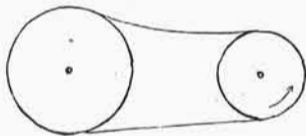


Przenoszenie siły za pomocą pasów szybkochodzących.

Przed Wystawą powszechną w Filadelfii w r. 1876 tylko do przenoszenia mniejszych sił używano pasów, ponieważ nie zdawano sobie sprawy z korzyści, jakie w tym kierunku osiągnąć można z pomocą pasów słabo napiętych, lecz szybkochodzących. RADINGER był pierwszym, który stale proponował szybkochodzący popęd pasowy. Z fabrykantów pierwszy C. O. GEHRKENS w Hamburgu odważył się z dawną zerwać rutyną i dowiódł, że teoria, opiewająca o niemożliwości nadania pasom prędkości przewyższającej 30 m/sek., ze względu na siłę odśrodkową, odciągającą jakoby pas od koła pasowego, jest co najmniej bezpodstawną. W podręcznikach panowała wprzód pod względem danych co do wyzyskania siły pasów ogromna różnorodność poglądów. MORIN, RANKINE i Amerykanin ROPER podali wprawdzie dość zajmujące wyniki prób przez siebie dokonanych, lecz próby te robione były na kołach nieruchomych, zatem bez uwzględnienia wszystkich tych zmian, jakim podlega pas roboczy podczas ruchu kół, na których chodzi. Wskutek tego przy zastosowaniu do przędz pasów znanych dawniej wzorów, otrzymywano wyniki często niedokładne. Praktycy przyjmowali przeto szerokości zupełnie niezgadujące się z wynikami obliczeń, lub też każdy podług siebie, i na zasadzie swych spostrzeżeń urabiał własne wzory.

I znowu Amerykanie, zaimponowawszy zwiedzającym Wystawę w Filadelfii zastosowaniem pasów do przenoszenia sił, o jakich Europejczykom się nie śniło, popchnęli zawodowców starego świata do podjęcia badań w tym kierunku. RADINGER i REULEAUX zaczęli zachęcać do używania kół dokładnie wyrównawionych, o szybkości powiększonej, zalecając jednocześnie, zaniechać stanowczo smarowania kół pasowych kalafonią i smarami antyfrykcyjnymi i t. p., dla zapobieżenia suwania się pasów, ponieważ te środki, bynajmniej siły pasom nie dodając, źle wpływają na ich długotrwałość. GEHRKENS tak przedstawia pracę pasa: Koło ciągnięte (rys. 1) otrzymuje pas w stanie luźnym, a oddaje go w stanie naprężonym. Każdy więc kawałek pasa znajdujący się chwilowo na kole, przechodzi z luźnego w stan naprężony, zatem się wydłuża, rozciąga na kole, czyli musi się na kole poruszać. Wszystkie co temu ruchowi staje na przeszkodzie, wywołuje niepożądane skutki. W samej rzeczy pasy smarowane różnymi specyfikami, po pewnym czasie marszczą się



Rys. 1.

na stronie wewnętrznej, a zmarszczki te, zcierając się podczas dalszej pracy, pozostawiają słabe miejsca, w których skóra pęka wcześniej aniżeli by należało. Gdy natomiast postaramy się ruch rzemienia na kole umożliwić przez lekkie posmarowanie go tłuszczem, natenczas pas staje się długotrwałym, zaś praca jego przy większych szybkościach wzrasta znacznie, albowiem współczynniki tarcia otrzymane dla małych szybkości, przy większych szybkościach już nie mają swego znaczenia.

Na kole ciągnącym zachodzi podobny proces.

Mocno naprężony i wyciągnięty pas, wchodząc coraz dalej na obwód koła, traci swe naprężenie, kurczy się i opuszcza koło w stanie luźnym, aby znowu na ciągnięciu kole być wydłużonym i t. d. Podczas więc gdy pas na kole pędzonym jakoby koło wyprzedza, to na kole pędzonym natomiast się opóźnia w swym ruchu i ten to proces odbywa się przy małych szybkościach inaczej aniżeli przy wielkich, ponieważ zmiana kształtu, której pas podczas ruchu bezustannie podlega, jest także funkcją czasu. GEHRKENS widzi w tym niedostrzegalnym ruchu pasów przyczynę stosunkowo wielkiej korzyści, jaką przedstawiają pasy szybkochodzące.

Aby pas był w stanie przenieść siłę obwodową z jednego koła na drugie, musi on posiadać pewne naprężenie, które wszakże nie może przekraczać pewnych określonych granic, ponieważ za wielkie naprężenie pasa powoduje za wielkie tarcie, utratę sprężystości. Zbyt naciągnięty pas, naprężony na nowo podczas ruchu, nie posiada już swej normalnej siły, lecz znacznie mniejszą.

Jest to bardzo ważny wzgląd, o którym pamiętać należy, jak również należy pamiętać, aby odległość wałów dla pasów 100 mm szeroki wynosiła przynajmniej 5 m, dla szerszych — do 10 m. Pas 100 mm winien się zwieszać 50 — 100 mm, zaś pasy szersze — 100 — 200 mm.

Przy kołach odpowiednio wypukłych i należyście wyważonych, o przekładni 1 : 2, podaje GEHRKENS tablicę, dla jeszcze dotąd stosowanych szybkości, jak następuje:

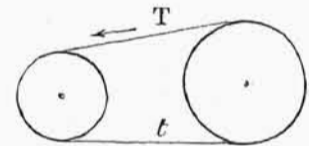
Pasy pojedyncze.

Pasy podwójne.

Średnica kół w mm	Przy szybkości w m/sek.						Średnica kół w mm	Przy szybkości w m/sek.					
	3	5	10	15	20	25		3	5	10	15	20	25
	obciążenie w kg							obciążenie w kg					
100	2	2,5	3	3	3,5	3,5	500	8	9	10	11	12	13
200	3	4	5	5,5	6	6,5	1000	10	12	14	16	17	18
500	5	7	8	9	10	11	2000	12	15	20	22	24	25
1000	6	8,5	10	11	12	13							
2000	7	10	12	13	14	15							

Podane w tablicy tej obciążenia oznaczają siłę użyteczną, którą może 1 cm pasa danej szerokości przenieść. O ile więcej może przenieść pas o szybkości wielkiej od takiegoż o szybkości niewielkiej, pokazuje się z następujących przykładów, wyliczonych podług powyższych tablic: Pas 100 mm na kole 500 mm średnicy z szybkością 3 m/sek. przenosi 2 k. p., podczas gdy pas o szerokości 200 mm, na kole 2000 mm i 25 m/sek. szybkości przenieść jest w stanie 100 k. p.; a zatem 2 razy szerszy pas przenosi 50 razy większą siłę, dzięki zwiększonej szybkości.

Przyczyną zwiększonego obciążenia przy większych szybkościach podług PINZGER'a jest ta okoliczność, że część pasa naprężona nie ma kiedy, przy zwiększonej szybkości, swego naprężenia oddać części pasa luźnej. Jeżeli nazwiemy naprężenie w ciągniętej części pasa przez T (rys. 2), a w ciągniętej części przez t , to będzie przy 3 m szybkości $T = 2t$, a już przy 25 m będzie $T = 50t$; mająca być przeniesioną siła P powiększa się mniej więcej w tej samej mierze jak t się zmniejsza, ponieważ $P = T - t$.



Rys. 2.

Nietylko powiększenie szybkości lecz i powiększenie średnicy kół pasowych wpływa na powiększenie się współczynnika obciążenia. Jest to łatwe do zrozumienia, gdy rozważymy, że pas mając pewną grubość, podlega podczas przejścia ze stanu naprężonego w wygięty, różnorodnemu rozciąganiu się swych cząstek, a mianowicie wewnętrzna strona pasa posiada mniejszy promień skrzywienia o grubość skóry, jak strona zewnętrzna. Ten stosunek jest tem korzystniejszym, im większa jest średnica koła. Do tego siła odśrodkowa kół, o równej szybkości obwodowej, stoi w odwrotnym stosunku do wielkości promieni, a więc przy większych średnicach jest znacznie mniejszą. Wogóle siła odśrodkowa podług GEHRKENS'a nie posiada dla pasów przypisywanego jej dawniej znaczenia, ponieważ działanie jej przy sprężystej taśmie jaką przedstawia pas, jest całkiem inne aniżeli działanie tejże siły w jakimkolwiek punkcie koła pasowego, na co dotychczas uwagi nie zwracano. W swym odczycie z r. 1900 po-

wiada GEHRKENS: „Pas jest gietką i elastyczną taśmą leżącą luźno na kołach pasowych. Działanie siły odśrodkowej musi przeto na pas być inne aniżeli np. na obwód koła. Nie sądzę, aby było ono tak szkodliwe jak ogólnie mniemają, a to dlatego, że siła styczna (n. Tangentialkraft) działa na cząsteczki pasa w kierunku biegu pasa.

„Jestem nawet pewny, że działanie to jest korzystnym, gdyż ma tu miejsce dorzucanie pasa na sąsiednie koło, co wpływa na zmniejszenie ciągnięcia, tak w luźnej jak w ciągnącej części pasa. W ciągnącej więc części pasa pozostaje tylko sama prawie praca użytkowa; w ciągniętej zaś części naprężenie przy większej szybkości prawie nie istnieje. Żadną miarą nie należy całej wagi pasa leżącego na kole wstawiać do wzoru siły odśrodkowej, mając na uwadze, że siła odśrodkowa inaczej działa na luźną i naprężoną część pasa na kole ciągnącym, aniżeli na tej części przy kole ciągniętym“.

Powyższe poglądy zostały w roku zeszłym za pomocą prób i doświadczeń potwierdzone. Przy próbach osiągnięto szybkości dochodzące do 51 i 66,2 m/sek., które nie były jeszcze szybkościami największymi. Pas 50.3 mm przeniósł w tych warunkach 82 k. p., co odpowiada pracy użytkowej = 60 kg lub 50 k. p. na cm^2 przecięcia, albo na szerokość pasa 18,6 kg/cm przy 66 m/sek. na kołach 2700 mm i 3000 mm średnicy. Rezultat zdumiewający.

Jednym z bardzo ważnych warunków długotrwałości pasa, szczególnie przy popędach szybkochojących, jest odpowiednia wypukłość koła. Z powodu nieuniknionych wad montażu, nie można używać płaskich kół dla częstego w tych razach spadania pasów. Dotąd używano powszechnie albo oba koła wypukłe, lub też ciągnące wypukłe, a ciągnięte płaskie. Obecnie próby w tym kierunku poczynione wykazały, że najkorzystniej jest aby koło *ciągnące* było zawsze *płaskie*, zaś *ciągnięte* *słabo wypukłe*. Luźna część pasa, przechodząc po ciągniętym kole, wydłuża się, zmieniając stan swój naprężony, podczas gdy wypukłość koła powoduje krócenie się pasa. Dwa te ruchy, wywołane w pasie jednocześnie, znoszą się częściowo.

Rzecz jasna, że pasy, aby wytrzymać podobną szybkość,

winny być przygotowane starannie i akuracie. Rozciąganie pasów takich winno być dokonywane na mokro, ponieważ wywiązujące się ciepło ujemnie wpływa na włókna rzemienia. Do smarowania pasów nie należy używać nigdy tłuszczów mineralnych, lecz tylko zwierzęce. Łączyć można najlepiej końce pasów za pomocą kleju.

Nakoniec przytoczę kilka uwag, odnoszących się ogólnie do popędów pasowych:

1) Koła pasowe należy dokładnie centrować i wyważać, gładko obtoczyć. Średnice stosować możliwie duże, szybkość również.

2) Koło pędzące o ile można nie mniejsze aniżeli 1 m średnicy, szczególnie przy przeniesieniu siły w wolniejszy bieg. Szybkość 50 m nie zawielka. Przy szybkości wyżej 30 m nie używać kół lanych. Korzystne oddalenie osi dla wąskich pasów (do 100 mm) = 5 m, dla szerszych = 10 m i więcej. Stosunek przeniesienia 5 : 1 maks., przy większych stosować długie pasy. Przy przejściu w wolniejszy bieg brać pas $\frac{1}{3}$ do $\frac{1}{2}$ raza szerszy od normalnego.

3) Wypukłość dawać tylko kołom pędzonym; pędzące winno być płaskie.

4) Dolna część pasa winna być, o ile to możliwe, pędzącą.

5) Przy popędach skrzyżowanych oba koła powinny być cylindryczne, ponieważ pas opuszcza koło z boku. Pędzone koło musi być szerokie, ponieważ pas odpowiednio do przenoszonej siły i naprężenia zmienia położenie, wędruje. Odległość osi = najmniej 4-krotnej średnicy koła, lub 20-krotnej szerokości pasa.

6) Koła stożkowe mogą mieć 10% pochyłości; lepszymi są pasy skrzyżowane aniżeli proste.

7) Popędy pod kątem: koło prowadzące winno mieć taką samą średnicę jak pędzące. Przy popędzie poziomym korzystnym jest bardzo szerokie koło prowadzące, na którym chodzi luźna część pasa.

Nie zawsze można zadość uczynić powyższym wymaganiom; gdzie jednak jest rzeczą możliwą, tam powinniśmy się starać, aby się do nich stosować jaknajściślej.

E. Wagner.

Planimetry polskie i ich wynalazcy.

(Dokończenie; p. № 23 r. b., str. 275).

Integraty Abakanowicza.

Wzmianka o krzywej całkowitej, jej wykreśleniu i zastosowaniu do zagadnień matematycznych, podana w dziele ŻMURKI *Wykład Matematyki* z r. 1864, skierowała w dziedzinę mechanicznego całkowania wynalazcy umysł ABAKANOWICZA. Będąc przez lat kilka, do r. 1881, docentem Politechniki we Lwowie, ten młody wtedy, wybitnej pomysłowości inżynier, pracować zaczął nad budową narzędzia, kreślącego krzywą całkowitą, które nazwał integratorem i opisał w r. 1880 w *Inżynierii i Budownictwie*¹⁾. Przeniósłszy się w r. 1881 do Paryża, gdzie zajmowała go praca w elektrotechnice, nie zarzucił swej pracy nad integratorem i w r. 1886 poświęcił temu przedmiotowi cenną książkę francuską²⁾, która wyszła także w przekładzie niemieckim E. BITTERLI'EGO³⁾, a pożądaną byłaby również w przekładzie polskim. W książce tej zmienił dla Francuzów nazwę *integratora* na *integraf*, a ta ostatnia, jako krótsza, może i u nas nadawałaby się do przyjęcia.

Punktem wyjścia pomysłów ABAKANOWICZA była ciekawa własność stycznej w jakimkolwiek punkcie do krzywej całkowitej, która to styczna nachylona jest do osi odciętych pod kątem takim, że styczna trygonometryczna tego kąta równa się rzędnej odpowiedniego punktu krzywej różniczkowej.

¹⁾ Krzywa całkowita i integrator. Tom II, str. 165, 172, 192, 222, 235. Odbitka z tego artykułu wydana została p. t. *Bruno-Abakanowicz. Integrator. Krzywa całkowita i jej zastosowania w mechanice budowniczej* (z 20 drzeworytami w tekście i 2 tablicami litografowanymi). Warszawa, nakładem redakcji *Inżynierii i Budownictwa*, 1880, 8^o, str. 55.

²⁾ Les intégraphes. La courbe intégrale et ses applications. Étude sur un nouveau système d'intégrateurs mécaniques par Br. Abakanowicz. Paris, Gauthier-Villars 1886. 8^o, str. 154, figur 94.

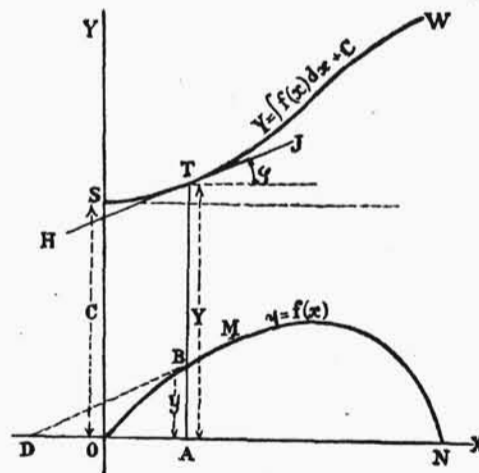
³⁾ Lipsk, Teubner 1889. 8^o, str. 176, figur 130.

wej. Jeżeli na rys. 25 nakreślone są dwie krzywe, z których pierwsza *OMN* ma równanie:

$$y = f(x)$$

a druga *STW* równanie:

$$Y = \int f(x) dx + C$$



Rys. 25.

to ta ostatnia jest krzywą całkowitą pierwszej, a ilością stałą jest rzędna *OS*. Różniczkując ostatnie równanie, otrzymamy:

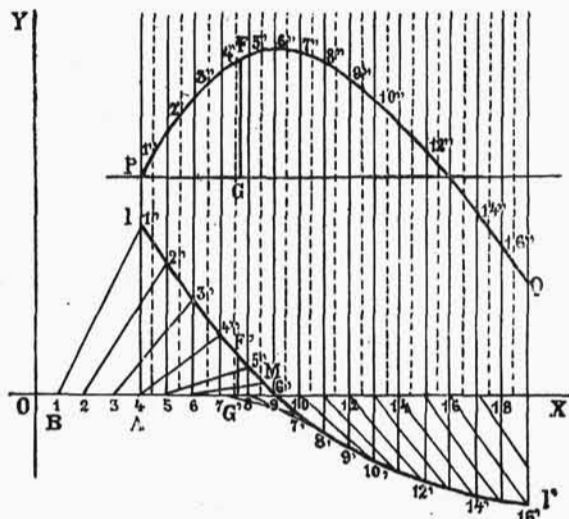
$$\frac{dY}{dx} = f(x).$$

Że zaś $\frac{dY}{dx}$, w każdym punkcie krzywej *STW*, jest równe stycznej trygonometrycznej kąta φ , jaki styczna

w tym punkcie do krzywej czyni z osią odciętych, czyli $\frac{dY}{dx} = \operatorname{tg} \varphi$, a $f(x) = y$, mamy więc:

$$y = \operatorname{tg} \varphi,$$

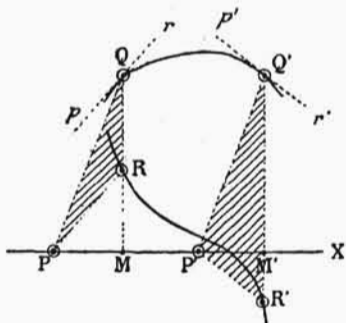
jak powiedziano wyżej. Jeżeli przeto w punkcie T chcemy wykreślić styczną do krzywej całkowej, to przez odcięcie $DA =$ jedności, ponieważ $BA = y = \operatorname{tg} \varphi$, wykreślamy kąt $BDA = \varphi$, a równoległa HI do BD będzie styczną krzywej całkowej w punkcie T , odpowiadającym punktowi B krzywej różniczkowej.



Rys. 26.

Własność ta pozwala wykreślać krzywą całkową, przez prowadzenie do kolejno po sobie następujących punktów krzywej różniczkowej, prostych takich jak DB (rys. 25) i kreślenie kolejnych elementów krzywej całkowej, równoległych do tych prostych. Wykreślenie całe przedstawia rys. 26, na którym jednostka BA odcinana w lewo od spodu rzędnej każdego z kolejnych punktów krzywej różniczkowej ll' , daje przez łączenie punktów 1, 2, 3 i t. d. z punktami $1', 2', 3'$ i t. d. kolejne kierunki stycznych, czyli pojedynczych elementów krzywej całkowej. Te ostatnie kreśli się zaczynając od P : $P1''$ równoległe do $11'$, $1''2''$ równoległe do $22'$ i t. d., i otrzymuje krzywą całkową PFQ .

Opisaną jeszcze przez ŻMURKĘ, powyższą własność krzywej całkowej przyjął ABAKANOWICZ za punkt wyjścia swych pomysłów, stawiając sobie przy budowie przyrządów zadanie następujące: połączyć odpowiednim mechanizmem trzy punkty P, Q, R (rys. 27), tak aby podczas swych ruchów czyniły zadość trzem warunkom:



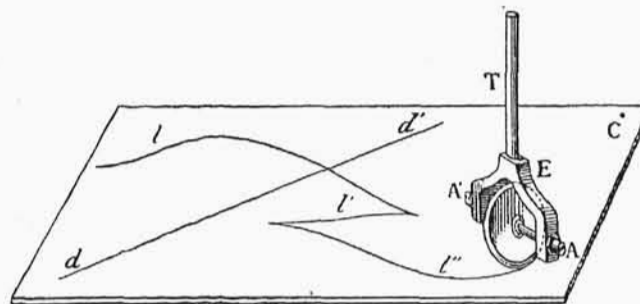
Rys. 27.

- 1) Punkt P ma się przesuwać wzdłuż osi x .
- 2) Rzut PR na oś x , równy rzutowi PQ na tęż oś, ma mieć długość stałą.
- 3) Punkt Q ma się poruszać w każdej chwili równoległe do PR .

Przy spełnieniu tych trzech warunków, wynikających z własności geometrycznych krzywej całkowej, punkt Q kreślić będzie tę krzywą, odpowiadającą krzywej różniczkowej, którą przebiega punkt R .

Urzeczywistnienie mechaniczne tak postawionego zadania, ABAKANOWICZ próbował opierać pierwotnie, jak w modelu opisanym w polskiej broszurze z r. 1880, na pomysłach śruby o zmiennym gwinciu. Śruba ta miała gwinty nieskoń-

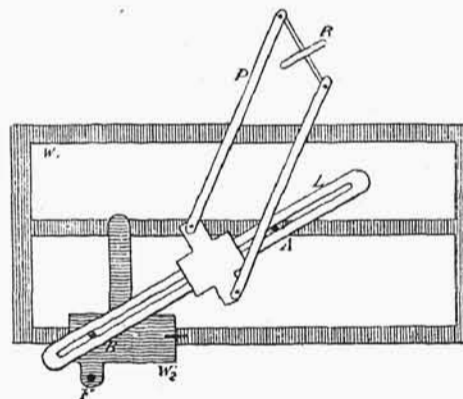
czenie niskie, czyli była poprostu walcem, a zamiast mutry obracała się między dwiema krawędziami prostoliniowymi, nachylenymi do osi śruby pod kątem φ , który mógł być dowolnie zmieniany. Zmiana ta następowała przez obrót krawędzi około ich punktów styczności z walcem, przyczem krawędzie pozostawały w płaszczyznach równoległych, jedna pod a druga nad walcem. Później, w swej książce francuskiej, jako główną część składową integratu, przedstawił kółko o obwodzie kończącym, takie jak na rys. 28, którego oś AA' utrzymywana jest przez strzemię E prostopadle do płaszczyzny obrotu. Kółko takie, przyciskane dostatecznie do powierzchni C , może tylko: albo toczyć się w kierunku płaszczyzny swego obrotu, albo też obracać razem z osią około punktu swego zetknięcia z powierzchnią C ; wszelkie inne ruchy są utrudnione. Tocząc się, kółko kreśli prostą jak dd' ; przy połączonych zaś dwóch ruchach: toczenia i obrotu około punktu zetknięcia, kreślić może różne krzywe ll'' . Przy stosowaniu podobnego kółka do kreślenia krzywej całkowej PFQ (rys. 26), urządzenie wypada mechanizm utrzymujący płaszczyznę obrotu kółka wciąż równoległą do kierownicy $11', 22'$ i t. d.



Rys. 28.

W książce francuskiej ABAKANOWICZA opisane są różne modele jego integratów, opartych na powyższych zasadach. Ostateczne wykończenie otrzymały one później u mechanika CORADI'EGO w Zurychu. Schemat ustroju tych ostatnich modeli przedstawia rys. 29, wyjęty równie jak i dwa następne z rozumowanego katalogu przyrządów matematycznych, przygotowanego dla wystawy Stowarzyszenia Matematyków Niemieckich, urządzanej w r. 1893 w Monachium¹⁾.

Integrat składa się z dwóch części, a mianowicie z wózka W_1 (rys. 29), wspartego na trzech (jak na rys. 30), lub czterech (jak na rys. 31) rolkach i mogącego się toczyć w kierunku



Rys. 29.

osi x (na rys. 29 pionowej). Po ramach wózka W_1 , w kierunku prostopadłym do poprzedniego (a więc w kierunku rzędnych), posuwać się może mały wózek W_2 , zaopatrzony w ostrze H , które, prowadzone po krzywej różniczkowej, wywołuje jedno-

¹⁾ Katalog ten, użyczony nam łaskawie przez p. S. Dicksteina, nosi tytuł: „Deutsche Mathematiker-Vereinigung. Katalog mathematischer und mathematisch-physikalischer Modelle, Apparate und Instrumente. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben im Auftrage des Vorstandes der Vereinigung von Walther Dyck, Professor an der technischen Hochschule München. München 1892“. Pomiędzy ciekawymi pracami, podanymi w części pierwszej katalogu, artykuł d-ra Alfreda Amsler'a z Szafuzy, p. t. „Über mechanische Integration“ obejmuje naukowy przegląd zasadniczych organów integratów, wykazujący oryginalność kółka o kończącym obwodzie, zastosowanego przez Abakanowicza.

czasem ruchy obu wózków, odpowiadające przyrostom dx i dy współrzędnych krzywej. Druga część przyrządu składa się z kółka R , kreślącego krzywą całkową $Y = \int f(x) dx$, utrzymywanego podczas ruchu obu wózków wciąż w kierunku równoległym do $\frac{dY}{dx} = f(x)$. W tym celu,

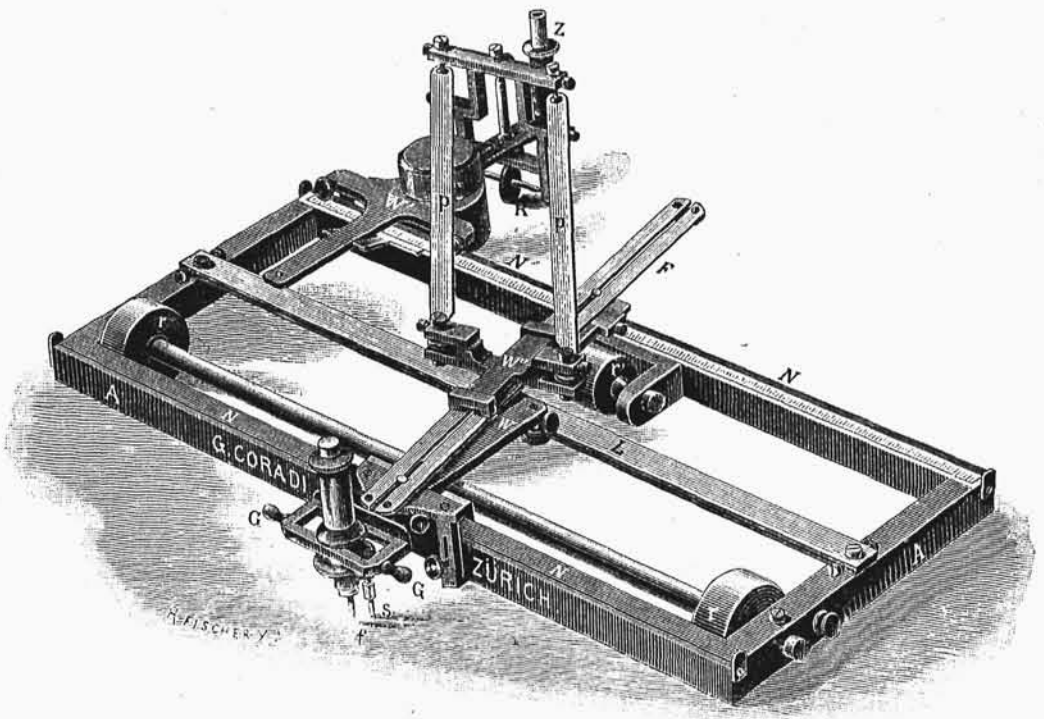
w okolicy punktu $A^1)$ wózka W_1 obracać się może linia $L^2)$, a także przesuwac w kierunku swej długości w obejmującej go pochwie. Linia ta połączony jest w ten sam sposób z punktem $B^3)$ wózka W_2 . Tym sposobem styczna trygonometryczna kąta nachylenia linii do osi x , jest stale proporcjonalną do $\frac{dY}{dx} = f(x) = y$, to jest do rzędnej krzywej różniczkowej.

Równoległobok P , łączący oś kółka z pochwą linii, utrzymuje zawsze płaszczyznę, w której toczy się kółko, w kierunku równoległym do linii i podczas gdy ostrze opisuje krzywą różniczkową, kółko zatacza krzywą całkową, rysowaną na papierze przez ołówek $Z^4)$. Kółko i ołówek osadzone są na wózku (opuszczonym na rys. 29, ale widocznym na rys. 30 i 31), którego noniusz pozwala odczytywać na podziałce, wyrytej na ramie górnej wózka W_1 kolejne wielkości rzędnych krzywej całkowej, wyrażające powierzchnie zawarte między rzędną odpowiedniego punktu krzywej różniczkowej, samą tą krzywą i osią odciętych, to jest takie jak OAB na rys. 25. Integraf więc służyć może jako planimetr dzielący.

Mechanik CORADI w Zurychu wyrabia integrafy ABAKANOWICZA w dwóch modelach, mniejszym i większym, przedstawionych na rys. 30 i 31. Przyrządy te zyskały sobie ogólne uznanie i rozpowszechnienie.

BRUNO ABDANK - ABAKANOWICZ, urodzony w r. 1852 w Wilkomierzu, kształcił się w Warszawie, a następnie ukończył Politechnikę w Rydze. Przeniósł się do Lwowa, wykładał jako docent, w Politechnice mechanicznej. Od r. 1881 pracował w Paryżu, gdzie założył pracownię elektrotechniczną, a następnie został dyrektorem zakładów Towarzystwa

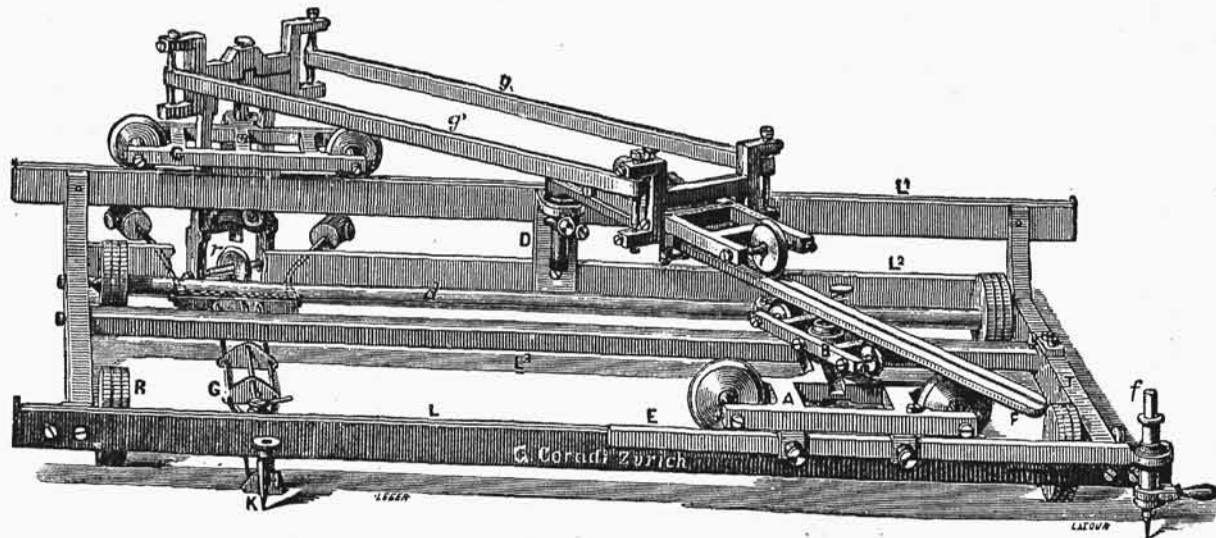
mo-elektrycznych⁵⁾ oraz wynalazki: dzwonka elektromagnetycznego, przydatnego do sygnalizowania kolejowego i lampy elektrycznej. W samych początkach swego zawodu



Rys. 30.

naukowo-technicznego ogłosił „Zarys statyki wykreślnej“ (Lwów 1876), a w latach 1878 – 1880 pisywał kroniki naukowe do *Ateneum*. Jako wynalazca odznaczał się wybitną pomysłowością i pracami w dziedzinie przyrządów całkujących i elektrotechniki zapisał trwale swe imię na kartach dziejów techniki. Zmarł we wrześniu 1900 r. w St. Maur pod Paryżem.

KOLBERG, ZAREMBA, BARANOWSKI, MAJEWSKI, ŻMURKO i ABAKANOWICZ są w chronologicznym porządku wynalazcami naszymi w dziedzinie planimetrów i integrafów. Z pomiędzy nich ogólnie znanym obecnie jest jeden tylko ABAKANOWICZ, ale i wszyscy pozostali zaznaczyli zaszczytnie swą działalność w historycznym rozwoju wymienionych przyrządów.



Rys. 31.

„Compagnie française du procédé Thomson Houston“. Podczas wystawy w Paryżu 1889 r. był jednym z przedstawicieli Stanów Zjednoczonych. Do prac z dziedziny elektrotechniki należy jego „Nowy sposób budowy zwojów do machin dyna-

¹⁾ Punkt A odpowiada punktowi P rysunku 27.

²⁾ Linia L odpowiada prostej PR rysunku 27.

³⁾ Punkt B , stale połączony z ostrzem F , odpowiada również jak samo ostrze punktowi R rysunku 27.

⁴⁾ Ołówek Z , stale połączony z kółkiem, odpowiada również jak kółko punktowi Q rysunku 27.

Na pierwszych zaraz kartach tej historii spotykamy się z nazwiskiem KOLBERGA. Planimetr jego, uważany choćby tylko jako tablica wykreślna, wyprzedza liczne później zastosowania podobnych tablic w technice. W szeregu przyrządów, służących do mierzenia powierzchni figur prostoliniowych, uderza swą oryginalnością pomysł ZAREMBY, urzędującym z prostotą, a wywodzący się bezwiednie od me-

⁵⁾ Rozprawy Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności w Krakowie, t. XII, str. 332 – 336, r. 1884.

tody niepodzielnych. Oryginalność pomysłu i elegancja teorii cechują planimetr BARANOWSKIEGO. Opracowanie tego przyrządu przez biegłych mechaników zachodu, byłoby mu zapewniło rozpowszechnienie. W innym dziale, planimetrów opartych na wzorze SIMPSONA, wynalazek inż. MAJEWSKIEGO przoduje pełnością pomysłu i dokładnością wyników rachunkowych. W dziedzinie wreszcie integratorów, wyprzedza ABAKANOWICZA ŻMURKO, który pierwszy opisał własności krzywej całkowitej i zbudował przyrząd do jej kreślenia, odznaczający się oryginalnością użytego systemu przemiany ruchów. Ale

dopiero ABAKANOWICZ urzeczywistnił mechanicznie, najwięcej się do tego kreślenia nadająca, własność stycznej do krzywej całkowitej i po długich usiłowaniach, z bogaciwszy przytem piśmiennictwo tego działu cenną książką, doszedł do wytworzenia przyrządu, zajmującego obecnie wśród innych znanych integratorów stanowisko odpowiednie temu, jakie wpośród planimetrów zapewnił sobie, w drugiej połowie ubiegłego stulecia tak popularny przyrząd AMSLERA.

Feliks Kucharzewski.

O zastosowaniu torfu i brykiet torfowych do opalania parowozów na drogach żelaznych niemieckich.

(Ciąg dalszy; p. № 22 r. b., str. 266).

Przykłady stosowania torfu do opalania parowozów przy pociągach osobowych. Wyprowadziwszy wzajemny stosunek wartości opałowych torfu i węgla kamiennego, otrzymany w praktyce, postaram się następnie przytoczyć przykłady stosowania torfu na drogach żelaznych niemieckich, jak również wyświetlić przyczyny, które wpłynęły na zupełne wycofanie z użycia torfu jako materiału do opalania parowozów na drogach oldenburskich, i na znaczne ograniczenie zastosowania tego rodzaju paliwa na drogach żelaznych w Bawaryi.

Torf do opalania parowozów przy pociągach pospiesznych na drogach żelaznych niemieckich nigdy nie był stosowany. Parowozy przy pociągach towarowych na drogach bawarskich były wprawdzie początkowo opalane torfem, lecz wkrótce użycia tego opału zaniechano. Obecnie torfem opalane są na dr. żel. bawarskich państwowych (Königl. Bayer. Staats Eisenbahn) tylko parowozy mniejszych typów przy pociągach osobowych, biegnących na mniejszych przestrzeniach, przy maksymalnym obciążeniu pociągu 220 t i prędkości maksymalnej 55—65 km na godzinę. Parowozy powyższe zaopatrzone były w ruszty o powierzchni 1,24 m² i powierzchni ogrzewalnej = 90 m². Na 1000 przebieżonych pociągo-kilometrów przy powyższym obciążeniu i szybkości, zużyto 65—70, przeciętnie 67,5 m³ torfu wyrzynanego, ważącego 300 kg. 1 kg torfu odparowywał 2½—3 kg, przeciętnie 2,75 kg wody. W 1 godzinę spalono torfu $\frac{67,5}{16,66} = 4,05 \text{ m}^3 = 1215 \text{ kg}$. Na 1 m² powierzchni ru-

sztów spalono $\frac{1215}{1,24} = 980 \text{ kg}$ torfu, co na 1 m² powierzchni ogrzewalnej wynosi 13,5 kg torfu. Z 1 m² powierzchni ogrzewalnej odparowano: $\frac{1215 \cdot 2,75}{90} = 33,41 \text{ kg}$ wody.

Z powyższego przykładu okazuje się, że torf przy nieznacznym obciążeniu pociągów, lecz biegnących z większą prędkością, spala się bardzo nieekonomicznie, gdyż z pożytecznej wartości opałowej torfu wyzyskuje się zaledwie $\frac{2,75 \cdot 100}{5,51} = 50\%$, podczas gdy z torfu, tejże wartości opałowej, którym opalano parowozy pociągów osobowych przed kilku laty na drogach oldenburskich, wskutek racjonalnego spalania takowego, zużytkowywano $\frac{3,9 \cdot 100}{5,51} = 70,08\%$ zawartego w torfie ciepła.

Parowozy używane na drogach oldenburskich były jeszcze mniejszego typu, o powierzchni rusztów 1 m² i powierzchni ogrzewalnej 75 m². Obciążenie pociągów nie przewyższało 170 t, biegły one z prędkością nie przewyższającą 40 km na godzinę. Na 1 m² powierzchni rusztów w godzinę spalano przeciętnie 500 kg torfu. Z zestawienia powyższych dwóch przykładów okazuje się, że na dr. żel. bawarskich, gdzie pociągi biegły z większą szybkością i przy większym obciążeniu, torf był spalany w nadmiernej ilości 980 kg na 1 m² powierzchni rusztów, w celu wytworzenia odpowiedniej ilości pary potrzebnej dla biegu pociągów w tych warunkach.

Z obserwacji poczynionych na obu drogach żelaznych okazuje się, że torf, jeżeli jest dobrze wysuszony, odpowiada warunkom bardzo dobrego opału: pali się długim płomieniem, który obejmuje znaczną powierzchnię kotła, co przyczynia się do równomiernego jego ogrzewania; wydziela mało dymu, pozostawia nieznaczny ilość popiołu; o ile jest dobrze wysu-

szony, pozwala utrzymać stałe ciśnienie 10 atm. i narzecie torf, jako materiał opałowy, wpływa bardzo korzystnie na trwałość ścian i rur kotła. Pod tym ostatnim względem, torf jako opał przewyższa węgiel kamienny. Ten ostatni zawiera zawsze w mniejszej lub większej ilości piryty, a zatem i kwas siarkowy (SO₂) w produktach spalania, który bardzo szkodliwie działa na metalową powierzchnię kotła. Torf przy spalaniu nie tworzy szlaki, co wpływa także znacznie na konserwację rusztów.

Zdawałoby się, że wymienione drogi żelazne, mając na względzie tylko co przytoczone zalety torfu, a także: a) wskutek wysokich cen węgla kamiennego, a nieznacznego podwyższenia się cen torfu w ostatnich czasach, w porównaniu z latami ubiegłymi; b) wobec posiadania torfowisk, położonych w bliskości planty dróg żelaznych, a zawierających torf wyższego gatunku; c) posiadając odpowiednią ilość szop, wozów i tendrów do przewozu torfu, jako też i parowozów urządzonych do opalania torfem, powinny były znów zwrócić uwagę na torf, jako materiał opałowy dla pociągów miejscowych, biegnących na niewielkich przestrzeniach, z nieznaczną prędkością i małym obciążeniem. Jednakże nastąpił zwrot zupełnie przeciwny, wskutek tego, że torf, pomimo powyższych zalet, ma i słabe strony donioslejszej natury, które ostatecznie wpłynęły na stopniowe wyrugowanie tego materiału opałowego z użycia.

Parowozy będące obecnie w użyciu, wymagają materiału o możliwie wysokiej wartości opałowej, aby przy stosunkowo nieznacznej powierzchni rusztów, a większej powierzchni ogrzewalnej kotła, wytworzyć przy względnie ekonomicznym spalaniu maximum pary. Torf zatem, jako materiał opałowy, z wartością opałową o połowę mniejszą od węgla kamiennego, do tego celu zupełnie się nie nadaje, albowiem w jednostce czasu na danej powierzchni rusztów można spalić torfu na wagę nie wiele więcej, niż węgla, wobec czego ilość wytworzonej pary będzie prawie o połowę mniejszą od wymaganej. Przytem zwrócić trzeba uwagę i na tę okoliczność, że torf przy spalaniu się wywiązuje niższą temperaturę w palenisku niż węgiel. Wobec ciągłego dążenia utrzymywania w kotłach parowozowych jak największego ciśnienia, dochodzącego na dr. żel. niemieckich do 14 atm., zastosowanie torfu przez to jeszcze więcej się ogranicza.

Oprócz przyczyn natury technicznej, przyjąć trzeba pod uwagę i przyczyny ekonomiczne, które ograniczają stosowanie torfu w dużej skali, tak wyrzynanego, jako też i maszynowego, do opalania parowozów, a mianowicie: 1) trudność dostania torfu dobrze wysuszonego, wskutek ciągłych deszczów w miesiącach letnich niektórych lat; 2) znaczna objętość torfu, co pociąga za sobą pewne trudności przy przechowywaniu i przewozie jego, utrzymywaniu w wielkiej ilości krytych wozów i tendrów; wydatki wypływające z tego powodu, razem z utratą torfu w czasie przewozu, wynoszą od 10—12% wartości torfu; 3) powiększenie wydatku wskutek obowiązkowego utrzymywania drugiego palacza przy parowozie, ponieważ robota ta dla jednego palacza jest za uciążliwą; 4) na dłuższych dystansach jeden tender byłby niedostateczny dla pomieszczenia ilości torfu potrzebnej w czasie jazdy.

Wady powyższe mogą być częściowo usunięte przy przerabianiu torfu na brykiety; jednakże przyjąć trzeba pod uwagę, że przy wyrobie brykiet znacznie podniesie się cena materiału, wartość zaś odparowalna, chociaż teoretycznie się podniesie, w praktyce otrzyma rezultaty nie lepsze, niż przy opalaniu torfem wyrzynanym lub maszynowym.

Celem przekonania się, o ile przypuszczenie powyższe jest uzasadnione, przytoczę rezultaty prób dokonanych w roku zeszłym na drogach żel. oldenburskich, z zastosowaniem brykiet torfowych do opalania parowozów przy pociągach osobowych. Brykiety z torfu, użyte do prób, dokonanych w czasie od 15 do 22 grudnia roku zeszłego, były porównane z mieszaniną 2-ch części westfalskiego węgla kamiennego i 1 części brykiet węglowych, przyczem brykiety torfowe wyrobione były z torfu „Wehnemoor“, w okolicach Oldenburga; węgiel kamienny pochodził z kopalni „Centrum“; brykiety węglowe z kopalni „Bommerbänker Tiefbau“ w Westfalii.

Ponieważ analiza brykiet torfowych nie jest mi wiadoma, a torfy pochodzące z torfowisk wyżynnych bardzo mało różnią się między sobą, przeto skład chemiczny i teoretyczną wartość opałową rzeczonych brykiet można będzie przyjąć także, jakie otrzymane zostały przy obliczeniu z przeciętnego składu torfu pochodzenia niemieckiego. A zatem brykiety w 100 częściach na wagę będą zawierać: wody higroskopijnej (H₂O) 15, węgla (C) 48, wodoru (H) 4,98, tlenu (O) 25,82, azotu (N) 1,20, popiołu 5. Teoretyczna wartość opałowa 4062 ciepł. Teoretyczna odparowalność 6,38 kg wody przy 0° C.

Przeciętny skład chemiczny mieszaniny 2-ch części węgla westfalskiego i 1-ej części brykiet węglowych, będzie identyczny z przeciętnym składem węgla westfalskiego, którego teoretyczna wartość opałowa = 7208 ciepłostek, teoretyczna zaś odparowalność = 11,32 kg wody przy 0° C. Teoretyczna wartość opałowa brykiet torfowych do takiejże wartości mieszaniny węglowej, będzie przedstawiać stosunek $1: \frac{7208}{4062} = 1,77$, stosunek zaś torfu z 25% wody do węgla = 1:2.

Do prób porównawczych użyte były 2 parowozy jednokowej konstrukcji, lecz różnych fabryk, a mianowicie: jeden „Welse“ urządzone do opalania węglem (resp. mieszaniną 2 części węgla i 1 części brykiet węglowych), drugi „Haase“, urządzone do opalania brykietami torfowymi. Parowozy powyższe w r. 1899 zaopatrzone były w nowe kotły, przyczem do chwili przeprowadzania prób porównawczych przebiegły prawie jednakową ilość kilometrów, skąd można przypuścić, że kotły ich w jednakowym stopniu zostały zanieczy-

szone kamieniem. Każdy z parowozów powyższych zaopatrzony był w ruszty o powierzchni 1 m² i powierzchni ogrzewalnej kotła 86,8 m². W parowozie urządzonym do opalania mieszaniną węgla i brykiet węglowych, ruszty były 16 mm grube w górze, przy szerokości odstępów 16—17 mm, a zatem swobodna powierzchnia rusztów wynosiła 50% powierzchni ogólnej. Przy parowozach zaś urządzonych do opalania brykietami torfowymi ruszty były 18 mm grube w górze, przy szerokości odstępów między rusztami 6—7 mm, a zatem wolna powierzchnia rusztów = 36% powierzchni ogólnej.

Ciężar parowozu w stanie czynnym wynosił 23 t, ciężar tendra—20 t. Ciśnienie pary w obu parowozach utrzymywano 10 atm.

Próby dokonane były na przestrzeni „Oldenburg - Brake“, wynoszącej 32 km. Prędkość pociągu = 34 km na godzinę. Brykiet torfowych dla dokonania prób dostarczono bardzo nieznaczny ilość, zaledwie 14300 kg, które starczyły tylko na 6 dni prób, dokonanych w następujący sposób: Pierwszego dnia puszczone 5 pociągów z parowozem „Welse“ (węgiel); w następne dwa dni dokonywane były próby z parowozem „Welse“ i „Haase“ (torf), po 5 pociągów z każdym parowozem, a czwartego dnia prób z tymiż parowozami, z tą różnicą, że z parowozem „Welse“ biegło 5 pociągów, a z parowozem „Haase“ — 4 pociągi. Następnie dokonane były próby odwrotne, a mianowicie parowóz „Welse“ opalany był brykietami torfowymi, a parowóz „Haase“ — węglem, przyczem pierwszego dnia prób z parowozem „Haase“ biegło 5 pociągów, a z parowozem „Welse“ — 4 pociągi; następnego dnia uruchomione było 5 pociągów z każdym parowozem; nareszcie ostatniego dnia prób — 4 pociągi z parowozem „Haase“ i 5 pociągów z parowozem „Welse“. Powyższa zamiana opału dokonana była w tym celu, aby wyświetlić, czy na otrzymane rezultaty nie wpłynęły inne poboczne przyczyny, oprócz wartości materiału spalanego, jako to: a) doświadczenie palacza i maszynisty i b) większa lub mniejsza odparowalność jednego z kotłów. Otrzymane rezultaty prób są umieszczone w tablicy podanej, przyczem określając ilości użytego opału na 100 osiokilometrów, przyjęto: jedną os parowozu jako 3, zaś os tendra jako 2 osie wagonu, a zatem parowóz razem z tendrem przyjęto jako 10 osi wagonu.

Rezultaty prób porównawczych:

	1-sza część prób		2-ga część prób	
	od 15—18 grudnia		od 19—21 grudnia	
	parowóz „Welse“ opalany dwu częściami węgla i 1 częścią brykiet węglowych	parowóz „Haase“ opalany brykietami torfowymi	parowóz „Haase“ opalany dwu częściami węgla i 1 częścią brykiet węglowych	parowóz „Welse“ opalany brykietami torfowymi
Przeciętny skład pociągu (Zugstärke) osi wagonów	11,00	11,70	14,70	14,80
Wszystkich przebieżonych pociągokilometr. (Zugkilometer)	640,00	448,00	448,00	448,00
Osi wagonu, licząc parowozowe i tendrowe	420,00	304,00	346,00	348,00
Wszystkich przebieżonych osiokilometrów	13440,00	9728,00	11072,00	11136,60
Ogólna ilość zużytego paliwa, kg	4160	6075	3840	6850
Zużyto paliwa na 1 pociągokilometr, kg	6,5	13,56	8,57	15,29
„ „ „ 100 osiokilometr., kg	30,95	62,45	34,68	61,51
Na 1 m ² powierzchni rusztów w 1 godzinę spalono, kg	218,95	456,80	288,7	515,00
Rozchód paliwa na 1 m ² powierzchni ogrzewalnej w 1 godz., kg	2,523	5,26	3,32	5,93
Przyjmując odparowalność węgla 7,7 kg wody, wypadnie, że na 1 m ² odparowano wody, kg	19,42	—	25,61	—
Stosunek zużytych brykiet torfowych do węgla kamiennego i przeciwnie	1	2,02	1	1,77

Zestawiwszy przeciętne cyfry z powyższych prób, otrzymamy:

a) zużyto na 1 pociągokilometr węgla 7,53 kg, brykiet torfowych 14,42 kg;

b) zużyto na 100 osiokilometrów (n. Achskilometer) węgla 32,81 kg, brykiet torfowych 61,98 kg;

c) na 1 m² powierzchni rusztów w 1 godzinę spalono: węgla 253,828 kg, brykiet torfowych 490,400 kg, stosunek węgla do brykiet torfowych 1:1,93.

W czasie wykonywania pierwszego szeregu prób po-

ównawczych była piękna pogoda z południowo-zachodnim wiatrem, w czasie zaś prób 2-go szeregu była niepogoda z silnym wiatrem; szczególnie 21 grudnia po południu panował silny południowo-zachodni wiatr, z czego nad wieczorem wywiązała się burza. Okoliczność powyższa wpłynęła wogóle na nieprawidłowy przebieg prób, a zatem i na zużycie nadmierne węgla kamiennego, ponieważ przed południem był czynny parowóz opalany brykietami torfowymi, po południu zaś do samego wieczora parowóz opalany węglem.

(C. d. n.)

K. Żubkowski.

SŁOWNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

Materyały do Słownictwa Technicznego Polskiego, zbierane przez Wydział Słownictwa Stow. Techników w Warszawie.

III. Słownictwo „Wykładu Hydrauliki“.

opracował

Feliks Kucharzowski.

Niektórzy z kolegów, piszący w ostatnich latach o rzeczach hydraulicznych, zwracali się z poszukiwaniem wyrazów polskich w tym dziale, do książki p. t. *Wykład Hydrauliki*, wydanej w r. 1873 w Paryżu, nakładem hr. Jana Działyńskiego, a ułożonej przez Władysława Klugera wspólnie z podpisanym, na podstawie współczesnych prac francuskich. Zebrane tam słownictwo hydrauliczne polskie zaczerpnięte zostało z prac dawniejszych, a tylko w niektórych rzadkich przypadkach użyto nowych wyrazów. Poprawiwszy te ostatnie, zgodnie z wynikami późniejszych poszukiwań, podaje tu wykaz rzeczowy tak uporządkowanego, a na podstawie nowszych podręczników w niektórych szczegółach uzupełnionego, słownictwa *Wykładu Hydrauliki*, z wyrazami francuskimi i niemieckimi w nawiasach. Słownictwo to, ograniczone ściśle treścią książki, porusza tylko przygodnie rozległą dziedzinę hydrotechniki.

Hydraulika (hydraulique, *Hydraulik*) zajmuje się zadaniami dotyczącymi ruchu **płynów** (fluide, Flüssigkeit). Nazwa **wodnictwo**, u Lindego = wodnicostwo = rumistrzostwo = wodniczy urząd, nadaje się tam, gdzie chodzi wyłącznie o wodę, np. **hydraulika rolnicza** = **wodnictwo rolne** (hydraulique agricole, *landwirthschaftliche Wasserbau*).

Mechanika płynów dzieli się na **mechanikę cieczy** = **hydromechanikę** (mécanique des liquides, *Mechanik der tropfbaren Flüssigkeiten*) i **mechanikę gazów** = **aeromechanikę** (mécanique des gaz, *Mechanik der gasförmigen Flüssigkeiten*). Każda z tych mechanik ma statykę i dynamikę, skąd: **hydrostatyka**, **hydrodynamika**, **aerostatyka**, **aerodynamika**.

Odróżniano dawniej część hydrauliki poświęconą gazom = **aerometrię** = **pneumatykę**. Podciągane bywają pod nazwę **hydraulicznych**: **roboty wodne** (travaux de la navigation intérieure, *Wasserbauliche Anlagen für Binnenschiffahrt*), wchodzące w zakres **hydrotechniki** (service hydraulique, *Wasserbaukunst*), już to zapewniające żeglugę (navigation, *Schiffahrt*) i **spław** (flottage, Flößen) na rzekach, już też mające na celu budowę **kanalów** (canal, *Kanal*) żeglownych i innych. Tu też należą **roboty morskie** (travaux maritimes, *Meeresbauten*). Do hydrotechniki także zaliczane są: **wodociągi** = **rozprowadzanie wody** (distribution d'eau, *Wasserversorgung*), **roboty kanalizacyjne** (construction des égouts, *Sielbau*) mające na celu **uzdrowotnienie** = **odwodnienie** miast (assainissement des villes, *Stadtentwässerung*), wreszcie **studniarstwo** (fontainerie, *Brunnenmacher-Arbeit*). Z wykładem hydrauliki łączona bywa teoria **machin wodnych** = **silnic wodnych** = **hydraulicznych** (machine hydraulique, *Wassermaschine*) należąca właściwie do nauki o **budowie machin** (construction des machines, *Maschinenlehre*).

Hydrostatyka bada prawa równowagi płynów, przyjmując ciecze za **płyny nieściśliwe** (fluide incompressible, *unzusammenrückbare Flüssigkeit*), a gazy za **płyny sprężyste** (fluide élastique, *elastische Flüssigkeit*); wywodzi prawo równości **ciśnień** = **paré** (pression, *Druck*) we wszystkich kierunkach. **Parcie** jest stałe dla wszystkich punktów jednej **powierzchni równiny** (surface de niveau, *Niveaufläche*). Dla **ply-**

nów ważkich (pesant) powierzchnie równiny są płaszczyznami poziomymi i taką jest **powierzchnia wolna** cieczy (surface libre, *freie Oberfläche*) = **poziom** (niveau) = **zwierciadło** (Flüssigkeitsspiegel). Gdy ciecz w naczyniu wprowadzona zostanie w ruch obrotowy, powierzchnią równiny jest **paraboloida obrotowa** (paraboloïde de révolution, *Rotationsparaboloid*). Dla cieczy **jednorodnej** (homogène, *gleichartige*), równoległą do poziomiu jest **płaszczyzna naporu** (plan de charge), a wszystkie punkty położone na jednakowej głębokości pod poziomem ponoszą jednakie **parcie** = **napór hydrostatyczny** (charge, *Druckhöhe*). Równanie równowagi gazów **doskonałych** (parfait), to jest takich, których **gęstość** (densité, *Dichtigkeit*) jest proporcjonalna do ciśnienia, służy za podstawę **poziomowania barometrycznego** (nivellement barométrique, *barometrische Höhenmessung*). Pojedyncze cząstki ściany naczynia ponoszą **parcia**, których **wypadkowa** (resultante, *Normaldruck*) przechodzi przez **środek parcia** (centre des pressions, *Druckmittelpunkt*). Ciało **zanurzone** (plongé, *eingetauchte*) w cieczy, doznaje **paré**, których **wypadkowa** = **wypór** (poussée, *Auftrieb*) równa się ciężarowi cieczy **wypchniętej** (liquide déplacé, *verdrängte Flüssigkeit*). Ciało **plywające** (flottant, *schwimmender*) ma **głębokość zanurzenia** (tirant d'eau, *Schwimmtiefe*), **objętość zanurzenia** (déplacement, *Verdrängung*), **płaszczyznę pływania** (plan de flottaison, *Schwimmebene*), **oś pływania** (axe de flottaison, *Schwimmachse*), a na niej **metacentr** (métacentre, *Metacentrum*), od którego położenia zależy równowaga: **stateczna** (stable, *stabil*), **niestateczna** (instable, *labil*), **obojętna** (indifférent). Wpływ ma tu także położenie **punktu przyłożenia wyporu** (point d'application de la poussée, *der Angriffspunkt des Auftriebes*), przyjmowane zwykle w **środku ciężkości cieczy wypchniętej** = **środku przemieszczenia** (centre de gravité du liquide déplacé, centre de poussée, *Schwerpunkt der verdrängten Flüssigkeit* = *Displacementcentrum*).

Hydrodynamika bierze pod uwagę **strugę** (filet, Faden) płynu w ruchu **ustalonym** (permanent *die Bewegung welche den Beharrungszustand erreicht hat*) i opiera swe prawa na zasadach **równoległości warstw** (parallélisme des tranches, *parallelismus der Schichten*) i **ciągłości** (continuité, *Kontinuität*) płynów. Dla cieczy **jednorodnej i doskonałej** (parfait, *vollkommene*), bez **lepkości** (viscosité, *Klebrigkeit*), czyli bez **tarcia** (frottement, *Reibung*) cząsteczek jednych o drugie, suma trzech wysokości, a mianowicie: **wzniesienia** (côte de hauteur, *Höhenlage*) punktu strugi ponad stałą płaszczyznę poziomą, **wysokości odpowiadającej prędkości** = **wysokości prędkości** (hauteur due à la vitesse, *Geschwindigkeitshöhe*), jaką cząsteczka w tym punkcie posiada, — wreszcie **wysokości parcia** = **naporu hydraulicznego** (hauteur représentative de la pression, *hydraulische Druckhöhe*) w tym punkcie jest stałą dla wszystkich punktów strugi i wyznacza płaszczyznę naporu (por. hydrostatyka). **Napór** więc hydrostatyczny, zmniejszony wysokością prędkości jest równy **naporowi hydraulicznemu** = **wysokości piezometrycznej** (hauteur de la colonne piézométrique, *Piezometerstand bei bewegter Flüssigkeit*) wskazywanej przez **piezometr** (piézomètre, *Piezometer*). Wynikiem tarcia jest **strata naporu** (perte de charge, *Druckhöhenverlust*), równa **wysokości tarcia** (hauteur due au frottement, *Reibungshöhe*). Ilość z prędkości przez pole **przecięcia poprzecznego** (section, *Querschnitt*) stanowi **wydajność** = **wydatek** (dépense, *Durchflussmenge*) w danym punkcie strugi. Na przecięciu poprzecznym pęku strug równoległych = **prądu** (courant, *Strömung*) w rurze lub kanale, **żyły** (veine, *Strahl*) w wytrysku, ma miejsce **rozkład paré** (distribution des pressions, *Druckvertheilung*). (C. d. n.)

KRONIKA BIEŻĄCA.

Jubileusz.

Pan GUSTAW GERLACH, założyciel chlubnie znanej firmy, obchodził przed paru tygodniami 50-tą rocznicę istnienia pod tem nazwiskiem fabryki narzędzi mierniczych, precyzyjnych i optycznych w Warszawie.

Fabrykę tę w r. 1818 założył sprowadzony z Berlina przez Ojców Jezuitów mechanik MIGDAŁSKI, po którego śmierci prowadził ją GUSTAW GERLACH i w r. 1852 nabył ją na własność, a jest to fabryka, prowadzona wzorowo i której wyroby od dawna cieszą się ogólnym uznaniem. Instrumenty tego rodzaju wymagają staranności niezwyklej i ścisłości wykonania. Do ich wykonania potrzeba nietylko sumiennosci, ale nawet zamiłowania. Tem właśnie zamiłowaniem do fachu swojego odznaczał się przez cały półwiekowy przeciąg czasu swej działalności szanowny jubilat i to zamiłowanie potrafił przelewać w pracowników i pomocników swoich.

Oddawszy w r. 1887 fabrykę synom swoim EMILOWI i GUSTAWOWI, jubilat nie wyrzekł się jednak pracy osobistej i do dziś dnia pozostaje przy naczelnem kierownictwie zakładami.

W ciągu swej pracy skonstruował dziś powszechnie używany instrument teodolit-niwelator, którego dziesięcioletni egzemplarz firma ofiarowała Politechnice Warszawskiej. Dalej astrolabie z celownikami i astrolabie z lunetką,

oraz małe teodolity. A któż z nas nie pamięta słynnych i przez każdego ucznia używanych cyrkli i grafionów GERLACHA!..

Jako szef coraz szerzej rozrastających się zakładów, jubilat był ojcem i opiekunem pracowników, dla których zaprowadził liczne pożądane urządzenia, ułatwiające i uzdrawniające pracę i zabezpieczające pracującego. To też dzień jubileuszu był istotnie dniem uroczystego dla pracowników fabryki święta. Złożyli oni jubilatowi serdeczne życzenia i dary, pomiędzy którymi odznaczał się misternie wykonany przez nich, z nadzwyczajną precyzją, mały srebrny teodolit.

Liczne listy i telegramy nadesłano z życzeniami z różnych stron.

Dla upamiętnienia tej uroczystości, właściciel firmy ofiarował Stowarzyszeniu Techników sumę 4000 rub. na budowę własnej siedziby, z warunkiem, aby procent od tej sumy stanowił stypendyum imienia GUSTAWA GERLACHA dla studenta, polaka, w Politechnice Warszawskiej. Dla robotników fabryki przeznaczono 4000 rub. — z —

Jubileusz Towarzystwa Politechnicznego. Poniedziałek rozpoczął się zwiedzaniem centralnej stacji miejskiej straży pożarnej. Zwiedzających oprowadzał po gmachu naczelnik p. Praun, objaśnień udzielał inżynier magistratu p. Brunek. Następnie około godz. 11-ej, zebrał się uczestnicy uroczystości na dziedzińcu strażnicy, gdzie fotograf tutejszy p. Trzemeski, ugrupowawszy zebranych, dokonał zdjęcia fotograficznego.

Po południu o godz. 4-ej nastąpiło zwiedzanie gremialne Muzeum im. Ossolińskich i miejskiego Muzeum przemysłowego w ratuszu, gdzie zwiedzającym towarzyszył prezydent miasta Malachowski.

Wieczorem odbył się w salach Kasyna miejskiego wspaniały bankiet, na który przybyło do 300 osób. Obecni byli wszyscy uczestnicy, oraz warszawscy i wiedeńscy goście.

Marszałek hr. Potocki toastował na cześć polskich techników, należących do Lwowskiego Towarzystwa Politechnicznego, podniósł, że przed Towarzystwem, które zamknęło już jedno ćwierćwiecze pełnej pracy egzystencyjnej, otwiera się nowa karta dziejów, którą oby zapisano jak najdrobniejszym pismem.

Dyrektor dr. żel., radca dworu Wierzbicki toastował na cześć najstarszych członków założycieli Towarzystwa, których imieniem podziękował radca Grzembowski, na cześć reprezentantów polskiego przemysłu technicznego. Prezydent Malachowski wniósł toast na cześć warszawskich gości, a p. K. Obrebowicz, wiceprezes Warszawskiego Oddziału Towarzystwa popierania przemysłu i handlu, dziękował mu w serdecznych wyrazach i wniósł toast na cześć m. Lwowa i jego reprezentacji. Imieniem pracowników przemysłu naftowego przemówił inżynier p. Wacław Wolski. Pan Łatosławski z Warszawy wniósł zdrowie młodzieży technicznej.

Następnie odczytał p. Łoziński telegramy, które nadeszły na uroczystość: od ministra d-ra Piętaka z Wiednia, od Stowarzyszenia Techników w Warszawie, od Redakcji „Przełądu Technicznego“, Warszawskiej Sekcji Technicznej, od Delegacji Techników w Warszawie, od zamieszkałych w Warszawie członków Tow. Politechnicznego pp. Kucharzewskiego, Makowskiego i Sokala, od p. Koźmińskiego z Łodzi, Tow. inżynierów i architektów Styryi i Karyntyi, Związku Techników morawskich z Paryża, od polskiej agencji handlowej, od posłów Stwiertni i Rottera, od prezesa tutejszej izby handlowej p. Piepesa-Poratynskiego, od p. Wojciecha Biechońskiego, p. Makowskiego z Warszawy, p. K. Ossowskiego z Berlina, który nadesłał równocześnie 100 koron na cele Towarzystwa, od p. Kossutha z Łodzi, od p. Zajęzkowskiego z Krakowa, od pp. Śmiałowskiego i Drzewieckiego z Warszawy, od p. Mroczkowskiego z Wiednia, p. Darowskiego z Dubiecka, p. Zeleńskiego z Krakowa i wielu innych.

We wtorek zwiedzano gremialnie miejską centralę elektryczną, fabrykę sztucznego kamienia i na tem zakończono oficjalne uroczystości.

Sprawozdanie z wystawy podamy w oddzielnym artykule. Dział prac technicznych członków i przemysłu artystycznego jest już całkowicie uzupełniony, w dziale wynalazków polskich nadechdają jeszcze obecnie zgłoszone modele, opisy i rysunki. E. L.

Przemysł i handel. Sprawa założenia krajowej fabryki maszyn i narzędzi rolniczych zrobiła poważny krok naprzód. Na zebraniu bowiem odbytem w d. 8 m. b. w sali Muzeum wybrano komisję, której zadaniem być ma bliższe rozpatrzenie tak ze strony technicznej jako też i finansowej wniosku p. Kotlubaja w tym przedmiocie, jak również nadesłanych wskutek wezwania wnioskodawcy ofert i propozycji.

W umyśle p. Kotlubaja rzecz ta krystalizuje się wyraźnie i z punktu widzenia celowości bardzo jasno. Pragnie on założenia towarzystwa akcyjnego z kapitałem 500 000 rub. w 5000 akcyj po 100 rub.; towarzystwo założyłoby ma fabrykę, w której na początek wyrabiałoby narzędzia i maszyny rolnicze najprostsze i najpotrzebniejsze, a dotychczas w kraju nie wyrabiane, w miarę rozwoju swego i zyskiwania uznania, fabryka rozszerzałaby swoją produkcję i sferę swej działalności bądź to za pomocą środków swoich eksploatacyjnych, bądź też za pomocą powiększenia kapitału akcyjnego.

Na tem jednak towarzystwo nie poprzestanie; będzie ono zaczęło przykładem swoim i pomocą inne fabryki krajowe maszyn i narzędzi rolniczych do specjalizowania się; będzie ogłaszało konkursy na najtańsze i najlepsze narzędzia; będzie zamawiało najlepsze okazy konkursowe i będzie je pod własną firmą rozpowszechniało.

Dalej jeszcze będzie się starało rozszerzać rynki zbytu w Królestwie i Cesarstwie dla całej produkcji maszyn i narzędzi rolniczych; zawiąże stosunki z syndykatami i towarzystwami rolniczymi krajowymi i gubernii sąsiednich, będzie dążyło do objęcia kierownictwa w tej gałęzi produkcji krajowej, podniesie ją stopniowo i doprowadzi do doskonałości.

Zaznaczyć tu należy, że p. Kotlubaj z góry się zastrzega, iż nie miał zamiaru pisać projektu i przedstawił tylko myśl swoją, pozostawiając kompetentnym ludziom, którzyby zasadniczo ideę tę poprzeć chcieli, opracowanie konkretnego już projektu nowego towarzystwa.

Oferty i propozycje, o jakich wyżej wspominaliśmy, pochodzą od różnych fabryk istniejących, które chętnie połączyłyby się z nowo powstającą fabryką, bądź to odprzedając urządzenia, bądź też wchodząc w skład towarzystwa i przynosząc mu grunt, zabudowania, maszyny, wykwalifikowany personel i nabyte doświadczenie.

Do składu komisji specjalnej zaproszono pp. Ig. Antoniewicza, Jana Doberskiego, Ig. Jórskiego, Henryka Kotlubaja, Nasciusa, Kazimierza Puciatę, Jerzego Ryxa, Piotra Stawieckiego i Bolesława Suwałda.

Zanim jednak komisya sprawę tę bliżej rozpatrzy, na posiedzeniu daly się słyszeć rozmaite głosy. Wszyscy mówcy uznawali, zgodnie z wnioskiem, iż sprowadzanie od obcych maszyn i narzędzi rolniczych jest do pewnego stopnia upokarzające dla kraju tak zasadniczo rolniczego jakim jest Królestwo Polskie i uznawali również, że w ożywionej dążności ku wyzwoleniu się z przewagi przemysłu niemieckiego, na pierwszym miejscu stanąć powinny maszyny i narzędzia rolnicze.

Wszakże rozmaite robiono uwagi, z których najważniejsze zanotujemy.

Mówiono więc, że kapitał półmilionowy wystarczy zaledwie na urzeczywistnienie pewnej części zadania. Dla wykonania całości, a głównie dla objęcia roli dominującej w tej gałęzi przemysłu, potrzeba przynajmniej trzy razy tak wielkiej sumy kapitału zakładowego.

Inni mówcy zwracali uwagę na to, że należy przy kalkulacji nie zapominać o tem, że ceny żelaza u nas są w tej chwili wyjątkowo tylko tak niskie i że zapewne niebawem powrócą one do wysokości przedkryzysowej.

Również przestrzegano przed konkurencją fabryk niemieckich za pomocą cen wywozowych, przy których wyroby przeznaczone na wywóz, tak jak cukier u nas, są znacznie tańsze niż też same wyroby na potrzeby miejscowe.

Wreszcie wskazywano na trudności jakiegokolwiek obliczenia i postawienia preliminarza budżetu przyszłej fabryki wobec niepewności ustroju przyszłych taryf celnych, a w szczególności rossyjskiej i niemieckiej.

Na wszystkie te zarzuty znajdowały się też na miejscu mniej więcej przekonujące odpowiedzi.

Dopiero jednak bliższe zbadanie sprawy rozjaśni ją ostatecznie. Nazwiska wybranych do komisji osób dają gwarancję, że opinia będzie gruntownie opracowana; idzie tylko o to, aby praca ta nie przeciągnęła się zbyt długo. Sprawa jest pilna, a zapał jest czynnikiem krótkotrwałym.

Jeszcze jedną uwagę zanotować też w końcu pragniemy: znaleźć 5000 razy po 100 rub., to będzie w każdym razie bardzo trudno, pomimo najlepszej opinii komisji i największego zapału; potrzebowałyby więc być koniecznie znalezione parę osób z większymi kapitałami, którzyby się sprawą zainteresować chcieli. Ich przykład byłby bardzo wielkiego znaczenia dla naszego braku przedsiębiorczości i dla lekkości naszego kapitału.

Wyniózł lnu z Rosyji wynosił: w 1896 r. 12 600 000 pud.; w 1897 r. 12 400 000 pud.; w 1898 r. 13 900 000 pud.; w 1899 r. 13 900 000 pud.; w 1900 r. 10 500 000 pud. St. J.

Wytwórczość bawełny surowej w Azji Środkowej.

	1900 r.	1901 r.
	p u d ó w	
Buchara i Chiwa	2 215 200	1 407 000
Fergan	3 899 760	3 135 000
Turkestan	1 493 300	953 000
Razem	7 638 200	5 495 000

Powodem tak znacznego zmniejszenia się wytwórczości za rok ubiegły, był zły stan pogody podczas zasiewu i zbioru. St. J.

Wycieczka techniczna. Nawiązując do wiadomości podanych poprzednio (p. № 19, str. 228 i № 31, str. 252) o wycieczce technicznej do fabryki Tow. akc. „A. Repphan“, przytaczamy tu kilka szczegółów odnoszących się do maszyny wiatrowej, wykonanej przez tę firmę dla stalowni w Kamienskoje.

Maszyna wiatrowa bliźniacza, o której mowa, wykonana została ze stawidłem wentylowem, wyznaczanem w cylindrach parowych, oraz stawidłem systemu prof. Riedler'a w cylindrach wiatrowych. Stawidło to składa się z każdej strony cylindra z jednego kрана ssącego systemu Corliss'a, o podwójnym wlocie, oraz dwóch wentyli tłoczących, mechanicznie prowadzonych. Maszyna ta ma wymiary następujące: średnica cylindrów parowych 950 mm, wiatrowych 1300 mm, skok wspólny 1500 mm. Jest ona w stanie przy 54 obrotach dostarczyć na minutę 400 m³ powietrza wessanego i ściśnionego do 2-ch atm., wytwarzając przytem pracę indykowaną 1500 k p.

Normalnie dostarczać ma 350 m³ powietrza wessanego przy 47 obrotach, zużywając 1300 k p.

Cieżar koła zamachowego, o średnicy 7 m, wynosi około 650 centnarów, ciężar zaś całkowitej maszyny, łącznie z kołem, około 3600 centnarów, czyli że dla przewiezienia tej maszyny do miejsca przeznaczenia musi być użyty pociąg złożony z 12-tu wozów towarowych normalnych, po 750 pudów siły nośnej.

Towarzystwa techniczne. Stowarzyszenie Techników. Zebranie ogólne z d. 6 czerwca r. b. Po przyjęciu protokołu z poprzedniego posiedzenia, wybrano pp. Drzewieckiego Piotra, Tyszkę Brunona, Siekluckiego Jana, Loewego Kazimierza i Rosseta Aleksandra do zajęcia się sprawą budowy gmachu Stowarzyszenia, upoważniono ich do działania, a Radę Gospodarczą do zarządzania posiadaną nieruchomością. Akt spisał p. rejent Wasiutyński. Wniósłków w kwestjach gospodarczych Rada nie przedstawiła żadnych, prosząc o odłożenie tych spraw do następnego zebrania ogólnego. Przystąpiono do balotowania i przyjęto nowych 27 członków, tak, że obecnie Stowarzyszenie liczy 917 członków.

Przewodniczący inż. P. Drzewiecki odczytał list pp. Gerlachów, którzy, chcąc uczcić 50-cio letnią działalność założyciela firmy, ofiarowali na budowę własnego gmachu Stowarzyszenia 4000 rub., z tym warunkiem, by odsetki od wzmiankowanej sumy użyte były na stypendyum imienia Gerlacha dla studenta Politechniki, według uznania Rady Gospodarczej Stowarzyszenia.

Odczytano następnie list Stowarzyszenia fotograficznego, zawiadamiający o ogłoszeniu konkursu na grupę fotografii, przynajmniej 6-ciu, najlepiej charakteryzującą obyczaje dowolnie obranej miejscowości kraju. Poczem posiedzenie zamknięto, zaznaczając, że jest ono ostatniem piątkowem zebraniem przed wakacjami. J. L.

Sprostowanie. W sprawozdaniu z posiedzenia Warsz. Sekcji Technicznej z d. 27 maja r. b. (№ 23, str. 279), wspomniano, że referat Komisji w sprawie elektrycznego oświetlenia miasta, opracował p. Z. Straszewicz. Na żądanie p. Z. Straszewicza zaznaczamy, że nie jest on autorem rzeczony referatu i że odnośna wzmianka w sprawozdaniu bez jego wiedzy była zamieszczona.