

nym razie rolę prądnicy i silnicy elektrycznej. Pod prądnica, zwana także maszyną dynamoelektryczną lub generatorem elektrycznym, rozumiemy urządzenie służące do zamiany energii mechanicznej na elektryczną, na podstawie zasady indukcji magnetycznej, odkrytej przez Faradaya w r. 1831, pod silnicą zaś elektryczną, czyli t. zw. elektromotorem, wprost przeciwnie urządzenie, służące do zamiany naodwrot energii elektrycznej na mechaniczną. Pierwsze prądnice były bardzo proste i składały się tylko z magnesu kształtu podkowy i kotwicy z miękkiego żelaza kutego, obracającej się dookoła osi, pomiędzy jego ramionami, której ramiona zaopatrzono cewkami owiniętymi zwojami izolowanego drutu miedzianego. Wskutek ciągłego obrotu kotwicy wraz ze zwojami w polu sił magnetycznych, wychodzących z biegunów magnesu i to w ten sposób, że odbyta droga przecięta zostaje możliwie największą liczbą linii sił magnetycznych, przyczem ilość tych linii, przychodzących cewkami, zmienia się bezustannie, powstaje prąd indukcyjny, którego napięcie jest wprost proporcjonalne do zmian zamkniętej ilości linii i liczby uzwojeń cewek. Jeżeli w uzwojeniu zawarty jest rdzeń czyli korpus z żelaza miękkiego, wówczas przejście linii sił magnetycznych od jednego bieguna do drugiego jest znacznie ułatwione, a tem samem wzrasta znacznie napięcie pola magnetycznego i wytworzonego prądu elektrycznego. Ten ostatni powstaje w ten sposób, że magnes wysyła linie sił, przechodzące przez miękkie żelazo kotwicy i uzwojeń wtedy tylko, gdy ramiona kotwicy zajmują położenie przeciwległe biegunom magnesu. Jeżeli ramiona kotwicy zrobią obrót o 90 lub 270°, wtedy ustaje w nich działanie prądu magnetycznych linii sił, a powraca, w miarę tego jak kotwica zbliża się, znów do biegunów magnesu. W ten sposób maleje wraz z obrotem kotwicy ilość linii sił magnetycznych a z nią i prąd elektryczny aż do zera, przy obrocie do 90°, wzrastając następnie stopniowo aż do najwyższej granicy za dalszym obrotem o 90°, t. j. do 180°. Za następnym obrotem o 90°, t. j. do 270°, znów ilość linii sił magnetycznych maleje do zera, powracając stopniowo do pierwotnej wysokości dopiero po ostatnim obrocie o 90°, t. j. do 360°.

Ta zmiana ustawiczna liczby linii sił magnetycznych wytwarza jednak tylko 2 wprost przeciwne sobie, z obu ramion kotwicy wychodzące, dające się jednak przez odpowiednie połączenie końców obu uzwojeń, zesumować prądy przerywane, czyli zmienne, w uzwojeniach drutów; chcąc zaś otrzymać prąd stały, t. j. nie ulegający ciągłym przerwom, użyć potrzeba w tym celu osobnego przyrządu, zwanego zwrotnikiem, czyli komutatorem. Przyrząd ten składa się z dwóch izolowanych od siebie półobrotowych, czyli półpółpółpół, obracających się z osią kotwicy i połączonych z końcami obu uzwojeń drutów. Do tych półpółpółpół przylegają dwie sprężyny stałe, posuwające się po nich w ciągu obrotu osi, i odbierające wytworzone w obu uzwojeniach prądy zmienne do zewnętrznego obwodu i dalszego użytku. Dwie te sprężyny są stałe w ten sposób przytwierdzone, że posuwając się, jak już wspomniano, w czasie obrotu osi po obwodzie półpółpółpół, zakrywają odstępy pomiędzy nimi od czasu do czasu, t. j. w chwili, gdy odnośna odnoga kotwicy zajmie miejsce przeciwległe odpowiedniemu biegunowi magnesu. W ten sposób odwraca swój kierunek prąd zewnętrznego obwodu z chwilą, w której zmienił swój kierunek w obu uzwojeniach, podczas gdy w innym położeniu kotwicy, sprężyny przylegają tylko do jednego półpółpółpół i odprowadzają na zewnątrz wytworzony prąd.

Tak otrzymane maszyny elektromagnetyczne dawały już wprawdzie prądy stałe, ale nie jednostajne, bo składające się z pojedynczych, choć w tym samym kierunku powtarzających się uderzeń prądu. Zmieniały się one ciągle od zera aż do swej największej granicy i odwrotnie, a wytworzone z ich pomocą światło elektryczne objawiało silne wahania. Zupełnie niemal jednostajny prąd stały zdołał dopiero uzyskać w r. 1863 Pacinotti, wynalazca kotwicy kształtu

pierścienia, a niezależnie od niego i równocześnie z nim Gramme i Hefner-Alteneck (1872), wynalazcy kotwicy kształtu bębna. Mówca opisał szczegółowo konstrukcję tych bębnow, jak i wynalazek Wernera-Siemensa, polegający na t. zw. zasadzie dynamicznej, opartej na zjawisku, że każde żelazo, które choćby cokolwiek tylko stało się magnetycznym, zatrzymuje w sobie jakąś część tego magnetyzmu i może wywoływać w ten sposób przez indukcję słabe prądy w szybko obracającym się przewodniku. Przeprowadziliśmy znów taki prąd przez uzwojenia korpusu żelaznego i zamieniwszy w ten sposób ten ostatni w elektromagnes, wzmacnia się jego magnetyzm i czyni zdolnym do dalszego wywoływania w tym samym przewodniku już silniejszego prądu. Ten ostatni wzmacnia następnie istniejącą już przenikalność magnetyczną, a ta znów prąd kotwiczny, tak, że to wzajemne oddziaływanie dochodzi do najwyższej granicy wtedy, gdy w żelazie nastąpi pewien stopień nasycenia magnetycznego. Przy wzrastaniu bowiem prądu w uzwojeniach magnesu, wzrasta w tym samym stosunku co prąd i przenikalność magnetyczna i to około do połowy możliwego wogółności nasycenia magnetycznego odnośnego gatunku żelaza. Od tej chwili prąd rośnie w uzwojeniach magnetycznych szybciej od przenikalności magnetycznej, tak, że mimo zwiększonego zużycia prądu nie da się już uzyskać znaczniejszego zwiększenia wydajności.

Oprócz od naprężenia prądu, zależy nadto wzbudzony w każdym elektromagnecie magnetyzm także od liczby uzwojeń drutu, otaczających ramiona magnesu. Iloczyn z tej liczby i napięcie prądu w amperach zwie się amperowską liczbą zwojów, a wzrost przenikalności magnetycznej aż do połowy nasycenia żelaza jest wprost proporcjonalny do tej liczby. Liczbę zwojów w amperach ni otrzymuje się z równania $nI = F:0,4\pi$, gdzie n oznacza liczbę uzwojeń drutów, I — napięcie prądu w amperach, F — siłę magnetyczną. Pierwszym warunkiem tego samowzbudzenia prądu jest, aby uzwojenia magnetyczne otrzymywały prąd stały i aby biegunowość magnesów nie ulegała zmianie, a na tej podstawie budują się wszystkie prądnice dla prądu stałego, przyczem możliwe są trzy rodzaje połączeń uzwojeń magnetycznych z drutami kotwicznymi, t. j. główne czyli szeregowo, poboczne czyli upustowe i sprzężone, którym odpowiadają też 3 rodzaje nowoczesnych prądnic.

Opisawszy następnie szczegółowo wszystkie rodzaje tych połączeń i opartych na nich prądnic, tudzież silnic elektrycznych, obliczył mówca współczynnik wydajności elektrycznego przeniesienia siły, wyprowadzając ze swych wywodów jedynie wnioski, mające szersze znaczenie praktyczne. Dowiódł mianowicie, że motor elektryczny im mniej robi obrotów, tem jest cięższy i tem więcej musi kosztować. Dobroć jego jednak bynajmniej nie zależy od ciężaru, gdyż najcięższa część motoru, t. j. jego korpus magnetyczny nie potrzebuje być obliczana na wytrzymałość, lecz tylko na możliwie wielką przenikalność magnetyczną. To też zadaniem nowoczesnej elektrotechniki jest budować motory jak najlżejsze, aby przez to, wskutek niższej ceny, uzyskać największe ich rozpowszechnienie.

Na te dwa wnioski, należycie teoretycznie uzasadnione, położył prelegent nacisk głównie z tego względu, że niejednokrotnie już spotkał się z wprost odwrotnymi pojęciami, rozpowszechnianiami nieraz rozmyślnie, ze złą wiarą, dla interesu. Te mylne pojęcia o rzeczy trafiały zaś często do przekonania ludziom niezawodowym, gdyż dla nich wydają się one prawdopodobniejsze.

Po ukończeniu odczytu, przyjętego przez licznie zebranych słuchaczy huczny oklaskami, zabrał głos, dla krótkiej interpelacji, prof. Hauswald, poczem, po udzieleniu przez prelegenta odpowiedzi, z powodu spóźnionej pory, zamknął przewodniczący posiedzenie.

W. Z.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie Zebranie Ogólne zwyczajne odbędzie się w d. 4 maja r. b. Na porządku dziennym między innymi znajduje się: sprawozdanie za r. z., etat na r. b., sprawozdanie Komisji Rewizyjnej, wybór dwóch członków Komitetu i trzech członków Komisji Rewizyjnej.

Ze sprawozdania za r. 1903 podajemy szczegóły następujące: Muzeum liczy 469 członków, a mianowicie: 26 członków założycieli, 6 członków rzeczywistych dożywotnich, 243 członków rzeczywistych, 1 członka protektora dożywotniego i 193 członków protektorów. Komitet składa się z 15 osób; prezesem jest p. Stanisław Rotwand, adwokat przys., wiceprezesem — p. Wład. Kiślański, inż. Komisja rewizyjna składa się z 3-ch członków. Dyrektorem Muzeum jest p. Józef Leski, m. n. p., sekretarzem — p. L. Janikowski.

Do Muzeum należą: 1) Pracownia chemiczna, pod kierunkiem p. Napoleona Milicera, m. n. p.; 2) Stacja oceny nasion pod kierunkiem p. Zdzisława Zielińskiego; 3) Oddział odczytów; 4) Pracownia geologiczna i gleboznawcza, pod kierunkiem pp. Jana Lewińskiego i St. Miklaszewskiego; 5) Stacja oceny maszyn rolniczych, pod kierunkiem p. Stefana Biedrzyckiego; 6) Stacja centralna meteorologiczna, prowadząca prace z pomocą 54 stacji meteorologicznych prowincjonalnych; 7) Zbiory ogólne Muzeum; 8) Zbiory etnograficzne; 9) Księgozbiór.

Sprawozdanie, wspominając o zmarłych w r. z. członkach, poświęca gorące wspomnienie pośmiertne ś. p. Janowi Karłowiczowi¹⁾, głównemu inicjatorowi gromadzenia w Warszawie zbiorów ludoznawczych.

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 26 r. z., str. 398.

Wydatki wynosiły w r. 1903 ogółem około 18 600 rub., dochody zaś około 25 000 rub.

Trudno powstrzymać się od uwagi, że instytucja o tak szerokim zakresie działania i tak wyjątkowej użyteczności społecznej, popierana jest dotychczas przez wprost śmiesznie małą liczbę osób. Gdzieindziej znacznie mniej użyteczne instytucje liczą tysiące członków, gdy tymczasem liczba członków naszego Muzeum, jak to powyżej zaznaczyliśmy, nie doszła jeszcze do 500.

—v—

Wspomnienia pozgonne.

Ś. P.

WŁADYSŁAW FOLKIERSKI,

INŻYNIER.

Pracującym naukowo inżynierom naszym, w ciągu ostatnich lat trzydziestu, przodował zmarły 24 b. m. WŁADYSŁAW FOLKIERSKI, jako autor wydanych w latach 1870—1873 „Zasad rachunku różniczkowego i całkowego”. Dwutomowe to dzieło, stanowiące wyborny podręcznik dla studentów uniwersytetów i politechnik, znalazło się w ręku niemal każdego kandydata do zawodu technicznego w kraju. Śmierć zasko-

czyła autora podczas druku drugiego wydania 1-go tomu, ulepszono, z uwzględnieniem dalszych postępów nauki.

WŁADYSŁAW FOLKIEŃSKI urodził się w Warszawie w r. 1842. Ojciec jego PIOTR, właściciel wsi Radonie pod Grodziskiem, pierwszy zastosował u nas maszynę parową do potrzeb gospodarstwa wiejskiego. Opis tego zastosowania, które zyskało w swoim czasie ogólne uznanie, podany był w r. 1857 w *Rocznikach Gospodarstwa Krajowego*, a widok dokonywanych na wsi robót, skierował do zawodu technicznego młodego WŁADYSŁAWA, kształcącego się podówczas w Warszawie w gimnazjum gubernialnym (filologicznym). W r. 1860 udał się on do Karlsruhe na Politechnikę, świetnie się wtedy rozwijając pod kierunkiem znakomitego REDTENBACHERA. Po jej ukończeniu, zapragnął pogłębić swe wykształcenie matematyczne i w Paryżu rozpoczął poważne studia na fakultecie. Rezultatem ich było otrzymanie stopnia licencyata nauk matematycznych w Sorbonie paryskiej. Młodych pracowników naszych w dziedzinie nauk ścisłych, złączył wtedy w Paryżu hr. JAN DZIAŁYŃSKI, utworzone zostało „Towarzystwo” i wychodził zaczął *Pamiętnik*. Faktycznym kierownikiem naukowym został FOLKIEŃSKI. Przy współudziale ADAMA PRAŻMOWSKIEGO, WŁADYSŁAWA GOSIEWSKIEGO, WŁADYSŁAWA KRETKOWSKIEGO (TRZASKI), STANISŁAWA ŻALIŃSKIEGO i innych rozpoczęto pracę i przez lat kilkanaście poważne wydawnictwo naukowe polskie ukazywało się w Paryżu. FOLKIEŃSKI, jako sekretarz stały a następnie wiceprezes Towarzystwa nauk ścisłych, prowadził redakcję pierwszych trzech tomów *Pamiętnika*, w tomie trzecim podał pracę „O równaniach różniczkowych częściowych” a jednocześnie drukować zaczął swe „Zasady rachunku”. Przy tej pracy nie odmawiał mu rady uczony profesor Sorbony SERRET. Tymczasem wybuchła wojna francusko-pruska. FOLKIEŃSKI, znany uczonym francuzom, organizującym inżynierię wojskową w obleżonym Paryżu, wszedł do służby i jako oficer brał udział w obronie miasta. A udział ten nie był mało znaczący, skoro po ukończeniu wojny, inżynier-cudzoziemiec otrzymał krzyż legii honorowej.

Równocześnie na drugiej półkuli, w Peru, podejmował budowę kolei przez Andy, inżynier polski ERNEST MALINOWSKI. Potrzebował pomocników i ambasada peruwiańska w Paryżu szukała młodych inżynierów, a mając wzgląd na MALINOWSKIEGO, szukała ich głównie między polakami. Pierwszy pojechał tam EDWARD HABICH, inżynier ze Szkoły dróg i mostów w Paryżu, przez lat parę dyrektor wyższej Szkoły polskiej na bulwarze Montparnasse, który dał się poznać we Francji pięknymi pracami w zakresie cynematyki. HABICH stał się w Peru dzielnym pomocnikiem MALINOWSKIEGO przy budowie drogi żel., a mieszkańcom oddał znakomite usługi założeniem politechniki w Lima. Zapotrzebowano innych inżynierów naszych i po HABICHU wyruszył FOLKIEŃSKI. Później udali się tam inżynierowie: KSAWERY WAKULSKI i WŁADYSŁAW KLUGER oraz budowniczy TADEUSZ STRYJEŃSKI.

FOLKIEŃSKI opuścił w r. 1873 Towarzystwo nauk ścisłych i redakcję *Pamiętnika*, zaledwie ukończył druk drugiego tomu „Zasad Rachunku” i stanawszy w Peru, pracować zaczął przy budowie dróg żelaznych. Wkrótce uniwersytet w Lima udzielił mu doktorat honorowy nauk matematycznych i powierzył katedrę mechaniki. W r. 1878 wybrano go jednomyślnie dziekanem fakultetu fizyko-matematycznego.

Podeczas wojny rzeczpospolitych Peruwiankiej i Chilijskiej, dopomagał FOLKIEŃSKI do ufortyfikowania Limy i Callao. Po wojnie został członkiem głównej rady robót publicznych i dyrektorem dróg żel. południowych, łączących brzeg oceanu z jeziorem Titikaka i dawną stolicą Inkasów: Kusko. Działalność jego okazała się tak korzystną dla powierzonych mu przedsięwzięć, że dołączono do nich jeszcze zarząd nad żegluga na jeziorze Titikaka. Dopiero w r. 1889, gdy rzeczpospolita Peruwiańska, będąc w ciężkich kłopotach finansowych, odstąpiła swe drogi żelazne towarzystwu angielskiemu; FOLKIEŃSKI opuścił Peru i wrócił do Europy.

Oczywiście wrócił do kraju. Zmuszony osiąść w Galicji, próżno szukał tam stanowiska, na którym swą nauką i wyrobieniem przemysłowo-inżynierskim mógłby oddać ważniejsze usługi. W Politechnice lwowskiej katedry były zajęte, w wydziale krajowym nie było odpowiedniego dlań technicznego urzędu. Przyjął więc miejsce inżyniera oddziału na budowanej drodze żelaznej do Zakopanego i osiadł tam na czas budowy. Po jej ukończeniu nie opuścił Zakopanego. Znany dobrze właścicielowi hr. Zamoyskiemu, siostrzeńcowi Działyńskiego, prowadził roboty około wodociągu przemysłowego w Kuźnicach, opisując je w *Czasopiśmie Technicznym* lwowskim i w naszym *Przeglądzie*.

Od powrotu do kraju zajmował go prace piśmiennicze. Swoją odczyt wstępny do wykładów mechaniki i teorii maszyn, prowadzonych od 1876 do 1888 w uniwersytecie limańskim, ogłosił w *Czasopiśmie Technicznym* lwowskim z r. 1893.

W roku następnym podał tam „Kilka uwag w kwestyi stanowiska i wykształcenia techników”, zawarłszy w nich poważne poglądy i wskazówki. W końcu 1897 r. miał w Towarzystwie Politechnicznym lwowskim sześć odczytów „O wodociągach i kanalizacji miast”, z których pięć pierwszych o wodociągach a ostatni o kanalizacji. Gruntowna ta i wybornie napisana praca drukowana była w r. 1897 w *Pamiętniku Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie*. W tymże roku wygłosił na jednym z posiedzeń tygodniowych Towarzystwa odczyt „O oryentowaniu trasy i sprawdzaniu jej wymiarów kątowych zapomocą obserwacji słońca”, drukowany w *Czasopiśmie*. W r. 1898 podał tam dwie prace czysto naukowe: „O przepowiadaniach meteorologicznych w dzisiejszym stanie wiedzy” i „Najbliższe nam planety (Wenus, Merkury, Mars)

w dzisiejszym świetle nauki” a także ze stanowiska wykształcenia technicznego nader ciekawy artykuł „Kilka uwag w sprawie reformy szkół średnich”. W roku następnym pisał „O Ernestie Malinowskim i kolei przez Kordyliery Andów”, a artykuł ten stanowi w naszym piśmiennictwie technicznym jedyną informację o pracach tego znakomitego inżyniera. Wreszcie w r. 1900 opisał szczegółowo w *Czasopiśmie* „Kolej Chabówka-Zakopane i udział kraju w budowie kolei lokalnych”.

Pracując życie całe, przywykł do pracy wspólnej i zawsze chętny w niej brał udział. Od przybycia swego do Galicji był członkiem Towarzystwa Politechnicznego i czynnym współpracownikiem *Czasopisma*. W r. 1899 witaliśmy go serdecznie na Zjeździe techników polskich w Krakowie, gdzie przewodniczył sekcji ogólnej. W roku zeszłym zapisał się do naszego Stowarzyszenia a przed miesiącem drukował w *Przeglądzie* artykuł o „Wodociągach przemysłowych w Kuźnicach”.

Uczonemu, profesorowi i inżynierowi, w szeregu następów PANCERA, zaszczytne należy się miejsce FOLKIEŃSKIEMU na kartach dziejów techniki polskiej. Do wieńca złożonego przez Stowarzyszenie nasze na trumnie znakomitego członka, dołącza redakcja *Przeglądu* wyrazy czci i żalu. Ci zaś, którzy znali zmarłego na obczyźnie i w kraju, którzy cenili ten umysł światły i jasny, charakter czysty i nieskazitelny, szczerze umiłowanie dobra kraju i zrozumienie jego potrzeb, lżą serdeczną i wdzięcznym wspomnieniem żegnają przodownika i kolegę.

F. K.
Ś. p. Jan Nepomucen Bronikowski, inżynier-technolog, b. inżynier dr. żel. Nadwiślańskiej, zm. w Kursku d. 21 kwietnia r. b., przeżywszy lat 46.

Ś. p. Rudolf Lauenstein, inżynier, prof. Politechniki w Karlsruhe, jeden z najznakomitszych współczesnych pedagogów-techników, zm. 17 lutego r. b. Wybrane jego podręczniki, przeznaczone głównie dla średnich szkół technicznych: „Die Mechanik”, „Die Festigkeitslehre”, „Die graphische Statik”, „Die Eisenkonstruktionen des einfachen Hochbaues”, wyszły w licznych wydaniach i są przełożone na obce języki. W piśmiennictwie naszym mamy jego „Podręcznik mechaniki” w przekładzie inż. p. Karola Hofmana (Warszawa 1896)¹⁾; przygotowana do druku jest także „Nauka wytrzymałości” w przekładzie inż. p. L. Gembarszewskiego.

- jh -

¹⁾ W wydaniu polskim „Podręcznika mechaniki”, mylnie wydrukowano imię autora na karcie tytułowej: M. Lauenstein, zamiast: R. Lauenstein