; katalizatorem tu będzie dwutlenek manganu. Chlor można otrzymać, przepuszczając przez chlorek miedziowy ($CuCl_2$) chlorowódzki zmieszany z powietrzem; katalizatorem tu będzie $CuCl_2$, rozkładający się przez ogrzewanie na chlor i Cu

ostatni z tlenem daje $\text{Cu}_2\text{Cl}_2\text{O}$, który z 2HCl daje znów CuCl_2 i t. d... Chlorek wapnia bielący (CaCl_2O_2) nie wydziela sam przez się tlenu, ale jest zdolny tlenek kobaltu przemienić na wyższy stopień utlenienia, który rozkłada się na tlen i tlenek kobaltu; ten ostatni znów odbiera tlen od chlorku bielącego i t. d... W wypadkach wymienionych jak i w bardzo wielu innych „teoria reakcji przejściowych“ dość udanie tłumaczy katalizę, już trudniej objaśnić się dają przy jej pomocy przemiany, w których ciało reagujące jest jednocześnie katalizatorem. Chodzi tu o zachowanie się metali względem kwasów, np. w wypadku rozpuszczania miedzi w kwasie azotnym. Czysty kwas na miedź działa bardzo powoli, stopniowo reakcja staje się szybsza, przechodzi w prędką, poczem schodzi znów do szybkości, zbliżonej do zera. Inaczej rzecz się ma, jeżeli w kwasie tym rozpuścimy poprzednio choćby bardzo nieznaczny ilość miedzi; reakcja rozpoczyna się natychmiast po wrzuceniu kawałeczka metalu; katalizę wywołuje tu kwas azotawy, zanieczyszczający pierwotny kwas azotny, użyty do rozpuszczenia kawałka miedzi.

Do trzeciej grupy zjawisk katalitycznych, jednorodnych, należą będą reakcje ciał zgęszczających, absorbujących na swojej powierzchni, w porach ciał takich, jak węgiel, platyna, pallad. Reakcje, należące do tej grupy, będą to utlenienie i redukcja. Katalizator przyspiesza tu reakcje, które, jak i w wypadkach poprzednich, idą niezwykle wolno. Z pośród przykładów katalizy tej grupy znany jest cieszący się obecnie wielkim rozgłosem, sposób otrzy-

mywania kwasu siarczanego na drodze kontaktowej¹⁾. Platyna gąbczasta, jak wiadomo, zgęszcza na swojej powierzchni tlen powietrza i utlenia nim wiele ciał. Własność tę wyzyskano do spalania dwutlenku siarki na bezwodnik kwasu siarczanego. Pewna badeńska fabryka aniliny i sody zużywa podobno rocznie do 100 000 t pirytu, zamieniając wydobyty z niego kwas siarkowy na bezwodnik. Alkohol metylowy utlenia się takąż platyną na aldehyd kwasu mrowianego albo formalinę, mającą duże zastosowanie, jako środek odkażający. Innym przykładem będzie utlenienie naftalinu kwasem siarczanym w obecności platyny na kwas ftalowy, stanowiący produkt pośredni w syntezie indyga. Znanem jest ogólnie spalanie wodoru i mieszaniny piorunującej na wodę pod działaniem tejże platyny.

Działanie fermentów lub enzymów podpada również pod pojęcie katalizy. Enzymy mają być katalizatorami, powstającymi w organizmach. One powodują trawienie i asymilację; pośredniczą w oddawaniu tlenu organizmom, przez co te ostatnie zaopatrują się w niezbędny do życia zapas energii. Istota jednak działania enzymów i przebieg tego działania nie są dotychczas dokładnie zbadane; rezultaty, zdobyte przez rozmaitych badaczy, wykazują wiele sprzeczności; dany, np., enzym wywołuje często odmiennie działanie; o ile jest to zależnym od budowy samego enzymu, o ile od innych czynników, dotychczas dokładnie nie rozstrzygnięto. —n.—

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 50 z r. z., str. 684, № 9 r. b., str. 125 i № 10 r. b., str. 141.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Statyka techniczna. Wykłady o teorii dźwigarów, nap. A. Ostensfeld, prof. szkoły politechnicznej w Kopenhadze. Tłum. na niemieckie D. Skonge. Lipsk 1904 (Technische Mechanik von A. Ostensfeld).

Powyższe dzieło ogłoszono w języku duńskim w r. 1900, obecnie zaś w języku niemieckim. W oryginale stanowi ono część większego dzieła, którego tom pierwszy obejmuje technikę naukę o sprężystości.

Dzieło to, stojące na wysokości obecnego stanowiska nauki, zawiera w średnio wielkim tomie o 455 stronicach bardzo wiele cennego materiału. Jeżeli podniosę, że nie mogę się zgodzić na przybliżone obliczenie dźwigarów, obciążonych jednostajnie zapomocą ciężarów węzłowych (str. 7), to wyczerpałem przez to moje zarzuty co do treści nader a nader obfitej, której streszczenie obszerniejsze nie jest możliwe. Wspomnę tylko, że autor w pierwszym rozdziale mówi o liniach wpływowych, w drugim — o belkach prostych o ścianie płaskiej, w trzecim — o belkach kratowych. Czwarty rozdział najobszerniejszy, zajmujący prawie połowę książki, obejmuje ogólną teorię dźwigarów, a więc zastosowanie zasady przesunięć możliwych, odkształcenie zeskładów płaskich i ogólne badanie dźwigarów płaskich statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych. W piątym rozdziale podaje wreszcie autor rozmaite kształty kraty.

Ciekawem jest wyznaczenie przez autora obciążenia zastępczego, które, jak wiadomo, jest inne dla momentów i sił poprzecznych i różne w rozmaitych punktach belki. Autor podaje sposób obliczenia tablic dla danego układu ciężarów skupionych, na których podstawie można łatwo dokładnie wyznaczyć ciężar zastępczy dla dowolnego punktu belki.

Autor, zastanawiając się nad belką Schwedler'a, dochodzi do wniosku, że największa siła wewnętrzna w ścieglinie jest niezależna od ciężaru stałego, a proporcjonalna do wysokości belki.

Wspomniałem już, że teoria belek na podstawie pracy przygotowanej i najmniejszości pracy odkształcenia, przedstawiona tu jest obszernie. Autor udawadnia najprzód, że dowolna zmiana kształtu jest funkcją linearną tego obciążenia, które ją wywołuje, że zatem dadzą się tu zastosować linie wpływowe. Autor objaśnia też obszernie wpływ zmiany ciepłoty na układy statycznie niewyznaczalne, przypuszczając, że ciepłota waha się od -25° do $+45^{\circ}$ C., jak to normują przepisy pruskie. Różnica ciepłoty rozmaitych części budowli żelaznej, jeśli jedne są w cieniu, a inne na słońcu, wynosi od $10-15^{\circ}$ C.

Ciekawe też są badania autora co do ilości materiału dźwigarów. Autor udawadnia, że dla ciężaru stałego zawsze można znaleźć taki układ statycznie wyznaczalny przez opuszczenie niektórych prętów, który wymaga mniej materiału niż dany układ statycznie niewyznaczalny. Dla ciężaru ruchomego nie da się to jednak ogólnie udowodnić, tak, że możliwym jest, iż dla pewnego obciążenia ciężar statycznie niewyznaczalny może nawet wymagać mniej materiału.

W ostatnim rozdziale opisuje autor bardzo szeroko kratę K, która dotychczas znalazła zastosowanie tylko dla tężników poziomych; której zalety on jednak podnosi i podaje sposoby obliczenia jej dla belek głównych, a między innymi kreśli też linie wpływowe dla niej.

Całe dzieło polecić mogę gorąco tym, którzy chcą dokładniej zaznajomić się z teorią i obliczeniem dźwigarów.

Dr. M. Thullie.

Doświadczenie na złamanie mostu kratowego z betonu owijanego, przez K. Haberkalt'a. Odbitka z Öst. Wochen. für d. öff. Bau-dienst 1904 (Ein Bruchversuch mit einer Gitterbrücke aus armiertem Beton).

W listopadzie r. z. odbyła się w Paryżu próba modelu mostu kratowego z betonu owijanego, 20 m długiego, a to z powodu projektowanej budowy wielkiego mostu o 60 m rozpiętości. Radca Haberkalt zdaje sprawę z tej próby i dołącza swe krytyczne uwagi.

Most składał się z dwu belek parabolicznych zbieżnych o wysokości teoretycznej 2,3 m, w odstępnie 2,5 m. Na dole połączone one były płytą betonową, leżącą na poprzecznicach, u góry rozporami i tężnikami poprzecznymi w każdym węźle aż do węzła 2. Przy obciążeniu 180 t ukazały się pierwsze rysy, przy 241 t nastąpiło zawalenie wskutek pęknięcia 5 skrętów żelaza i załamania się betonu w pasie górnym. Mierzono naprężenia, a pomiary te wykazały znaczne naprężenia drugorzędne, bo przyrzady 2 u góry i u dołu pasu górnego wykazały znaczne różnice, a nawet w kilku wypadkach jeden z nich wskazywał ciągnienie zamiast ciśnienia. Consider stwierdza, że naprężenie średnie rdzenia (do środka prętów owijających), bez względu na żelazo, wynosiło w pasie górnym w chwili zawalenia 719 kg/m^2 przy owinięciu 6% i wkładkach podłużnych 2,5%. Sądzi więc, że można przyjąć naprężenie dopuszczalne 150 kg/m^2 , a przy owinięciu 2,5% i wkładkach podłużnych 1,5%— 90 kg/m^2 . Haberkalt uważa słusznie te naprężenia za zbyt wysokie i proponuje przyjąć zamiast nich 90 kg/m^2 i 60 kg/m^2 ; podnosi jednak wiele stron ujemnych konstrukcji. Połączenie w węzłach jest za słabe, naprężenia drugorzędne znaczne, trudność ubijania cementu w zwojach i przy wielkiej ilości prętów podłużnych, znaczne różnice naprężeń obliczonych i spostrzeganych, zatem trudność racjonalnego dymensjonowania, trudność wykonania skrętów i wkładek według planu, gdy nawet przy tym modelu wzorowym stwierdzono błędy wykonania, a jeden z nich był przyczyną zawalenia. Haberkalt sądzi więc, że o ile dla pojedynczych słupów beton owijany przedstawia nowy cenny materiał, o tyle budowanie mostów kratowych z tego betonu wymaga jeszcze ostrożności.

Dr. Maksym. Thullie.

KSIĄŻKI NADEŚLANE DO REDAKCYJI.

Cybulski Kazim., k. n. p. Stacja elektryczna w cukrowni. Odbitka z „Gazety Cukrowniczej“. Warszawa 1904.

Świętochowski Adam, inż. Drogi żelazne w dużych miastach w ogóle i w Warszawie w szczególności. Odbitka z „Przeglądu Technicznego“. Warszawa 1904. (Na dochód Kasy wzajemnej pomocy i przezorności osób, pracujących na polu nankowym).

Chanowski H. Domy udziałowe. Z rysunkiem domu, 10-ciu planami i tabelami amortyzacyjnymi. Przewodnik dla osób, chcących mieć mieszkanie własne. Warszawa (b. r.).

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

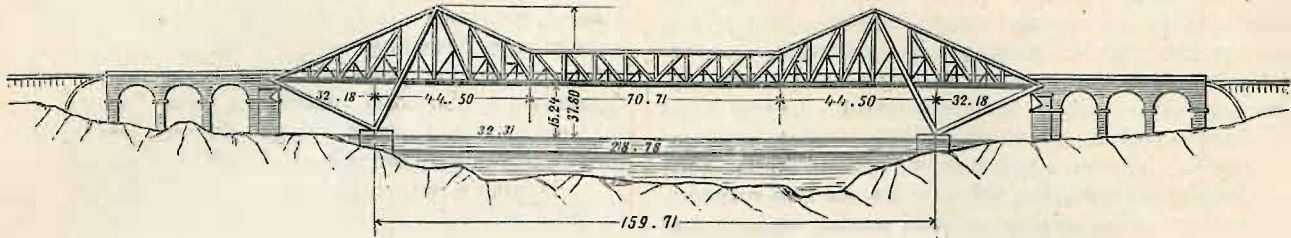
Most Connel Ferry w Szkocji.

Niadawno ukończony most systemu wspornikowego na jednej z linii Towarzystwa Caledonian R. C., zasługuje na uwagę ze względu na konstrukcję wsporników.

Na filarze spoczywa para słupów pochylonych, przytrzymanych u góry ściągaczami, zakotwionymi w murze przyczółków. Dolne końce ściągaczy i słupów są rozparte zastrzałami, tworzącymi ze słupami i ściągaczami rodzaj ramy trójkątnej, na której spoczywa właściwie przeszło wspornika. Przeszło środkowe, o rozpiętości 70,71 m.

zostało ustawione bez rusztowania jako bezpośrednie przedłużenie wsporników. Po ustawieniu, połączenia belki środkowej z końcami wsporników, początkowo sztywne, zostały zwolnione, czyniąc belkę tę swobodnie podpartą.

Rozpiętość mostu między osiami filarów wynosi 159,71 m.



Końce nadbrzeżne wsporników mają po 32,18 m. Dalej idą z każdej strony trzy otwory sklepione.

Zakotwienie wsporników sięga na 15,24 m poniżej poziomu szyn i przedstawia dwukrotną pewność wobec największego naprężenia ściągaczy. Stalowe łożysko każdego stupa zajmuje na filarze

powierzchnię 4,27.3,05 m. Fundamenty filarów założone na skałę zapomocą otamowania fundamentu z wypompowaniem wody.

Odległość między osiami dźwigarów wynosi 6,55 m. Wysokość wolna nad zwierciadłem wód wysokich 15,24 m. Wysokość wsporników 37,80 m.

Most dźwiga jedną linię kolejową i chodnik. Ciężar stali zużytej wynosi 2640 t. Budowa rozpoczęta w r. 1898, została ukończona w r. z.

(Engineering 1903)

- t -

KRONIKA BIEŻĄCA.

Oddział Warszawski Tow. popierania przemysłu i handlu. D. 12 kwietnia odbyło się Zebranie Ogólne Oddziału, na którym po dłuższej dyskusji uchwalono regulamin wewnętrzny. Nad tym regulaminem pracowała Rada Oddziału przez 3 lata i teraz przedstawiła rezultat swoich prac. Regulamin jest skodyfikowaniem praw zwyczajowych, jakimi się dotychczas Oddział rządził.

Następnym punktem porządku zajęć było mianowanie członków honorowych. Przez aklamację zamianowano na razie członkiem honorowym tylko p. Maryę ze Skłodowskich Curie, odkładając inne zamianowania do przyszłych Zebrań Ogólnych.

Następnie sekretarz odczytał streszczenie sprawozdania z działalności Oddziału Towarzystwa.

Do Zarządu na następne trzylecie wybrani zostali: na prezesa p. Władysław hr. Tyszkiewicz; na wiceprezesów pp. Edward Jantzen i Józef Ostrowski; na sekretarzy pp. Bronisław Łącki i Adam Zakrzewski; do komisji rewizyjnej pp. Piotr Drzewiecki, Kazimierz Obrębowicz i Stanisław Wroński, oraz na zastępców pp. Stanisław Lisiecki, Zygmunt Straszewicz i Aleksander Nelken.

Edw. Wawor.

Kongres IV Stowarzyszenia międzynarodowego do badań materiałów¹⁾, który miał odbyć się w Petersburgu w r. b., odroczone do roku przyszłego z powodu wojny.

Opracowanie referatu o konstrukcjach żelaznobetonowych w Europie dla Kongresu międzynarodowego inżynierów w St. Louis w r. b., poruczone zostało przez „American Society of Civil Engineers” chlubnie znanemu w piśmiennictwie technicznym redaktorowi czasopisma „Beton und Eisen”, inż. d-rowsi F. v. Emperger'owi, który za naszym pośrednictwem prosi zainteresowane osoby i firmy o przesłanie mu odnośnych projektów, rysunków, rozpraw i t. p.

Wielki pożar w Baltimore, w lutym r. b., wystawił na ciężką próbę ogniową szereg wieżownic (budynków wieżowych) (scy scrapers) rzekomo ogniotrwałych. Pożar wynikł w dzielnicy handlowej, w domu sześciopiętrowym murowanym, z drewnianymi stropami na belkach żelaznych, podpartych słupami z żelaza lanego. W domu tym znajdował się wielki magazyn różnych towarów, po większej części palnych. Wskutek tego stropy szybko się przepaliły i słup ognia, wyrzucony ponad dom, przy silnym wietrze, rozniósł płomienie po całej dzielnicy przyległej. W przeciągu 30 godzin spaliło się na przestrzeni 60 ha do 2000 budynków, w tej liczbie 20 wieżownic i kilka gmachów monumentalnych, jak ratusz, poczta i sąd.

W wieżownicach, wzniesionych z materiałów poczytywanych za ogniotrwałe, zapalały się przez okna ruchomości wnętrza. Wyższe ściany domu tworzyły dla tych płomieni wewnętrznych jak gdyby kominy, które z taką siłą wyrzucały w górę i rozrzuciły płonące głównie, że straż ogniowa, nie bacząc na pomnożenie jej przez liczne oddziały, przybyłe na pomoc z miast innych, okazała się bezsilną. Dopiero zmiana kierunku wiatru, który zwrócił się w stronę morza, położyła koniec pożodze.

Po zbadaniu zgliszcz okazało się, że większa część domów, zbudowanych z cegły z drewnianym belkowaniem, lub też z belkowaniem żelaznym, ale nie osłoniętym materiałem niepalnym, uległa zupełnemu zniszczeniu. Wieżownice wyszły z pożaru względnie ochronnie, t. j. o tyle, że możebna jest ich odbudowa. Licówka kamienna

popękała z wierzchu, licówka z cegły terrakotowej nie ucierpiała wcale. Tak samo prawie zupełnie nie ucierpiał belki żelazne, osłonięte materiałem niepalnym, np. betonem, cegłą terrakotową i nawet cegłą zwyczajną, równie mało ucierpiał konstrukcje żelaznobetonowe. Natomiast belki żelazne nie osłonięte pogięły się i popękały, słupy z żelaza lanego były pogięte, a słupy kamienne, jakkolwiek utrzymały się, jednak straciły znaczną część swojej objętości przez odpeknienia od zewnątrz.

Mimo wykazaną przez skutki pożaru względną ogniotrwałość wieżownic, władze miejskie doszły do wniosku, że należy ograniczyć budowę tychże ze względu na wyżej wskazane niebezpieczeństwo, jakie domy te stanowią dla innych łatwiej palnych budynków.

Szkody wywołane przez pożar przenoszą 125 000 000 dolarów, z których więcej niż połowa przypada na towarzystwa ubezpieczeń. Dla uprzątnięcia rumowiska zbudowano dwie bocznicę kolejową od linii Baltimore i Ohio. Nad uprzątnięciem pracuje do 3000 ludzi.

(Z. d. V. d. J.).

- t -

Niemiecki syndykat stalowy. Syndykat stalowy w Niemczech wchodzi w dziedzinę rzeczywistości i to w dosyć ciekawych okolicznościach. Narady zakończyły się tylko częściowym porozumieniem się, istotnie napotkano na silny opór ze strony towarzystwa: Phoenix, Bochum i zakładów Krupp'a. Straciwszy nadzieję pokonania tego oporu, początkodawcy przedsięwzięcia zwrócili się do rządu. Niewątpliwie pamiętano o niedawnych wynurzeniach ministra M. Reinhabena na temat dobroczynnych wyników centralizacji grup przemysłowych, czyli niezbędności syndykatów. Głos początkodawców został wysłuchany. Wdania się w sprawę rząd nie odmówił: zwrócił uwagę opornych towarzystw, że, jeżeli nie umiarkują swych decentralizacyjnych zapędów, nie będą mogły liczyć na zamówienia rządowe. Pod tym naciskiem opór musiał zniknąć i syndykat kartelowy został zawarty.

A. S.

Wagony kąpielowe. Na dr. z. Kursko-Charkowsko-Sewastopol skiej urządzono kąpiel w dwóch wagonach sprężonych z sobą, które na jednym z oddziałów tej drogi żel. wysyłane są na linię w ten sposób, ażeby raz na tydzień były na każdej ze stacji. Właściwa kąpiel znajduje się tylko w jednym wagonie, gdyż drugi służy za ubieralnię. Urzędnicy i oficjaliści drogi żelaznej oraz ich rodziny mają prawo korzystania z rzeczonyj kąpeli bezpłatnie. Jak bardzo pożądanym było to udogodnienie świadczy fakt, iż tygodniowo korzysta z kąpeli 1000 osób. Wagony ogrzewane są parą z kotła parowego.

(Z. d. № 46/47 r. z., str. 511)

- v -

Wspomnienia pozgonne. Ś. p. Franciszek Modrzewski, b. budowniczy gubernialny w Siedlcach, um. d. 2 kwietnia r. b. w Lublinie. Ur. w 1832 r. ukończył gimnazjum w Lublinie, później wstąpił do Szkoły sztuk pięknych, którą chlubnie ukończył. Mianowany w r. 1867 budowniczym gubernialnym w Siedlcach, na tem stanowisku przetrwał do 1895 r., Po wyjściu do emerytury osiadł w Lublinie. Wiele domów w Siedlcach po pożarze z r. 1874 wzniesiono według jego planów. Wyróżnia się z nich gmach Tow. kred. ziemskiego.

Edw. Wawor.

Ś. p. **Wacław Koszczyk-Wołódzko** (Sahi Bej), inżynier i powieściopisarz, zmarł we Lwowie, przeżywszy lat 73. Dłuższy czas przebył w Egipcie, później w Stambule, gdzie pracował jako inżynier w służbie niemieckiej i gdzie obdarzony został tytułem beja.

Edw. Wawor.

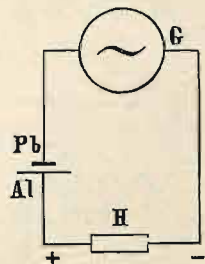
¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 2 r. b., str. 19.

ELEKTROTECHNIKA.

Ogniwo glinowe i jego zastosowanie.

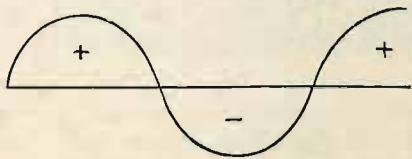
Podał D. Gurtzmann, inż. w Berlinie.

Pomysł przetwarzania prądu zmiennego na stały za pomocą aparatów nieruchomych, któreby posiadały takie same znaczenie, jakie mają transformatory prądu zmiennego dla zamiany napięć, od dawna już zajmowały elektrotechników. Praca nad rozwiązaniem tej kwestii stała się w ciągu ostatnich paru lat aktualną i znajduje usprawiedliwienie swoje w coraz bardziej wzrastającym zastosowaniu prądu zmiennego i trzyczfazowego do oświetlenia zarówno jak i przenoszenia energii. Przyczyny, jakie w ogromnej ilości wypadków zapewniły prądowi zmiennemu a zwłaszcza trzyczfazowemu zwycięstwo nad prądem stałym są, jak wiadomo, następujące:



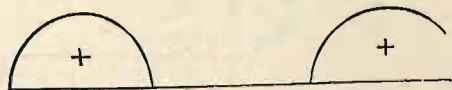
Rys. 1.

a) Możliwość istnienia i prostota budowy generatorów prądu zmiennego i trzyczfazowego o bardzo wysokim napięciu, przewyższającym wielokrotnie najwyższe napięcie, jakie osiągnąć można za pomocą generatorów prądu stałego. Rozwiązuje to najlepiej kwestię przenoszenia energii elektrycznej na wielkie odległości tanim kosztem i z małą stratą w przewodnikach.



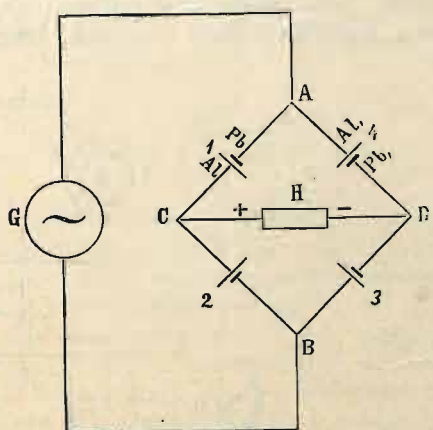
Rys. 2.

b) Możliwość zamiany wysokiego napięcia na niższe w dowolnym stosunku za pomocą transformatorów nieruchomych, aparatów, nie wymagających żadnej obsługi, niezmiernie prostych, stosunkowo tanich i wykazujących niewielkie straty, dochodzące w najgorszym razie do 6-7% sprawności wtórnej.



Rys. 3.

c) Zalety motoru trzyczfazowego, polegające na łatwości i prostocie wprawiania go w ruch, na małym spadku prędkości przy przejściu od biegu luzem do najwyższego obciążenia, na możliwości przeciążenia, dochodzącego do 2½-krotnego obciążenia normalnego i wreszcie na prostocie budowy, nie zawierającej tak czułych i delikatnych szczegółów, jak motory prądu stałego.



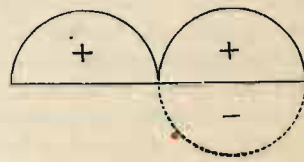
Rys. 4.

Wobec wymienionych zalet, tem dotkliwiej daje się odczuwać znana własność prądu zmiennego: niezdolność do wywołania reakcji chemicznych, a więc i do ładowania akumulatorów. Jest to wada, mająca doniosłe znaczenie techniczne i ekonomiczne, uniemożliwia bowiem:

1) bezpośrednie zastosowanie akumulatorów jako rezerwy, skutkiem czego, pomijając już inne względy, zmuszeni jesteśmy w chwilach słabego obciążenia pracować z małym współczynnikiem użyteczności; 2) bezpośrednie zastosowanie silniczków prądu stałego w wypadkach, gdy zależy na regulacji prędkości w granicach dalszych niż te, które osiągnąć możemy za pomocą motorów trzyczfazowych.

Zresztą już nawet do dynamomaszyn o prądzie zmiennym oraz do motorów synchronicznych niezbędny jest prąd stały do wzbudzenia magnesów. Dla otrzymania prądu wzbudzającego potrzeba oddzielnych dynamomaszyn prądu stałego, co, rozumie się, podnosi koszt, komplikuje instalację oraz wymaga więcej nadzoru.

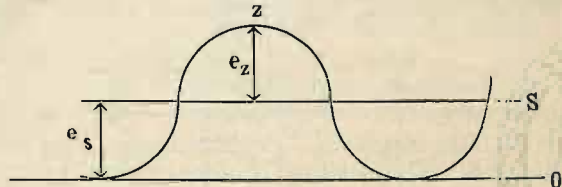
Po powyższym wyjaśnieniu jest rzeczą widoczną, jak doniosłym byłoby dla dalszego rozwoju elektrotechniki, gdybyśmy posiadali sprawny środek do przetwarzania prądu zmiennego na prąd stały.



Rys.

Trzema drogami dążono do tego celu:

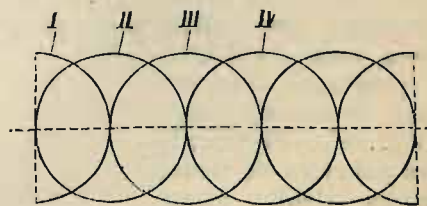
1) Drogą mechanicznej komutacji za pomocą dwu par szczotek i komutatora, obracanego synchronicznie z prądem zmiennym. Nie przylegające do siebie działki komutatora połączone są z sobą oraz z pierścieniami, doprowadzającymi prąd zmienny, gdy tymczasem szczotki zbierają z działek komutatora prąd o kierunku stałym (system POLLAK'A).



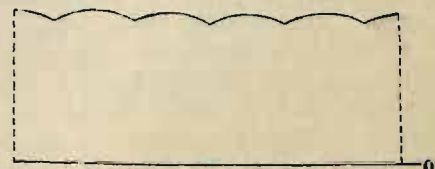
Rys. 6.

2) Za pomocą przerywaczy elektromagnetycznych, z których dla przykładu wymieniam aparat KOCHA, oparty na własnościach elektromagnesu spolaryzowanego. Prąd zmienny, przebiegając zwoje elektromagnesu o rdzeniu stalowym, posiadającym magnetyzm własny, naprzemian wzmacnia i osłabia magnetyzm rdzenia, wskutek czego nasady biegunowe, przyciągając oraz zwalnając kotwicę synchronicznie ze zmianą prądu, przerywają lub komutują prąd za pomocą połączonego z kotwicą wyłącznika.

3) Wreszcie trzecia grupa aparatów do przetwarzania prądu zmiennego na prąd jednokierunkowy i odwrotnie, opiera się na zjawisku elektrolizy. Do tej grupy należy tak zwany elektrolityczny przerywacz WEHNELT'A. Składa się on z drutu platynowego zanurzonego 5-9 mm w elektrolicie (10%-wy roztwór kwasu siarczanego), katodą zaś jest zwykle ołowiana płyta prawie że całkiem zanurzona w elektrolicie.



Rys. 7a.

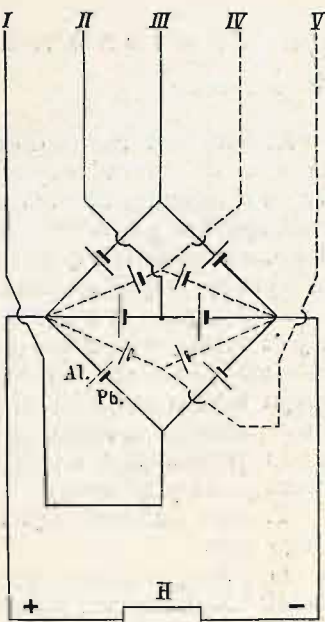


Rys. 7b.

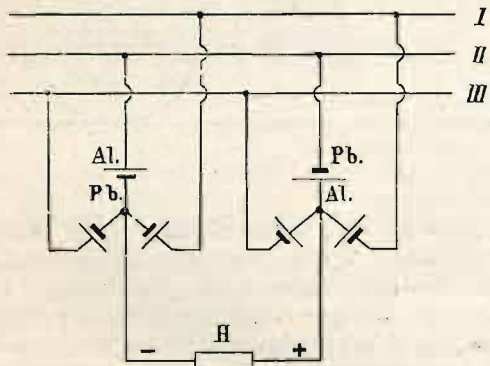
Prąd, przechodząc przez anodę do katody, napotyka małej powierzchni styku drutu platynowego z elektrolitem wielki opór i wytwarza w tem miejscu stosunkowo znaczną ilość ciepła, proporcjonalną podług JOULE'A do prądu² × opór. W najbliższym otoczeniu anody zachodzi tedy zjawisko parowania i rozkładu elektrolitu; mieszanina wytworzonej pary i gazów otacza anodę i, izolując ją elek-

trycznie od płynu, przerywa w ten sposób prąd; po chwili para elektrolitu się skrapla a gazy (tlen i wodór) wydostają się nad powierzchnię płynu i ulatniają się; anoda zostaje tedy obnażona, zachodzi bezpośrednie zetknięcie jej z elektrolitem, prąd nanowo przechodzi i znów wywołuje opisane wyżej zjawisko. Proces ten powtarza się nieustannie ze znaczną szybkością, dającą do 2000 przerw na sekundę. Przerwy wacze WEHNELT'A używane są najczęściej do aparatów ROENTGEN'A. Na podobnej zasadzie oparte są aparaty do przetwarzania prądu zmiennego na prąd o kierunku stałym. Należą tu przede wszystkim ogniwa glinowe, zasługujące, ze względu na ich doniosłość w praktyce, na bliższe rozpatrzenie.

Skoro w obwód prądu stałego włączymy ogniwo elektrolityczne, mające elektrody z glinu i ołowiu, połączony w roztwór alunu, to zauważymy, że w kierunku od ołowiu do glinu przechodzi znaczny prąd elektryczny; skoro zaś przepuścimy prąd o tym samym napięciu w odwrotnym kierunku, t. j. od glinu do ołowiu, to staje się

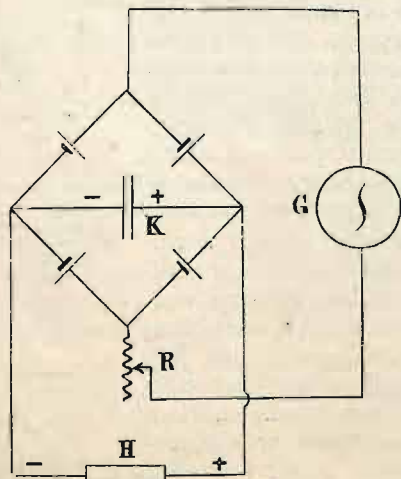


Rys. 8.



Rys. 9.

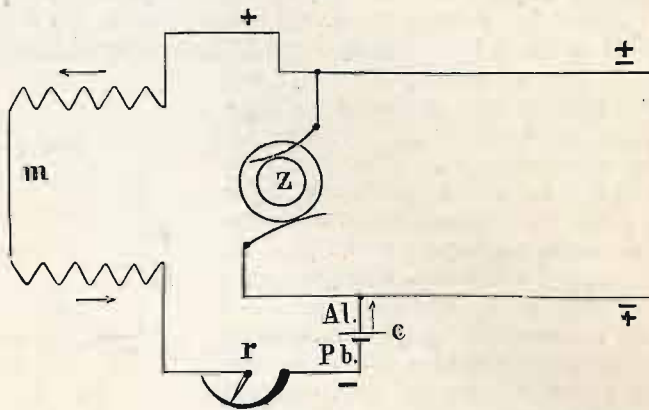
on zaledwie dostrzegalny. Przyczyną tego zjawiska jest elektroliza płynu, oraz reakcje chemiczne w ogniwie. Prąd elektryczny, przechodząc przez płyn w kierunku od glinu do ołowiu, rozkłada elektrolit, przyczem tlen wydziela się u anody i łączy się z glinem. Płytki glinowa pokrywa się cienką warstwą tlenku glinu, posiadającą opór tak wielki, że prąd elektryczny nie może go przewyciężyć. Przechodząc zaś w odwrotnym kierunku, prąd niszczy warstwę tlenku glinu i ogniwo znowu odzyskuje przewodnictwo. Podczas opisanego procesu płytka glinowa fosforyzuje a raczej świecą pokrywając ją pęcherzyki gazu, w których płoną maleńkie płomyki barwy różowej, a temperatura elektrolitu wzrasta. Gdy zamiast prądu stałego zastosujemy prąd zmienny, to impulsy w kierunku ołów-glin będą swobodnie przechodziły przez ogniwo, gdy tymczasem impulsy, w odwrotnym kierunku zdążające, zostają



Rys. 10.

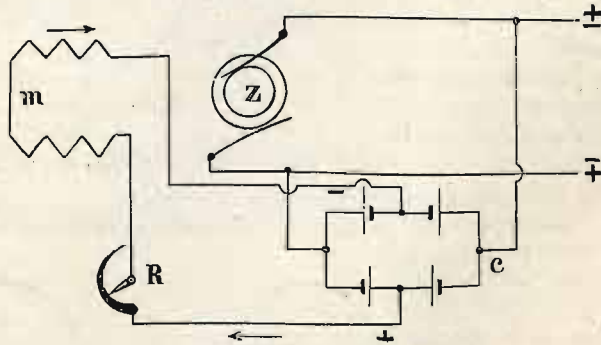
zatrzymane. W ten sposób w obwodzie ogniwa glinowego otrzymamy prąd o stałym kierunku, jak to widać z schematu na rys. 1, gdzie *G* oznacza źródło prądu zmiennego, *H* — aparat zasilany przez prąd, *Pb* — płytę ołowianą ogniwa glinowego, *Al* — płytę glinową naszego ogniwa.

Rys. 2 przedstawia przebieg sinusoidalnego prądu zmiennego, rys. 3 — prąd, jaki się otrzymuje po przejściu przez ogniwo glinowe. Z rysunku tego widzimy, że w odnośnym wypadku mamy możliwość zużycia tylko połowy energii prądu zmiennego. Aby skorzystać z całej energii tego prądu, t. j. z impulsów w obu kierunkach, zastosował prof. GRAETZ cztery ogniwa glinowe i, łącząc je podług schematu rys. 4,



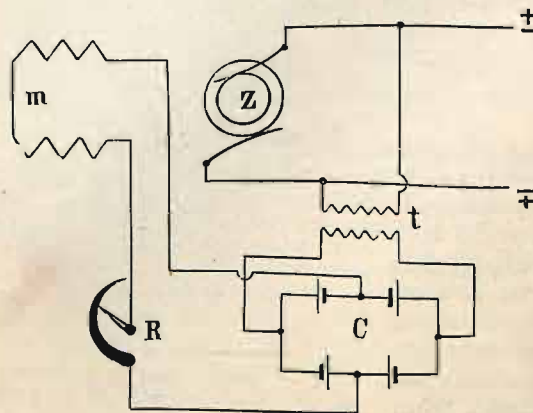
Rys. 11.

przypominającego najzupełniej schemat mostu WHEATSTONE'A, osiągnął następujący rezultat: dodatni impuls prądu zmiennego, wychodząc z punktu *A*, przebiega swobodnie wzdłuż gałęzi 1 do punktu *C*, gdy tymczasem w gałęzi 4 zostaje zatrzy-



Rys. 12.

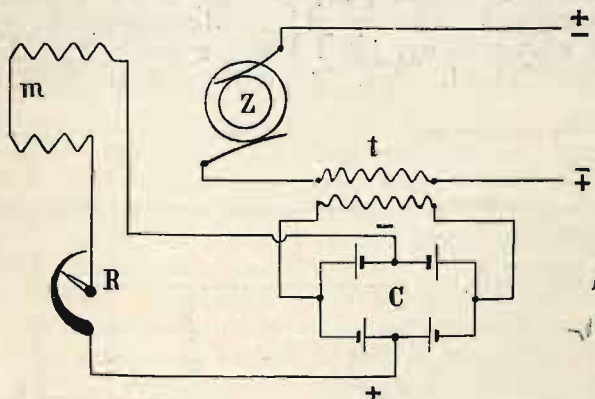
many przez opór warstwy tlenku glinu ogniwa 4; opuszczając punkt *C* rzeczony impuls na skutek dopiero co wymienionej przyczyny ma przed sobą jedyną tylko drogę wolną, mianowicie *C-D-B* i obierając ją wraca do źródła *G*. Po chwili, gdy przeminie połowa okresu, prąd wytwarzany przez *G* zmienia swój kierunek, biegunem dodatnim staje się



Rys. 13.

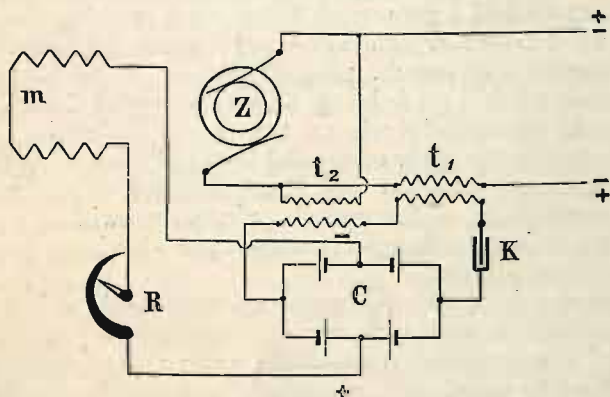
wówczas *B* i w sposób zupełnie analogiczny dodatni impuls prądu, wychodzący obecnie z punktu *B*, zmuszony zostaje do obrania drogi *B-C-D-A*, po której wraca do źródła *G*. Oba więc impulsy przechodzą most *C-D* w jednym i tym

samym kierunku od *C* do *D*, zasilając aparat *H* nieprzerwanie prądem jednokierunkowym, lecz oscylującym peryodycznie w granicach między 0 a pewnym maximum (podług wykresu rys. 5). Taki prąd oscylujący posiada własności indukcyjne; zapomocą cewki RUMKORF'A lub transformatora możemy napięcie jego zamieniać na inne w dowolnym stosunku transformacji, czyniąc go w ten sposób zdatnym do wytwarzania promieni katodalnych, promieni ROENTGEN'A, do telegrafii bez drutu i t. p. Do ładowania akumulatorów, do wzbudzenia magnesów dynamomaszyny lub też do poruszania elektromotorów prądu stałego i wreszcie do lamp łukowych i całego szeregu innych maszyn i aparatów prądu stałego



Rys. 14.

lepiej się nadaje niż prąd pulsujący. Prąd pulsujący możemy mianowicie rozłożyć na dwa prądy: na stały *S* o natężeniu e_s i na prąd zmienny *z* o maksymalnym napięciu (amplitudzie) e_z (rys. 6), przyczem $e_s \approx e_z$. Podczas gdy jedna składowa tego prądu—prąd stały—ładuje akumulatory, wzbudza magnesy dynamomaszyny lub też obraca elektromotor prądu stałego, druga jego składowa—prąd zmienny—ładuje i rozładowuje akumulator, który w tym wypadku zachowuje się jak kondensator, wzbudza prądy FOUCAULT'A i inne szkodliwe prądy indukcyjne w częściach metalowych dynamomaszyny, motoru oraz przewodnikach. Z prądów wielofazowych można jednak przy pomocy ogniw glinowych otrzymać prąd, który tem mniej będzie się różnił od prądu stałego, im więcej faz posiada dany prąd zmienny.

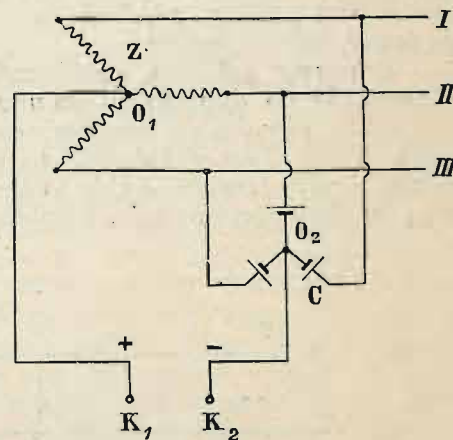


Rys. 15.

Rys. 7^b przedstawia prąd oscylujący jednokierunkowy, otrzymany z prądu czterofazowego, przedstawionego graficznie na rys. 7^a. Oscylacje tego prądu są nieznaczne. Najwięcej rozpowszechniony system prądów wielofazowych—prąd trzyfazowy—daje się zapomocą 6-ciu ogniw glinowych, połączonych podług zasady prof. GRAETZ'A, przetworzyć na prąd o stałym kierunku (rys. 8, linie wyciągnięte). GEISSHÜSSLER łączy znów ogniwa glinowe w gwiazdę (rys. 9) i osiąga ten sam skutek, co prof. GRAETZ. Ten sam sposób połączeń (rys. 8 i 9) daje się zastosować do prądów zmiennych dowolnej ilości faz (jak to wskazują linie punktowane rys. 8), przyczem ilość ogniw glinowych powinna być dwa razy większa od ilości faz. Ponieważ, jak to zaznaczono wyżej, prądy wielofazowe dają się zapomocą ogniw glinowych przetworzyć na prąd bardzo zbliżony pod względem jego własności do prądu stałego, więc nie brakło też sposobów rozszczepiania

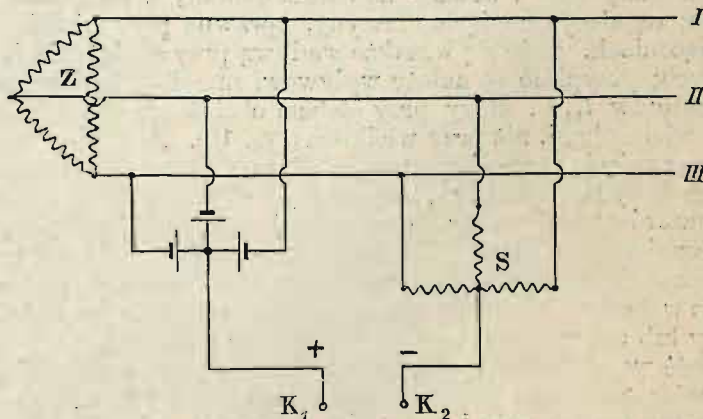
prądu jednofazowego na dwie fazy. NORDON czyni to zapomocą kondensatora *k* (rys. 10), który łączy z punktami *ab* równoległe do aparatu lub maszyny odbierającej prąd równokierunkowy. Kondensator NORDON'A składa się (podobnie jak i kondensator fabryki akumulatorów POLLAK'A we Frankfurcie n. M., patent 1895 r.) z dwóch płyt glinowych, pograżonych w objętyny rozczyń fosforanu glinu, przyczem jedna z elektrod pokryta jest elektrolitycznie warstwą fosfatu i tlenku glinu, odgrywającą rolę izolacji (dielektryk); *R* jest to opornik lub też cewka indukcyjna, zapomocą których można, włączając je powoli, zastosować z początku słabe, a potem coraz większe napięcie. W tymże celu, t. j. dla tworzenia drugiej fazy, zmniejszającej oscylacje prądu jednokierunkowego, można zamiast kondensatora zastosować i cewkę indukcyjną.

Ogniwa glinowe stosowane są obecnie: 1) do przetwarzania prądu w zmiennych o małym natężeniu na prąd o kierunku stałym; 2) zamiast wyłączników automatycznych minimalnych, a mianowicie w wypadku, gdy ładowanie baterii akumulatorów odbywa się zapomocą dynamomaszyny sprzężonej. W razie braku wyłącznika minimalnego lub ogniwa glinowego zdarzyć się może, że wskutek chwilowej jakiejś niesprawności silnicy pędzącej dynamomaszyny, lub też z powodu chwilowej jakiejś niesprawności w obwodzie magnesów dynamomaszyny, ta ostatnia wytwarza napięcie mniejsze od napięcia baterii i zamiast ładować—wyładowuje ją; prąd wyładowujący, przebiegając tedy obwód główny dynamomaszyny w odwrotnym kierunku niż poprzednio, mógłby zniszczyć lub zgoła odwrócić magnetyzm dynamomaszyny; skoro wszakże w obwód główny dynamomaszyny włączymy ogniwo glinowe w ten sposób, aby prąd wyładowujący przejść ją musiał w kierunku od glinu do oło-



Rys. 16.

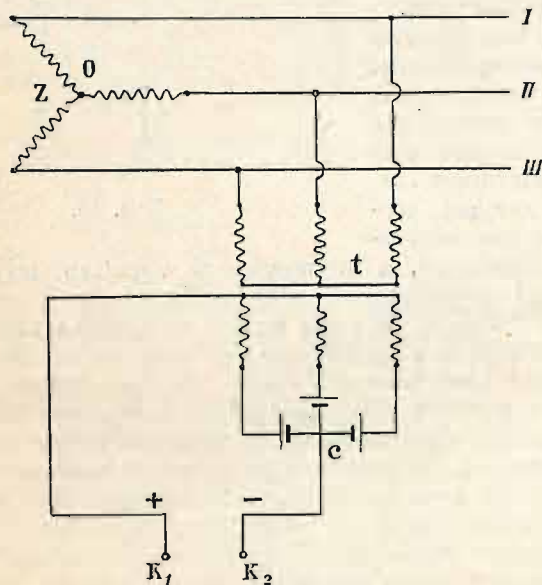
wiu, to przez to samo zapobiegamy niebezpieczeństwu zniszczenia lub odwrócenia magnetyzmu, bo odwrócenie prądu w obwodzie głównym staje się tu wogóle niemożliwe. Ogniwo glinowe, zastępując wyłącznik minimalny, ma nad nim jeszcze i tę przewagę, że nie wymaga żadnej obsługi i może nawet być umieszczone w miejscu niekoniecznie dostępnem. Przykład przytoczonego zastosowania ogniwa glinowego znajdujemy w pociągach oświetlanych elektrycznością, gdzie dynamomaszyna sprzężona poruszana jest za pośrednictwem jednej z osi wagonów (zwykle bagażowych) lub też jest bezpośrednio na niej osadzona. Odwrócenie prądu w obwodzie głównym dynamomaszyny ujawniałoby się tu stale podczas zbliżania się pociągu do stacji, gdy bieg jego staje się stopniowo wolniejszy lub podczas cofania się pociągu przy wekslowaniu. 3) Do przetwarzania prądu zmiennego na prąd jednokierunkowy, mający służyć do wzbudzenia ma-



Rys. 17.

gnosów dynamomaszyn prądu zmiennego; sposób ten samowzbudzenia przytoczonych dynamomaszyn znajduje w ostatnich czasach coraz szersze zastosowanie. Najprostszy schemat połączeń dla samowzbudzenia magnesów dynamomaszyn prądu zmiennego przedstawia rys. 11, gdzie Z oznacza twornik, m — magnesy, r — regulator prądu wzbudzającego, C — ogniwo glinowe, przepuszczające prąd tylko w kierunku, oznaczonym na rysunku zapomocą strzałek. Rys. 12 przedstawia wypadek, gdy dla wzbudzenia magnesów dynamomaszyni użytkować chcemy oba impulsy prądu zmiennego. Dla maszyn o wysokim napięciu prądu zmiennego należy przy pomocy transformatora t (rys. 13) zniżyć napięcie prądu wzbudzającego.

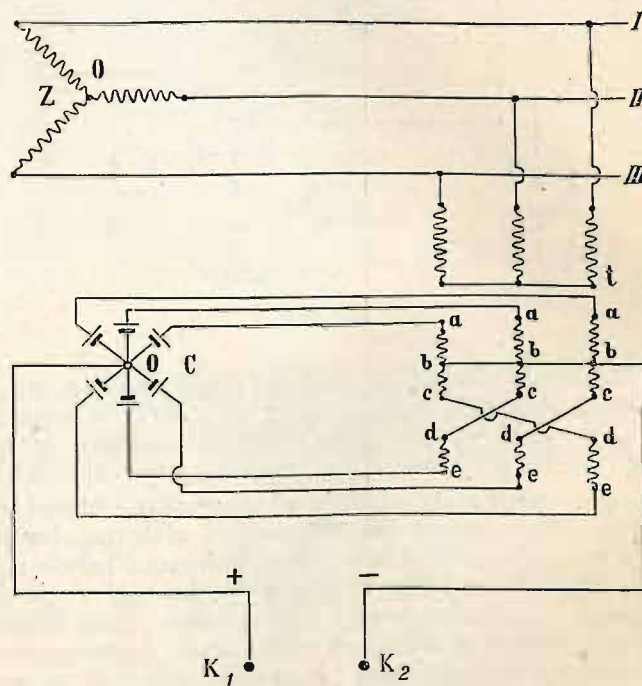
Schematy połączeń, przedstawione na rys. 11, 12 i 13, odnoszą się do dynamomaszyn upustowych, lecz można je zastosować również do maszyn szeregowych, jak i sprzężonych. Przy silnie wahającym się obciążeniu sieci, jak np. w instalacjach tramwajowych, zwłaszcza maszyny sprzężone mają szerokie zastosowanie, regulują bowiem napięcie swoje



Rys. 18.

automatycznie i właśnie na skutek zmiany w natężeniu prądu; regulacja napięcia maszyny, sprawna przy wielkich obciążeniach, staje się wszakże wadliwą przy obciążeniach słabych; przypisać to należy wpływowi samoindukcji transformatorów t_1, t_2 , który przy słabym obciążeniu uwydatnia się o wiele silniej, niż przy wielkim (rys. 15). Aby więc regulację napięcia uczynić sprawną w całym obszarze obciążeń możliwych dynamomaszyni, włącza się w obwód wtórny transformatorów kondensator K o właściwej pojemności, który wpływ samoindukcji znosi. To samo daje się bez trudności zastosować do dynamomaszyn o prądach wielofazowych, przyczem do wzbudzenia użyć można jednej fazy w sposób już objaśniony lub też wszystkie, co, ze względu na pożądaną równomierność w obciążeniu wszystkich faz, byłoby korzystniejsze. Prócz sposobów, przedstawionych na rys. 8 i 9, istnieje cały szereg innych prób i pomysłów mniej lub więcej zadawalająco rozwiązujących tę kwestję. Niektóre z nich podają jako przykłady, dla uproszczenia opuszczając na rysunkach magnesy wraz z ich regulatorem. Rys. 16 przedstawia połączenie dla wzbudzenia maszyny trzyfazowej z uzwojeniem twornika, połączonym w gwiazdę. Widzimy tu znane już nam z rys. 9 połączenie w gwiazdę trzech ogniów glinowych, których punkt zerowy O_2 łączymy z jednym zaciskiem k_2 obwodu wzbudzającego, drugi zaś jego zacisk k_1 łączymy z punktem zerowym

maszyny. Rys. 17 przedstawia wzbudzenie maszyny trzyfazowej z uzwojeniem twornika, połączonym w trójkąt. S oznacza cewkę indukcyjną trzyfazową; używa się jej tutaj jedynie w celu wytworzenia sztucznego punktu zerowego dla maszyny trzyfazowej. Rys. 18 jest odmianą połączenia, przedstawionego na rys. 16, zastosowaną do maszyn o napięciu wyższym niż 120 v.; transformator t służy tutaj do zamiany napięcia maszyny na napięcie właściwe dla prądu wzbudzającego. Zaznaczyliśmy już wyżej, że przetwarzając prąd zmienny jednofazowy na prąd jednokierunkowy, uczynić go można równomierniejszym, jeżeli go się rozłoży uprzednio na dwa prądy zmienné, przesunięte względem siebie o kąt możliwie bliski 90° . Staje się więc jasnym, że z prądu wielofazowego otrzymać można prąd jednokierunkowy w wysokim stopniu równomierny, jeżeli każdą z faz jego poddamy takiemu rozkładowi. Rys. 19 przedstawia przykład takiego



Rys. 19.

urządzenia. Cewki wtórne transformatora t mają po siedem zacisków; zaciski b połączone są ze sobą, tworząc punkt zerowy a od zacisków końcowych a i e prowadzą przewody do C , ogniw glinowych, połączonych w gwiazdę, gdy jednocześnie zaciski c i d łączą w szereg części dwóch cewek wtórnych, nienawiniętych na tym samym rdzeniu. W ten sposób otrzymuje się w cewkach $b-e$ prąd przesunięty względem prądu w $a-b$ o kąt dowolnej wielkości. Prąd wzbudzący, otrzymany w ten sposób, niczem prawie się nie różni od stałego, jego pulsacje bowiem są w granicach praktycznie dopuszczalnych.

Brak miejsca nie pozwala na przytoczenie całego szeregu kombinacji, mających na celu otrzymanie prądu jaknajbardziej równomiernego zapomocą najmniejszej ilości ogniw. Wszystkie te urządzenia, reprezentujące pokąźną ilość patentów oraz świadectw ochronnych, polegają na kombinacjach cewek indukcyjnych z ogniwami glinowymi i różnią się od siebie w użyciu tylko mniejszym lub większym wyzyskaniem prądu zmiennego oraz jakością otrzymanego z nich prądu jednokierunkowego.

Jedno z nowszych urządzeń tego rodzaju, pomysłu autora, będzie opisane w jednym z numerów następnego pisma niniejszego.

(C. d. n.)

Wypadki porażen elektrycznych w kopalniach.

Prof. dr. TH. ERHARD w pracy swej „Der elektrische Betrieb in Bergbau“ opisuje jedenaście wypadków nieszczęśliwych, jakie zdarzyły się w saskich kopalniach wskutek porażen elektrycznych. Po każdym wypadku specjalna komisja badała przyczynę porażenia i wynajdywała środki, któ-

reby na przyszłość zapobiegały powtarzaniu się wypadków. Ze względu na to, że opisy d-ra ERHARD'A są również ciekawe jak pouczające, pozwolimy sobie na tem miejscu przytoczyć je w streszczeniu.

Z jedenastu opisanych wypadków ośm przypada na je-

dną i tę samą kopalnię „Deutschland“. Pochodzi to stąd, że ta kopalnia była jedną z pierwszych, która założyła w podziemiach urządzenia elektryczne prądu zmiennego o stosunkowo wysokim napięciu, że obsługa nie była jeszcze wówczas należycie obeznana z tego rodzaju urządzeniami i wreszcie stąd, że kopalnie tego okręgu, z powodu dużej głębokości, odznaczają się wysoką temperaturą, która źle wpływa na izolację przewodników.

1) *Kopalnie „Deutschland“ 26 grudnia 1895 r.* Prąd dwufazowy ze wspólnym przewodnikiem powrotnym o 500 v. Ofiarą wypadku był górnik. Według opowiadań świadków usiadł on przy elektromotorze i zabrał się do jedzenia, lecz wkrótce upadł na silnicę „jakby go coś ciągnęło“; widziano przeskakujące iskry pomiędzy głową porażonego a silnicą. Jeden z robotników pobiegł wyłączyć prąd, ale ponieważ wyłącznik umieszczony był w dużej odległości od maszyny, więc nim to uczynił, porażony już nie żył. Inny robotnik, nie wiedząc jak ratować, przyglądał się tylko wypadkowi. Oględziny lekarskie wykazały głębokie rany na piersiach i na jednym palcu lewej ręki, tudzież rany lżejsze na obu rękach. Przebieg wypadku był prawdopodobnie następujący. Porażony, chcąc przez ciekawość puścić motor w ruch, dotknął palcem skrzynki drewnianej zasłaniającej zaciski, przez które doprowadza się prąd do silnicy. Widocznie skrzynka wskutek częstego jej zdejmowania niezbyt dobrze zasłaniała zaciski, gdyż górnik odrazu został porażony i upadł na motor. Śmierć musiała nastąpić szybko, nie słyszano bowiem krzyku ani wołania. Skrzynka była zupełnie połamana, a zwłoki leżały wprost na zaciskach silnicy.

Inspekcja górnicza, zbadawszy wypadek, wydała następujące przepisy:

a) ażeby skrzynka zasłaniająca zaciski zupełnie obejmowała wszystkie części będące pod prądem i ażeby była więcej wytrzymała na uszkodzenia natury mechanicznej;

b) ażeby obok maszyny umieszczony był wyłącznik, któryby umożliwiał w razie wypadku natychmiastowe przerwanie prądu;

c) ażeby przy maszynie znajdowały się w pogotowiu rękawiczki gumowe i haki izolacyjne, wreszcie

d) ażeby na widocznym miejscu wisiały przepisy o udzielaniu doraźnej pomocy porażonemu.

2) *Kopalnie „Deutschland“ 27 czerwca 1896 r.* Maszyna ta sama, co w wypadku 1. W pobliżu maszyny umieszczono wyłącznik szczelnie zasłonięty pudłem izolacyjnym. Dla wyłączenia prądu trzeba było rączkę wyłącznika przesunąć na dół, dla włączenia — do góry. W dzień wypadku wyłącznik wyłączono, gdyż zmieniano silnicę sześciokonną na trzykonną. Gdy przewodniki odłączono od maszyny, kilku robotników pociągnęło je, ażeby lepiej wyprężyć. Wówczas jeden z górników dotknął się końcówki przewodnika powrotnego i natychmiast padł śmiertelnie rażony. Wyłącznik zarówno przed jak i po wypadku był wyłączony. Próby uratowania porażonego nie udały się. Na piersiach znaleziono dwie rany, jakby od poparzenia. Sekcja zwłok nie wykazała żadnej innej przyczyny śmierci, tak, że trzeba było przypuścić porażenie elektryczne. Komisya, badając ów wypadek, dała następujące tłumaczenie: Przed wypadkiem wyłącznik musiał być wyłączony, w przeciwnym bowiem razie nie można było odłączyć kabla od silnicy. Przy wyprężaniu przewodników jeden z kabli uderzył w rączkę wyłącznika i, jeżeli go nie zamknął zupełnie, to w każdym razie spowodował zetknięcie. Gdy wówczas końcówka jednego z kabli dotknęła się piersi porażonego, prąd przez serce przeszedł do ziemi. Sam fakt, iż po wypadku wyłącznik okazał się znów włączonym, objaśniono tem, że rączka siłą ciężkości opadła sama na dół.

3) *Kopalnie „Deutschland“ 23 sierpnia 1896 r.* Jeden z górników chciał wejść do wagonika, ale wchodząc stracił równowagę i, ażeby nie upaść, schwycił jedną ręką kabel izolowany i opancerzony. Porażony krzyknął i stracił przytomność, a jego ręce i nogi ścisnęły się kurczowo. Znajdujący się w pobliżu robotnik przy pomocy kawałka drzewa oderwał porażonego od kabla i tym sposobem uratował mu życie. Kabel zdjęto i poddano badaniom. Po usunięciu wierzchniej opony, otaczającej pancierz żelazny, znaleziono pomiędzy drutami maleńki otwór; było to prawdopodobnie miejsce o niedostatecznej izolacji.

4) *Kopalnie „Deutschland“ 4 maja 1898 r.* Górnik, przechodząc przez chodnik, dotknął się prawą ręką rury wentylacyjnej, stracił przytomność i upadł; po pewnym czasie przyszedł do siebie i zauważył na prawej ręce i na lewej nodze rany. Okazało się, że prąd, który wywołał porażenie, pochodził od silnicy wentylatora. Silnica ta była okryta pudłem z blachy żelaznej z małymi otworkami, dla lepszego przewietrzania. W jednym miejscu kawałek blachy, prawdopodobnie wskutek uderzenia jakimś ostrym przedmiotem, odgiął się i połączył z uzwojeniem silnicy. Pudło silnicy, wentylator i rury wentylacyjne były ze sobą połączone. Prąd przeszedł z rury przez prawą rękę do organizmu i przez lewą nogę, która stała na szynach, odpłynął ku ziemi.

5) *Kopalnie „Deutschland“ 24 stycznia 1900 r.* Kabel doprowadzający prąd do wentylatora był zwinięty w kilka krążków i na jednym z nich wisiał kawałek drutu żelaznego. Pewien robotnik, którego właśnie posłano po kawałek drutu, chciał go wziąć, lecz po dotknięciu uległ porażeniu. Znaleziono go leżącego na szynach kolejowych. Przy pomocy haków izolacyjnych ściągnięto porażonego z szyn i próbowano go ocucić, lecz bezskutecznie. Przy oględzinach znaleziono rany na czole, policzku, na prawej ręce i lewej nodze. Przebieg wypadku był prawdopodobnie taki: sięgając po drut, ów robotnik doznał lekkiego porażenia, które go przstraszyło i oszołomiło, tak że stracił przytomność i upadł głową na szyny. Ponieważ drut żelazny, zwieszając się z kabla, dotykał szyn (świadkowie widzieli pomiędzy drutem i szynami iskry elektryczne), więc prąd wchodził do organizmu wprost przez głowę. Przytem porażony odznaczał się małodpornym organizmem, gdyż wskutek jakiegoś wypadku był już nawpół inwalidem (słaby oddech). Komisya, badając ten wypadek, wykryła, że pomieszczenie wentylatora stanowiło jednocześnie skład rozmaitych materyałów, które przy wyładowaniu padały na kabel i uszkodziły go. Wobec tego wydano rozporządzenie, ażeby kabel w tych chodnikach, gdzie może ulegać uszkodzeniu, zabezpieczony został przez specjalne żłoby drewniane.

6), 7) *Kopalnie „Deutschland“ 19 czerwca 1900 r.* Przy kołowrocie elektrycznym ustawiona była deseczka (60 . 40 cm) obita linoleum, na której stawał maszynista. Deseczka ta służyła jako izolacja. Silnica i opornik rozruchowy były połączone z ziemią. Podczas manewrów maszynista poczuł, że opornik elektryzuje, lecz zamiast tego żeby przerwać pracę (jak wymagają przepisy), w dalszym ciągu manewrował kołowrotem. Wówczas obecni przy maszynie robotnicy usłyszeli, że motor zaczął syczeć, jakgdyby był przeładowany. Jednocześnie zauważono, że wagonik wpadł na kołowrot, a cała komora napelniła się dymem. Widziano również ogień niebieski. Wskutek dymu nie odnaleziono haków ratunkowych, które, jak się później okazało, znajdowały się na miejscu wypadku. Jeden z robotników chciał wyłączyć wyłącznik, lecz po drodze dotknął się opornika i upadł straciwszy przytomność. Przyniesiono wówczas z innego miejsca haki izolacyjne i odciągnięto nimi zemdlącego robotnika, również przy pomocy tego haka wyłączono wyłącznik. Robotnika udało się z łatwością ocucić; na nodze miał jedną głęboką ranę. Natomiast wszystkie usiłowania ocucenia maszynisty były bezskuteczne; na jego ramieniu znaleziono ciężkie rany. Okazało się przy badaniu wypadku, że w rączce opornika spaliła się izolacja. Prawdopodobnie początkowo była tylko mała niedokładność w tej izolacji, a zupełne spalanie się jej nastąpiło dopiero podczas wypadku. Możliwym jest również, że maszynista wbrew przepisom stał na podłodze zamiast na desce izolacyjnej. Komisya górnicza wydała rozporządzenie, ażeby rączka opornika zaopatrzona była w silniejszą izolację, ażeby deska izolacyjna była znacznie większych rozmiarów i ażeby była zrobiona z drzewa przesyconego parafiną i wreszcie, ażeby opornik otoczony był pudłem drewnianem.

8) *Kopalnie „Deutschland“ 16 października 1900 r.* Pewien robotnik, chcąc puścić wentylator elektryczny w ruch, wziął do ręki rączkę wyłącznika, lecz natychmiast stracił przytomność; zemdlony nie mógł oderwać ręki od wyłącznika. Jednemu z przechodniów udało się odciągnąć go przy pomocy kawałka drzewa, a następnie porażonego ocuciono. Na palcu została rana. Przyczyną wypadku było częściowe uszkodzenie izolacji w wyłączniku. Inspektor górniczy przepisał, ażeby wyłączniki były stale połączone z ziemią.

9) *Kopalnie „Arnim“ 26 listopada 1896 r.* Urządzenie prądu trzyczfazowego o 500 v. Dla oświetlenia chodnika zawieszono 5 lampek żarowych, które tymczasowo połączone były z siecią przy pomocy drutu o średnicy 1,5 mm z izolacją kauczukową i bawełnianą; przewodniki założone były na rolkach porcelanowych. Ponieważ okazało się, że przy dotknięciu przewodnika daje się uczuć prąd, postanowiono przewodnik zamienić, a tymczasem zabroniono robotnikom dotykania się drutów. W dzień wypadku wykoleił się wagonik. Przy nastawianiu wagonika na szyny, jeden z robotników, odznaczający się wysokim wzrostem, przypadkowo dotknął przewodników, które przeprowadzone były na wysokości 2 m. Porażony krzyknął, lecz nie mógł oderwać się od przewodników. Jeden z robotników próbował go odciągnąć, ale ponieważ sam doznał uderzenia, pobiegł wyłączyć prąd. Po upływie kwadransa porażony znajdował się już w lecznicy, gdzie pod kierunkiem doświadczonego lekarza starano się go ocucić, wywołując sztuczne oddychanie. Próby nie udały się; na lewej ręce znaleziono kilka głębokich ran, które dochodziły aż do kości. Oględziny przewodnika wykazały cztery drobne uszkodzenia warstwy izolacyjnej, w jednym miejscu przeświecał nawet drut. Prawdopodobnie przed wypadkiem izolacja była w lepszym stanie. Charakterystyczne, że podczas całego wypadku światło lamp żarowych nie ulegało żadnym wahaniom i że bezpiecznik jednoamperowy nie stopił się. Po wypadku postanowiono: a) zdjąć lampki żarowe, dopóki nie będzie sprowadzony przewodnik z lepszą izolacją i b) po zawieszeniu nowego przewodnika obić go drewnianymi żłobami¹⁾.

10) *Kopalnie „Bockwa“ 29 listopada 1899 r.* Urządzenie prądu stałego 300 v. Wypadek zdarzył się przy kolejce elektrycznej, w której szyny służyły jako przewodnik powrotny. Jeden z górników, wbrew obowiązującym przepisom, wsiadł do pustego wagonika; gdy wagoniki zatrzymano, chciał wysiąść i dlatego przeszedł do obok stojącego na drugiej linii wagonika naładowanego. Przy przesiadaniu dotknął się prawdopodobnie górnych przewodników elektrycznych i upadł wydając jęki; znaleziono go z pianą na ustach. Porażony przez pewien czas jeszcze oddychał, lecz wkrótce wyzionął ducha. Na ciele nie znaleziono żadnych znaków, któreby świadczyły o porażeniu. Sekcja zwłok nie mogła również wykazać żadnej wyraźnej przyczyny śmierci. Przypuszczenie, że był to wypadek porażenia elektrycznego opiera się na opowiadaniu świadków, którzy widzieli, jak przewodniki elektryczne po dotknięciu drgały. Do tego czasu dotknięcie tych samych przewodników nie pociągało za sobą żadnych następstw, tym razem jednak było wyjątkowo dobre połączenie pomiędzy górnym przewodnikiem i szynami dzięki wagonikowi żelaznemu. Gdyby szyny nie służyły za przewodnik powrotny, wypadek ten nie zdarzyłby się prawdopodobnie, gdyż wówczas zamiast 300 v. byłoby 150 v. różnicy potencjału pomiędzy każdym przewodnikiem i szynami. Komisja górnicza po zbadaniu tego wypadku wydała rozporządzenie, ażeby z obydwu stron przewodników górnych umocowano deski ochronne, któreby utrudniały dotknięcie przewodników.

¹⁾ Podobny wypadek zdarzył się w Rykowskich kopalniach węgla i był opisany w Przegl. Techn. № 42, 1902 r.

11) *Kopalnie „Lanckerode“ 6 kwietnia 1901 r.* W podziemiach ustawiony jest przetwarcz, transformujący prąd trzyczfazowy o 500 v. na prąd stały dla kolejki elektrycznej. Przy przetwarczu stoi tablica rozdzielowa osłonięta blachą żelazną. W dzień wypadku włączono wyłącznik na tablicy i wówczas koło blachy ukazał się łuk ognisty, który poparzył palce robotnikowi. Oględziny wyłącznika wykazały jedno miejsce spalone, będące raczej skutkiem niż przyczyną ukazania się łuku. Ażeby objaśnić to zjawisko przypuszczano, że pomiędzy blachą ochronną i tablicą marmurową wpadł kawałek drutu; nie jednak nie potwierdziło tego przypuszczenia.

Oprócz tych wypadków porażen elektrycznych, dr. ERHARD opisuje jeden wypadek pożaru kopalni, spowodowany elektrycznymi urządzeniami. Wypadek zdarzył się w kopalni Lugau 17 listopada 1901 r. Pożar kopalni udało się zgasić dzięki bliskości rur wodociagowych. Po upływie dwóch dni dobrano się do wentylatora elektrycznego, który spowodował pożar, a po tygodniu wszelkie niebezpieczeństwo dla kopalni było usunięte.

Przebieg wypadku był następujący: W dzień wypadku pewien górnik puścił wentylator w ruch. Była to niedziela i inne silnice nie pracowały, a więc zatrzymano na stacyi elektrycznej dynamomaszynę. Przez to stanął też i wentylator. Wieczorem puszczone prądnicę w ruch, ale nim otrzymano całkowite napięcie 500 v. upłynęło 2 lub 3 minuty. Silnica wentylatora była do sieci włączona, lecz ponieważ zaczynała się ona obracać dopiero przy 500 v., w ciągu kilku minut była pod prądem i nie pracowała. Była to silnica trzyczfazowa o sile 3-ch koni, z twornikiem krótkozamkniętym. Jak wiadomo, przy takich warunkach silnica odpowiada transformatorowi zamkniętemu krótko, a więc siła prądu znacznie się wzmacnia i uzwojenia silnicie się rozgrzewają. W danym więc wypadku, nim stopiły się bezpieczniki silnicy, prąd wytworzył wysoką temperaturę, która uszkodziła izolację. Zauważono też połączenie się przewodników z ziemią. Oprócz silnicy spaliły się kable, obudowa chodników i komory.

Po tym wypadku postanowiono:

a) unikać materiałów łatwopalnych w pobliżu silnic elektrycznych;

b) przy silnicach zakładać minimalne wyłączniki samodzielnie działające, któreby w razie zatrzymania prądnic lub stopienia bezpiecznika wyłączały silnice z sieci.

Na zakończenie pozwolimy sobie zauważyć, że sądząc z opisów powyższych, wszystkie wypadki nieszczęśliwe zostały spowodowane bądź wskutek użycia niewłaściwych materiałów instalacyjnych (wadliwie zbudowane wyłączniki i oporniki, niedostateczna izolacja przewodników i wadliwa izolacja całych urządzeń), bądź też wskutek niestosowania tych urządzeń zapobiegawczych, które obecnie uważamy za konieczne i które są nakazane przez współczesne przepisy bezpieczeństwa.

Jeżeli zaś urządzenia elektryczne są należycie wykonane zarówno pod względem doboru materiałów, jak i pod względem celowego stosowania przepisów bezpieczeństwa, jeżeli stały i ścisły nadzór wykrywa i usuwa w zaraniu wszelkie z biegiem czasu powstające niedokładności i uszkodzenia, wówczas niebezpieczeństwo wypadków nieszczęśliwych sprowadza się do rozmiarów minimalnych. *St. Wys.*

W kwestyi zjawisk rezonancyi elektrycznej.

Podał J. Lenartowicz, Petersburg.

Na uwagi p. S. STANKIEWICZA¹⁾ dotyczące mego artykułu²⁾, w którym opisałem parę zaobserwowanych przeze mnie zjawisk momentalnego podwyższenia napięcia w sieci przewodników pewnej stacyi elektrycznej, pozwalam sobie odpowiedzieć jak następuje.

Pojawienie się w sieci napięć znacznie przewyższających voltaz normalny jest istotnie możliwe niezależnie od powstawania prądów oscylacyjnych o wysokiej ilości okresów, jak to słusznie zauważył p. STANKIEWICZ w swoich uwagach. Podwyższenie takie napięcia może nastąpić w przewodni-

kach, przez które przechodzi prąd zmienny wtedy, gdy samoindukcja L i połączona z nią w szereg elektrojemność C posiadają takie wielkości, że się wzajemnie w działaniu swem znoszą ($\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$; zjawisko t. zw. rezonancyi napięcia).

Istniejące przy zaciskach obwodu napięcie ma wtedy do przewyciężenia tylko opór omiczny, wskutek czego prąd przy normalnej ilości okresów dosięga maksymalnej wielkości $I = \frac{E}{R} \sin \omega t$ (zamiast $I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C\omega} - L\omega\right)^2}} \sin \omega t$), od-

powiadającej natężeniu prądu stałego przy temże napięciu

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 11 z r. b., str. 160.

²⁾ Por. Przegl. Techn. № 50 z r. 1903, str. 685.

i oporze przewodników. Faza prądu odpowiada w tym wypadku ściśle fazie napięcia. Oczywiście, w wypadkach podobnych prąd silnie wzrasta (jednakże nie do nieskończoności!) i wywołuje odpowiednie podwyższenie napięcia u zacisków kondensatora i cewki zawierającej samoindukcję, co można z łatwością sprawdzić przez doświadczenie. Takie podwyższenie napięcia, jak już z natury rzeczy wypływa, nie należy do rzędu momentalnych; poza tem jako zależne od wzrostu prądu nie może nastąpić tam, gdzie siła prądu dla jakich-

kolwiekby przyczyn, nie bacząc na warunek $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$,

o wiele wzrosnąć nie może. W rzeczywistości też na stacjach elektrycznych podobny przyrost siły prądu lub napięcia aż do granic szkodliwych dla izolacji, praktycznie jest niemożliwy z następujących powodów: Każda dynamomaszyna wskutek reakcji twornika i rozpraszania, nawet będąc krótko zamknięta, nie daje prądu o natężeniu przewyższającym normalne więcej niż 3—5 razy. Poza tem w wypadkach, istniejących w rzeczywistości, nie zachodzi również nigdy to, cośmy przyjęli na początku niniejszego artykułu zgodnie z wywodami p. STANKIEWICZA, że pojemność i samoindukcja istnieją w obwodzie niezależnie od siebie. Przeciwnie, pojawiają się one jednocześnie w każdym kawałku przewodnika i są rozmieszczone *równomiernie*, z tą tylko różnicą, że w przewodnikach powietrznych, a także transformatorach lub motorach przeważa samoindukcja, w kablach zaś elektrojemność.

Przy istnieniu zatem nawet stosunku $\omega = \frac{1}{\sqrt{CL}}$ nie może nastąpić tu tak silne podwyższenie prądu lub napięcia, jak w wypadkach oddzielnie występującej samoindukcji i pojemności połączonych w szereg. Te dwie główne przyczyny sprawiają, że podwyższenie napięcia do granic szkodliwych dla izolacji przewodników lub też uzwojeń motorów i transformatorów nawet w wypadkach, gdy $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ (t. j. właściwej rezonancji) w praktyce się nie zdarza.

Zupełnie co innego zauważymy, jeżeli niezależnie od synchronizmu niezbędnego dla właściwej rezonancji, t. j. warunku $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$, obserwować będziemy wogóle ruch elektryczności, wywołany przez zakłócenia, powstałe przy nagłych zmianach warunków normalnych obwodu zawierającego R , L i C . Zakłócenia, na które tu główny nacisk kładę, powstają przez wyładowania falujące przy włączeniu lub wyłączeniu sieci przewodników lub odgałęzień tychże, zawierających opór R , pojemność C i samoindukcję L , np. kabel

z przyłączonymi do niego transformatorami lub motorami. Tą drogą powstają mianowicie krótkotrwałe prądy zmienne o znacznej ilości okresów, inaczej t. zw. prądy „Tesla“. Podwyższenie napięcia jakie w ten sposób momentalnie wywołać jesteśmy w stanie, trudno oczywiście z góry oszacować, dochodzi ono jednakże w pewnych warunkach do granic, które uszkadzają izolację przewodników, aczkolwiek jest ona obliczona na napięcie wielokrotnie przewyższające normalne. Głównym źródłem zjawisk, wywołujących szkodliwe podwyższenie napięcia w sieciach przewodników, zawierających R , L i C , nie są zatem zjawiska zwykłej rezonancji, występujące przy normalnej ilości okresów, lecz oscylacje, które bywają wywołane przez nagłą zmianę równowagi obwodu, np. przez włączenie lub wyłączenie nowych odgałęzień.

Do tego rodzaju zjawisk należą bez wątpienia zjawiska cytowane we wzmiankowanym artykule moim zarówno w wypadku spowodowanym nierównoczesnym zamykaniem kontaktów wyłącznika trzyfazowego, jak i w wypadku zerwania się drutu, t. j. połączenia z ziemią jednego z 3-ch przewodników. Co do wypadku ostatniego i powstałego stąd podwyższenia napięcia, nadmienię jeszcze co następuje:

Praktyka wykazuje, że prawie każdorazowo powstaje podwyższenie napięcia, gdy w sieci o prądzie zmiennym jeden z trzech przewodników nagle zostanie połączony z ziemią (wyładowanie kondensatora). W tym wypadku, jednocześnie z wyładowaniem połączonych z ziemią przewodnika ładują się dwa pozostałe przewodniki wskutek tego, że potencjał ich względem ziemi podwyższa się nagle w stosunku 1 : $\sqrt{3}$. Wiadomo zaś, że ładowanie kondensatora jest oscylacyjnym, z wyjątkiem wypadku, gdy napięcie zostanie doprowadzone przez bardzo wielki opór, znajdujący się w szeregu z kondensatorem. W podobnych wypadkach amplituda oscylacji jest znacznie większa od amplitudy użytego napięcia. To jedno wystarcza często do przebicia izolacji jednego z dwóch pozostałych nie połączonych z ziemią przewodników. Oprócz tego może zająć jeszcze interferencja fal, powstałych przy wyładowaniu przewodnika, który otrzymał połączenie z ziemią, z falami powstałymi przy ładowaniu dwóch innych przewodników. Wskutek interferencji, w chwili gdy obie fale znajdują się w jednej fazie, mogą powstać niezmiernie wysokie napięcia.

Pragnącym zapoznać się bliżej z teorią zjawisk, o których tu mowa, polecić mogę odczyt p. STEINMETZ'A „o podwyższeniach napięcia wywołanych przez wyładowania oscylacyjne“, wygłoszony na posiedzeniu rocznym (1901) „American Institute of Electrical Engineers“ i wydrukowany w rocznikach Instytutu.

Odstępstwa od przepisów bezpieczeństwa w instalacjach elektrycznych.

W artykule niniejszym podajemy czytelnikom opisy napotykanymi nieraz konstrukcjami i części urządzeń elektrycznych, niezgodnych z przepisami bezpieczeństwa dla prądu silnego.

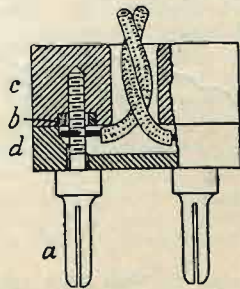
Odstępstw od szczególnie opracowanych przepisów należy bezwarunkowo unikać, gdyż mogą stać się one powodem nieprawidłowego działania urządzeń, a nawet częściowego ich uszkodzenia, jak to widać z przykładów poniżej przytoczonych.

1) *Błędnie urządzonej kołek kontaktowy.* Podany na obocznym szkicu kołek kontaktowy składa się z dwóch części kauczukowych c i d , ściągniętych z sobą przy pomocy gwintów na końcach sztyftów metalowych a samego kontaktu.

W części c wstawiona jest rurka metalowa b (bez gwintu), przez którą rzeczony gwint sztyftu przechodzi zupełnie swobodnie.

Część d posiada odpowiednie wydrążenie dla połączenia końców drutu ze sztyftem, w części zaś c jest otwór dla wprowadzenia sznura do samego kołka.

Połączenie drutu ze sztyftem polega w danej konstrukcji kołka jedynie na zaczepleniu uszka, utworzonego na końcu drutu, o dolną część sztyftu. Stałego połączenia tych dwóch części, przy pomocy zacisku lub jakiegoś innego podobnego środka, w myśl § 10^c przepisów bezpieczeństwa, w tej konstrukcji niema zupełnie. Gdyby więc nawet uszko z drutu było przyciśnięte do rurki metalowej, to jeszcze nie otrzymamy właściwego połączenia drutu ze sztyftem, gdyż ten ostatni przechodzi przez rurkę, nie tworząc z nią żadnego kontaktu. To też w instalacji, gdzie był zastosowany kołek kontaktowy po-



wyżej opisanej konstrukcji, bez specjalnego bezpiecznika w gnieździe kontakto-
wym, nastąpiło silne nagrzanie się miejsca połączenia drutu ze sztyftem kołka, spalenie się izolacji sznura na długości około 20 cm oraz zapalenie się w następstwie firanek w miejscu, gdzie było ustawione gniazdo kontaktowe.

W innej podobnej konstrukcji kołka, gdzie rurka b powyżej opisana posiada jednocześnie gwint do połączenia z gwintem sztyftów, cel wymagany przez przepisy nie bywa również osiągnięty, gdyż nie zawsze można liczyć na należyte przyciśnięcie uszka z drutu do powierzchni rurki przez kauczukową część d . Warunek ten zależy od tego, czy grubość izolacji nie zajmie zbyt wiele miejsca w wydrążeniu części d , by przeszkodzić należytemu zaciśnięciu samego drutu. Należy też pamiętać, by kolki kontaktowe nie siedziały zbyt luźno w gniazdach, jako też by usuwać i zamieniać sznury ze zniszczoną lub uszkodzoną izolacją z taśmy gumowej, jakie jeszcze istnieją w dawniejszych instalacjach, a są obecnie niedopuszczalne według nowych przepisów.

2) Należy zwracać uwagę, by części metalowe lampek, wystające z osadek i będące pod napięciem, były zabezpieczone od przypadkowego dotknięcia w miejscach, gdzie to może mieć szkodliwe następstwa (okna wystawowe i t. p.) (por. § 19^d).

3) Popielniki w kloszach lamp łukowych, zawieszonych w miejscach z materiałami łatwo palnymi, powinny być tak osadzone, by nie mogły usunąć się ze swego właściwego położenia i nie umożliwiałały w ten sposób wypadania na zewnątrz rozżarzonych kawałków węgla. Z tego też względu popielniki w tych miejscach nie mogą być szklane (por. §§ 39^c i 44^f). Ze względu na rzeczony niebezpieczeństwo, pożądanem może byłoby zawieszanie w tego rodzaju miejscach lamp łukowych o długotrwałym paleniu się węgla, gdyż lampy te posiadają klosze podwójne, lub też ekonomicznych lamp żarowych. Dla okien wystawowych przepisy bezpieczeństwa, jak wiadomo, wy-

magają zupełnego odgradzenia lamp łukowych od przedmiotów wystawionych, np. przez zastosowanie tafli szklanej.

4) Niple, zastosowane do zaciśnięcia przewodników sznurowych, w celu zawieszenia na nich opraw lamp żarowych, również nie odpowiadają wymaganiom przepisów (por. §§ 21^a i 29^a i^e), gdyż druty

sznurów nie powinny być ściśnięte z sobą i oprawy lamp powinny wisieć na specjalnych linkach, splecionych z drutami w jeden sznur, nie obciążając bynajmniej samych drutów. T. S.

(E. T. Z., 8, 1904).

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Energia elektryczna na wystawie w St. Louis¹⁾, potrzebna do oświetlenia wystawy, jak również do pędzenia wystawionych motorów i maszyn, będzie dostarczana przez samych wystawców.

Zarząd wystawy, nie chcąc jednak być zupełnie zależnym od wystawców, zbudował własną stację, mogącą dostarczyć 8000 kw.

Ponieważ stacja będzie pod każdym względem wzorowo urządzona, przytaczamy ważniejsze dane:

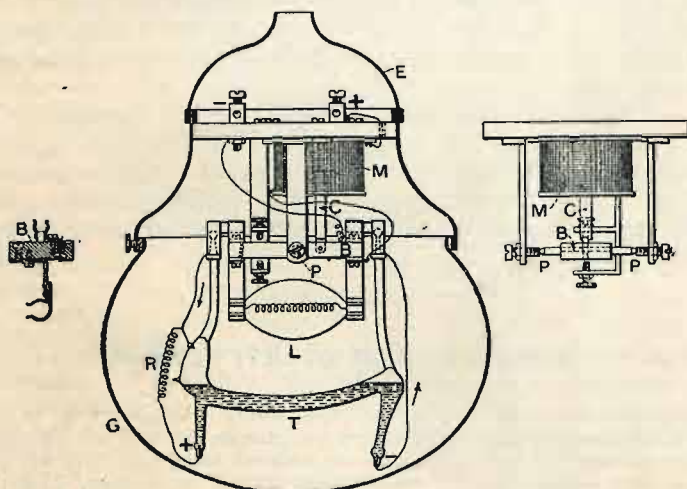
Na stacji będą umieszczone 4 stojące maszyny parowe compound z kondensacją i rozdziałem pary Corlisse'a. Każda maszyna daje normalnie 2850, maksymalnie zaś 5300 k. p., przy 83 obrotach na minutę. Tow. Westinghouse'a, które urządza całą instalację, gwarantuje zużycie 6 kg pary na koniogodzinę indyk. Koło zamachowe, umieszczone między głównymi łożyskami, waży 80 t, a cała maszyna 340 t.

Koła biegunowe alternatorów prądu trójfazowego są obsadzone na głównym wale obok kół zamachowych. Moc każdego alternatora wynosi 2000 kw, przy 6600 v., ilość okresów zaś 25 na sek. Gwarantowany współczynnik wydajności równa się przy 1/1 obciążeniu 96%, przy 3/4 obciążeniu 95% i przy 1/2 obciążeniu 93%. Ciężar alternatora wynosi 85 t.

Prądu potrzebnego do wzbudzenia dostarczają 3 dynamomaszyny o 80 kw każda, bezpośrednio pędzone przez maszyny parowe, tego samego typu co główne. Ilość obrotów wynosi 300 na min., a ciężar 17 t.

W głównej kotłowni wystawy umieszczono, do zasilania opisanej stacji, 16 kotłów wodnorurkowych systemu Babcock i Wilcox, obsługiwanych mechanicznie. Z. B.

Nowa lampa rtęciowa elektryczna. Najnowszy system lampy o łuku rtęciowym, którą oddano do użytku publicznego, opracowali pp. C. Orme Bastian i A. E. Salisbury. Rysunek wyobraża lampę w położeniu normalnym. Zewnątrz jest ona zaopatrzona w miedzianą pokrywę E i szklany klosz G. W szklanej rurce T znajduje się rtęć. Gdy połączymy zaciski lampy z przewodnikami sieci oświetlenia, zamykając odnośny przerywacz, prąd przejdzie przez następujące części lampy, połączone w szereg: od bieguna dodatniego przez zwoje cewki M, do zwykłej lampki żarowej L, dalej przez opór R i rtęć do bieguna ujemnego. Cewka M, przy przejściu przez nią prądu wcią-



Skala 1:4.

gnie rdzeń C, a ten pociągnie za sobą płytkę B, która obraca się koło osi PP; na płycie umocowana jest lampa L i rurka T. Pod wpływem nagłego ruchu słup rtęci w rurce T przerywa się, tworząc łuk. Ciśnienie pary rtęciowej wypycha rtęć tak daleko, że opór dodatkowy R zostaje krótko zamknięty przez rtęć, a więc zostaje wyłączony z obwodu głównego. Lampa L o nitce węglowej żarzy się czerwono i zasila snop promieni, wysyłany przez łuk rtęciowy, światłem czerwonym, którego są właśnie zupełnie pozbawione lampy rtęciowe. Zapalenie się lampy odbywa się nadzwyczaj szybko, w ciągu części sekundy. Wynalazcy twierdzą, że lampa zużywa na 1 świecę 0,4 watta, jeżeli lampki żarowej nie używamy i 0,66-1,0 watta na świecę wraz z lampką żarową. Każda lampa wymaga napięcia 40-60 v., biorąc prąd o sile 0,65 amp. i dając światło o natężeniu około 80 świec. Przy paleniu się bez przerwy, lub też z przerwami posiada ona trwałość ponad 1500 godzin; wynalazcy sądzą, że trwałość dojdzie do 3000 godzin. O ile dłuższa praktyka stwierdzi prawdziwość liczb powyższych, lampa ta może z powodzeniem współzawodniczyć, szczególnie do oświetlenia ulic, z palnikami gazowo-żarowymi. M. P.

O współczynniku użyteczności lampy osmowej podaje prof. F. G. Baily, na podstawie licznych swoich doświadczeń z 32-świecowymi lampami żarowymi po 55 v., bliższe szczegóły:

Żarzące się włókno ułożone w trzy zwoje miało 40 cm długości. Lampy porównały fotometrycznie z normalną 10-świecową lampą żarową Edison-Swan'a. Wyniki doświadczeń zestawione są w następującej tabliczce:

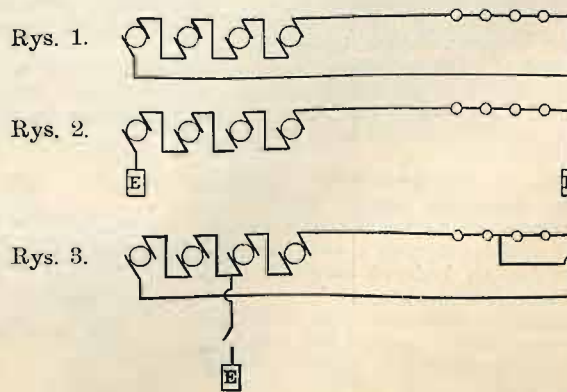
| Napięcie w voltach | Prąd w amperach | Natężenie światła w świecach | Wattów na jedną świecę | Świece na jeden watt | Opór w ohmach |
|--------------------|-----------------|------------------------------|------------------------|----------------------|---------------|
| 30,3 | 0,744 | 2,3 | 9,8 | 0,102 | 40,7 |
| 35,4 | 0,812 | 4,81 | 6,0 | 0,167 | 43,7 |
| 40,4 | 0,90 | 8,76 | 4,26 | 0,235 | 45,0 |
| 45,5 | 0,97 | 14,5 | 3,04 | 0,330 | 46,8 |
| 50,5 | 1,032 | 22,0 | 2,37 | 0,422 | 48,8 |
| 55,6 | 1,106 | 32,6 | 1,89 | 0,529 | 50,2 |
| 60,6 | 1,178 | 45,4 | 1,57 | 0,637 | 51,4 |

Uwagi godnym jest przyrost oporu w miarę wzrostu siły prądu w przeciwstawieniu do żarówek węglowych. Tłumaczy się to oczywiście tem, że opór wszystkich metali wzrasta wraz z temperaturą w przeciwstawieniu do węgla. Z tego powodu zużyta w lampie energia z wrostającym prądem wzrasta szybciej, niż w lampie węglowej. Przy normalnym napięciu współczynnik użyteczności (t. zw. ekonomia) wynosi 1,9 wat. na świecę. Drugi szereg doświadczeń wykonany został z żarówką 32-świecową o nitce węglowej, zbudowaną na 105 v. Napięcie tak regulowano, żeby światło tej lampy miało taką samą barwę, jak w lampie osmowej tej samej siły. Napięcie lampy węglowej musiano o 5% podwyższyć, żeby otrzymać światło bielsze, odpowiednio do barwy lampki osmowej. Porównanie fotometryczne obu lamp wykazało:

| Napięcie lampy osmowej | Wattów na jedną świecę | | Stosunek |
|------------------------|------------------------|---------------|----------|
| | lampa osmowa | lampa węglowa | |
| 55 | 1,9 | 2,1 | 1,1 |
| 50 | 2,4 | 2,65 | 1,1 |
| 45 | 3,2 | 3,9 | 1,2 |

Barwa lampy osmowej była równa barwie lampy węglowej przy zużyciu 2,1 wat. Większy współczynnik użyteczności lampy osmowej jest wynikiem wyższej temperatury włókna metalowego w porównaniu z włóknem węglowym. Przy niższych temperaturach włókno osmowe oddaje znacznie więcej światła, niż włókno węglowe. („The Electr.", Londyn 12 lutego 1904). R. M.

O używaniu ziemi jako przewodnika powrotnego przy przenoszeniu energii. Wiadomo, że przed dwoma laty Thury wykonywał doświadczenia, w celu użycia, przy swoim znanym systemie szeregowym o prądzie stałym, ziemi jako przewodnika powrotnego. Obecnie znowu się zajął tą zajmującą sprawą i przytacza szereg nowych poglądów do dyskusji.



Jeżeli przy przenoszeniu pracy używać będziemy ziemi jako przewodnika powrotnego, to przy tej samej, procentowej stracie zoszczędzimy 75% miedzi, albo przy tej samej ilości miedzi zredukujemy straty do 1/4 wartości poprzedniej. Pochodzi to stąd, że opór ziemi dla prądów, zastosowanych w przemyśle, jest znikomo mały. W rachubę wchodzi jedynie opory przy kontaktach, t. j. przy przejściu prądu do ziemi, które to opory przy odpowiednim urządzeniu mogą być zredukowane do małych rozmiarów (do 1 ohma). Do posługiwania się ziemią przy przenoszeniu energii są dwie metody (rys. 1, 2, 3). Używa się ziemi poprostu jako przewodnika powrotnego, t. j. zastępuje się schemat rys. 1 schematem rys. 2, w którym E oznacza płytkę, zakopaną w ziemi. Napięcie linii względem ziemi, t. j. napię-

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 2 r. b., str. 20.

cie, które izolacja musi wytrzymać, wynosi np. 50 000 v. Opór kontaktu ziemnego można łatwo zredukować do 1 ohma. W schemacie rys. 1 mamy cztery prądnie o prądzie stałym, które razem dają 50 000 v. Siła prądu wynosi 200 amp., co odpowiada przewodnikowi o przekroju 200 mm². Ciężar całej, 150 km długiej, linii wynosi 540 t, opór — 25 Ω. Napięcie względem ziemi wynosi 25 — 50 000 v. Przy urządzeniu według schematu rys. 2 wystarczy dla tegoż prądu przekrój 100 mm², co odpowiada temu samemu oporowi przy połowie długości. Ciężar miedzi redukuje się do 135 t. Napięcie względem ziemi wynosi wszędzie 50 000 v.

Thury poszedł jeszcze o krok dalej i proponuje urządzenie według schematu rys. 3, które przedstawia system trzyprzewodowy, w którym to systemie ziemia, jako przewodnik środkowy, ogranicza napięcie statyczne. Główna zaleta tego systemu, posiadającego podwójne przewodniki, polega na tem, że, w razie konieczności, można używać ziemi jako przewodnika powrotnego i w ten sposób otrzymuje się przewodnik rezerwowany. W rys. 3 mamy cztery prądnie, wytwarzające razem napięcie 100 000 v. Przekrój przewodników wynosi tylko 50 mm², opór przy długości 2.150 km = 100 Ω, prąd 100 amp., ciężar miedzi 135 t, a napięcie względem ziemi = 50 000 v. Zaleta urządzenia według rys. 3 w porównaniu z urządzeniem według rys. 2 polega na tem, że przy pierwszym prądzie ziemne (błądzące) zostają zniweczone i że ziemia tworzy dobrą rezerwę.

R. M.

Tory próbne dla dróg żel. elektrycznych na wystawie światowej w St. Louis. Wobec wielkiego znaczenia, jakiego nabrały drogi żel. elektryczne w latach ostatnich, dyrekcja wystawy światowej w St. Louis postanowiła, pod dozorem osobnego komitetu, wykonać doświadczenia z różnymi systemami dróg żel. elektrycznych, na specjalnie w tym celu zbudowanym torze w obrębie terenu wystawowego.

Bezpośrednie zwołanie nad wykonaniem doświadczeń polecono wydziałowi elektrotechnicznemu w St. Louis, z prof. W. E. Goldsborough na czele, członkowie zaś komitetu są czynni jako doradcy. Długość (pojedyncza) toru próbnego wynosi około 460 m i cały ten obszar jest prawie zupełnie poziomy.

Dyrekcja wystawy urządzi ten teren obserwacyjny według najnowszych wymagań, zaopatrzy w najnowsze instrumenty i aparaty i, na życzenie, dostarczy interesantom prąd wszelkiego rodzaju (np. prąd stały, zmienny, jedno i wielofazowy).

Głównym celem tych doświadczeń jest nagromadzenie jaknajwięcej danych, któreby miały znaczenie dla całej elektrotechniki. Właśnie obecnie, kiedy przez niedawno wykonano ulepszenia przy motorach jednofazowych zapowiada się nowa era dla dróg żel. elektrycznych, takie doświadczenia mają wielką doniosłość i byłoby pożądane, żeby wynalazcy i fabrykanci nie ominieli tej sposobności, aby zalety swoich systemów należycie ujawnić.

R. M.

Popęd elektryczny na drogach żel. normalnych. Ze względu na odbyć się mające próby na drodze żel. wiązkowej Seebach-Wettingen (w Szwajcaryi), komisja związkowa dla zakładów elektrycznych oraz przedstawiciele departamentu dróg żel. i szwajcarskich dróg żel. wiązkowych oglądali, d. 13 lutego r. b., zakład do doświadczeń kolejowych, wykonany przez firmę „Oerlikon“. Całą przestrzeń zakładu objechał lokomotywą elektryczną, zbudowaną na 400 koni sprawności, przy napięciu do 15 000 v. prądu jednofazowego. Lokomotywa ta stanowi ważny krok w rozwoju stosowania popędu elektrycznego na drogach żelaznych. Doświadczenie uwidoczniło bowiem możliwość doprowadzenia do pociągów, nawet na liniach wielkiej rozciągłości, potrzebnej do ich ruchu energii w sposób ekonomiczny (dzięki zastosowaniu wysokiego napięcia) i bardzo prosty (wskutek użycia prądu jednofazowego). Wspomniana lokomotywa jest w stanie ciągnąć stale po drodze poziomej pociąg towarowy, ważący około 500 t, z szybkością 40 km na godzinę, spotrzebowując tylko 37 amp., t. j. prąd o natężeniu nie większym niż zwykle jest wymagane przez wagon tramwajowy.

Urządzenie dla doprowadzenia prądu do lokomotywy jest, według patentów fabryki „Oerlikon“, specjalnie zbudowane dla tak wysokich napięć i różni się od dotychczasowych konstrukcji większą prostotą i zdolnością przystosowania się do różnorodnych warunków, w szczególności zaś tem, że przewód kontaktowy składa się z jednego grubego drutu, który nie jest zawieszony na specjalnych drutach lub wspornikach ponad szynami, lecz przysrubowany bezpośrednio do izolowanych wierzchołków słupów, przebiega na wysokości 5 m zewnątrz płaszczyzn, ograniczających wagony. Przestrzeń ponad torami zostaje wskutek tego zupełnie wolna, po obu stronach toru mogą być umieszczone niezależnie od siebie druty kontaktowe, a naprawy nie przeszkadzają ruchowi. Tylko w obrębie stacji, gdzie przewody, odpowiednio do szyn, rozgałęziają się w różnych kierunkach, umieszcza się przewodniki ponad szynami mniej więcej jak w tramwajach miejskich. Urządzenie kontaktowe, odbierające prąd, posiada bardzo małą masę i żadną część swoją nie zaczepia o przewód kontaktowy, tak, żeby go mógł przerwać; przy zmianie kierunku jazdy nie wymaga przestawienia i, w razie potrzeby, łatwo daje się wymienić.

R. M.

Zastosowanie elektryczności w tkactwie ręcznym. W piśmie lipskim „Zeitschrift für Textilindustrie“ umieszczono zajmujący artykuł o zastosowaniu elektromotorów do tkactwa domowego, jak to stosują w położonej przy Krefeldzie wsi Anrath, liczącej 4000 mieszkańców. Przed dwoma laty istniało w tej wsi wyłącznie rękodzielnictwo. Rozpowszechnienie mechanicznych warsztatów tkackich pozbawiło chleba wielu tkaczy. Burmistrzowi udało się przy pomocy rządowej i prywatnej urzędzi stację elektryczną, która umożliwiła robotnikom domowym osiągnąć lepszy zarobek. Zastosowanie elektromotorów przy starych ręcznych warsztatach tkackich do tkania matery nie przyszło do skutku, gdyż pociągnęłyby to za sobą zbyt wielkie wydatki. Postanowiono tylko wprowadzić

elektromotory do krosien taśmowych, na których się wytwarza mocnokanciastą taśmę. Gminie udało się zaciągnąć pożyczkę w kwocie 140 000 marek, za którą ma płacić na oprocentowanie 3% oraz na amortyzację 1%. Już jednak po pierwszym roku można było umorzyć więcej, niż 1%. Instalacja ta, przez Akcyjne Towarzystwo Elektryczne „Helios“ urządzona, posiadała początkowo sprawność 70 k. p., po pierwszym roku musiano jednak postawić drugą maszynę o sprawności 120 k. p. Obecnie instalacja ta zasilą 1500 lamp żarowych, 20 lamp łukowych i 24 lampy Nernsta, oraz 110 motorów. Opłata miesięczna ryczałtowa dla 1/3-konnego motoru wynosi 5 marek, kilowattgodzina kosztuje 2,5 feniga. Dzięki centralnej stacji elektrycznej, stosunki przemysłowe w Anracie zasadniczo się zmieniły. Miejsce tkactwa matery zajęło tkactwo tasiem, przy którym tkacz może zarabiać 30—40 marek tygodniowo. Od tego zarobku należy jednak odciąć około 20% amortyzacji, gdyż większa część tkaczy musi sobie zaprowadzić nowe krosna taśmowe, które kosztują około 1200 marek jedno. Ze względów społeczno-politycznych, w celu ograniczenia dnia roboczego, wolno odbiorcom czerpać energię elektryczną jedynie od 7—12 przed południem i od g. 1 1/2—8 po południu. R. M.

Zjawiska elektryczne analogiczne z diamagnetyzmem. Znana jest własność magnesu odpychania ciał diamagnetycznych; własność ta daje się wyjaśnić rozmaitą przenikliwością magnetyczną ciała poddanego działaniu magnesu i ośrodka, w którym znajduje się ciało i magnes. Mianowicie gdy przenikliwość ośrodka μ jest większa od przenikliwości magnetycznej ciała, to magnes odpycha to ciało; w przeciwnym zaś razie przyciąga. W powietrzu np. magnes przyciąga żelazo, odpycha zaś bizmut.

Pan L. Puccianti podaje w „Phys. Zeitschr.“ (15 luty 1904 r.) opis doświadczenia, które wyraźnie wykazuje, że rodzaj działania ciał naelektryzowanych na ciała obojętne zależy również od ośrodka. Doświadczenie polega na tem, że do naczynia z olejem wazelinowym wprowadza się na drążku metalową kulkę metalową P (rys.) i rurkę szklaną B . Kulkę metalową elektryzujemy, a przez korek z waty A wdychujemy zwolna powietrze, które tworzy pęcherzyki unoszące się zwolna do góry (korek z waty zapewnia równość wypływu powietrza). W pobliżu naelektryzowanej kulki strumień pęcherzyków odchyła się, jak widać na rysunku, czyli kulka P odpycha pęcherzyki powietrza. Jeżeli doprowadzimy ładunek kulki P do ziemi, pęcherzyki będą się unosiły do góry strumieniem pionowym. Zjawisko opisane wyjaśnia się przez to, że olej wazelinowy, pozatem, że jest bardzo dobrym izolatorem, ma stałą dielektryczną znacznie większą od powietrza. M. P.

O prądach pierścieniowych bez biegunów. Jeżeli pozbawioną elektrodów rurę szklaną, z której wypompowano powietrze, napełnimy parą rtęci, owiniemy drutem izolowanym i przepuścimy przez ten drut wahałowe wyładowanie kondensatora, rura będzie silnie świecić.

Powstaje pytanie, czy mamy tu do czynienia ze zjawiskiem indukcji prądów przez pole magnetyczne, czy też elektrycznych wyładowań w polu elektrostatycznym. Według Lecher'a zachodzi tu właśnie to ostatnie zjawisko. Zwoje drutu dla prądów bardzo szybko zmieniających kierunek przedstawiają znaczny opór i między poszczególnymi zwojami wytwarza się wysoka różnica potencjałów, która przez indukcję elektrostatyczną wywołuje odpowiednie ładunki wewnątrz rurki; ładunki te przy zmianie kierunku prądu wyrównują się przez parę rtęci i wywołują zjawisko świecenia się w rurce.

J. Hården doświadczał dowiódł prawdziwości wyjaśnienia Lecher'a. Sporządził cewkę z rurki szklanej o kilku zwojach, początek takiej cewki połączył z końcem, tak, że utworzył się obwód zamknięty. Z rurki tej wypompowano powietrze i napełniono ją parą rtęci. Oprócz tego zrobił zupełnie podobną co do wymiarów i ilości zwojów cewkę z drutu miedzianego. Te dwie cewki służyły mu jako wtórne zwoje transformatora; pierwotne cewki sporządził dwie, jedną, którą można było wprowadzać wewnątrz wtórnych i drugą, która mogła być umieszczona na zewnątrz nich. Przez pierwotną cewkę przepuszczał Hården wahałowe wyładowania kondensatora. W cewce wtórnej miedzianej, przy użyciu którejkolwiek z cewek pierwotnych, zawsze otrzymywał się wyraźny silny prąd elektryczny, w cewce zaś z rurki szklanej z parą rtęci świecenie było nader słabe, a więc oczywiście zjawisko indukcji przez pole magnetyczne, które w tem doświadczeniu silnie działało, do świecenia się rurki chyba tylko słabo się przyczynia. R. M.

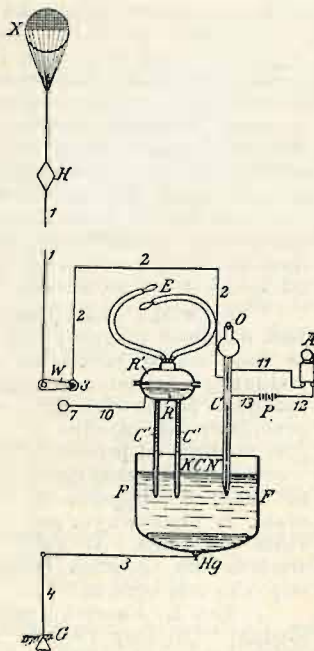
(Physik. Zeitsch. 1 lutego 1904 r.)

Nowy odbieracz dla telegrafii bez drutu. Według „Western Electrician“ z 19 grudnia 1903 r. Andrew Plecher z Bristow'a otrzymał patent na używanie elektrometru kapilarnego jako odbieracza fal elektrycznych. Na rysunku H oznacza utrzymywaną przez balon w zawieszaniu płytę metalową, od której drut powietrzny prowadzi do przełącznika W . Przy nastawieniu tego ostatniego na kontakt 8 włączamy elektrometr kapilarny C , mający za zadanie wprowadzać w ruch budzik A ; przy nastawieniu W na 7 znacznie być czynny elektrometr C , właściwy odbieracz znaków. Elektrometry składają się z jednej lub kilku rurek szklanych, których średnica wewnętrzna nie dochodzi jednego milimetra. W rurce wskutek włoskowatości trzyma się w zawieszaniu słupek rtęci, nie dochodzący do dolnego końca rurki. Dolny otwarty koniec rurki zanurza się w roztworze

z cyanku potasu, do którego dobrze jest dodać 1% cyanku srebra i 10% wodoru potasu. Płyn ten sięga w rurce szklanej do rtęci, a reszta jego zawarta jest w naczyniu szklanym *P*. Na spodzie *P* jest trochę rtęci dla utworzenia lepszego połączenia z drutem ziemnym *s-4*. Gdy *W* stoi na *s*, to drut powietrzny za pośrednictwem drutu 2, przeprowadzonego przez ściankę szklaną elektrometru *G* do słupa rtęci, za pośrednictwem tegoż słupa i roztworu z cyanku potasu łączy się z płytą ziemną *G*. Gdy fale elektryczne uderzają o drut powietrzny, słupki rtęci pod wpływem każdego uderzenia fal unoszą się w górę, a przy zniknięciu fal opadają do pierwotnej wysokości. Ruch ten służy do zamknięcia prądu w obwodzie z budzikiem, którego jeden drut 13 stale jest w połączeniu ze słupem rtęci, drugi zaś 11 wchodzi w rurkę ponad rtęcią. Przy unoszeniu się rtęci następuje połączenie drutów 13 i 11, a przez to bateria *P* łączy się z budzikiem *A* i stacja odbierająca otrzymuje sygnał zwiastujący początek rozmowy.

Teraz *W* przesuwa się na 7 i włącza się tem samym elektrometr *C'*. Ten ostatni składa się z kilku rurek włoskowatych, zanurzonych w naczyniu *P* i połączonych górnymi końcami w naczyniu szklanym *R*. Ponad *R* znajduje się oddzielona od dołu błoną elastyczną i napełniona powietrzem przegródka *R'*, z której wychodzą dwie rurki słuchowe *E*. Dolna część *R* z przewodzącym do niej od kontaktu 7 drutem łączącym napełniona jest rtęcią, komunikującą się z kapilarnymi słupkami rtęci. Te właśnie słupki rtęci, wskutek uderzenia fal unoszą się lub opadają, przenosząc ruch ten do znajdującej się w *R* rtęci i dalej do napełniającego *R'* powietrza. Wskutek tego powstają w rurkach słuchowych szelesty, odpowiadające powszechnie nazywanym znakom Morse'a, które słuchem można przyjmować.

Instalacja przenoszenia energii o napięciu 60 000 v. została niedawno puszczona w ruch w Meksyku przez Towarzystwo „Guanajato Electric light and power Co.“. Dla stacji pierwotnej wyzyskano spadek rzeki Duero, skąd zasila się energią elektryczną miasto Guanajato na odległości 177 km. Tymczasem ustawiono dwie dynamomaszyny prądu trójfazowego o sprawności 1500 kw każda, przy napięciu 2300 v.,



wprawiane w ruch przez koła Pelton'a. Trzy transformatory w ołwie po 1000 kw, ochładzane obiegiem wody, podnoszą napięcie do 60 000 v. Prąd o takim napięciu zostaje doprowadzony przy pomocy linii powietrznej na słupach 12 m wysokich do okolic miasta, gdzie transformuje się powtórnie i rozprowadza przy napięciu 15 000 v. Głównymi odbiorcami prądu są znajdujące się w okolicach kopalnie.

Bezpośrednia komunikacja telegraficzna pomiędzy Manchesterem i Teheranem została obecnie urządzona przez Indo-Europejskie Towarzystwo Telegraficzne, którego linie idą z Anglii przez Niemcy i Rosję do Persyi, a stamtąd do Indyi. Przy próbach telegrafowania bezpośredniego (bez przejmowania depesz na stacjach pośrednich) pomiędzy Manchesterem i Teheranem zdołano przesłać 149 słów w przeciągu 8 minut.

Statystyka międzynarodowego biura telegraficznego w Bernie wykazuje, że w Państwie Rosyjskiem nadano w 1902 r. 15 891 391 depesz wewnętrznych, 2 810 445 zagranicznych i 1 411 455 służbowych, czyli ogółem 20 113 291 depesz. W tym samym czasie nadano w Japonii 15 373 946 depesz wewnętrznych, 572 146 zagranicznych i 2 081 714 służbowych, czyli ogółem 18 027 806 depesz. Ludność Rosyi wynosiła w tym czasie 131 570 000, Japonii—45 758 821, powierzchnia Rosyi 22 434 392 km², Japonii zaś wszystkiego 382 415 km². Dla porównania nadmienimy, że w Anglii, która posiadała ludności 42 053 525, przy powierzchni 314 950 km², nadano w tymże roku ogółem 95 773 838 depesz, w Niemczech zaś (ludność 56 367 178, powierzchnia 540 743 km²) nadano 45 216 963 depesz.

Instytut elektrotechniczny został otwarty w d. 12 marca r. b. przy wyższej szkole technicznej w Wiedniu. Instytut, który pozostawać będzie pod zarządem prof. Hochenegg'a, zbudowany został kosztem 1 073 000 koron, koszta urządzenia wewnętrznego wynoszą 900 000 kor. Instytut nie posiada własnej stacji centralnej, gdyż otrzymuje prąd ze stacji miejskiej i przetwarza go odpowiednio do swych potrzeb. Natomiast zbudowana została stacja o sprawności 20 kw, która może dostarczać prąd stały i zmienny o napięciu do 20 000 v.

Walka z kartelem utworzonym przez fabrykantów lampek żarowych. Na Węgrzech utworzył się komitet 14 osób, w celu założenia fabryki akcyjnej z kapitałem 200 000 koron dla produkcji lamp żarowych. Pojęktowane jest wypuszczenie 2000 akcji po 200 koron. Założyciele wychodzą z zasady, że „pomimo niskich cen, które istniały przed utworzeniem się kartelu, można produkować dobre lampy, jeżeli wyzyskamy uależycie współczesne zdobycze elektryczności“. Towarzystwo ma się nkonstytuować do d. 31 maja r. b. Akcjonariusze będą korzystali, prócz należnej dywidendy, z ustępstwa 5–10% od zwykłych cen przy kupnie lamp. Komitet przyrzeka następnie, że fabrykaty będą doskonałej jakości, by mógł zdobyć sobie uznanie w jak najkrótszym czasie.

NO WE K S I A Ź K I.

C. P. Steinmetz. Theoretische Grundlagen der Starkstrom-technik. Tłumaczone z angielskiego. Brnświk 1903; 143 rycin, XII+331 str. dużej 8^o; cena 9 marek. Książka w pierwszej swej części zawiera systematyczny wykład teorii ogólnej, w drugiej zaś części zawarta jest teoria niektórych maszyn i przyrządów, z uwzględnieniem sposobu działania a pominięciem ich obliczenia, przyczem obszernie traktowane są przetwarzacze, bardzo w Ameryce rozpowszechnione. Cały wykład prowadzony jest podług znanej metody symbolicznej Steinmetza (liczby urojone), bez uwzględnienia innych metod, z powodu czego recenzent p. Benischke czyni książkę szereg zarzutów (E. T. Z. zeszyt 13) i w konkluzji dochodzi do wniosku, że książka zawiera niektóre rozdziały dla specjalisty ciekawe, lecz zupełnie się nie nadaje dla tego, kto dopiero chciał się zaznajomić z techniką prądów zmiennych.

Silvanus P. Thompson. Dynamo-electric Machinery. Podręcznik dla studentów i elektrotechników. Tom I, maszyny prądu stałego, XII+984 str. in 8^o. Londyn 1904, cena 30 shil. Jest to 7-e wydanie tomu I chlubnie znanego dzieła Thompson'a.

Prof. Ad. Ernst. Die Hebezeuge. Teoria i krytyka wykonanych konstrukcji, ze specjalnem uwzględnieniem urządzeń elektrycznych. Podręcznik dla inżynierów, techników i studentów. Wydanie IV zmienione, 2 tomy in 4^o, 948+802 str., 1486 rycin i 17 tablic litografowanych. Berlin 1903; cena 60 mar.

Przeszło połowę tomu drugiego zajmuje wykład zasad elektrotechniki w zastosowaniu do podnośników i kranów, a pozatem konstrukcyje odnośnych przyrządów elektrycznych rozrzucone są po całej książce. Książka, podług zdania recenzenta (E. T. Z., zeszyt 12), gruntownie wyczerpuje przedmiot zarówno pod względem teoretycznym jak i praktycznym, gdyż autor łączy w sobie zalety wybitnego uczonego i zarazem człowieka o wielkiem doświadczeniu.

H. Galluser und M. Hausmann. Theorie und Berechnung elektrischer Leitungen. VII+164 str. in 8^o, Berlin 1904. Cena w oparciu 5 mar. Pomimo szeregu zarzutów, recenzent (prof. Sengel, E. T. Z., zeszyt 11) dochodzi do wniosku, że książka w wielu wypadkach może być pożyteczną, gdyż wykład jest przystępny i za-

wiera dużo materiału o danym przedmiocie, pomimo małych rozmiarów książki.

Marcel Brillouin. Propagation de l'électricité, Histoire et Theorie. Paryż 1904, 400 str., cena 15 fr. Nie jest to podręcznik metodyczny lecz zbiór wykładów, czytanych w Collège de France w r. 1901/2 i nie uwzględniających jednakowo wyczerpująco wszystkich tematów poruszanych. Rozdział I historyczny zajmuje się oceną prac Cavendish'a, Davy'ego, Barlow'a, Becquerel'a, Ohm'a i Clausius'a; rozdział II poświęcony jest „prądom stałym i zmiennym bez indukcji“, rozdział III traktuje o indukcji, a IV i ostatni o polu magnetycznem, przy uwzględnieniu teorii Maxwell'a, Hertz'a i t. p. Recenzję bardzo pochlebną umieściła L'ind. électrique w № 294 z d. 25 marca r. b.

P. Janet. Leçons d'Électrotechnique générale. Paryż 1904, 370 str., cena 11 fr. Jest to drugie wydanie znacznie rozszerzone dzieła Janet'a, które rozpadło się na 2 części, z których obecna zajmuje się wyłącznie prądami stałymi. Książka zajmuje się zasadami ogólnymi, pomijając szczegóły budowy maszyn elektrycznych. Szeroko rozpatrywana jest teoria obwodu magnetycznego dynamomaszyn, przyczem teoria Hopkinson'a zastosowana została do zbroi żłobkowanych, najbardziej obecnie rozpowszechnionych. Pogłębiona też została teoria reakcji zbroi i komutowania dynamomaszyn. Wartość dzieła podnosi bibliografia doprowadzona do r. 1903. Pochlebną recenzję umieszcza L'ind. el. z d. 25 marca r. b.

Ernst Ruhmer. Konstruktion, Bau und Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenstrahltechnik. Lipsk 1904, 338 rycin i 4 tablice.

Cała treść z tytułu wynikająca wyłożona jest w sposób jasny i łatwo zrozumiały, odpowiednio do badań najnowszych. Książka, podług słów recenzenta (Z. f. E. zeszyt 14), posiada wielką wartość zarówno dla mechanika, który buduje cewki indukcyjne jak i dla lekarza oraz badacza. Osobne rozdziały są poświęcone doświadczeniom z cewkami, technice promieni Röntgen'a, prądom Tesli i zjawiskom rezonancyi. Dodatek zawiera „krótki zarys techniki Röntgenowskiej lekarza“, napisany przez d-ra Schürmayer'a.