

TELEGRAF BEZ DRUTU.

Napisał Stanisław Bouffal.

(Ciąg dalszy do str. 480 w № 40 r. b.).

Wracając do strony faktycznej, można powiedzieć, niezależnie od wszelkiej hipotezy, że w stanie normalnym koherer, przynajmniej koherer zwyczajny, przedstawia się jako mały kondensator, naładowany do różnicy potencjału, mającej swe źródło w sile elektrobodźczej obwodu, i że zwiększenie się tej różnicy potencjału pod wpływem uderzenia fali sprowadza wyładowanie przebijające, które, wytwarzając połączenie pomiędzy „zbrojami“ koherera, znosi tem samem opór obwodu. Wstrząśnienie mechaniczne, znosząc to połączenie, będące skutkiem wyładowania, przywraca normalny stan rzeczy w warstwie, oddzielającej zbroje koherera, który, naładowawszy się ponownie do pierwotnej różnicy potencjału, jest znowu gotów na przyjęcie fali.

Do wywoływania tego wstrząśnienia służy najczęściej młoteczek, włączony w obwód przenośnika, jak to widzieliśmy w pierwotnym przyrządzie Popowa. Młoteczek spada tam na rurkę wtedy, gdy po przejściu prądu kotwica odskoczyła już od magnesu. MARCONI oddaje pierwszeństwo urządzeniu nieco odmiennemu, w którym młoteczek uderza w rurkę jednocześnie z wzniesieniem się kotwicy, t. j. w samej chwili przechodzenia prądu (rys. 42; dwa współśrodkowe kółeczka kropkowane przedstawiają przekrój rurki koherera). W niektórych przyrządach odspójnianie opilek odbywa się samo przez się wskutek nieustannego obrotu rurki. Tam gdzie ziarenka są stalowe, żelazne, niklowe lub kobaltowe, można wstrząśnienie czysto mechaniczne zastąpić działaniem elektromagnesu, który w chwili przejścia prądu przyciąga opilek i tym sposobem odspójnia koherer. Wogóle, liczba kombinacji, które obmyślono w celu zapewnienia jak największej prędkości i prawidłowości temu procesowi, jest bardzo wielka, ale z nich wszystkich uderzenie zwykłego młoteczka, odpowiednio umiarkowane, okazało się sposobem najpewniejszym.

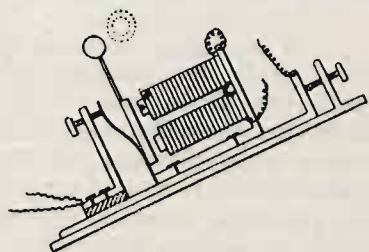
Ze względu, iż wilgoć, zwiększając ilość tlenu na powierzchniach metalowych, wpływać może tem samem na stopień czułości koherera, niektórzy posługują się rurkami szklanymi, zatopionymi po wyciągnięciu z nich powietrza lub napełnieniu jakimkolwiek gazem obojętnym, np. azotem. Do tej kategorii należy koherer MARCONI'EGO, opisany w jednym z rozdziałów poprzednich. Jednakże praktyka wykazała, że ostrożność ta nie jest wcale konieczna i że np. rurka ebonitowa, zamknięta zwyczajnie śrubkami, daje zupełną rękojmię niezmiennego działania, o ile tylko napełnienie jej opilkami dokonane zostało w powietrzu suchem. Daleko ważniejszą rzeczą dla sprawności i trwałości koherera jest ściśle pilnowanie się tego, żeby nigdy nie przepuścić prądu silnego prądu, albowiem prąd oddziałuje na stopień utlenienia powierzchni metalowych. Dlatego też w obwodzie własnym koherera siła elektrobodźcza nie powinna przekraczać pewnej oznaczonej granicy, mianowicie kilku dziesiątych volta. Widzieliśmy, że z drugiej strony siła ta nie może być zbyt mała, mianowicie nie może być mniejsza od krytycznej różnicy potencjału.

Z tego, że prąd, przepływający przez koherer, służy jedynie do wyzwania prądu w obwodzie przenośnika, wynika bezpośrednio, że w zasadzie każdy przyrząd, służący do zapisywania sygnałów w telegrafii zwyczajnej, spełniać może to samo zadanie i w telegrafii bez drutu. Jednakże wobec względnej powolności, z jaką odbywa się sygnalizacja w tym

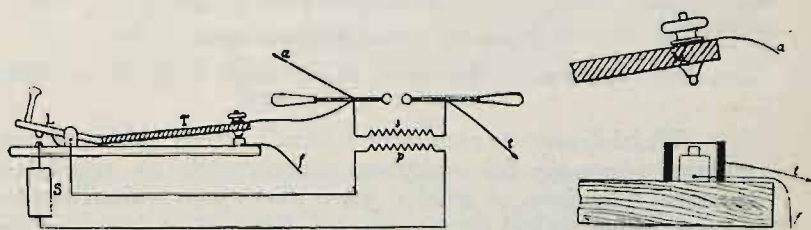
drugim wypadku w porównaniu z pierwszym, prędkość z jaką przewija się pasek papierowy w zwykłym drukarzu MORSE'A, okazuje się na ogół zbyt wielką i przeto powinna być zmniejszona, tak aby nie przekraczała 60 cm na minutę. Drukacz automatyczny nie oddaje telegrafii bez drutu usług poważniejszych z powodu, że skomplikowany charakter jej przyrządów i tak wymaga obecności człowieka na stacyi.

Widzieliśmy, że przeciętny koherer, zdolny do użytku praktycznego, reaguje na iskrę zwykłego dzwonka elektrycznego, znajdującego się w odległości dwóch do trzech metrów. Wobec tego istnieje słuszna obawa, że może on odpowiadać i na iskerki, które przeskakują w obwodzie jego własnego przenośnika; niebezpieczeństwo to można usunąć przez zamknięcie koherera w skrzynce metalowej.

Ponieważ każda stacya wysyłająca musi być zarazem stacyą odbierającą i vice versa, a wzniesienie potężnej anteny jest w wielu razach rzeczą i kłopotliwą i kosztowną, przeto dla uniknięcia podwójnego wydatku jedna i ta sama antena obsługuje najczęściej i wysyłacz i odbieracz. Oczywiście, podczas wysyłania sygnałów jest ona włączona w obwód oscylatora, a natomiast wyłączona z obwodu koherera, zaś podczas odbierania sygnałów — odcięta od oscylatora i połączona z kohererem. Wobec wysokiego potencjału, jaki osiąga antena, włączanie jej i wyłączanie za pomocą zwykłego klucza byłoby operacją niedogodną i nawet niebezpieczną. Prędko i z wszelkiem bezpieczeństwem załatwia tę sprawę komutator MARCONI'EGO, przedstawiony na rys. 43. *S* wyobraża baterię akumulatorów, zasilającą obwód główny *p* cewki RUMKORF'A, której obwód wtórny *s* łączy się z biegunami oscylatora; *a* przedstawia górną część anteny, *t* — dolną, prowadzącą do ziemi. Do krótkiego ramienia *L* dźwigni klucza przytwierdzony jest pod kątem rozwartym długi pręt ebonitowy *T*, przez którego koniec przetknięty jest czopek metalowy *M* (rys. 44), zaopatrzony w zacisk. Gdy wysyłacz nie pracuje,



Rys. 42.



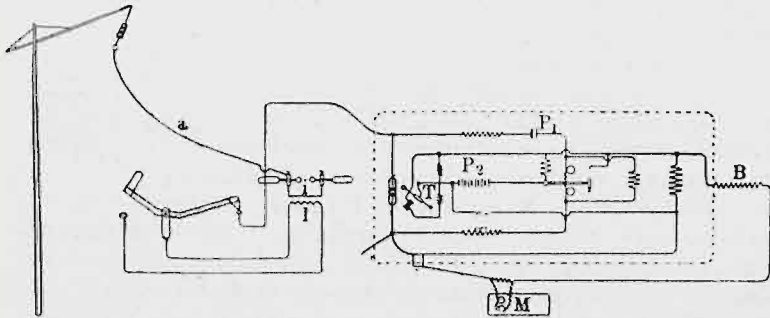
Rys. 43

Rys. 44.

wówczas ramię *L* jest podniesione, ramię *T* opuszczone; młoteczek spoczywa na kowadłku, od którego drut *f* prowadzi do koherera, i przeto antena *a* połączona jest z odbieraczem. Podczas wysyłania sygnałów ramię *L* klucza dotyka swej podstawy w chwilach, w których wpuszczamy prąd z baterii *S* do obwodu *p*, i wznosi się do góry w chwilach, gdy prąd ten odcinamy od *p*, lecz w tym drugim wypadku wzniesienie ramienia *L* powinno być takie, żeby odległość pomiędzy młoteczką *M* a jego kowadłkiem nie była nigdy mniejsza niż 5 lub 6 cm, t. j. żeby antena była zawsze dobrze odosobniona od koherera, gdyż w przeciwnym razie podczas wyładowania mogłaby tam przeskoczyć iskra z oscylatora i uczynić koherer niezdatnym do użytku. Celem pewniejszego zabezpieczenia się przed takim wypadkiem, kowadłko okolone jest rodzajem kapsli metalowej, nieco wyższej niż ono samo i połączonej z ziemią za pośrednictwem drutu *t* (rys. 44).

Ugrupowanie przyrządów na stacyi telegraficznej przedstawia schematycznie rys. 45. Do rei wysokiego masztu przytwierdzona jest antena wielokrotna, złożona z cylindrycz-

nego kosza drucianego oraz drutu pojedynczego *a*, którego koniec łączy się z jedną z kul oscylatora. Druga kula oscylatora połączona jest na stałe z ziemią (połączenia tego na rysunku niema). Ramię krótkie „komutatora anteny“ z rys. 43 jest podniesione, koniec ramienia ebonitowego spoczywa na kowadełku, a zatem antena połączona jest z przyrządem odbierającym. Koherer umieszczony jest pomiędzy drutem, prowadzącym do anteny *a*, a ziemią. W obwodzie własnym koherera znajdujemy baterię *P*₁ a w obwodzie przenośnika baterię *P*₂, młotek *T* oraz przyrząd MORSE'ego *M*. Prócz tych części zasadniczych odbieracza widzimy na rysunku pewną liczbę narządów dodatkowych, głównie cewek, których liczba



Rys. 45.

i miejsce zależą od rodzaju sieci połączeń. Jedne z nich nie dopuszczają do koherera silnych prądów, przepływających przez obwód przenośnika; zadaniem innych jest „gaszenie“ iskierek, przeskakujących w miejscach przerywania się prądu; jeszcze inne, nie pozwalając falam elektromagnetycznym rozchodzić się wzdłuż drutów obwodu, przyczyniają się do zosrodkowania tych fal na samym kohererze. Celem ochrony różnych narządów od wpływu iskierek oscylatora wszystkie części odbieracza, z wyjątkiem drukarza MORSE'ego, umieszczone są w skrzynce metalowej, połączonej z ziemią (klatka FARADAY'owa). Na rysunku obwód tej klatki oznaczono linią kropkowaną.

Opuszczając ramię krótkie komutatora, przyczem podnosi się jego ramię długie, wyłączamy antenę z obwodu odbieracza, czyniąc z niej natomiast narzędzie do wysyłania w przestrzeń drgań, zachodzących między kulkami oscylatora.

CZĘŚĆ III.

Systemy, oparte na syntonii.

ROZDZIAŁ I.

Pierwszy układ Marconi'ego.

Znaczenie syntonii. — Rezonans wielokrotny. — Jigger. — Układ Marconi'ego z roku 1899.

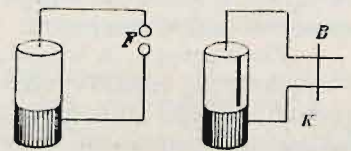
Widzieliśmy, że rezonator HERTZ'ego wtedy tylko pozwala wykryć obecność fal elektromagnetycznych na względnie znacznej odległości od źródła, jeżeli okres jego wahań zgadza się z okresem wahań oscylatora, t. j. jeżeli długość fal, wysyłanych przez ten ostatni, równa się długości fali własnej pierwszego. Ponieważ działanie odbieracza, złożonego z anteny i koherera, opiera się, co do istoty swej, na tej samej zasadzie co działanie kółka HERTZ'ego, przeto należy oczekiwać, że i w tym razie maximum skutku, a więc i optimum użytkowania energii osiągnięte będzie wtedy, gdy okres drgań elektrycznych w antenie odbierającej zgadza się dokładnie z okresem w antenie wysyłającej, t. j. gdy drgania elektryczne, zachodzące w obu antenach, posiadają ogólną długość fali.

Jakkolwiek wielkie mogą być korzyści, które syntonია taka zapewnia telegrafii pod względem najlepszego użytkowania energii, to jednak większą jeszcze wagę posiada dla niej ta zasada z innego względu. Rzeczywiście, dopóki na pewnej przestrzeni istnieje tylko jedna para stacji, dopóty siła oscylatora i czułość koherera rozstrzygają niepodzielnie o powodzeniu przedsięwzięcia, a wszystkie dążenia do udoskonalenia mogą się zwrócić w kierunku jaknajoszczędniejszego wydatkowania energii, potrzebnej do zapoczątkowywania wyładowań. Położenie rzeczy zmienia się zasadniczo z chwilą, gdy na tej samej przestrzeni powstanie druga para stacji. Ponieważ fale z anteny rozchodzą się na wszystkie

strony, przeto, o ileby pomiędzy stacyami nie nastąpiła jakaś umowa, np. co do godzin wysyłania sygnałów, każdy odbieracz byłby wystawiony na uderzenia fal, pochodzących od obu wysyłaczy, i szereg sygnałów, przezeń zapisanych, mógłby się okazać bezładną mieszaniną znaków, należących do dwóch depesz rozmaitych. Nie dość na tem. Wiadomo, jak ważną rzeczą bywa niekiedy utrzymanie tajemnicy telegramu. Otóż, łatwo zrozumieć, że w warunkach, przez nas opisywanych, nie tylko odbieracz jakiejś wiadomości i uznanej stacji sąsiedniej mógłby zapisać depeszę, nie do niego skierowaną, ale i każda osoba postronna mogłaby: albo, zaopatrzony się w koherer, przejmując wiadomość, nie dla niej przeznaczoną, albo też, odwrotnie, przez wysyłanie fal z jakiegokolwiek oscylatora pomieszać szyki stacyom rozmawiającym i uniemożliwić im wszelkie porozumienie się. Rzecz prosta, że ze zwiększeniem liczby stacji sprawa wikła się jeszcze bardziej i że, pomijając nawet przeszkody, stawiane z umysłu, samo funkcjonowanie jednych stacji uniemożliwia funkcjonowanie drugich. Teoretycznie rzecz biorąc, syntonია zdaje się być powołana do zaradzenia powyższym niedogodnościom. Istotnie, gdybyśmy przyjęli za rzecz pewną, że zasada ta iści się w sposób bezwzględny, to, nastawiwszy antenę odbieracza na pewną ściśle oznaczoną długość fali, mianowicie na tę, która cechuje dany wysyłacz, moglibyśmy być pewni, że nasz przyrząd odzywać się będzie tylko na sygnały, pochodzące ze stacji z nim sprzężonej (lub stacji nastrojonych na tę samą długość fali), lecz pozostanie niemy na fale innej długości, które tym sposobem mogą uderzać w nasz koherer, nie wywołując ani zamieszania, ani też nie zdradzając tajemnicy własnego wysyłacza. Nadto, osoba postronna, któraby chciała przejąć depeszę, musiałaby zaopatrzyć się w odbieracz, nastrojony identycznie z naszym, co jest rzeczą nie tak łatwą, zaś osoba, któraby zamierzała zamącić bieg komunikacji przez wysyłanie sygnałów (t. zw. pasorzytniczych), musiałaby postarać się o odpowiedni oscylator.

W praktyce, nadzieje tych, co sądzili, że w syntonizacji znalazło się panaceum na wszystkie niedomagania telegrafii bez drutu, nie ziściły się w stopniu oczekiwanym. Głównym powodem tego rozdzwieku pomiędzy przewidywaniem a rzeczywistością jest niestałość, niepełność, cechująca syntonię elektryczną w przeciwstawieniu do wielkiej stałości, którą to samo zjawisko ujawnia w dziedzinie akustyki. Wiadomo, że dlatego żeby jeden kamerton odpowiadał na ton, wydawany przez drugi, okresy ich winny być ściśle takie same, najmniejsza bowiem różnica w liczbie drgań nie pozwala dojść do skutku zjawisku współdrżania. Inaczej rzecz się ma z obwodami elektrycznymi. Tu wystarcza zgodność, zgruba tylko przybliżona, by współdrżanie wystąpiło z wielką siłą. Można to sprawdzić za pomocą następującego bardzo prostego doświadczenia:

Weźmy dwie butelki lejdejskie *F* i *B* (rys. 46) o możliwie jednakowej pojemności. Obwód butelki *F* jest niezmienny, więc i samoindukcja jej posiada wartość stałą; obwód butelki *B*, którego częścią składową jest pręt ruchomy *K*,



Rys. 46.

zmienia swą postać ze zmianą położenia tego pręta, a jednocześnie zmienia się samoindukcja obwodu, przyczem wartość jej, oczywiście, zmniejsza się, gdy przesuwamy pręt na lewo i zwiększa się, gdy przesuwamy go na prawo. O okresie wahań rozstrzyga, jak wiemy, iloczyn z pojemności przez samoindukcję ($T = 2\pi\sqrt{LC}$). Nadajmy prętowi ruchomemu położenie *B* takie, aby iloczyn ten był dla obu obwodów jednakowy (wobec tego, że pojemności butelek są mniej więcej równe, położenie to przypadnie gdzieś w obrębie pary szyn z drutu, jak to widzimy na rysunku) i, zbliżając nieco kulki, wyładujemy butelkę *B*. Ponieważ obwody są nastrojone na jeden „ton“, przeto zjawisko rezonansu elektrycznego zaznacza się bardzo silnie. Pod wpływem wyładowania wahadłowego, zachodzącego w butelce *F*, w butelce *B* rozpoczynają się wahania, w których elektryczność przebywa drogę od jednej zbroi przez drut *B* do drugiej zbroi i z powrotem. Wahania te, z początku bardzo słabe, wzmagają się będą stopniowo i, jeśli przez częste ładowanie butelki *F* podtrzymywać w niej będziemy siłę wyładowania, to wkrótce dojdzie do tego, że

wskutek spotężnienia różnicy potencjału pomiędzy zbrojami butelki wtórnej, elektryczność zacznie „przelewać się” przez jej brzegi w postaci iskier, ślizgających się po powierzchni szklanej. Aby przyspieszyć chwilę, w której następuje takie przelewanie się i zarazem podnieść świetność iskier, należy albo zmniejszyć szerokość pasa szklanego, oddzielającego zbroje od krawędzi butelki, albo też przerzucić od zbroi wewnętrznej pasek cynfolii i zakończyć go, jak to wskazuje rysunek, trochę tylko wyżej od górnego biegu zbroi zewnętrznej.

Maximum skutku otrzymuje się zawsze wtedy, gdy pręt poprzeczny znajduje się w okolicy miejsca *B*, w którym znajduje się powłoka, aby iloczyn $L_w C_w$, obliczony dla obwodu butelki wtórnej, równał się takiemuż iloczynowi $L_g C_g$, obliczonemu dla butelki głównej. Jednakże granice tej okolicy są dość szerokie, t. j. można na dość znaczną odległość przesunąć pręt ów na prawo lub na lewo od miejsca *B*, a mimo to rezonans nie straci na sile; osłabnie on dopiero wtedy, gdy przesunięcie jest bardzo znaczne, t. j. gdy iloczyn $L_w C_w$, a więc i długość fali λ_w odlegną znacznie od $L_g C_g$ i λ_g . Okazuje się więc, że w dziedzinie drgań elektrycznych syntonizacja ściśle nie jest koniecznym warunkiem rezonansu, skąd wynika

ważny dla praktyki wniosek, że ustalenie takiej syntonizacji pomiędzy dwoma obwodami może tylko do pewnego stopnia zapobiegać odzywaniu się obwodu wtórnego na drgania, nie dla niego przeznaczone, ponieważ reaguje on, acz niewątpliwie słabiej, i na drgania o innej długości fali.

Co się tyczy przyczyny tego ostatniego zjawiska, które znane jest pod nazwą rezonansu wielokrotnego, to SARAZIN i DE LA RIVE, którzy pierwsi zbadali je szczegółowo, przypisują je tej okoliczności, że każde drganie elektryczne, które uważamy za proste i dla którego obliczamy jedną długość fali na podstawie wzoru THOMSON'A, jest w rzeczywistości aglomeratem wielu drgań o okresach bardzo rozmaitych, podobnie jak światło białe jest aglomeratem wielu promieni prostych. W takim razie obwód wtórny nie byłby skrupowany w swych ruchach teoretyczną długością fali obwodu głównego, lecz mógłby z pomiędzy różnych drgań tego ostatniego wybrać drganie dla siebie najodpowiedniejsze. Istnienie prawdziwych drgań harmonicznych, przewidziane przez teorię i stwierdzone doświadczalnie przez LAMOTTE'A, zdaje się przemawiać za częściową przynajmniej słusznością tego poglądu.

(C. d. n.)

Praca odkształceń zeskładów żelaznobetonowych przy zginaniu.

Napisał Kazimierz Grabowski, inżynier.

(Ciąg dalszy do str. 463 w № 38 r. b.)

§ 18. *Mostek rurowy.* W § 13 rozpatrzyliśmy jeden z ogólnych wypadków pracy mostku rurowego, mianowicie gdy w płytach pionowych nie ma naprężeń rozciągających, które natomiast występują w płytach poziomych. Wypadku takiego oczekiwać należy przy mostkach płaskich, gdy np. l będzie znacznie większe od h . Jednakże przy projektowaniu mostków rurowych nigdy nie możemy z góry wskazać znaku naprężeń w płytach. To też w przedwstępnych obliczeniach zawsze należy omijać złożone wypadki działania sił, przyjmując w pierwszym przybliżeniu albo zwyczajne zgięcie bez współdziałania sił podłużnych, albo też wypadek pozaśrodkowego ściskania bez pojawienia sił rozciągających.

Przypuśćmy, że mamy zadany płaski mostek rurowy, w którym $h = 1\text{ m}$, $l = 2\text{ m}$, przyczem dno mostka jest założone na głębokości 8 m od wierzchu nasypu, liczonej wraz z warstwą, zastępującą działanie obciążenia ruchomego (rys. 26). Rozpatrzmy 1 m długości mostka i przypuśćmy, że mamy do czynienia z nasypem, dla którego ciężar właściwy γ należy przyjąć $1,8$, a kąt pochylenia skarpy naturalnej $\varphi = 35^\circ$. Wtedy całkowite parcie na ściankę boczną będzie

$$\frac{\gamma}{2} h(h+2H) \operatorname{tg}^2 \frac{90-\varphi}{2} = 900 \cdot 1(1+14) \cdot 0,27 = 3645\text{ kg}$$

a na 1 cm wysokości ścianki

$$q = 36,35\text{ kg.}$$

Płyta pozioma będzie obciążona przez

$$\gamma l H = 1800 \cdot 2 \cdot 7 = 25\,200\text{ kg,}$$

a na 1 cm długości l przez

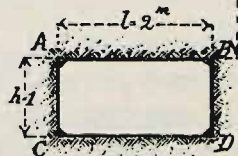
$$p = 126\text{ kg.}$$

Wobec tego płyty pionowe będą ściskane przez siłę

$$N_{Ac} = 12\,600\text{ kg}$$



$H = 7\text{ m}$



Rys. 26.

a płyty poziome przez siłę

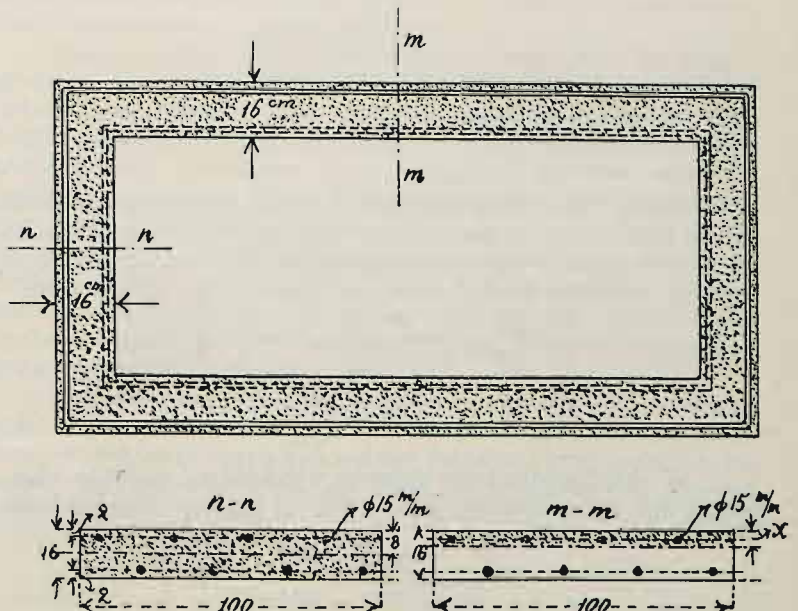
$$N_{AB} = 1822,5\text{ kg.}$$

Wskutek znacznej przewagi siły N_{Ac} nad siłą N_{AB} przypuśćmy, że w płytach pionowych zupełnie jest wykluczone powstanie naprężeń rozciągających, zaś w płytach poziomych odrzucimy w pierwszym przybliżeniu działanie siły podłużnej N_{AB} . Wtedy wzór (38), wyrażający moment zgięcia w narożnikach, przyjmie postać

$$M_1 = \frac{q h^3}{12} + \frac{\epsilon_c I}{\epsilon_c' I_0} \cdot \frac{p l^3}{12}$$

$$h + \frac{\epsilon_c I}{\epsilon_c' I_0} l$$

gdzie ϵ_c i ϵ_c' przedstawiają współczynniki sprężystości betonu przy ciśnieniu odpowiednio w płycie pionowej i poziomej; I jest to „moment bezwładności” przekroju płyty pionowej odnośnie do osi, przechodzącej przez „środek ciężkości”, zaś I_0 przedstawia „moment bezwładności” przekroju płyty poziomej, odnośnie do osi obojętnej.



Rys. 27.

Przypuśćmy, że przekroje mostka są urządzone według rys. 27 i zwróćmy się naprzód do przekroju mn płyty pionowej. Jeżeli mostek ma być zbudowany racjonalnie, to zaró-

wno pionowe jak i pozic me płyty jego powinny przedstawiać jeden i ten sam stopień bezpieczeństwa, co w zestawieniu z uwagami, wypowiedzianymi przy poprzednich przykładach liczebnych, oraz z założeniem, że w płytach pionowych niema naprężeń rozciągających, zniewala nas do przyjęcia stosunku μ pomiędzy współczynnikami sprężystości żelaza i betonu 15 dla płyt pionowych, oraz 11 dla płyt poziomych, wobec czego

$$\frac{\epsilon_c}{\epsilon_c'} = \frac{11}{15}$$

Symetryczny rozkład uzbrojenia sprawia, że

$$I = \frac{100 \cdot 16^3}{12} + 15 \cdot 14,14 \cdot 6^2 = 41768 \text{ cm}^4.$$

Przystępując do oznaczenia I_0 dla przekroju mm , oprze-my się na uwagach, wypowiedzianych już przy poprzednich przykładach liczebnych, mianowicie, że musimy uwzględnić pracę betonu na rozciąganie, kładąc $\nu = 0,55$. Nazwiemy przez x odległość osi obojętnej od górnej krawędzi przekroju; wtedy moment statyczny przekroju, odnośnie do tejże krawędzi, będzie:

$$\frac{100x^2}{2} + \frac{0,55 \cdot 100(16^2 - x^2)}{2} + 11 \cdot 7,07 \cdot 16 =$$

$$= 50x^2 + 27,5(256 - x^2) + 1244,32 = 22,5x^2 + 8284,32;$$

całkowity przekrój wynosić będzie:

$$100x + 0,55 \cdot 100(16 - x) + 11 \cdot 14,14 = 45x + 1035,54.$$

Więc dla odnalezienia x będziemy mieli równanie:

$$\frac{22,5x^2 + 8284,32}{45x + 1035,54} = x,$$

czyli $22,5x^2 + 1035,54x - 8284,32 = 0$,

lub $x^2 + 46x - 368,2 = 0$,

stad $x = -23 + 30 = 7 \text{ cm}$.

Wobec tego

$$I_0 = 100 \cdot 7 \left(\frac{7^2}{12} + 3,5^2 \right) + 0,55 \cdot 100 \cdot 9 \left(\frac{9^2}{12} + 4,5^2 \right) +$$

$$+ 11 \cdot 7,07 (5^2 + 7^2) = 11433 + 13365 + 5755 = 30553 \text{ cm}^4.$$

Więc wielkość

$$\frac{\epsilon_c I}{\epsilon_c' I_0} = \frac{11 \cdot 41768}{15 \cdot 30553} = 1,$$

wskutek czego moment zgięcia w narożnikach będzie:

$$M_1 = - \frac{\frac{qh^3}{12} + \frac{pl^3}{12}}{h+l} = - \frac{36,45 \cdot 100^3 + 126 \cdot 200^3}{13(100+200)} =$$

$$= -290125 \text{ kgcm},$$

zaś moment zgięcia pośrodku płyty poziomej

$$M_1 = \frac{126 \cdot 200^2}{8} - 290125 = 339875 \text{ kg/cm}.$$

Znając już teraz wartości liczebne największego dodatniego i ujemnego momentu, musimy sprawdzić, czy wielkości te, przyjęte w pierwszym przybliżeniu, bardzo różnić się będą od wielkości dokładniejszych, opartych na wzorze (38):

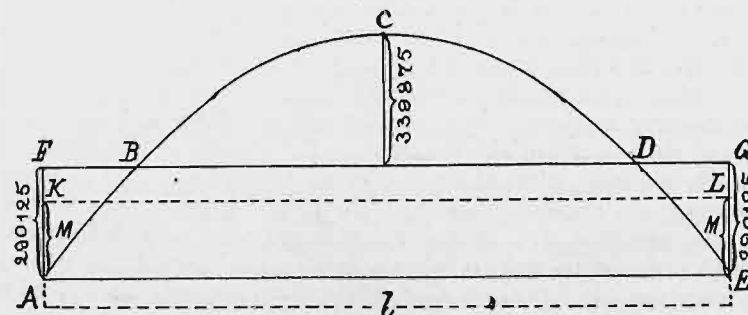
$$M_1 = - \frac{\frac{qh^3}{12} + \frac{\epsilon_c I}{\epsilon_c' I_0} \frac{pl^3}{12} + \frac{\epsilon_c I}{\epsilon_c' I_0} \cdot \frac{qhl y_0'}{2}}{h + \frac{\epsilon_c I}{\epsilon_c' I_0} l}$$

W skład wzoru tego wchodzi wielkość y_0' , zależna od y_0 , odległości osi obojętnej przekroju od jego środka ciężkości. Według wzoru (11) i rys. 4

$$y_0 = \frac{MS - NI'}{M\Omega - NS}$$

dla przekroju, podlegającego działaniu momentu zgięcia M i siły podłużnej N . Ponieważ y_0' według zasadniczego brzmienia wzoru (38) powinno być wielkością stałą na całej długości belki, przeto i y_0 powinno być również wielkością stałą, co wywołuje konieczność sprowadzenia momentu zgięcia M do

pewnej wielkości stałej dla całego przęsła płyty i opartej na większości i najmniejszości tego momentu w przęsle. Wiadomo powszechnie, że płaszczyzna momentów dla płyty poziomej mostku rurowego przyjmuje postać, wskazaną na rys. 28, przy czym $BD = l \sqrt{\frac{339875}{630000}} = 0,7345 l$.



Rys. 28.

Wobec tego bezwzględna wartość płaszczyzny momentów będzie

$$2 \cdot \frac{2}{3} \cdot 0,7345 l \cdot 339875 + 290125 l - \frac{2}{3} \cdot 630000 l$$

lub $202863 l$.

Pragnąc do oznaczenia y_0 mieć stałe M , zastępujemy tę płaszczyznę prostokątem o jednym boku l , a drugim 202863, co nam wskazuje, że dla naszych celów wybieramy stałe:

$$M = 202863 \text{ kg/cm}.$$

Wzorując rysunek przecięcia mm (rys. 27 i 29) na rysunku 4 i przyjąwszy pod uwagę na podstawie znanych już rozumowań $\mu = 11$ oraz $\nu = 0,55$, łatwo znajdziemy:

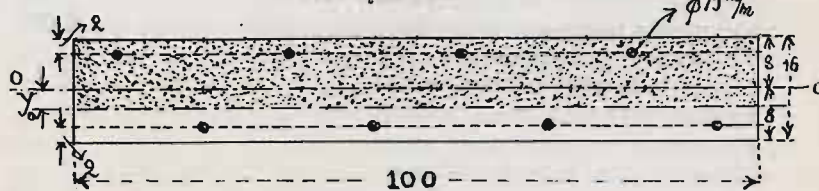
$$\Omega = 1395,54 + 45 y_0$$

$$S = 1440 - 22,5 y_0^2$$

$$I' = 29253 + 15 y_0^3,$$

przy czym S oraz I' brane są odnośnie do osi OO , przechodzącej przez „środek ciężkości“.

Przecięcie mm .



Rys. 29.

Ponieważ $N = N_{AB} = 1822,5 \text{ kg}$, przeto do oznaczenia y_0 otrzymujemy równanie trzeciej potęgi:

$$y_0 = \frac{202863(1440 - 22,5 y_0^2) - 1822,5(29253 + 15 y_0^3)}{202863(1395,54 + 45 y_0) - 1822,5(1440 - 22,5 y_0^2)}$$

lub

$$15769,6 y_0 + 5008 y_0^2 - 1440 y_0 + 22,5 y_0^3 - 160272 +$$

$$+ 2504,25 y_0^2 + 29253 + 15 y_0^3 = 0$$

lub

$$37,5 y_0^3 + 7512,75 y_0^2 + 14329,6 y_0 - 131019 = 0,$$

skąd

$$y_0^3 + 200,34 y_0^2 + 382,12 y_0 - 3493,84 = 0.$$

Rozwiązawszy ostatnie równanie jednym ze znanych sposobów, otrzymamy

$$y_0 = 3,3,$$

a wtedy

$$\Omega = 1544$$

$$S = 1195$$

$$I' = 29792.$$

Wiemy jednak, że:

$$y_0' = \frac{S}{\Omega} = \frac{1195}{1544} = 0,77$$

$$I_0' = I' - \frac{S^2}{\Omega} = 29792 - \frac{1195^2}{1544} = 28867.$$

(C. d. n.).

Przegląd wystaw, konkursów, kongresów i zjazdów.

Wystawa w Leodyum w 1905 r.

(Ciąg dalszy do str. 472 w № 39 r. b.).

W niemieckim oddziale budowy maszyn wybijają się głównie maszyny warsztatowe, motory gazowe i kolejki linowe. Z pośród bardzo wielu obrabiarek do metali i drzewa, które wywierają wogóle bardzo dobre wrażenie tak wytrzymałością jak i dokładnością konstrukcji, wyróżniają się tokarnie, heblarki i frezarki firmy de Fries w Düsseldorfie i szlifierki firmy Schleitz w Offenbach; stosunkowo bardzo rozpowszechnione są szlifierki piaskowe t. zw. „à jet de sable“, z których wiele pracuje na Wystawie. Na szczególną uwagę zasługuje wystawa dużej firmy „Humboldt“ w Kalk koło Kolonii; specjalnością tej firmy jest budowa separatorów, sortownic i płuczek do wszelkiego rodzaju kopalni. Bardzo interesującymi są plany i modele tych urządzeń, wykończonych dla kopalni westfalskich „Rheinpreussen“ i „Dahlbusch“, obliczone na produkcję 240 t węgla na godzinę. Oprócz wspomnianych kompletnych urządzeń wystawiła ta firma zupełnie nowy typ maszyny systemu „Wheterill“ do separacji magnetycznej minerałów słabo magnetycznych, jak błyszczek żelaza, syderyt, niektóre blendy cynkowe, łupki i t. p. Rywalem firmy powyższej na tem polu jest Towarz. elektromagnetyczne w Frankfurcie, wystawiające separatory magnetyczne nadzwyczaj zwięzłe i dokładnie pracujące.

Jedynie w sekcji niemieckiej spotyka się na Wystawie tutejszej okazji z działu kolejek linowych zwykłych i napowietrznych. W hali maszyn dwie firmy, J. Pohlig i A. Bleichert, wystawiły swoje znane urządzenia kolejek linowych, różniące się tylko w szczegółach a oparte na zasadzie t. zw. „liny bez końca“ przy przewożeniu na szynach, oraz jednej liny dźwigającej i jednej okrężnej ciągnącej przy przewożeniu napowietrznym.

Z pomiędzy licznie bardzo wystawionych motorów gazowych systemów „Schenitz“, „Luther“ i t. d. wyróżniają się znane motory „Otto“ w rozmaitych wielkościach i zastosowaniach. Wystawione są również nowe urządzenia generatorów dla t. zw. gazów ubogich i motory mogące pracować z bardzo nieznacznie zmianami za pomocą gazu świetlnego, benzyny, benzolu, nafty lub spirytusu.

Jedną z nielicznych turbin parowych wystawiła firma „Union“ z Berlina; turbina ta, o mocy 300 k. p. i 3000 obrotów na min., zbudowana jest stojąco i wprost połączona z umieszczoną na wspólnej osi dynamomaszyną o 200 kw.; całość przypomina zatem typy dynamomaszyn stojących, pędzonych przez turbiny wodne, jakie budowały dotąd tylko fabryki szwajcarskie. Firma „Union“ wystawiła jeszcze małą turbinę parową leżącą o mocy 40 k. p. i 3500 obrotach na min., wprost połączoną z pompą odśrodkową o wysokim ciśnieniu; turbina pracuje parą przegrzaną o 300° i 12 atm. ciśnienia, zużywając 9,24 kg pary na konia parowego i godzinę. Połączenie takie turbiny parowej z pompą odśrodkową o wysokim ciśnieniu ma stanowić na przyszłość specjalny typ tej firmy.

Francja, stosunkowo do wspaniale obslanych innych działów Wystawy, bierze nieznaczny udział w dziale maszyn; bardzo dobrze przedstawia się za to specjalny dział elektrotechniki francuskiej,—to jednak wykracza poza ramy naszego sprawozdania. Duży udział bierze natomiast Francja w wystawie materiału kolejowego. Prawie wszystkie towarzystwa dróg żelaznych francuskie przedstawiły najnowsze typy swych parowozów, wozów, powozów i wszelkich urządzeń kolejowych. Szczególnie Tow. północnych dróg żel. francuskich bierze czynny udział w Wystawie; powszechną uwagę zwraca najnowszy parowóz tego towarzystwa, z którym próby są dopiero w toku. Parowóz ten, o mocy pociągowej 18 600 kg, posiada cztery cylindry compound, z których po dwa działają na jedną oś,—w ten sposób otrzymuje się dwie osie wprost pędzone. Kocioł rozłożony jest na wozie, składającym się właściwie z dwóch części po cztery osie; długość parowozu wynosi 16,5 m, ciężar pełny 102 t.

Obok bardzo bogatego materiału francuskiego, właściwie tylko Belgia wystawiła wozy, powozy i parowozy, dając jednocześnie cały obraz rozwoju dróg żelaznych w Belgii.

Austria bierze wogóle bardzo słaby udział w Wystawie, a w dziale budowy maszyn wystawia tylko nowy kocioł parowozowy „patent Brotan“, z którym próby przedsięwzięte na austriackich drogach żel. państwowych dały, jak świadczą wystawione tablice i wykresy, nadzwyczaj dobre rezultaty, oraz kilka drobnych wynalazków, z których na uwagę zasługuje połączenie elektro-

magnetyczne dla wałów, firmy „Vulkan“ z Wiednia, bardzo pewne i pozwalające na szybkie łączenie i wyłączanie z dowolnej odległości od wałów, w czasie pełnego ruchu a bez żadnych wstrząśnień.

Do obsługi wszystkich maszyn parowych znajduje się poza halą maszyn obszerna kotłownia, służąca zarazem za wystawę dla kilku firm belgijskich i niemieckich. Z pomiędzy eksponatów belgijskich wyróżniają się kotły o wewnętrznym palenisku i rurach płomiennych systemu „Galloway“ z przegrzewaczem „Schmidt“ fabryki Petry-Chadoir, następnie kotły firmy J. Piedboeuf o dwóch komorach parowych, z przegrzewaczem systemu „Mathot“ i kilka innych, jak firmy Nielausse i t. d.

Tak przedstawia się na Wystawie w ogólnych zarysach hala maszyn; całość nie jest imponująca, nie dorównywa halom dawniejszych wielkich wystaw wszechświatowych. Udział państw obcych, prócz Francji i Niemiec, jest bardzo słaby; ma jednak obecna wystawa ogromne znaczenie dla przemysłu belgijskiego, który od czasu uiedawnej jeszcze wystawy w Antwerpii wykazał znaczne postępy na każdym polu.

Następną gałęzią wielkiego przemysłu, przedstawioną na Wystawie, jest górnictwo i hutnictwo; co do hutnictwa jednak, Wystawa nie daje nic, coby naprawdę mogło zwrócić na siebie uwagę technika; w sekcji belgijskiej biorą wprawdzie udział duże huty żelazne i cynkowe, jak Ougrée-Marhaye i Vieille-Montagne, lecz nie dają one widzowi obrazów całości produkcji lub ciekawych a nowych szczegółów pracy, zadowalając się wystawieniem zupełnie gotowych wyrobów, głównie odlewów różnego rodzaju i przeznaczenia. Jedynie firma Cockerill'a wystawiła kilka modeli swych starszych i nowych wielkich pieców w Seraing. To samo, co o dziale belgijskim, można powiedzieć i o francuskim; sekcja francuska zawiera tylko okazy odlewnictwa; Niemcy, prócz produkcji cegieł ogniotrwałych dla wielkich pieców, nie biorą prawie udziału w Wystawie hutnictwa; jedynie w sekcji szwedzkiej znajdują się ciekawe okazy rud i przetworów żelaza.

Inaczej jest z górnictwem; wprawdzie na całej Wystawie znajdzie się zaledwie kilka rzeczy dotyczących górnictwa metalowego, lecz za to górnictwo węglowe jest dobrze i starannie przedstawione; o ile jednak w innych działach Wystawy daje się zauważyć choćby słaby współdziałanie wszystkich mniej więcej państw—tutaj wystawcami są tylko Belgia, Francja i Niemcy. Stosownie do systemu przyjętego w całej Wystawie, niema tu osobnego pawilonu górnictwa, lecz znajduje się ono jako wielki przemysł w halach centralnych, zgrupowane w dział specjalny każdego państwa. Idąc za podziałem przyjętym na Wystawie, zaczynam od opisu górnictwa belgijskiego.

Jako najglówniejsza podstawa rozwoju przemysłowego Belgii, górnictwo bierze bardzo żywy udział w Wystawie; ponieważ warunki terenów, kształt, ilość i gatunek pokładów są wspólne całej Belgii, więc odrazu rzuca się w oczy pewna jednostajność urządzeń kopalnianych,—a może jako skutek odległych i dawnych początków tutejszego górnictwa, daje się zauważyć pewna doza konserwatywności: kopalnie, najczęściej bardzo stare, dopiero w miarę rozwoju produkcji i stopniowego niszczenia dawnych urządzeń, zaopatrują się w nowe środki wyzyskiwania, które w Niemczech np., zastosowane przeważnie odrazu na wielką skalę, nadają całości kopalni bardziej z postępami techniki zgodny wyraz. Mówię tu naturalnie tylko o górnictwie węglowym.

Jak wiadomo, złoża węgla w Belgii składają się z wielkiej ilości przeważnie cienkich pokładów, zakłóconych w swym biegu przez wielką ilość wszelkiego rodzaju uskoku, przerzutów i t. p.; wobec tego gatunek węgla nie może być jednostajnym, więc też każda kopalnia produkuje kilka zupełnie różnych odmian węgla, z których wiele daje się koksować.

Jako konieczny skutek budowy geologicznej pokładów belgijskich ujawnia się także duża ilość wody, a co za tem idzie, odwadnianie zajmuje wybitną rolę w technice górnictwa belgijskiego; nadto, pokłady tutejsze obfitują w gazy, a więc i przewietrzanie musi być bardzo staranne.

Główne miejsce w dziale górnictwa belgijskiego zajęła zbiorowa wystawa zsyndykowanych kopalni leodyjskich; cechy wspólne wszystkim kopalniom Belgii występują tu w jeszcze wyraźniejszej

postaci: kopalnie posiadają przeważnie dużą ilość szybów, pochodzących często z dawnych wyzyskiwań, wobec czego zamiast wielkich urządzeń centralnych produkcja rozdrabnia się na kilka szybów, dostarczających materiału do wspólnych już przeważnie sortowni i płózek.

Belgijskie pokłady węgla położone są, jak wiadomo, głęboko, oprócz tego w wielu wypadkach warstwy wierzchnie są już odbudowane, skutkiem tego obecne prace posuwają się w bardzo znacznych głębokościach; mimo to jednak prawie wyłącznym środkiem wyciągowym jest płaska lina aloesowa bez użycia zwykłych a nawet przymusowych wszędzie pazurów bezpieczeństwa.

Typowemi dla Belgii wogóle a dla zagłębia leodyjskiego w szczególności są urządzenia kopalni Horloz i La Haye w Leodyum: jak widać z wystawionych map, planów i przekrojów, teren należący do Tow. akc. kopalni Horloz posiada 33 pokłady o grubości 0,35—1,68 m. Wydobycie odbywa się pięciu szybami o głębokości 400—700 m za pomocą klatek trzypiętrowych, na sześć wózków; maszyny wyciągowe są albo zwykłe bliźniacze leżące, albo dość częste jeszcze stojące o dwóch cylindrach. Szyby wyciągowe służą w części i do odwadniania, chociaż istnieje osobny szyb odwadniający i wentylacyjny, na którym znajduje się najpospolitszy w Belgii wentylator typu Guibal. Sąsiednie z poprzednim, Tow. akc. kopalni „de la Haye“ posiada prawie identyczne urządzenia wyciągowe, wentylacyjne i odwadniające, któremi są najczęściej zwykłe maszyny wahadłowe lub rotacyjne, ustawione na powierzchni, chociaż w nowszych czasach, ustawiono i maszyny odwadniające podziemne typu Wortington i Tangye; dopływ wody wynosi 1000 m³ na dobę.

Powszechnem jest w zagłębiu leodyjskim użycie ściśnionego powietrza, dostarczanego przez mokre zwykle kompresory, dla pędzenia mniejszych motorów, bardzo używanych inżektorów KOERTING'A i pomp pomocniczych. Elektryczności używają przeważnie mało, bo tylko do oświetleń. Na uwagę zasługują środki, którymi posługują się te kopalnie, które jako położone w miejscowościach bardzo ludnych, mają wielkie trudności z zapewnieniem sobie miejsca na hałdy; kopalnie Horloz i de la Haye wystawiły modele kolejek linowych, łączących je z dość odległą hałdą a zaopatrzone w praktyczne urządzenia przedłużania linii w miarę zaopatrzenia usypiska. Całości zbiorowej wystawy zsyndykowanych kopalni zagłębia leodyjskiego dopełniają liczne i dokładnie opracowane tablice statystyczne oraz modele, przedstawiające rozwój i wzrost produkcji tych kopalni.

Osobny oddział zajęły niezsyndykowane kopalnie zagłębia leodyjskiego; korzystnie wyróżniają się urządzenia kopalni w Kessales; wydobycie odbywa się tam przez sześć szybów, z których najgłębszy osiąga 1000 m; maszyny wyciągowe są przeważnie typu bliźniaczego, leżące, a do odwadniania służą maszyny główne podziemne, które w r. 1904 wydobły 405 635 m³ wody. Typem wentylatora jest zawsze Guibal, z wentylatorem „Fabry“ jako rezerwą. Towarzystwa akcyjne Herve-Wergifosse zjednoczonych kopalni w Boussu koło Mons i kopalni w Framerie, wystawiły całości kształt swoich urządzeń w osobnych pomieszczeniach. Właściwie, nie można tam znaleźć nic uderzająco nowego, lecz wszystkie urządzenia cechuje głęboka znajomość i umiejętne przystosowanie do miejscowych warunków, obok ścisłej lecz dobrze zrozumianej ekonomii.

Wszystkie dotąd wymienione kopalnie posiadają obliczone na wielką produkcję piece koksowe z dobywaniem wszystkich produktów pobocznych i fabryki brykietów, z których nowsze posługują się prasami systemu „Couffinhal“. Elektryczność używana jest jeszcze wyłącznie do oświetleń, jedynie w kopalniach Frameries ustawiono w ostatnich czasach kilka motorów elektrycznych, z których jeden pędzi wentylator systemu CAPELL; tam też tylko używają elektrycznych lampek kopalnianych systemu SÜSSMANN, powszechnym zaś typem jest benzynowy MÜSELER, zamieniany obecnie na lampki WOLF & FRIEMANN. Wszystkie te kopalnie mają niezmiernie wygodne środki transportowe dzięki gęstej sieci kolejowej i wielu splawnym rzekom i kanałom, — to też urządzenia ładunkowe dla wagonów i okrętów są liczne i udoskonalone; w transporcie mechanicznym wózków kopalnianych najpowszechniejszym jest jeszcze system łańcucha wiszącego, który znika dopiero, powoli wypierany przez linę bez końca.

Oprócz środków i urządzeń eksploatacyjnych, wszystkie dotąd wymienione kopalnie belgijskie wystawiają plany i tablice statystyczne, tyjące się najrozmaitszych kas robotniczych, wzajemnego kredytu, kasy chorych, kas emerytalnych, wdowich, sierocych i t. p., dalej plany szkół kopalnianych niższych i średnich technicznych, ochron, przytułków, szkół gospodarskich dla dziewcząt i t. p.; z urządzeń szpitalnych np. zasługuje na uwagę specjalny zakład do badania i pielęgnowania chorych na „ankylostomiasis“, urządzony przez Tow. akc. kopalni w Kessales. Wszystkie te instytucje chlubić się mogą olbrzymimi wprost rezultatami i coraz szybciej i powszechniej rozwijają się; tu też leży jedno z głównych źródeł pomyślności Belgii.

(C. d. n.).

St. Świdorski, inż.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Thullie M., dr., prof. Szkoły Politechnicznej we Lwowie. **Mosty blaszane.** Biblioteki Politechnicznej tom XIV. Lwów. 1905 (180 str. in-8^o i atlas ze 103 tablic in-4^o). Prowadząc dalej wydawnictwo prac mających złożyć się na obszerny podręcznik polski nauki budowy mostów, prof. THULLIE wydał obecnie „Mosty blaszane“. Treścią jest tu głównie opis części konstrukcyjnej mostów z belkami o ścianie pełnej, tak co do belek głównych jak i ustroju poprzecznego, przyczem rozdziały poświęcone temu ostatniemu stosują się, rzecz prosta, także do mostów zaopatrzonych w belki główne innych systemów. Z części teoretycznej włączono to tylko, co okazało się niezbędnem do dopełnienia ogólnej teorii belek, podanej in extenso w „Podręczniku statyki budowli“¹⁾ tegoż autora. Atlas składający się ze 103 tablic litografowanych stanowi bogaty zbiór przykładów ustroju małych mostów żelaznych zachodnio-europejskich. Dla inżynierów, pracujących na drogach żel. w obrębie Państwa Rosyjskiego, przykłady te jednak nie mogą być miarodajne z wielu względów, na wyliczenie których niema tu miejsca; żałujemy, że szan. autor nie włączył do albumu rysunków choć jednego mostu blaszanego według normalnych typów dróg rosyjskich. Mosty blaszane stano-

wią wskutek warunków topograficznych i geologicznych nader wybitną klasę wschodnio-europejskich budowli inżynierskich, a szerokie zastosowanie przyczyniło się do unormowania ich ustroju do najmniejszych nieomal szczegółów, od których odstępstwo nie jest pożądane. O ile więc część teoretyczną zawartą w „Statyce budowli“ i dopełnioną w dziele, o którym mowa, gorąco polecamy naszym inżynierom wogóle, o tyle część ustrojową mostów kolejowych uważamy za dającą się zastosować wprost tylko za granicą.

Strona zewnętrzna wydawnictwa pozostała ta sama, co i w innych dziełach tegoż autora; z przyjemnością zaznaczamy, że tablice opatrzone wyższymi numerami odznaczają się korzystnie jasnością i dokładnością rysunków od tablic początkowych, a także od tablic atlasu „Mostów sklepionych“.

B. Wodziński.

KSIAŻKI NADESŁANE DO REDAKCYI.

Pawlewska Bronisława. O dachówce cementowej. Odbitka z *Czasopisma Technicznego*. Lwów 1905. Nakład Towarzystwa Politechnicznego.

Podręcznik mechanicznej technologii. Część 2. Technologia włókna. Dla użytku szkół technicznych i przemysłowych napisał **Juliusz Jaxa Bykowski**. Biblioteki Politechnicznej tom XVI. Cena 7 koron. Lwów 1906.

Dr. Maks. Thullie. Mosty kratowe żelazne. Zeszyt I z atlasem. Biblioteki Politechnicznej tom XV. Cena z atlasem 13,50 kor. Lwów 1905.

¹⁾ Por. Przegl. Techn. № 45 r. z., str. 607.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Przenoszenie umówionych znaków za pomocą dźwięków w wodzie.

Od wielu już lat, pod wpływem coraz większego rozwoju telegrafu bez drutu, odbywają się próby, mające na celu zużytkowanie

wody, jako środowiska przenoszącego sygnały dźwiękowe. Jak wiadomo, w powietrzu, wskutek jego niejednakowych gęstości, w różnych niedaleko siebie leżących punktach przestrzeni (zależnie od temperatury, prądów powietrznych i t. p. przyczyn) fale dźwięko-

wie daleko gorzej się rozchodzą, niż w wodzie. Woda pod tym względem zachowuje się nierównie korzystniej: jej gęstość (największa przy 4° C.) zmienia się w tak szczupłych granicach, iż praktycznie uważać ją można jako jednostajną; wpływ prądów jest znacznie mniejszy a inne przeszkody prawie nie istnieją; przez to więc przewodnictwo dźwięku w wodzie jest z górą 4 razy większe niż w powietrzu.

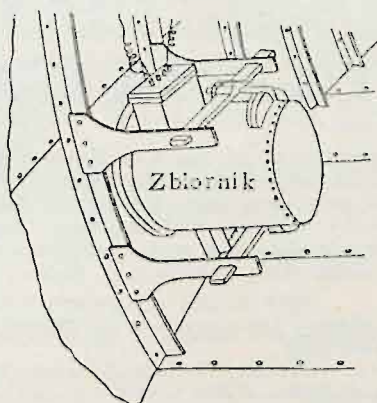
Pierwsze poważniejsze próby przenoszenia sygnałów akustycznych za pomocą wody dokonane były w 1898 r. przez uczonych amerykańskich A. JOHNSON'a i I. BLAKE'GO na starej fregacie „Constitution“, której grubość ścian wynosiła około 50 cm; okazało się, że dźwięk dobrze przenika ściany, przedostając się do wnętrza. Doświadczenia przerwała wojna hiszpańsko-amerykańska.

Dalsze doświadczenia podjęli (od r. 1898 do 1902) uczeni A. MUNDY i E. GRAY. Skonstatowali oni w pracowni fakt, że jeżeli umieścimy zbiornik napełniony cieczą wewnątrz pustego dzwonu żelaznego pływającego w wodzie w ten sposób, że zbiornik dotyka ściany dzwona, to mikrofon zanurzony w cieczy, znajdującą się w zbiorniku, przyjmuje bardzo dobrze dźwięki, rozchodzące się w wodzie z zewnątrz dzwona. Zastosowanie wyników tych doświadczeń pracownianych do okrętów rzeczywistych nie dało z początku powodzenia, głównie wskutek niewłaściwego użycia przyrządów, przez co wszystkie szmery na samym statku jako też i zewnętrzne wpływały na tłumienie właściwych znaków głosowych; przez właściwe jednak rozmieszczenie składowych części przyrządu, użycie odpowiedniej cieczy (gęstszej niż woda morska), znajdującej się w zbiorniku, dobranie właściwej wielkości zbiornika i wreszcie nastrojenie przenośników na tony ostre (wysokie) i jednakowe, trudności zostały przezwyciężone.

Przyrząd w teraźniejszym jego stanie wyobraża rys. 1 i 2. Przyrządy, przyjmujące dźwięki (zbiornik z cieczą i mikrofon) (rys. 1), umieszczone wewnątrz statku jeden z prawej, drugi z lewej strony, są z sobą złączone w kajucie kapitana, który przy pomocy komutatora odróżnia dźwięki z obu stron płynące, z czego następnie wnosi o kierunku dźwięku; gdy natężenia dźwięków, dochodzących z obu aparatów przyjmujących są jednakowe, to statek mierza do źródła dźwięku. Bardzo ważnym okazało się, że zbiorniki cieczy powinny być bezpośrednio złączone z kadłubem statku; przekonano się również, że przyrząd oddaje tylko żądane tony jedynie wtedy, jeżeli wymiary zbiornika, stanowiącego zarazem rezonator, są ściśle zachowane. Przyrząd odbierający przedstawiony jest na rys. 2; u spodu pokazane są oba zbiorniki służące do przenoszenia dźwięku, t. j. jeden (a) z lewej i drugi (b) z prawej strony statku wraz z ich drutami; powyżej znajduje się komutator (c) mający na celu wyszukanie kierunku dźwięku, za pomocą nasłuchiwców d.

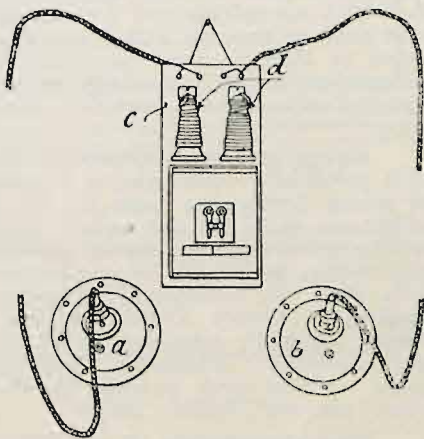
Początkowo można było oceniać dźwięk na odległości dochodzącej 5 km, obecnie jednak odległość ta znacznie została zwiększona, gdyż wynosi około 20 km i to nawet wtedy, kiedy statek porusza się z dość znaczną prędkością, np. 15 węzłów — przytem takie zjawiska jak przyływ i odpływ morza, bałwany, wiatry i t. p. nie stanowią żadnej przeszkody dźwięk tłumiącej. Próby złączenia ze sobą dwóch statków będących w ruchu (w celu zastąpienia telegrafu bez drutu)

Przyrząd przyjmujący i przenoszący dźwięki.



Rys. 1.

Przyrząd odbierający.



Rys. 2.

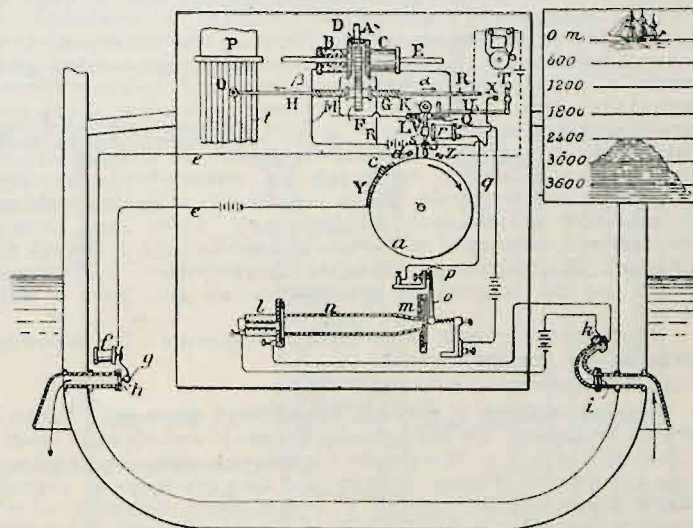
uwiecznione zostały skutkiem pomyślnym, pomimo że oba statki poruszały się z prędkością 14 węzłów; toż samo odnosi się do łodzi podwodnych. W jednym np. wypadku stwierdzono obecność łodzi podwodnej na odległości 1600 m, w innym nawet na odległości 3200 m; w ostatnich nakoniec czasach jeden parowiec przekonał się o obecności drugiego na odległości 7 km tylko ze szmeru wydawanego przez skrzydła śruby.

Ta sama zasada dźwiękowa zastosowana została przy mierzeniu głębokości morza. Zazwyczaj do tego celu używana jest t. zw. ołowianka — ciężka masa, w różny sposób zbudowana, przytwierdzona do liny zakończonej prętem ponad powierzchnią wody wystającym — z zachowania się tego ostatniego wnioskujemy o głębokości. Ten jednak sposób mierzenia jest źródłem wielu błędów, pomiary zaś za pośrednictwem fal dźwiękowych przez oznaczenie czasu, jakiego potrzebują fale te na przejście do dna i z powrotem, są od błędów prawie zupełnie wolne, tak, że osiągnięto niebywałą dotąd dokładność.

Cały przyrząd do tego celu użyty jest dość zawily. Dla uproszczenia więc opiszemy każdą część oddzielnie; jest ich trzy, a mianowicie: 1) trąbka dźwiękowa, wydająca dźwięk; 2) druga podobna trąbka dźwięk odbierająca; — dwie te trąbki umieszczone są w pionowych ścianach statków i otwarte od strony wody ku dołowi — i nakoniec 3) przyrząd piszący za pomocą ołówka na arkuszu papieru wskazania odbieracza, t. j. drugiego przyrządu.

Trąbka wydająca dźwięk (rys. 3) zamknięta jest z tyłu blonką h, w którą uderza młotek g, poruszany elektromagnesem f wtedy, gdy

Przyrząd elektroakustyczny do mierzenia głębokości wody.



Rys. 3.

obwód e jest zamknięty, t. j. przy spotkaniu się zębka c wolno obracającego się kółka a z zetknięciem (kontaktem) d. Odbieracz dźwięku i zaopatrzony jest w mikrofon k, którego druty łączą się z telefonem l; aby jednak uchwycić ten tylko dźwięk, który jest przesłany przez trąbkę h, połączenie dokonane jest z pomocą rury rezonansowej (poprzednio wzmiankowany zbiornik) n, która drga wtedy jedynie, kiedy l przenosi ton tej samej wysokości co i ton wytworzony przez h. Tym więc sposobem dźwięki i szmery z innych źródeł pochodzące są usunięte, dźwięki zaś właściwe są znacznie wzmożone przez błonę m, której ruchy wywołują zamykanie obwodu q, zaopatrzonego w elektromagnes r.

W przyrządzie piszącym mamy kilka części do odróżnienia. Tarcza ruchoma a zaopatrzona jest w wyskok e, zaczepiający w chwili właściwej o drążek l, złączony z pomocą uzbrojenia s z elektromagnesem r, a z drugiego końca posiadający krążek K, stanowiący zetknięcie z jedną z blaszek L i Q, zamykających naprzemian obwody B i C elektromagnesów działających w kierunkach przeciwnych. Do wprowadzenia w ruch ołówka piszącego użyty jest układ kółek zębatach. Jedno z nich (walcowe) F osadzone jest na nasrubku, przez który przechodzi opatrzone w nacięcie śrubowe trzpień H, z umocowanym w końcu ołówkiem O — to zaś kółko poruszane jest za pomocą kółek zębatach, obracanych przez elektromagnesy B i C, — stosownie zaś do tego, który z elektromagnesów jest pobudzony, czyli który z obwodów do nich odnoszących się jest zamknięty, kółka zmieniać mogą kierunek obrotu, przez co wpływają na przesunięcie trzpienia H w jedną lub drugą stronę. Do nastawienia krążka K w położenie martwe (środkowe) służy urządzenie

dzenie takie, że drugi koniec tego trzpienia po przesunięciu spotyka się z drążkiem T , złączonym prętem U z piętka naciskającą na krążek.

Całe więc działanie jest następujące: Z chwilą zetknięcia się wysoku c z blaszką d trąbka h wydała pewien dźwięk, równocześnie drążek l jest naciśnięty i zamyka przy pomocy blaszki L i krążka K obwód elektromagnesu B ; kółko przeto D poczyna się obracać tak, że trzpień H przesuwają się w kierunku strzałki β . Lecz gdy dźwięk z powrotem osiągnął trąbki i , zamknięcie obwodu q wywoła cofnięcie się drążka l , który wskutek swego nzbrowienia zamknie obwód elektromagnesu C przy równoczesnym otworzeniu B . Wskutek tego kółko D poczyna się obracać w kierunku przeciwnym, trzpień przeto H cofać się będzie według strzałki α ; ołówek zatem nakreśli na papierze prostą, której długość jest proporcjonalna do czasu potrzebnego do odhycia przez dźwięk drogi na dno morskie i z powrotem,

czyli że jest proporcjonalna do głębokości. Cofnięcie się trzpienia jest, jak wiadomo, ograniczone drążkiem T , który sprowadza krążek K w położenie martwe.

Ten przyrząd użyty być także może do ostrzegania przed mieliznami; w tym celu jest on zaopatrzony w parę części dodatkowych. Po przeciwnej stronie drążka l umieszczone jest drugie zetknięcie Z , złączone z dzwonkiem, który ze swej strony łączy się z trzpieniem H (na rysunku linie punktowane), a oprócz tego wyskok c jest przedłużony blaszką Y . Gdy dźwięk powrócił przed upłynięciem oznaczonej części sekundy, to pomimo zamknięcia obwodu q blaszka Y pozostaje jeszcze w zetknięciu z Z , wskutek czego nastąpi zamknięcie obwodu do dzwonka (za pośrednictwem trzpienia H , który dotyka jeszcze kontaktu x); dzwonek zaś przez pośrednictwo obwodu r da znać o groźącym niebezpieczeństwie.

(G.-C. r. b.).

sk.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Biuro informacyjne w sprawach nauczania szkolnego i pozaszkolnego dorosłych. Stała komisja do spraw wykształcenia technicznego przy Moskiewskim Oddziale Towarzystwa Technicznego zakłada w Moskwie (Roźdiestwienka dom Chłudowych) biuro informacyjne do spraw szkolnego i pozaszkolnego kształcenia dorosłych (Sprawoznaczenie biuro po szkolnomu i wnieszkolnomu obrazowanju wzroslych). Program działalności biura obejmuje: 1) Założenie informacyjnego zbioru dzieł, broszur i wszelkich wydawnictw omawiających sprawę kształcenia dorosłych. 2) Zbieranie wiadomości o obecnym stanie zakładów kształcących dla dorosłych. 3) Udzielanie odpowiedzi na wszelkie pytania i zapytania w sprawie kształcenia dorosłych (Dzielnica spraw tu zaliczanych jest obszerna, dotyczy ona: a) szkół niedzielnych i wieczornych i kursów dla dorosłych; b) wykładów i odczytów ogólnych i ludowych; c) książek, rozrywek ludowych; d) wykształcenia handlowego, technicznego, rzemieślniczego, rolniczo-gospodarczego; e) zawodowego wykształcenia kobiet; f) higieny szkolnej; g) spraw prawnych, związanych z wykształceniem dorosłych; h) bibliografii wykształcenia dorosłych, książek dla dzieci i ludu). 4) Wydawnictwo dzieł i podręczników informujących. 5) Urządzanie poglądowych wystaw i zbiorów, dotyczących się wykształcenia dorosłych. 6) Opracowywanie projektów zmian pożądaných w istniejących ustawach zakładów kształcących dla dorosłych. Prócz tego biuro poświęca sprawie kształcenia szkolnego i pozaszkolnego dorosłych dział w „Pracach Moskiewskiego Oddziału Towarzystwa Technicznego“ i zwraca się do wszystkich pracujących na tem polu o współdziałanie.

Odpowiedzi przysyłane biuro udziela bezpłatnie. Na odpowiedzi listowne należy przysyłać marki

(„Wykształcenie Techniczne“ № 5).

S. Z.

Decyzja sądowa w sprawie kanalizacji domowej. Firma instalacyjna w Lipsku, nie dotrzymując terminu wykończenia robót na czas (co się nieraz i w Warszawie zdarza), naraziła się na odmowę odbioru instalacji. Oddano sprawę pod decyzję sądową, przyczem instalator zaznaczył, że zwłoka w wykończeniu powstała z winy odlewni, w której rury były zamówione. Wyrok sądu brzmiał niekorzystnie dla instalatora. Nie zastosował on bowiem zwykłej w stosunkach kupieckich staranności i nie zapewnił się należycie co do terminu dostawy rur, mając pod tym względem kontraktowe zobowiązanie. Gdyby, stosownie do przyjętych obowiązków, raz jeszcze zapytał w okresie właściwym o dostawę rur, otrzymałby niezawodnie odpowiedź, że, z powodu bezrobocia w odlewni, dostawa w terminie skuteczną być nie może. Apelację instalatora sąd odrzucił. (Ges.-Ing. r. b.).

E. S.

Kradzież wody. W niemieckim miasteczku Lauban skazano konsumenta wody z wodociągu miejskiego w pierwszej instancji na 3 dni aresztu. Pomimo apelacji, w instancjach wyższych: drugiej i trzeciej, wyrok nie został zmieniony.

Oskarżony zauważył, że przy nieznacznej otwarciu kranu, wodomiar nie wykazuje ruchu na tarczy. Spożytkowawszy ten fakt, wypuszczał on odtąd wodę bardzo cienkim strumieniem. Wobec takiej manipulacji obniżył wykazywany przez wodomiar rozchód wody z 33 do 5 m³ w ciągu półroczu. Ta okoliczność obudziła podejrzenie zarządu miejskiego i wywołała skargę o wyniku niezmiernie przykrym. Należałoby nad tą sprawą zastanowić się także zawczasu w Warszawie!

(Ges.-Ing. r. b.).

E. S.

Wodociąg w Gelsenkirchen. W prowincji nadreńskiej, w okolicach Essen, znajduje się miejscowość przemysłowa Gelsenkirchen, posiadająca nie własne urządzenie wodociągowe, lecz przedsiębiorstwo prywatne wyzyskujące (w szerokim bardzo tego słowa znaczeniu) instalację. Od r. 1901, a mianowicie od jesieni, po wybuchu gwałtownej epidemii tyfusu, toczą się procesy o dostarczanie ludności wody niezdrowej, i wiążą epidemię, od której niecierpiał 3000 osób, z nieprawidłowym działaniem urządzeń wodociągowych. Do ekspertyzy nad działaniem filtrów powołano pierwszorzędne znakomości

niemieckie, jak np. d-ra Roberta Kocha, jednego z najbardziej cenionych bakterjologów berlińskich, Piefke'go i in. Okazało się jednak, że przyczyna złego leży nie w działaniu filtrów, lecz w dostarczaniu wody zupełnie niefiltrowanej. Mianowicie przy bardzo znacznym zapotrzebowaniu wody, połączono sieć rur — odnogą, i czerpano wówczas wodę brudną z rz. Ruhr.

Sądy bardzo energicznie i sumiennie przeprowadziły śledztwo i skazały kierujących wodociągiem w Gelsenkirchen na znaczne kary pieniężne.

Obecnie zwrócili się poszkodowani mieszkańcy do zarządu wodociągów o zwrot kosztów i strat w czasie epidemii. Żądaniu sięgającemu sumy 150 000 marek zarząd wodociągów odmówił.

Sprawą tą, uzupełniającą poniekąd procesy dotąd prowadzone, zajmują się władze sądowe, ażeby zakończyć ostatecznie nieporozumienia, oparte na chciwości i niesumienności zarządu wodociągu z jednej a braku dozoru i kontroli ze strony zarządu miasta, z drugiej strony.

Tkwi w tej sprawie poważna także nauka i wskazówka, że wodociągi powinny być własnością miasta i że wyzyskiwanie ich pozostawać powinno pod sumienną kontrolą dobrego bakterjologa.

E. S.

Wzmocnienie budowy wierzchniej dróg żelaznych państwowych w Austrii. Z powodu zamierzonego zwiększenia prędkości pociągów i zaprowadzenia parowozów cięższych od dotychczasowych, ma być budowa wierzchnia na ważniejszych liniach dróg żel. państwowych w Austrii odpowiednio wzmocniona. W tym celu prowadzone są obecnie doświadczenia porównawcze nad szynami zwykłego typu szerokostopowego (Vignoles'a), ważąciami 44,1 kg/m i szynami dwugłówkowymi. Koszt szyn dwugłówkowych jest większy, jednakże złączki do szyn dwugłówkowych kosztują mniej, a przytem połączenie takich szyn z podkładami jest znacznie wytrzymalsze aniżeli przy szynach szerokotorowych, czego następstwem jest zmniejszenie kosztów utrzymywania w stanie należytych toru. Obok tych ujawniają szyny dwugłówkowe jeszcze inne zalety, albowiem trudniej znacznie aniżeli szerokostopowe rdzewieją i są odporniejsze na działanie dymu parowozowego, co czyni je odpowiedniemi do tunelów. To też w tunelach, a przedewszystkiem w tunelu Arletańskim, mają być w przyszłości stosowane szyny tylko dwugłówkowe.

—jł—

Słynny parowóz Stephenson'a „Invicta“, jeden z trzech pierwszych parowozów zastosowanych w Anglii, przekazany został w darze miastu Londynowi przez Sir Dawida Salomons'a, który nadto przeznaczył około 900 fant. szterl. na ustawienie rzeczonożnego parowozu. Parowóz, o którym mowa, ma być ustawiony na moście westminsterskim, w pobliżu dworca elektrycznych dróg żelaznych miejskich, gdzie tem dosadniej wyróżniać się będzie od nowych sposobów lokomoty. Parowóz „Invicta“ którego ustrój jest taki sam jak parowozu „Rocket“, rozpoczął służbę w r. 1830 na dawnych drogach żel. Canterbury i Whitstabel. Ze zbudowanych przez Stephenson'a, oprócz wymienionych powyżej dwóch zachował się po dziś dzień i trzeci parowóz „Puffing Billy“.

—v—

Stopy magnetyczne. Z wyjątkiem żelaza, niklu i kobaltu wszystkie inne metale posiadają zdolności namagnesowywania się w stopniu nieskończenie małym, praktycznie nie mającym żadnej wartości. Ciekawą przeto rzeczą jest okoliczność, że Fr. Hersler'owi udało się przygotować pewne magnetyczne stopy z metali, nie posiadających żadnych magnetycznych własności. Takimi mianowicie mają być stopy manganu z miedzią i glinem; ten ostatni metal może być zastąpiony antymonem, arsenikiem, cyną, bizmutem lub borem. Osiągnięta zdolność magnetyczna takiego stopu wynosi do połowy tego, co w szarym surowcu; zależy ona w niezwykłym stopniu od stanu rozgrzania, do jakiego raz zostały stopy doprowadzone. Przyszłość może pokazać, jaką wiarogodność może mieć zacytowany w „Illustr. Jahrbüch. d. Naturkunde“ Prochaski za r. 1905 ten komunikat i jaką wartość dla techniki posiadają w mowie będące stopy.

a.

