

wiada GEHRKENS: „Pas jest giętą 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 korzystnem, 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 nienniknionych 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 $\frac{1}{2}$ do $\frac{1}{3}$ 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 korzystnem jest bardzo szerokie koło prowadzące, na którym chodzi luźna część pasa.

Nie zawsze można zadość uczynić powyższymi wymaganiami; 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).

Integralfy Abakanowicza.

Wzmianka o krzywej całkowej, jej wykreśleniu i zastosowaniu do zagadnień matematycznych, podana w dziele Zmurki *Wykład Matematyki* z r. 1864, skierowała w dziedzinę mechanicznego całkowania wynalazczy 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 całkową, które nazwał integratorem i opisał w r. 1880 w *Inżynierji i Budownictwie*¹⁾. Przeniosłszy się w r. 1881 do Paryża, gdzie zajmowała go przeważnie elektrotechnika, 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 *integralf*, 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 całkowej, 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 całkowa i integrator. Tom II, str. 165, 172, 192, 222, 235. Odbitka z tego artykułu wydana została p. t. *Bruno-Abakanowicz. Integrator. Krzywa całkowa i jej zastosowania w mechanice budownictwa* (z 20 drzeworytami w tekście i 2 tablicami litografowanymi). Warszawa, nakładem redakcji *Inżynierji i Budownictwa*, 1880, 8°, str. 55.

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

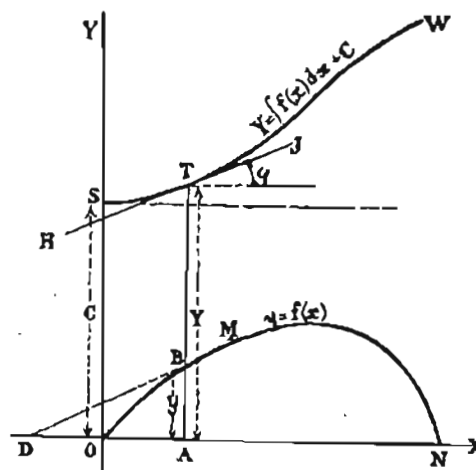
³⁾ Lipsk, Tenbner 1889, 8°, str. 176, figur 130.

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 całkową pierwszej, a ilością stałą jest rzędna OS . Różniczkując ostatnie równanie, otrzymamy:

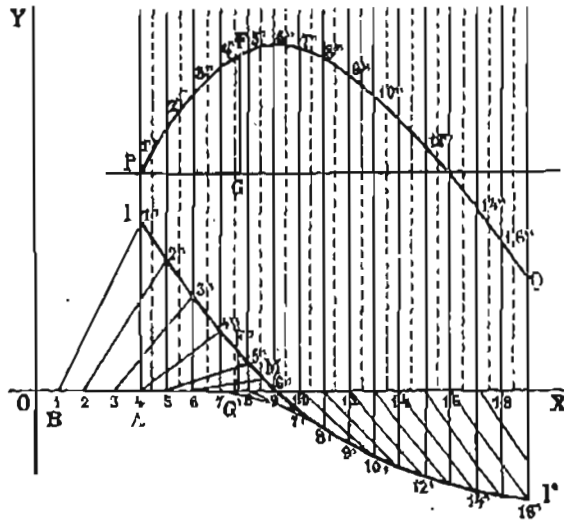
$$\frac{dY}{dx} = f(x).$$

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:

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

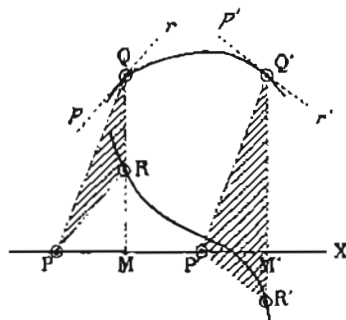
jak powiedziano wyżej. Jeżeli przeto w punkcie T chcemy wykreślić styczną do krzywej całkowitej, to przez odciecie $DA = \text{jedności}$, ponieważ $BA = y = \operatorname{tg} \varphi$, wykreślamy kąt $BDA = \varphi$, a równoległa HI do BD będzie styczną krzywej całkowitej w punkcie I' , odpowiadającym punktowi B krzywej różniczkowej.



Rys. 26.

Własność ta pozwala wykreślać krzywą całkowitą, przez prowadzenie do kolejno po sobie następujących punktów krzywej różniczkowej, prostych takich jak DB (rys. 25) i kreślenie kolejnych elementów krzywej całkowitej, 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 $11'$, daje przez połączenie punktów $1, 2, 3$ i t. d. z punktami $1', 2', 3'$ i t. d. kolejne kierunki stycznych, czyli pojedynczych elementów krzywej całkowitej. Te ostatnie kreśli się zaczynając od $P: P1'$ równoległe do $11'$, $1'2'$ równoległe do $22'$ i t. d., i otrzymuje krzywą całkowitą PFQ .

Opisaną jeszcze przez Żmura, powyższą własność krzywej całkowitej 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:



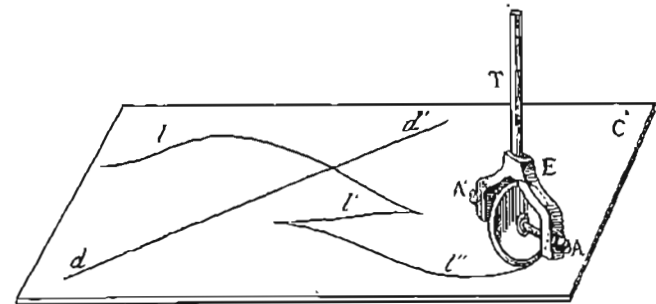
Rys. 27.

- 1) Punkt P ma się przesuwąć 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 całkowitej, 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 gwincie. Śruba ta miała gwinty nieskoń-

czenie niskie, czyli była poprostu walcem, a zamiast młoty obracała się między dwiema krawędziami prostoliniowymi, nachylenymi do osi śruby pod kątem φ , który mógł być dowolnie zmieniały. 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 kończystym, 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 pla-

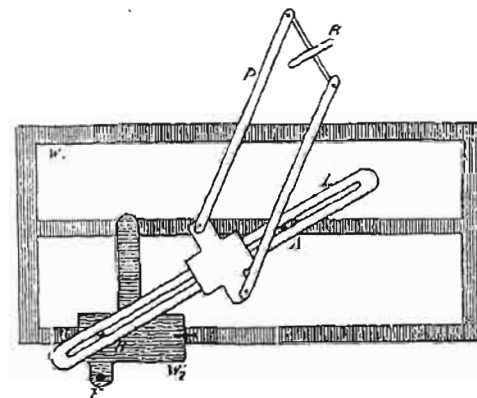


Rys. 28.

szczyzny 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 $11', 22'$ i t. d.

W książce francuskiej Abakanowicza opisane są różne modele jego integratów, opartych na powyższych zasadach. Ostateczne wykończenie otrzymały one później u mechanika Cornu'ego w Zurychu. Schemat ustroju tych ostatnich modeli przedstawia rys. 29, wyjęty równie jak i dwa następne z rozmowanego katalogu przyrządów matematycznych, przygotowanego dla wystawy Stowarzyszenia Matematyków Niemieckich, urządzonej 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 F , które, prowadzone po krzywej różniczkowej, wywołuje jedno-

¹⁾ Katalog ten, użyczony nam łaskawie przez p. S. Dickstela, 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“. Pomiedzy ciekawymi pracami, podanymi w części pierwszej katalogu, artykuł d-ra Alfreda Amsler'a z Szafnzy, p. t. „Über mechanische Integration“ obejmuje naukowy przegląd zasadniczych organów integratów, wykazujący oryginalność kółka o kończystym obwodzie, zastosowanego przez Abakanowicza.

częśnie 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 równole-

głym do $\frac{dY}{dx} = f(x)$. W tym celu,

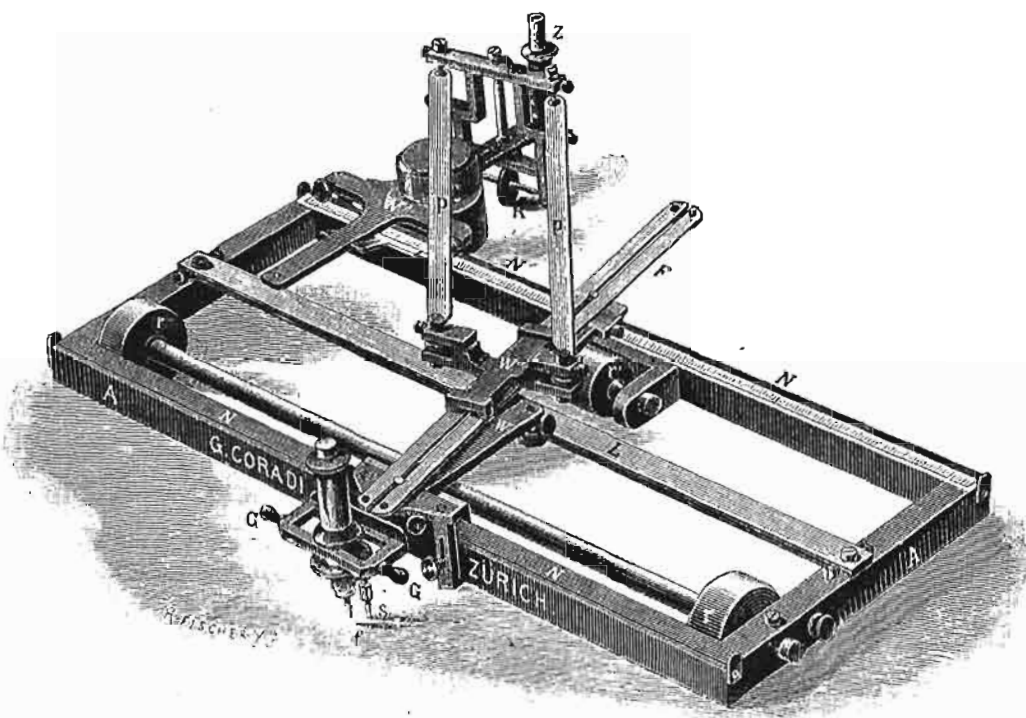
w około punktu $A^1)$ wózka W_1 obracać się może liniał $L^2)$, a także przesunąć w kierunku swej długości w obejmującej go pochwie. Liniał ten połączony jest w ten sam sposób z punktem $B^3)$ wózka W_2 . Tym sposobem styczna trygonometryczna kąta nachylenia liniału do osi x , jest stale proporcjonalną do $\frac{dY}{dx} = f(x) = y$, to jest do rzędnej krzy-

wej różniczkowej. Równoległobok P , łączący oś kółka z pochwą liniału, utrzymuje zawsze płaszczyznę, w której toczy się kółko, w kierunku równoległym do liniału 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. Integrator więc służyć może jako planimetr dzielący.

Mechanik Coradi w Zurychu wyrabia integraty Abakanowicza w dwóch modelach, mniejszym i większym, przedstawionych na rys. 30 i 31. Przyrządy te zyskały sobie ogólne uznanie i rozpowszechnienie.

Bruno Audank - Abakanowicz, urodzony w r. 1852 w Wilkomierzu, kształcił się w Warszawie, a następnie ukończył Politechnikę w Rydze. Przeniósłszy 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

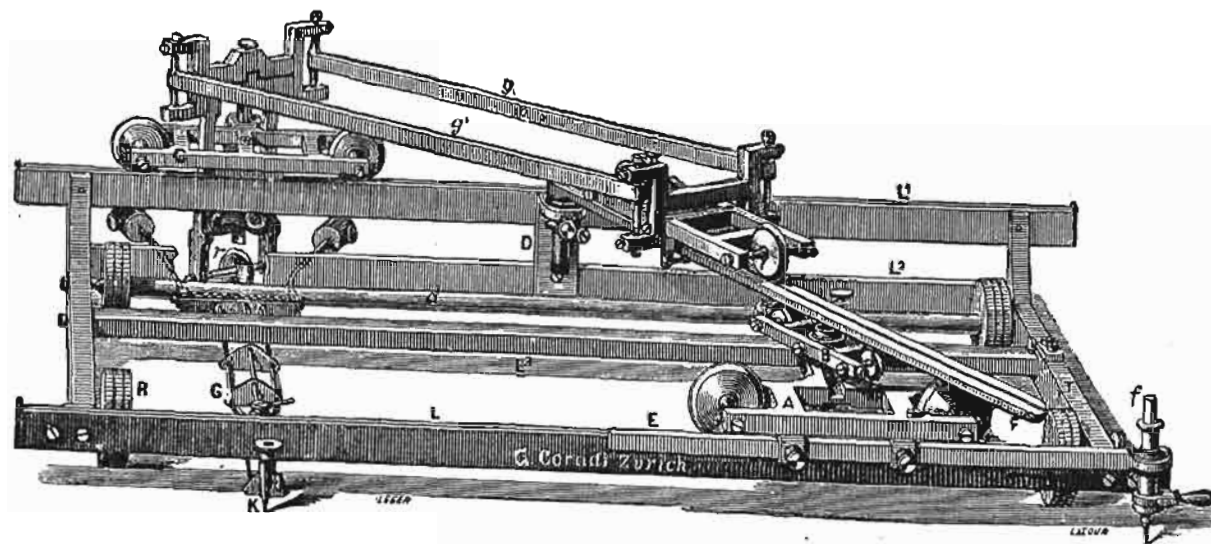
mo-elektrycznych⁵⁾ oraz wynalazki: dzwonka elektromagnetycznego, przydatnego do sygnalizowania kolejowego i lampy elektrycznej. W samych początkach swego zawodu



Rys. 30.

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

Kolberg, Zarembe, Baranowski, Majewski, Zmurko i Abakanowicz są w chronologicznym porządku wynalazcami naszymi w dziedzinie planimetrów i integratorów. 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⁾ Liniał L odpowiada prostej PR rysunku 27.

³⁾ Punkt B , stale połączony z ostrzem P' , 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 wykreslna, wyprzedza liczne później zastosowania podobnych tablic w technice. W szeregu przyrządów, służących do mierzenia powierzchni figur prostoliniowych, uderza swą oryginalnością pomysł Zaremby, urzędujący z prostotą, a wywodzący się bezwiednie od me-

⁵⁾ Rozprawy Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności w Krakowie, t. XII, str. 832 – 936, r. 1884.

toły 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 integratów, wyprzedza ABRAKANOWICZA ŻMURKO, który pierwszy opisał własności krzywej całkowitej i zbudował przyrząd do jej kreślenia, odznaczający się oryginalnością użytego systemu przemiany ruchów. Ale

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

Feliks Kucharczyński.

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, otrzymamy 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 Bawarii.

Torf do opalania parowozów przy pociągach pocieszonych 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 2 1/2—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 pozytywnej 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, biegly 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 nieznaczna 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 nieznacznej 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 przewożenia 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 nieznaczna 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 wyrzucanie 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 wartości 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 przewożeniu jego, utrzymywaniu w wielkiej ilości krytych wozów i tendrów; wydatki wpływające z tego powodu, razem z utratą torfu w czasie przewożenia, 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 brykietu 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.