

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

TREŚĆ.

Obserwacje nad chwilowemi odkształceniami budowy wierzchniej toru na dr. żel. Warsz.-Wiedeńskiej (dok.). — Wentyle szybko-chodzących pomp. — *Sprawozdania z posiedzeń stowarzyszeń technicznych*: Sekcja techniczna warszawska. — *Wiadomości z Biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie*: Maszyna do suszenia luźnej bawełny i wełny. — *Górnictwo i hutnictwo*: Poszukiwania rud żelaznych w Szwecyi i Norwegii zapomocą igły magnesowej. — Koszta pogłębiania i obudowy szybów.

OBSERWACYE

nad chwilowemi odkształceniami budowy wierzchniej toru

na drodze żel. Warsz.-Wiedeńskiej.

PODAŁ

Aleksander Wasutyński, inż. dróg kom.

(Dokończenie, — por. Nr. 48 z r. b., str. 805). — Tab. XI.

Odkształcenia budowy wierzchniej w stykach.

Obserwacje nad odkształceniami w stykach prowadzone były w następujący sposób. Kątowniki ze zwierciadelkami przymocowywano do końców obu szyn, do laszy i do palika, w białego obok szyny na wprost styku, w ten sposób, że wszystkie zwierciadelka rozłożone były na jednej linii pionowej na wprost samego styku. Do palika, w białego w balast, przymocowywano podwójne zwierciadelko, służące za pionową skalę diagramów. Śrubka, zapomocą której zwierciadelko przymocowywało się do szyny, znajdowała się w odległości 15 mm od końca szyny. Obserwacje dokonane były nad wszystkimi czterema typami budowy wierzchniej, nad stykami z laszami i bez lasz, jak również ze zmianą w typie III krótkich lasz na długie, ściągnięte zapomocą 6 ciu śrub.

Diagramy zdejmowano po większej części zapomocą dwóch przyrządów, mnieszczonych naprzeciwko dwóch styków obserwowanego prześła. Dzięki temu otrzymano możność obserwowania tego samego styku, zmieniając jego konstrukcyę, albo też jednoczesnego obserwowania, podczas przejścia tegoż pociągu, dwóch sąsiednich styków różnej konstrukcyi.

Ogólny charakter odkształceń.

Badając otrzymane diagramy, zauważyć się daje, że w styku bez lasz, wygięcie każdej szyny odbywa się osobno, tak iż kolo, gdy dojdzie do końca je-

dnej szyny, musi wskoczyć na następną, która do tego czasu znajdowała się w spoczynku, poprzednia zaś szyna, zwolniona od ciężaru, momentalnie podnosi się do góry¹⁾.

W styku z laszami powstaje zjawisko analogiczne, gdyż samodzielność ruchów końców szyn nie znika zupełnie, lecz zmniejsza się tylko wskutek częściowego działania lasz w stopniu, zależnym od sztywności, wymiarów i ścisłości przylegania ich do szyn.

Przejście każdego koła przez styk odznacza się na diagramach, w miejscach największego ugięcia, zębem, skierowanym w górę, czyli momentalnym podniesieniem końców szyn. Podniesienie to odpowiada chwili, gdy koło, przekakując przez luz, przestaje cisnąć na szynę poprzednią i wskakuje na szynę następną, która zdążyła przez ten czas podnieść się w górę.

Zjawisko to najwidoczniejsze jest na diagramach odkształceń styków przy słabszym typie szyn i lasz, i obala zdanie Couard'a, jakoby uderzenia kół w styku i wyboje w pewnej odległości od końca szyny następnej pochodziły od skręcania końca szyny poprzedniej, której główka wskutek tego się podnosi, tworząc w styku stopień ku dołowi. Wyboje, tworzące się w odległości kilku centymetrów od końca szyny następnej, objaśnić się dają tą okolicznością, że chwila największego ugięcia tej szyny odpowiada położeniu koła w pewnej odległości od jej końca. Momentalne działanie obciążenia koła, wskakującego na szynę następną, ugina ją, lecz do wykonania tego ugięcia potrzebny jest czas, przez który koło zdąża przesunąć się naprzód.

Wpływ różnych typów połączeń na odkształcenie budowy wierzchniej.

Otrzymane diagramy pozwalają dokładnie określić wpływ różnego rodzaju połączeń na odkształcenie szyn w stykach. W tym celu należy diagramy, otrzymane przy przejściu jednakowego typu parowozów z jednakową mniej więcej szybkością, sprowadzić do jednej skali i nałożyć jedną na drugą, jak to zrobiono na rys. 14, 15, 16 i 17.

Diagramy te wskazują, że lasze, przenosząc momenty wygięcia z jednej szyny na drugą, zmniejszają wielkość drgań szyn w stykach w różnym stopniu. W typie I z laszami kątowymi, w których zauważono pewne, nieznaczne zresztą, zużycie płaszczyzn przylegania do szyn, drgania te są największe, przy nowych zaś długich laszach o przekroju nakształt litery **Z**, ściągniętych zapomocą sześciu śrub, drgania te są najmniejsze.

Linia ruchu koła w środkowej części szyny i w pobliżu styków.

Ast dowiódł²⁾, że w środkowej części przęsła, gdzie szyna spoczywa na podkładach, równomiernie rozstawionych, koło toczy się po linii prostej prawie, równoległej do poziomu szyn w spokoju; dzieje się to wskutek jednakowego osiadania szyny nad podkładami i pomiędzy nimi, jak również wskutek ciągłości krzywej wygięcia szyny.

Ażby przejście koła przez styk odbywało się w takich samych warunkach, niezbędnem jest, aby lasze przenosiły moment wygięcia z jednej szyny na drugą całkowicie (gdyż wówczas tylko krzywa wygięcia toku szyn zachowaćby mogła

¹⁾ Nieznaczne ugięcie szyny następnej przed przejściem koła przez styk pochodzi stąd, że wskutek niewielkiego luzu koniec poprzedniej szyny podczas ugięcia opiera się o koniec szyny następnej.

²⁾ Por. Comptes rendus du congrès intern. des ch. de fer. Session de St. Pétersbourg, 1892, V. A.

w styku swą ciągłość), jak również, ażeby osiadanie szyn w styku nie różniło się od osiadania na pozostałej długości przęsła.

Jednakże całkowite przeniesienie momentu wygięcia zapomocą lasz niemożliwe jest nawet z teoretycznego punktu widzenia, jak to dowiodły prace Zimmermann'a i Ast'a. Wskutek tego w styku ciągłość krzywej wygięcia przestaje istnieć, a pomiędzy zgiętymi na dół końcami szyn tworzy się kął, do którego stacza się koło.

Co się tyczy drugiego warunku, a mianowicie ażeby osiadanie w styku nie różniło się od osiadania szyn na pozostałej przestrzeni, to byłby on zbyt cenny, gdyby zapomocą lasz można było osiągnąć całkowite przeniesienie momentu wygięcia z jednej szyny na drugą, ponieważ wtedy (przy jednakowej odległości wszystkich podkładów) szyna wyginałaby się w styku podobnie, jak pośrodku. Nie mogąc zaś tego osiągnąć, wypada zadowolnić się przynajmniej zmniejszeniem wygięcia przez zsuniecie podkładów w pobliżu styku¹⁾.

Zobaczmy, o ile przytoczone powyżej wnioski zgadzają się z wynikami doświadczeń.

Osiadanie szyn w styku.

W następującej tabelce przytoczone są przeciętne wielkości osiadania końców szyny w styku, na tonnę obciążenia koła parowozu; dla porównania pomieszczone są także wielkości osiadania szyny nad podkładami.

Wyszczególnienie typów	Przeciętne wygięcia w stykach		Przeciętne wygięcia szyny nad podkładami
	szyny poprzedniej	szyny następnej	
	w milimetrach na tonnę obciążenia koła parowozu		
I	0,648	0,625	0,625
II	0,390	0,367	0,388
III z krótk. laszami	0,368	0,372	0,322
III z długimi „	0,347	0,340	0,322
IV	0,330	0,325	0,330

Jak widzimy, w typach I, II i III osiadanie w styku jest albo równe, albo większe od osiadania nad podkładami, pomimo że odległość pomiędzy podkładami stykowymi wynosi zaledwie $\frac{5}{8}$ odległości pomiędzy podkładami pośrednimi. W typie II bardzo mocne lasze kształtu Z, których moment bezwładności wynosi 85% momentu bezwładności szyny, nie wykazują jednak pod tym względem znaczniejszej różnicy w porównaniu z laszami kątowymi typu I.

Tak więc żaden z tych typów nie jest w stanie zachować ciągłości krzywej wygięcia szyny w styku; lasze zaś, przy danym rozkładzie podkładów, zapewniają tylko mniej więcej jednakowe osiadanie w styku i nad podkładami.

W typie III, różniącym się od typu II jedynie długością podkładów, wygięcie w styku prawie się nie zmienia, lecz za to osiadanie podkładów zmniejsza się, wskutek czego w styku podczas przejścia koła tworzy się zagłębienie, któ-

¹⁾ Sposób działania styku szyn i ocena różnych jego konstrukcyj wyłożone są szczegółowo w pracy inż. Wasiutyńskiego: „O wzmocnieniu styków szyn“ (por. Известия Собрания И. П. С., r. 1896).

rego aby uniknąć, należy albo rozsunąć podkłady środkowe, albo, nie życząc sobie zmniejszenia ogólnej sztywności toru, zsunąć podkłady u styków.

Jednakże odległość pomiędzy podkładami w stykach, przyjęta na drodze żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej = 50 cm, doprowadzona jest do granicy najmniejszej. Jeżeli odległość tę zmniejszyć jeszcze bardziej, to podbijanie podkładów ze strony styku stałoby się niepodobnym. W takim razie lepiej byłoby zsunąć te podkłady aż do zetknięcia i podbijać je ze strony zewnętrznej, gdyż wówczas przynajmniej, podczas podbijania, nie wyciskałby się z pomiędzy nich balast.

Styk na podkładzie i styk wiszący.

Rozkład taki doprowadza nas do styku na podkładzie, lub raczej na dwóch podkładach, i zmusza zastanowić się nad pytaniem, dla jakich przyczyn zarzucony został system styku na podkładzie, i czy rzeczywiście system ten nie zasługuje już na uwagę.

Niedogodność przyjętego dawniej typu styku na podkładzie polegała głównie na osiadaniu podkładu stykowego wskutek ciągłego kołysania się tegoż około osi podłużnej, pod działaniem wygięcia kolejno to jednej, to drugiej szyny.

Sztywność toru w stykach jest o tyle mniejszą od sztywności pośrodku szyn, że szybkie osiadanie podkładu stykowego, przy praktykowanej wówczas znacznej odległości tegoż od podkładów sąsiednich, jak również przy słabym przekroju lasz, łatwo objaśnić się daje. Tymczasem przy rozkładzie podkładów po dwa w styku i przy odległości podkładów sąsiednich = 0,55 m, zaś środkowych — 85 cm, jak to przyjęto dla typu IV, osiadanie wszystkich podkładów przeszła otrzymuje się jednakowe.

Oprócz tego zauważono, że uderzenia koła w styku na podkładzie są silniejsze, aniżeli w styku wiszącym, i że w styku na podkładzie końce szyny uderzają w siodełko (podkładkę) tak, jak młot w kowadło, i wywołują szybkie zużywanie się podstawy szyny. Lecz obie te niedogodności mogą być uniknione, jeżeli każdy koniec szyny w styku będzie miał osobne siodełko i spoczywać będzie na osobnym podkładzie. Zresztą powszechnie wiadomo, że styk wiszący, zarówno jak styk na jednym podkładzie, podlega niejednostajnemu zużyciu, wskutek czego uderzenia kół stają się coraz mocniejsze.

Jeszcze jedna bardzo ważna wada styku wiszącego polega na stałym odkształceniu końców szyn, wyginających się na dół wskutek niedostatecznego działania lasz. Zjawisko to, opisane przez Couard'a¹⁾, zauważone zostało również na drodze żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej w tych miejscach, gdzie ułożone były sześć-metrowe szyny, ważące 31,45 kg na metr bieżący. Pomiar wykryły, że wygięcie na dół końców szyn w stosunku do ich części środkowej wynosi 7 i więcej milimetrów.

Zsuniecie podkładów stykowych do zetknięcia może w znacznym stopniu przeciwdziałać temu stałemu odkształceniu szyn w stykach, i z tego względu, zarówno jak z wyluszczonej wyżej, dalsze doświadczenia nad tym rozkładem podkładów bardzo są pożądane.

Długie lasze.

Inne środki wzmocnienia styku powinny być skierowane ku wzmocnieniu lub zmianie konstrukcji połączenia szyn z sobą. W tym kierunku na drodze żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej dokonywane były dotychczas obserwacje jedynie nad wzmocnieniem styku zapomocą długich lasz, ściągniętych 6-ma śrubami.

¹⁾ Note sur les déformations permanentes de la voie, par M. Couard. Revue gen. des ch. de fer 1897.

mi (rys. 8b). Z nałożonych na siebie diagramów odkształceń styków z krótkimi i długimi laszami widać, że ostatnie w istocie styk usztywniają, zmniejszając wysokość drgań końców szyn. Prócz tego dogodność długich lasz polega na tem, że można im nadać taką konstrukcyę, przy której obejmą one całe siodelko, wskutek czego przeciwdziałać będą podłużnemu posuwaniu się szyn daleko skuteczniej, aniżeli lasze krótkie, chwytające tylko za jeden hak.

Podłużne posuwanie się szyn.

Co do podłużnego posuwania się szyn należy zauważyć, że chociaż podług najnowszych badań przyczyny takowego mogą być najrozmaitsze, jednak jedna z głównych przyczyn polega prawdopodobnie na wykrytem przez obserwacyę na kolei Warszawsko-Wiedeńskiej wskakiwaniu koła na szynę następną, połączone z uderzeniem o koniec tej szyny. Według obserwacyj na wielu zagranicznych i rosyjskich drogach żelaznych, posuwanie się podłużne szyn najbardziej uwydatnia się na nasypach gliniastych, źle osuszonych, jak również przy złym gatunku balastu. Na drodze żelaznej Mikołajewskiej spostrzeżono, że po wprowadzeniu podkładów o grubości 3 werszków zamiast 4-ch, posuwanie się podłużne szyn wzrosło, podczas gdy w tych miejscach, gdzie balast był całkowicie z szabru, posuwanie się szyn nie dało się wcale zauważyć.

Wszystko to dowodzi, że zmniejszenie podłużnego posuwania się szyn zależy od zwiększenia sztywności toru, a zatem od zmniejszenia wygięcia szyn w styku, powodującego uderzenia koła o koniec szyny.

Kończąc na tem opis obserwacyj, dokonanych na drodze żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej w r. 1897, wypada zauważyć, że obserwacye te nader jaskrawo wykryły wpływ silniejszego typu szyn i akcesoryj na zwiększenie ogólnej sztywności toru, która ze swej strony wywiera ogromny wpływ na pracę wszystkich składowych części budowy wierzchniej, na spokojność ruchu, na wielkość sił, działających na tor, a w rezultacie na wydatki na utrzymanie i remont budowy wierzchniej. Zmniejszenie tych wydatków zostało potwierdzone doświadczeniem pierwszych trzech lat istnienia nowego typu szyn i akcesoryów na drodze żelaznej Warszawsko-Wiedeńskiej, ponieważ skonstatowano, że dystanse, na których takowe zostały ułożone, wymagają o połowę mniej siły roboczej na utrzymanie toru w należytych stanie, aniżeli inne.

Zwiększenie sztywności toru przez ulepszenie gatunku balastu należy do środków najracjonalniejszych, lecz w naszych warunkach nie wszędzie, niestety, do osiągnięcia możliwych.

Zwiększenie ilości podkładów, przy teraźniejszym typie styku, doprowadzone zostało prawie do ostatecznej granicy.

Wobec tego ogromny wpływ, jaki wywiera szyna na ogólną sztywność toru, ujawniony zapomocą bezpośredniej obserwacyi, nabiera nader ważnego znaczenia, z uwagi, że w ogóle na całej sieci rosyjskich dróg żelaznych ułożone są szyny słabego typu.

Przy wzrastającej szybkości i wzmagającym się ruchu, wzmocnienie w bliższej przyszłości szyny i jej akcesoryów, jest nieuniknione.

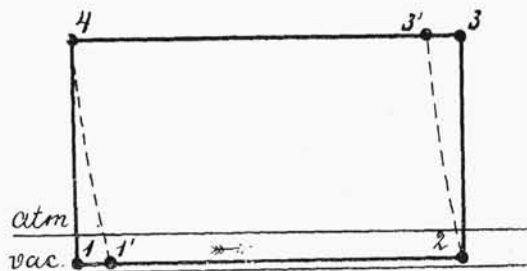
Wentyle szybko - chodzących pomp.

W ostatnich dziesiątkach lat coraz częściej zauważyć się daje w przemyśle technicznym dążenie do budowania szybko chodzących maszyn. Powodzenie maszyny te zawdzięczają swoim małym wymiarom i, co zatem idzie, tanioci w porównaniu z innymi. Pompa do niedawnego czasu należała do maszyn o najmniejszej ilości obrotów; pompy o 30 tu obrotach na minutę nazwać można było normalnymi. Dopiero w ostatnim dziesiątku lat wykonano znaczną ilość instalacji z szybko chodzącymi pompami, które okazały się bardzo praktycznymi i zasłużyły sobie ogólne uznanie. Prócz tanioci pompa ta ma jeszcze tę wielką zaletę, że daje się połączyć bez wielkiej przenośni z elektromotorem, który coraz bardziej wchodzi w użycie.

Przyczyny małej ilości obrotów pomp dotychczas budowanych, szukać należy w budowie wentyli.

Teoretyczny diagram pompy, jak wiadomo, ma formę wskazaną na rys. 1. Jednocześnie z początkiem ruchu tłoka, w punkcie 1 powinien otworzyć się wentyl, łączący cylinder pompy z rurą, prowadzącą do zbiornika, z którego pragniemy wypompować wodę. Następnie woda napełnia cylinder; gdy tłok znajduje się w punkcie 2, wentyl zamyka się. Jednocześnie ciśnienie wzrasta; w punkcie 3 powinien otworzyć się wentyl, łączący cylinder z rurą odprowadzającą wodę, i woda pod działaniem tłoka wychodzi z cylindra.

Rys. 1.



W rzeczywistości proces jest cokolwiek innym: ciśnienie nie zmienia się nagle, tylko stopniowo; przyspieszenie masy wentyla wymaga przy otwarciu pewnej siły, wskutek czego powstaje nadwyżka ciśnienia w tych miejscach, gdzie się wentyle podnoszą i, na koniec, podniesienie się wentyli następuje później, w punktach 1' i 3'.

Im szybszym będzie bieg pompy, tem większą będzie różnica pomiędzy diagramem teoretycznym i rzeczywistym, ponieważ tem większem będzie spóźnianie się otwarcia wentyla względnie do skoku tłoka. Wynika z tego, że powiększenie ilości obrotów pompy pociągnęłoby za sobą, przy zwykłych automatycznych wentylach, zmniejszenie się jej wydajności.

Ażeby różnicę pomiędzy rzeczywistym diagramem szybko chodzącej pompy i teoretycznym uczynić jaknajmniejszą, należy przedewszystkiem zmienić budowę wentyli; należy ruch wentyla uczynić niezależnym od siły ciężkości i nadać mu ruch najbardziej odpowiadający wypełnianej przezeń funkcji.

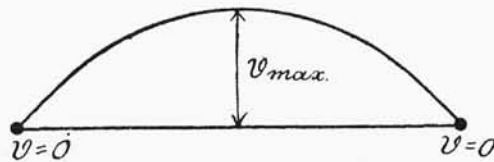
Przedewszystkiem musimy się zapoznać z ruchem, który pragniemy nadać wentylowi.

Jednym z warunków, które stawiamy, jest ten, że woda ma przechodzić przez wentyl z jednakową szybkością. Musimy starać się zadosyćuczynić temu warunkowi, wszelka bowiem zmiana tej szybkości pociągnie za sobą zmianę szybkości w rurze ssącej lub odprowadzającej wodę, wskutek czego powstaną nieprawidłowości w biegu pompy.

Wobec tego warunku ruch wentyla teoretycznie należałoby uczynić zależnym tylko od ruchu tłoka; im większą jest szybkość tłoka, tem większą powinna być powierzchnia przez którą przechodzi woda, a więc tem większą wysokość na którą powinien być podniesiony wentyl.

Prawo ruchu tłoka, jak wiadomo, daje się graficznie przedstawić jako sinusoida (rys. 2). Na początku i końcu skoku szybkość tłoka jest równą 0, w środku — jest największą.

Bys. 2.



Ta sama sinusoida charakteryzuje wysokość, na której powinien znajdować się wentyl przy odpowiednim położeniu tłoka. Szybkość ruchu wentyla będzie wprost przeciwna szybkości ruchu tłoka: na początku i na końcu największa, w środku zaś równa 0.

Latwo się przekonać, że ruch tego rodzaju nadać może wentylowi korba, przestawiona o 90° względnie do korby tłoka.

Nie możemy jednak iść tą teoretycznie najprostszą drogą, dla następującego powodu: wentyl, zamykając się, wywiera działanie tłoka; za nim tworzy się próżnia; woda, znajdującą się przed nim, mając małe ujście, tamuje jego ruch. Na początku ruchu opór ten jest nieznaczny, przy końcu jednak, wskutek największej szybkości wentyla, staje się tak wielkim, że wentyl nie zamyka się weale.

Oporu tego nie byłoby zupełnie, gdyby wentyl przy końcu ruchu miał szybkość = 0, co dałoby się osiągnąć przez wprowadzanie wentyla w ruch zapomocą korby, przestawionej o 180° ; wtedy jednak wentyl tamowałby przechodzącą przez otwór wodę i musiałaby nastąpić znaczna zmiana w szybkości wody.

Widzimy z wyżej powiedzianego, że dwa najglówniejsze warunki, równomiernej szybkości wody i miarowego, spokojnego otwierania i zamykania się wentyli, stoją do siebie w sprzeczności. Z tego względu rzadko spotkać się można z pompami o czysto mechanicznie prowadzonych wentylach; natomiast zupełnie zadawalniająco wypadły próby z wentylami, przedstawiającymi połączenie mechanicznie prowadzonych z automatycznymi. Są to wentyle Riedlera ¹⁾.

Wentyle Riedlera działają w następujący sposób: Wentyl otwiera się automatycznie, przyczem waga jego nie odgrywa żadnej roli, gdyż jest zrównoważona przez sprężynę, wskutek czego wentyl podnosi się z łatwością i szybko.

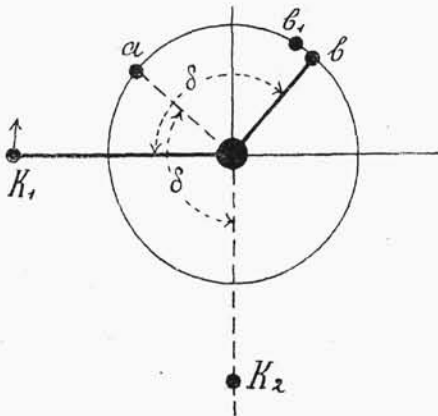
Przy zmianie kierunku tłoka, wentyl zaczyna się zamykać zapomocą specjalnego mechanizmu, o którym będzie niżej mowa; nie zamyka się jednak zu-

¹⁾ D. R. P. № 24 849, 41 580, 42 346, 42 374. Patent wkrótce traci siłę.

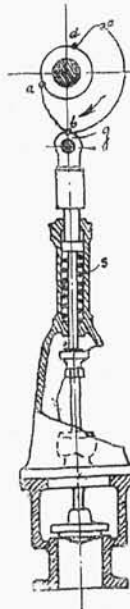
pełnie, w tem miejscu, gdzie opór wentyła przeciwko zamknięciu staje się bardzo znacznym, mechanizm przestaje działać. Wentyl domyka się sam pod działaniem ciśnienia wody. Mechanizm zamykający wentył, sprowadzić można do korby (lub mimośrodów), przestawionej względem korby tłoka o kąt, leżący pomiędzy 90° i 180° .

Wybieramy drogę pośrednią, przez co powstają wprawdzie zmiany w szybkości wody przechodzącej przez wentył, jednak zmiany dopuszczalne. Opór przeciwko zamknięciu się wentyła istnieje również, lecz także w zmniejszonym stopniu, przy końcu zaś nie wpływa szkodliwie, ponieważ koniec procesu jest automatycznym.

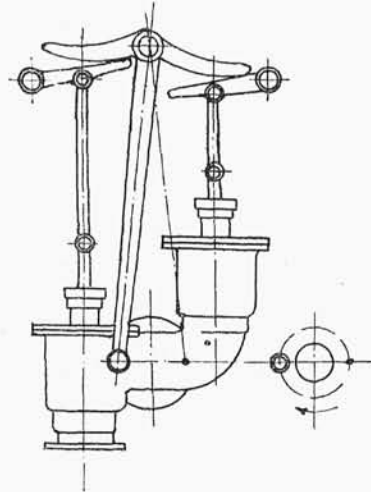
Rys. 3.



Rys. 4.



Rys. 5.



Rys. 3 wskazuje, jak powinien działać mechanizm.

Kąt przestawienia korb = δ . Kiedy korba maszyny znajduje się w położeniu k_1 , tłok zmienia kierunek, wentył musi więc przy położeniu mimośrodów w punkcie b być zamkniętym; mechanizm przestaje działać nieco wcześniej, w punkcie b' . Wentyl zaczyna się zamykać w połowie drogi tłoka, kiedy korba jest w położeniu k_2 , a mimośród w a . Mechanizm działa więc na wentył pomiędzy punktami a i b . Reszta obrotu mimośrodów nie powinna mieć wpływu na ruch wentyła, może tylko regulować szybkość otwierania się wentyła.

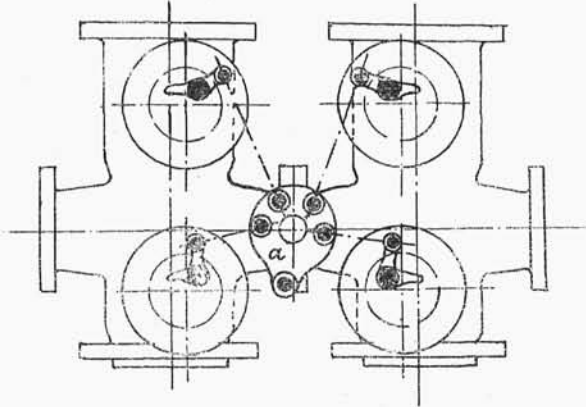
Nie możemy zastosować w tym wypadku zwyczajnego mimośrodów; nadajemy mu formę np. wskazaną na rys. 4.

Wał obraca się w kierunku wskazanym przez strzałkę. Powierzchnia ab naciska na główkę wentyła g i zamyka go. Podczas dalszego obrotu pomiędzy b i c mechanizm zupełnie nie wpływa na ruch wentyła, który domyka się sam pod wpływem ciśnienia wody. Pomiedzy c i d , po zmianie kierunku tłoka, sprężyna s podnosi wentył; pomiędzy punktami d i a wentył jest otwartym, potem proces zaczyna się na nowo.

Jest to naturalnie tylko pojedynczy przykład, a nie ogólny typ mechanicznie prowadzonych wentyli. Wentyl można prowadzić w jakikolwiek inny sposób, idzie tylko o wywołanie tego samego ruchu.

Rys. 5 wskazuje nam inny sposób prowadzenia wentyla. Oba wentyle zamyka jedna dźwignia, działając na nie naprzemian.

Rys. 6.



Przy pompie, przedstawionej na rys. 6, mimośród nadaje korbie *a* ruch wahadłowy, korba zaś zamyka wszystkie wentyle.

Zbudowane dotychczas pompy o mechanicznie prowadzonych wentylach, robią przeciętnie około 60-ciu obrotów na minutę; istnieją jednakże już większe pompy o stu obrotach, a mniejsze, np. sikawki pożarowe, o trzystu.

Jerzy Klocman.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

Sekcja techniczna warszawska.

Posiedzenie z d. 6 grudnia r. b. Budowniczy Wł. Marconi i inżynier Nagórski poruszyli parę pytań spornych co do kanalizacji domów. Przemówienie p. Marconiego tyczyło się głównie udziału budowniczego w zestawianiu planów kanalizacji dla wznoszonych przezeń budowli, p. Nagórski zaś zwrócił uwagę na kwestyę natury formalnej. Plany kanalizacji domowej zatwierdza u nas zarząd kanalizacji. Wskutek ożywionego ruchu budowlanego, a zatem nawału roboty w zarządzie, na zatwierdzenie podanych planów potrzeba nieraz czekać bardzo długo, wobec tego p. Nagórski wyraża życzenie, żeby był ustanowiony jakiś termin prekluzyjny, jak to ma miejsce np. przy zatwierdzaniu planów na ustawianie kotłów parowych. Z tą sprawą łączy się jeszcze i inna, a mianowicie zarząd kanalizacji wprowadza zwykle do planów kardynalne zmiany, co narząza przedsiębiorcę często na straty, albowiem zmiany te bardzo rzadko wypa-

dają na jego korzyść, a z właścicielem on zwykle z góry umawia się o koszt całej instalacji. Według instrukcyi, jaką się kieruje zarząd, instalator kanalizacyi domów wykonywuje tylko roboty w obrębie posesyi prywatnej, roboty zaś na ulicy należą do zarządu kanalizacyi. W rzeczywistości zaś rzecz ma się nieco inaczej, robót ulicznych miasto samo nigdy nie prowadzi, a rzecz tę powierza zwykle temuż instalatorowi; jednakże przed rozpoczęciem robót wymaga od niego złożenia całkowitej należności za roboty przypadające na ulicy; jest to rodzaj kaucyi, następne wycofanie której zależy nietylko od warunku dokładnego wykonania robót przez instalatora, lecz często od okoliczności nie mających nic wspólnego z zobowiązaniami, jakie ma względem właściciela domu. Nad prowadzeniem robót w danej posesyi zarząd kanalizacyi ustanowił specjalny dozór i ścisłą kontrolę, jest to rzecz niezbędna dla dobra miasta. Nie wolno np. żadnej trasy zasypać, póki dozorca nie obejrzy połączenia rur i nie da na zasypanie pozwolenia. Lecz znów wobec nawału zajęć, dozorca taki we właściwym czasie nie ma możności być na placu robót, wskutek tego potrzeba roboty wstrzymać nie raz na kilkanaście godzin, co z jednej strony naraża przedsiębiorcę—instalatora na straty, z drugiej grozi często niebezpieczeństwem nowowznoszącym się budowlom. Ze względu na dokładność robót kanalizacyjnych, pożądanymby było rozpoczynać roboty te nie od ściany szczytowej domu, jak to się praktykuje, lecz od kanału ulicznego. Przepis ten zaprowadził zarząd kanalizacyi tylko z tych względów, żeby mieć instalatora, na wszelki wypadek, w swym ręku, i w razie niedokładnego wykonania robót, nie pozwolić na połączenie z kanałem miejskim. Do spraw niemniej ważnych i wymagających reorganizacyi, należy odbiór robót wykonanych. Odbywa się on zwykle zapóźno, bo po upływie paru miesięcy. Zdarzyć się może, że z winy właściciela lub niedbalstwa stróża coś się zepsuje—odbiór instalacyi w takim razie odkłada się na później, na czem niezastuzenie cierpi instalator. Jakkolwiek p. Nagórski uznaje nad tego rodzaju robotami konieczność ścisłej kontroli ze strony miasta, to jednakże uważa ją w wielu wypadkach za zbyt krępującą, co prawdopodobnie da się unormować po należytem przedyskutowaniu tej sprawy, albowiem zarząd kanalizacyi nie powoduje się tu żadnymi ubocznymi względami, a ma na celu tylko dobro miasta. Wobec spóźnionej pory, dyskusyę nad tym przedmiotem odłożono do następnego posiedzenia. M.

Wiadomości z Biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie.

Maszyna do suszenia luźnej bawełny i wełny oraz do oksydacyi anilinowego barwnika czarnego na luźnej bawełnie.— Teodor Ender, Aleksander Kleindienst i Jan Procner, w Pabianicach.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest maszyna, umożliwiająca w prosty, szybki i tani sposób suszenie wielkiej ilości bawełny lub wełny po wyfarbowaniu, co wobec rozpowszechniającego się w przemyśle włóknistym coraz więcej systemu wyrobu tkanin z farbowanej w luźnym stanie wełny i bawełny, ma wielkie znaczenie.

Maszyna ta składa się w zasadzie, jak obok umieszczony rysunek przedstawia, z bębna cylindrycznego T , wykonanego z siatki drucianej, opatrzonego na wewnętrznej stronie obwodu podłużnymi żebrami łopatkowymi $t t \dots$, z jednego końca otwartego zupełnie, z drugiego z dnem, mającem otwór O , nachylnego i obracającego się wolno w odpowiednim pudle G , które z trzech stron szczelnie go zakrywa; z jednej strony jest ono otwarte na całej długości bębna i zaopatrzone w klapy wentylacyjne v . W pudle rzezonem znajdują się pod bębniem i z jednego boku tegoż leżące wzdłuż rury parowe $a^1, a^2 \dots a^6$. Między temi rurami u dołu ustawiony jest wentylator wachlarzowy L wzdłuż całego bębna. Bęben spoczywa na ruchomych podstawach R i kółkach r , na których opiera się swemi końcowymi szynami obręczowymi W . Podstawy R mają na dół zwrócone nogi z drażkami zębatymi, prowadzone w kierownikach R^1 przy mocowanych do ziemi. Zapomocą korby h i koła ślimakowego S , umieszczonego na wale w , oraz dwóch par kół zębatych stożkowych Q , które uruchamiają poprzeczne wałki z osadzonemi na nich kółkami zębatymi prostemi, nastawia się podstawy R tak, że jednocześnie jedna z nich podnosi się, a druga obniża, przez co i bęben zmienia swoje położenie od poziomu do pewnego kąta nachylenia, stosownie do potrzeby, przy poniżej opisanej manipulacji suszenia i oksydacji. W połowie długości bębna, na jego zewnętrznym obwodzie, osadzony jest pierścień koła łańcuchowego K , w którym chodzi łańcuch k , nadający bębnowi ruch obrotowy od transmisji. Bateria rur żebrowych $a^1, a^2 \dots a^6$, służąca do ogrzewania powietrza w najbliższem otoczeniu bębna, jest połączona z jednej strony z komunikacją parową przez wentyl zapasowy a , w końcu zaś z garczkiem kondensacyjnym, z którego automatycznie odpływa para skroplona. Oprócz wymienionych rur jest jeszcze wzdłuż bębna ułożona rura parowa b^1 gładka, dziurkowana na jednej części swego obwodu, połączona z komunikacją parową przez wentyl zapasowy b a na końcu zamknięta, służąca tylko do oksydacji anilinowego barwnika czarnego na luźnej bawełnie.

Suszenie odbywa się w sposób ciągły (continue), jak następuje: do bębna, obracającego się w kierunku strzałki, oznaczonej na szkicu, wprowadza się przez otwór O wilgotną bawełnę, wyjętą z wirówki. Łopatki t podnoszą ją do góry przez $1/2$ obrotu bębna, poczem bawełna zsypuje się z łopatki najwyższej stojącej na chwilowo najniżej w bębnie znajdującej się łopatkę, która tę część bawełny znowu przez $1/2$ obrotu bębna podnosi. Ponieważ bęben jest pochyło nastawiony, więc bawełna trafia za każdym razem przy spadaniu na coraz niższą część bębna, aż dojdzie do otwartego końca bębna, którym wreszcie sama wychodzi. Nadawanie wilgotnej bawełny lub wełny odbywa się bez przerwy, tak, że bęben jest na całej długości prawie do połowy napelniony. Jednocześnie wentylator L , obracający się bardzo szybko w tym samym kierunku co bęben, przepędza powietrze w pudle G około rur $a^1, a^2 \dots a^6$, przyczem się ono ogrzewa i przechodząc w poprzek bębna przez rozpulchnioną luźną bawełnę, odbiera jej wilgoć i uchodzi wreszcie na zewnątrz przez klapy v , czyli przez nieosłoniętą część bębna.

W praktyce regeneruje się wychodzące z bębna wilgotne i ciepłe powietrze automatycznie, przy odpowiednio zbudowanem pudle i to samo już rozgrzane poprzednio powietrze, tylko osuszone, przegrzewa się powtórnie i cyrkuluje przez bęben. Szybkość suszenia wełny lub stopień wilgotności bawełny, potrzebny do przedzenia, reguluje się przez odpowiednie nachylenie bębna.

Oksydacja anilinowego barwnika czarnego na luźnej bawełnie odbywa się na tejsze maszynie w sposób następujący: niższy otwarty koniec bębna T zakrywa się lekkim denkiem i wprowadza się przez otwór O partję impregnowanej

preparatem anilinowym luźnej bawełny, wyjętej z wirówki, aż się bęben odpowiednio napełni. Następnie zamyka się denkiem otwór *O* i nastawia się korba *h* bęben do poziomu, puszczaając jednocześnie wentylator *L*. W poziomem położeniu bębna wysusza się tę bawełnę do szczytu, poczem zamyka się kłapy *v* przy pudle i wentyl zapasowy *a*, otwiera się natomiast wentyl *b*, przez co napełnia się cały bęben parą wilgotną, która przenika każde włókno bawełny i wywołuje oksydację barwnika anilinowego. Po tej manipulacji zamyka się wentyl *b*, otwiera denka na końcach bębna, nachyla się go znowu zapomocą korby *h* i gdy znajdująca się w nim partya bawełny wyjdzie na zewnątrz, może być ten sam proces z drugą partją rozpoczęty.

Pierwsza tego rodzaju maszyna, zbudowana w fabryce pabianickiej firmy „Krusche i Ender“, wydała nadspodziewanie korzystne rezultaty pod względem wydajności i ekonomii w produkcji.

GÓRNICTWO. — HUTNICTWO.

Poszukiwania rud żelaznych w Szwecyi i Norwegii zapomocą igły magnesowej.

(Według G. Nordenströma, prof. wyż. szkoły górń. w Sztokholmie).

Jedną z najwięcej rozpowszechnionych rud żelaznych Skandynawii i stanowiącą olbrzymie bogactwo półwyspu, jest bezwątpienia ruda zwana magnetyczną (Fe_3O_4), będąca jako ruda najbogatszą w żelazo i być może, z tej przyczyny, posiadająca własności magnetyczne, które prawdopodobnie nabyła, będąc wystawioną na wpływ magnetyzmu ziemi. Ruda ta nietylko sama tworzy złoża mineralne Szwecyi i Norwegii, lecz często stanowi także domieszkę innych rud żelaznych, miedzi, cynku, niklu, kobaltu i innych metali, zawierających przytem nieraz znaczne przymieszki pyrytów magnetycznych.

Okoliczności powyższe pozwoliły zastosować, przy poszukiwaniu żelaza a nawet i wzmiankowanych powyżej bogactw mineralnych półwyspu Skandynawskiego, specjalnie skonstruowanej busoli, nazwanej „busolą poszukiwań“. Przyrząd ten, jak każda busola, składa się z cylindrycznego metalowego pudełka, w którym pośrodku zawieszona jest igielka magnesowa. Zawieszenie igły jest tego rodzaju, że pozwala jej odchyłać się tak w poziomym jak i pionowym kierunku i, w razie działania na nią jedynie magnetyzmu ziemi, igielka zachowuje ściśle poziome położenie. Położenie to poziome igły zmienia się dopiero pod wpływem przyciągającej siły magnetycznej rudy lub innych jakichkolwiek czynników magnetyczno-elektrycznej natury. Praktyczne zastosowanie powyżej wzmiankowanej busoli, znanej w Szwecyi jeszcze w końcu XVIII wieku, zasadza się na obserwacji odchylen igły busoli, które pozwalają konstatować nietylko znajdowanie się rud magnetycznych w ziemi, ale i sądzić przybliżenie o wielkości ich złoża; i to nietylko wtedy, gdy rudy występują na powierzchni, lecz nawet gdy pokryte są lekkimi (napływowemi) warstwami ziemi lub wodą

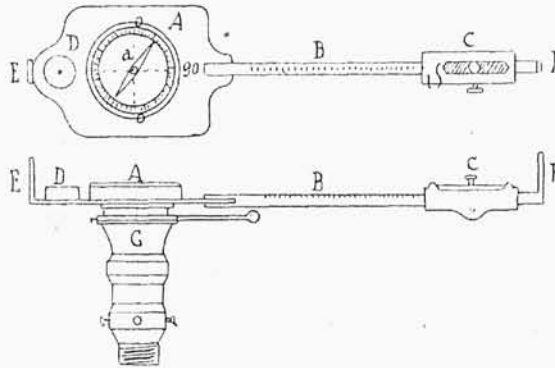
i gdy z tego powodu nie mogłyby być odszukane bez przedsięwzięcia uprzednich poszukiwalnych robót górniczych.

Przeważnie wszystkie złoża rud żelaznych Skandynawii a także znaczna część rud miedzi, cynku, niklu i kobaltu, odkryte zostały przy zastosowaniu busoli poszukiwań, która, ze względu na swą nadzwyczaj prostą konstrukcję, łatwość użycia i obserwacji, w odkryciach półwyspu zajmuje dominujące znaczenie.

W ostatnich dziesiątkach obecnego stulecia ulepszono i skonstruowano nowe przyrządy busolowe, służące do celów powyższych, czułość i subtelność których pozwala na obszerniejsze zastosowanie igły magnesowej nie tylko przy odkrywaniu rud żelaznych, lecz także przy prowadzeniu poszukiwań i samej eksploatacji złóż mineralów wyżej wymienionych, t. j. wykazujących działanie na igłę magnesową. Najwięcej rozpowszechnionymi przyrządami są: magnetometr Thalen'a i busola nachyleń Liberga.

Magnetometr Thalena. Magnetometr profesora uniwersytetu Upsalskiego, Thalena, jest niczem innym, jak uproszczonym teodolitem Lamonta. Składa on się z busoli odchyień, mającej około 8 cm w średnicy (rys. 1 i 2), limb której podzielony jest na stopnie i półstopnie.

Rys. 1 i 2.



Pionowo do średnicy busoli *A*, na której umieszczone jest zero limbu, przymocowany jest pręt *B*, długi od 20 do 22 cm; pręt ten ma na sobie podziałkę milimetrową, a na jego końcu umieszczony jest magnes *C*, mogący być ustawiany w rozmaitem oddaleniu i położeniu względem igielki busoli. Cały ten przyrząd może obracać się koło osi pionowej na podstawie *G*, ustawionej na trójnogu (statiwie). W płaszczyźnie busoli umieszczone są dwie dioptry *E* i *F*, a także waga wodna *D*.

Przy zastosowaniu przyrządu Thalena używają się dwie metody: tangencyjna (stycznych) i sinusoidalna (wstaw). Przy stosowaniu pierwszej, przyrząd Thalena ustawia się poziomo, magnes z pręta *B* zdejmuje się i cały przyrząd dotąd obraca się na trójnogu, dopóki igła magnesowa busoli nie zatrzyma się i nie uspokoi się na zerze podziałki limbu; następnie magnes zakłada się na pręt *B* przyrządu i odczytuje się następnie odchylenie igły, spowodowane magnesem. Przy stosowaniu metody wstaw, magnes początkowo przymocowany jest do pręta *B* i instrument pod wpływem tegoż i magnetyzmu ziemi ustawia się tak, by igła busoli zatrzymywała się na zerze limbu. W następstwie dopiero, magnes zdejmuje się—naturalnie igła, na skutek uwolnienia się z pod jego wpły-

wu, przyjmuje inne położenie, będąc już tylko pod wpływem jedynie magnetyzmu ziemi—odchylenie igły od pierwszego położenia stanowi pewien kąt, który się odczytuje.

Sposób drugi, jako mierzący odchylenia więcej czułe, używa się w wypadkach, gdzie idzie o większą ścisłość wskazówek, lub gdy ma się na celu teoretyczne wyliczenia. Przy poszukiwaniach i do celów praktycznych oddają pierwszeństwo metodzie stycznych.

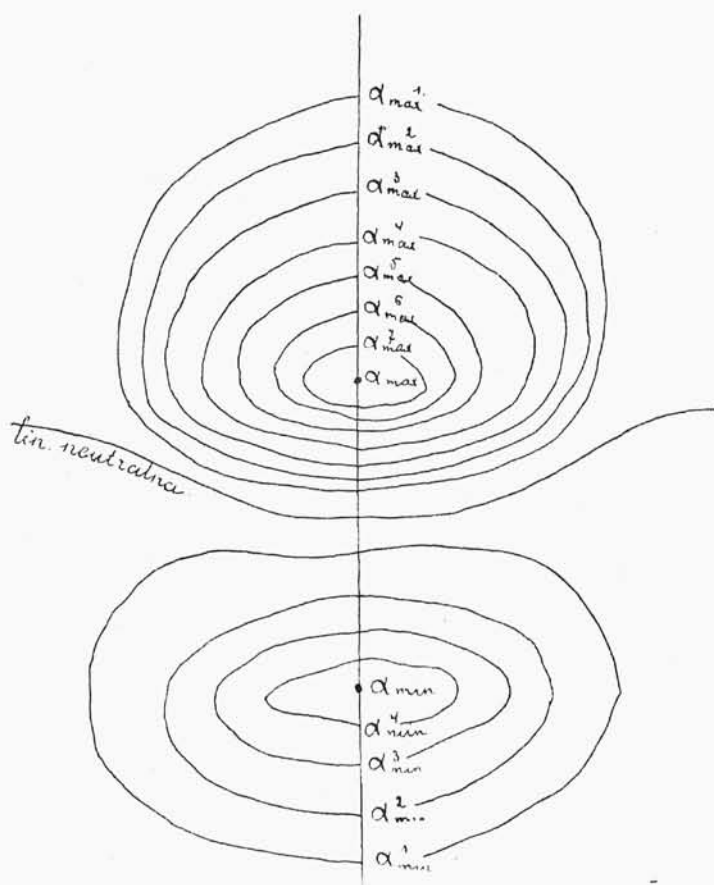
W ostatnich czasach zaczęto używać skombinowanych instrumentów Thahena i Liberga razem, w tym wypadku metoda stycznych bywa dogodniejszą i nie zabiera tyle czasu przy manipulacjach co pierwsza.

Przed rozpoczęciem poszukiwań i określaniem złożeń rudy zapomocą którejkolwiek z powyżej przytoczonych metod, instrument ustawia się i sprawdza na niezbyt oddalanej od miejsca poszukiwań, lecz w zupełności jałowej powierzchni, t. j. takiej, pod którą zaleganie rud wyż wzmiankowanych mineralów jest zupełnie wykluczone. Igła magnesowa przyrzędu pozostaje w tym wypadku, li tylko pod wpływem magnetyzmu ziemi lub pod wpływem przystawianego lub odejmowanego magnesu magnetometru. Obserwator winien ściśle zanotować zбочenia igły, powstałe od przystawiania (metoda stycznych) lub odejmowania (metoda wstaw) ruchomego magnesu od magnetometru. Po dokonaniu pewnego szeregu obserwacyj, rezultaty których winny być ściśle notowane, instrument przenosi się i ustawia na miejsca, gdzie ruda jest spodziewana lub jest skonstatowana zapomocą busoli poszukiwań, lub innym jakimkolwiek sposobem. Przed tem jednak cała powierzchnia, którą zamierzamy badać, pod względem zawartości rud, rozdziela się, przez wypalikowanie punktów, na kwadraty, boki których są jednakowej długości, np. równe 10 m. Badana powierzchnia, wraz z siatką wspomnianych kwadratów, przenosi się na plan sytuacyjny miejscowości, t. j. wykreśla się plan powierzchni, z oznaczeniem palików, i na takowym planie określa się w następstwie położenie złoża rudy. A dla powyższego celu, na każdym paliku ustawia się magnetometr i obserwuje zбочenia igły, powstałe od przystawiania lub odejmowania magnesu ruchomego. W następstwie na planie łączą się z sobą wszystkie punkty, na których zauważone było jednakowe odchylenie igły. Krzywe, powstałe z powyższego połączenia na planie jednakowych punktów odchylenia, noszą nazwę linii izodynamicznych. Przy wykreślaniu linii izodynamicznych otrzymujemy pewną symetryczność w rozłożeniu takowych. Zawsze dwa jakiegokolwiek punkty obserwowanej powierzchni posiadają jeden maximum drugi minimum odchylenia, w około których to punktów rozkładają się falowato i zawsze koncentrycznie punkty, na których odchylenie igły było jednakowe. Maximum, wskazuje odchylenie większe od zaobserwowanego na ziemi pozbawionej rud (t. j. odchylenia pod wpływem jedynie magnetyzmu ziemi i magnesu przystawianego magnetometru), minimum zaś miejsce. Pomiędzy temi dwiema seryami zamkniętych krzywych przechodzi jedna linia izodynamiczna, kąt odchylenia której jest identyczny z kątem obserwowanym na ziemi, pozbawionej rud żelaznych, co wobec max. i min. odchylenia jest zrozumiałem, linia ta nazywa się linią neutralną, a kąt jej odchylenia kątem neutralnym (równym kątowi odchylenia na powierzchni nie zawierającej rud). Linia neutralna nigdy nie jest zamkniętą i zwykle tylko lekko falowatą.

Po wykreśleniu wszystkich krzywych, poprzedzonych obserwacją zбочen, otrzymuje się figura przybliżona do wskazanej na rys. 3, na której linia izodynamiczna, kąt odchylenia której = α , jest linią neutralną; α_{\max}^7 α_{\max}^6 ... α_{\max}^1 są zamkniętymi w koło punktu α_{\max} i przedstawiają odchylenia większe, aniżeli linia normalna, α_{\min}^4 α_{\min}^3 ... α_{\min}^1 są zamkniętymi w koło α_{\min} i przed-

stawiają odchylenia mniejsze aniżeli linia normalna. Linia NS , łącząca punkt maximum z punktem minimum, oznacza i nazywa się *południkiem magnetycznym* złoży rud. Przecięcie A południka magnetycznego z linią neutralną wskazuje na punkt, pod którym znajduje się środek głównego złoży rudy, jeżeli warunek trygonometryczny $\sin \alpha_0 < 3 \sin \alpha_{\min}$ jest zachowany. W tym to wypadku wychodnie rud spoczywają pod warstwami mniej lub więcej znacznymi jałowych skał lub formacjami później powstałymi aniżeli rudy.

Rys. 3.



Jeżeli warunek trygonometryczny, przytoczony powyżej, nie jest zachowany, t. j. jeżeli $\sin \alpha_0 \geq 3 \sin \alpha_{\min}$, to spodziewać się należy głównych mas, poszukiwanej przez nas rudy poniżej punktu minimum lub pomiędzy punktem tym i linią neutralną. W tym razie wychodnie rud podchodzą bardzo blisko do powierzchni ziemi albo nawet wychodzą na nią i bywają obnażone.

Przy pomiarach magnetometrycznych otrzymywanie pewnych dokładnych rezultatów, zależy nie tylko od ścisłych i wielokrotnych obserwacji, lecz także od dokładnego zbadania danej miejscowości pod względem topograficznym. Gdy np. różnice poziomów badanych punktów są znaczne, to przy oznaczaniu punktów obserwacyjnych (wypalikowywaniu) powinno się sprowadzać boki kwadratów

do płaszczyzny idealnej, poziomej, t. j. odmierzają się nie długości boków kwadratów na powierzchni, lecz ich rzuty poziome równej długości. Powyższe uskutecznia się zapomocą dokładnej niwelacji i wykreślenia paralel jednakowego wyniesienia punktów. Naturalnie niwelacja, sprowadzanie danej badanej powierzchni do płaszczyzny poziomej (a raczej sferycznej, jeśli badana powierzchnia znaczna), powinno poprzedzać obserwacje notowane zapomocą magnetometru.

Oba systemy, tak stycznych jak i wstaw, stosują się i użytecznymi są nie tylko w celu poszukiwań nowych złóż rudy, lecz także oddają usługi przy ścisłym i wielokrotnym badaniu już eksploatowanych kopalń rud żelaznych. Dla wyjaśnienia zastosowania magnetometru przy badaniu kopalń eksploatowanych rud żelaznych, niklowych lub kobaltowych, zauważyć nam wypada, że jeśli będziemy obserwować oddziaływanie magnetyczne pręta namagnesowanego i ustawionego pionowo, to możemy przekonać się o istnieniu, względem tegoż pręta, dwóch powierzchni neutralnych. Jedna z nich, będąc niezwykle skomplikowaną pod względem formy w bliskości magnesu, zlewa się na znacznej odległości od tegoż, prawie zupełnie z płaszczyzną pionową, przechodzącą przez oś magnesu i mającą położenie prostopadłe, względem południka magnetycznego. Druga zaś powierzchnia jest płaszczyzną poziomą i przechodzi przez środek magnesu. Jeżeli więc rozpatrywać będziemy sferę, otaczającą nasz pionowo zawieszony magnes, względem wyż wymienionych powierzchni, to możemy wyobrazić sobie takową rozdzieloną przez te powierzchnie na cztery części, z których każda zawiera pewien system powierzchni izodynamicznych. I tak, część zwrócona ku północy i leżąca powyżej powierzchni neutralnej poziomej, a także zwrócona część ku południowi i na krzyż leżąca względem pierwszej, zawierają powierzchnie izodynamiczne, odpowiadające maximum odchyień. Dwie pozostałe części i także względem siebie na krzyż leżące, zawierają płaszczyzny o minimum odchyień. Przy badaniu istniejących i czynnych kopalń magnetycznej rudy lub związanych z nią wspomnianych wyżej mineralów, złoża rud gra taką rolę, jak i pionowo zawieszony magnes, o którym dla wyjaśnienia zastosowania magnetometru, wyżej wzmiankowaliśmy. A więc linie izodynamiczne, otrzymane dla pewnego poziomu kopalni, zapomocą magnetometrycznych pomiarów, uskutecznionych w różnych punktach pewnego poziomu kopalni, a więc pod piętrzem i u spągu złoża, w chodnikach, piwnicach i t. p., dadzą pewną serję maximum odchyień igły, na północnej stronie planu, jeśli pomiary magnometryczne miały miejsce w części złoża rud, znajdującej się powyżej płaszczyzny neutralnej. Takież położenie punktów o maximum odchyień będzie, jeśli pomiary uskuteczniane były na powierzchni ziemi. Jeśli zaś na planie okaże się, że maximum odchyień znajdują się na południowej stronie, to będzie dowodem, że pomiary magnetometryczne danej części kopalni były prowadzone poniżej płaszczyzny neutralnej, która zawsze przechodzi przez środek złoża, t. j. otrzymamy wskazówkę, że ta część kopalni już znajduje się w dolnej połowie naszego eksploatowanego złoża.

Takim sposobem pomiary magnetometryczne, wskazując czy eksploatacja przekroczyła środek danego złoża rudy, pozwalają wnioskować o przypuszczalnej głębokości kopalni, pozwalają orientować się w nakładach przedsięwziętych robót przygotowawczych i t. p. Tembardziej użyteczność magnetometru może być niezwykle cenną, jeżeli eksploatowane złoża rudy przerwane zostaną uskawkami, jeśli powstają w nich zwiężenia, przerwania, gdy wreszcie w obec podobnego rodzaju kataklizmów osądzić trudno czy dalej ruda się znajduje i przybliżenie w jakiej masie. Wówczas to wnioski, dające się wysnuć z pomiarów magnetometrycznych, mogą okazać się nadzwyczaj cennymi.

Busola nachyleń Tiberga. Instrument ten, skonstruowany przez Tiberga, wszedł w użycie od r. 1888 i służy, podobnie jak przyrząd Thalena do określania położenia złoża rud magnetycznych lub innych, oddziaływających na igielkę magnesową. Zasadniczą jego częścią jest igła magnesowa lecz nie odchylen, jak w instrumencie Thalena, a igła nachyleń, t. j. igła, mogąca przyjmować rozmaite położenia w płaszczyźnie pionowej. Zawieszenie igły jest uskutecznione w ten sposób, że punkt zawieszenia jej znajduje się nieco po nad jej środkiem ciężkości, czyli igła jest w położeniu dotycznym. Przy pomiarach często instrument ustawia się na rejsbrecie, poziomowanym zapomocą wodnej wagi, albo też przy zastosowaniu trójnoga, rezultaty pomiarów magnetometrycznych mogą nanosić się także i od ręki.

Dokładne magnetometryczne pomiary uskuteczniają się zawsze zapomocą instrumentu, ustawionego na trójnogu, przy czym oś instrumentu powinna leżeć na jednej linii pionowej z punktem zawieszenia igielki. Pomiary i badania zapomocą przyrządu Tiberga prowadzą się następującym sposobem:

Początkowo ustawia się instrument na powierzchni jałowej od rud żelaznych, t. j. w miejscu, gdzie igielka magnesowa znajdować się może jedynie pod wpływem magnetyzmu ziemi. Poczem sama busola nachyleń obraca się w płaszczyźnie poziomej dotąd, dopóki pionowa oś instrumentu, wraz z położeniem igielki, nie będą stanowiły kąta prostego, co może mieć miejsce tylko wówczas, gdy igła nachyleń przyjmie położenie zupełnie poziome. Nie potrzebujemy powtarzać, że przed naszą obserwacją instrument powinien być ściśle spozimowany, t. j. jego oś powinna być zupełnie pionową. W następstwie, obracając busolę około jej osi, zmienia się kąt jej nachyleń i obserwuje się igielkę, gdy busola przyjmie jakiegokolwiek stałe położenie, np. położenie normalne względem południka magnetycznego, naturalnie wówczas nachylenie igły będzie inne aniżeli 90°, t. j. igielka nie będzie zachowywała położenia poziomego. Przez dowieszenie jednak jakiegokolwiek ciężarku do igielki, takową się równoważy i znów sprowadza do położenia poziomego. Najlepiej nalepić na nią troszeczkę wosku i takowym ją równoważyć. Igła magnesowa wówczas znajduje się znów w stanie równowagi względem sił magnetyzmu ziemi. W następstwie, podobnie jak przy pomiarach magnetometrycznych zapomocą instrumentu Thalena, i przy użyciu busoli nachyleń Tiberga, powierzchnia, na której mają być przeprowadzone badania, celem określenia złóż rudy żelaznej, rozdziela się na kwadraty, których punkty przecięć boków wypalikulują się. Paliki numerują się, nаноszą się na wykreślony plan badanej powierzchni i przystępuje się do pomiarów magnetometrycznych, t. j. ustawia się busolę na każdym z palików, początkowo tak, by oś pionowa takowej z igielką magnesową tworzyły kąt 90°, t. j. by igielka zajmowała ściśle poziome położenie, potem busola doprowadza się, przez obracanie się około osi, do położenia pionowego względem poprzedniego. Igła magnesowa więc znajdować się będzie nie tylko pod wpływem magnetyzmu ziemi, lecz także i pod wpływem złoża rudy. Pierwszy jest zrównoważony przez poprzednią obserwację igły na gruncie jałowym i przez dowieszenie do niej ciężarku (odrobiny wosku i t. p.) — powstaje więc tylko działanie sił magnetycznych rudy. Odchylenie więc igielki, w tym wypadku, będzie tylko rezultatem oddziaływania sił magnetycznych złoża rudy.

Jeżeli oznaczymy przez p siłę magnetyczną złoża rudy, oddziaływającą na igielkę, przez q — wagę igielki magnesowej, długość której niech będzie $= 2l$. Jeżeli przy tem odległość punktu zawieszenia igielki od jej środka ciężkości będzie u , kąt zaś nachylenia igły v , to możemy ułożyć równanie:

$$pl \cos v = qu \sin v,$$

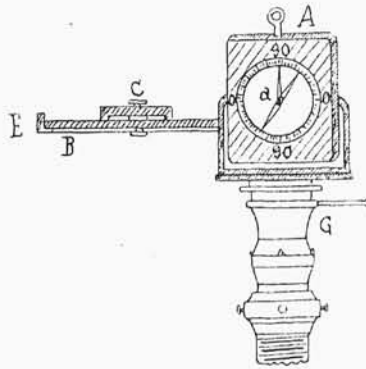
skąd

$$p = \frac{qa}{l} \operatorname{tg} v = k \operatorname{tg} v,$$

t. j. widzimy, że siła magnetyczna, oddziaływająca na igłę, jest proporcjonalną do stycznnej v , czyli do stycznnej kąta nachyleń igły. Notując takim sposobem kąty nachyleń v igły instrumentu, możemy wykreślić na planie podobne linie jak przy obserwacjach zapomocą magnetometru Thalena. Krzywe, otrzymywane na planie, będą podobne do poprzednich i noszą nazwę linii izoklinicznych. Środek złoża rud znajduje się poniżej punktu A (por. rys. 3).

Podajemy tu rysunek magnetometru Nordenströma, zaczerpnięty z dzieła „Cours d'exploitation des mines“ par Haton de la Goupilliére, sądzimy, że po tem, cośmy powiedzieli o busoli nachyleń Tiberga, opisywanie jego będzie zbytecznem, nadmieniamy przytem, że magnetometr Nordenströma jest tylko zmodyfikowaną i dającą się kombinować z instrumentem Thalena, busolą Tiberga. (Literę, omawiające części instrumentu, podaliśmy takie, jak przy opisie magnetometru Thalena) (por. rys. 4).

Rys. 4.



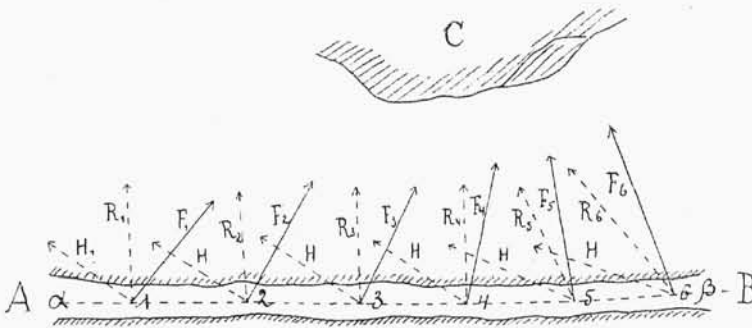
Na zakończenie wypada nam wspomnieć o metodzie graficznej oznaczania położenia rud magnetycznych, metoda, o której mowa, zawdzięcza swe istnienie M. Tibergowi, oddaje ona znaczne usługi przy badaniach i poszukiwaniach rud tak na powierzchni jak i w robotach podziemnych. Przy stosowaniu metody graficznej można używać tak przyrządu Tiberga jak i Thalena, lub wreszcie instrumentu skombinowanego i robić pomiary i wyliczenia sposobem wstaw a także i stycznych. Dla wyjaśnienia tej metody przypuśćmy, że AB (rys. 5) przedstawia nam chodnik podziemny, pędzony w skałach jałowych i że celem naszym jest określenie i odnalezienie złoża rudy. Dajmy na to C jest owo złożo rudy, nie zbadane i nie określone. Zapomocą pomiarów, na powierzchni ziemi wytyka się linia $\alpha\beta$, leżąca po nad chodnikiem AB i mająca tenże kierunek co i chodnik. W następstwie ściśle określa się jej położenie względem południka magnetycznego. Wytknięta linia $\alpha\beta$ rozdziela się na równe części (np. 3, 5 m), punkty wypalikowują się, oznaczają się numerami. Potem instrument ustawia się na każdym paliku i obserwuje się kąt odchylenia δ igły lub kąt, który tworzy igła z kierunkiem $\alpha\beta$, np. α . (Przy użyciu busoli Tiberga obserwowanym kątem będzie kąt nachyleń igły). Przy obserwowaniu kątów δ , ruchomy magnes powinien być zawsze zdjęty z instrumentu. Przed obserwacją na punktach kierunku $\alpha\beta$, zawsze oznacza się pewien kąt α_0 , który tworzy igielka z kie-

runkiem $\alpha\beta$ przeniesionym na jałową powierzchnię. Jeżeli oznaczymy przez H siłę magnetyzmu ziemi, oddziaływającą na igielkę busoli różnych punktów kierunku $\alpha\beta$, przez F_1, F_2, F_3, F_4, F_5 i F_6 — siły magnetyzmu złoża rud, oddziaływające na tę igielkę magnesową, przez R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 i R_6 wypadkowe obu poprzednich, to możemy zauważyć, że siła H jest stałą ilością i jest równoległą do południka magnetycznego; kierunki $R_1, R_2 \dots R_6$ mogą być oznaczone przez obserwowane kąty δ . Jeżeli zaś ilości H nadamy pewne stałe oznaczenie, to łatwo nam wyaleść będzie wielkości $R_1, R_2 \dots R_6$, gdyż kąty α_0 i α będą nam wiadome z obserwacyj, w takim razie z równań

$$R = H \frac{\sin \alpha_0}{\sin \alpha}$$

i t. p. będziemy mogli określić ilości $R_1, R_2 \dots R_6$. Wykreślając na planie tak długość $\alpha\beta$ jak i otrzymane długości linii i kierunków $R_1, R_2 \dots R_6$, przez na-

Rys. 5.



kreślenie równoległoboków, możemy graficznie otrzymać kierunek i wielkość $F_1, F_2 \dots F_6$. Kierunki te przedłużone, prawie że zbiegają się w jednym punkcie, który będzie środkiem poszukiwanego lub określanego złoża rudy.

Kończąc tę krótką wzmiankę o pożytecznych magnetometrycznych instrumentach i pomiarach, wypada nam nadmienić, że są one w użyciu we wszystkich górniczych okręgach Skandynawii i że rezultaty takowych są w zupełności zadowalniającymi a nieraz nawet bardzo cennymi. Po za granicami Szwecyi wiemy tylko o zastosowaniu magnetometrów w hiszpańskiej kopalni rud żelaznych Pedroso—w Andaluzyi.

M. Grabiński.

Koszta pogłębiania

W poniższej tabelce zgrupowane są dane, dotyczące sposobu i kosztów

NAZWA SZYBU i MIEJSCOWOŚĆ	Skały, w jakich po- głębiano szyb	Głębokość, od jakiej za- częto i na jakiej skończo- no bicie szybu	Sposób pogłębiania i obudowy szybu
Szyb „Teresa“ w Ostrawie Pol- skiej (Śląsk Austriacki)	Piaskow. i łupki	479—579 m	Obudowa szybu z drzewa dębowego dawana jednocześnie z pogłębianiem szybu
Szyb wydobywalny „Ludwik“ w Witkowicach (Morawy)	Piaskow. i łupki	198—306 m	Przy pogłębianiu szyb obudowywano tymcza- sowo drzewem, a następnie obmurowano
Szyb powietrzny „Ludwik“ w Witkowicach (Morawy)	Piaskow. i łupki	198—272 m	Przy pogłębianiu szyb obudowywano tymcza- sowo drzewem, a następnie obmurowano
Szyb „Tiefbau“ w Ostrawie Mo- rawskiej (Morawy)	Piaskow. i łupki	237—306 m	Obudowa szybu z drzewa dębowego dawana jednocześnie z pogłębianiem szybu
Szyb na kopalni „Gneisenau“ (Westfalia)	Margiel wodonoś.	0—25 m	Pogłębianie z obudową obsuwną (Senk- mauer)
Szyb na kopalni „Gneisenau“ (Westfalia)	Margiel szczelin.	25—60,9 m	Przy pogłębianiu obudowa tymczasowa, a na- stępnie obudowa nieprzepuszcz. z żel. lanego
Szyb na kopalni „Gneisenau“ (Westfalia)	Margiel suchy	60,9—200 m	Przy pogłębianiu dawano obudowę tymcza- sową a następnie obmurowano
Szyb na kopalni „Gneisenau“ (Westfalia)	Margiel wodonoś.	200—243 m	Szyb wiercono sposobem Kind'a-Chaudron'a, a następnie obudowa nieprzepuszczalna
Szyb „Emilia“ pod Hennsdorf (Brandenburgia)	Kurzaw- ka	0—24 m	Obudowa wpędowa (Getriebezimmerung)
Szyb „Paulina“ pod Schönborn (Czechy)	Kurzaw- ka	31—37 m	Szyb pogłębianie sposobem Haase
Szyb „Anzelm“ w Pietrzkowi- cach (Śląsk Pruski)	Piaskow. i łupki	146,8—246,8 m	Przy pogłębianiu dawano obudowę tymczaso- wą z żelaza, a następnie obmurowano
Szyb „Oskar I“ w Pietrzkowi- cach (Śląsk Pruski)	Piaskow. i łupki	0—197 m	Przy pogłębianiu dawano obudowę tymczaso- wą z żelaza, a następnie obmurowano
Szyb wydobywalny w Vicq (Francya)	Margiel wodonoś.	0—117,5 m	Szyb pogłębianie sposobem Poetsch'a, a nastę- pnie dawano obudowę nieprzepuszcz. z żel. lan.
Szyb powietrzny w Vicq (Francya)	Margiel wodonoś.	0—117,5 m	Szyb pogłębianie sposobem Poetsch'a, a nastę- pnie dawano obudowę nieprzepuszcz. z żel. lan.

(Oesterreichische Zeitschrift für B. u. H.).

i obudowy szybów.

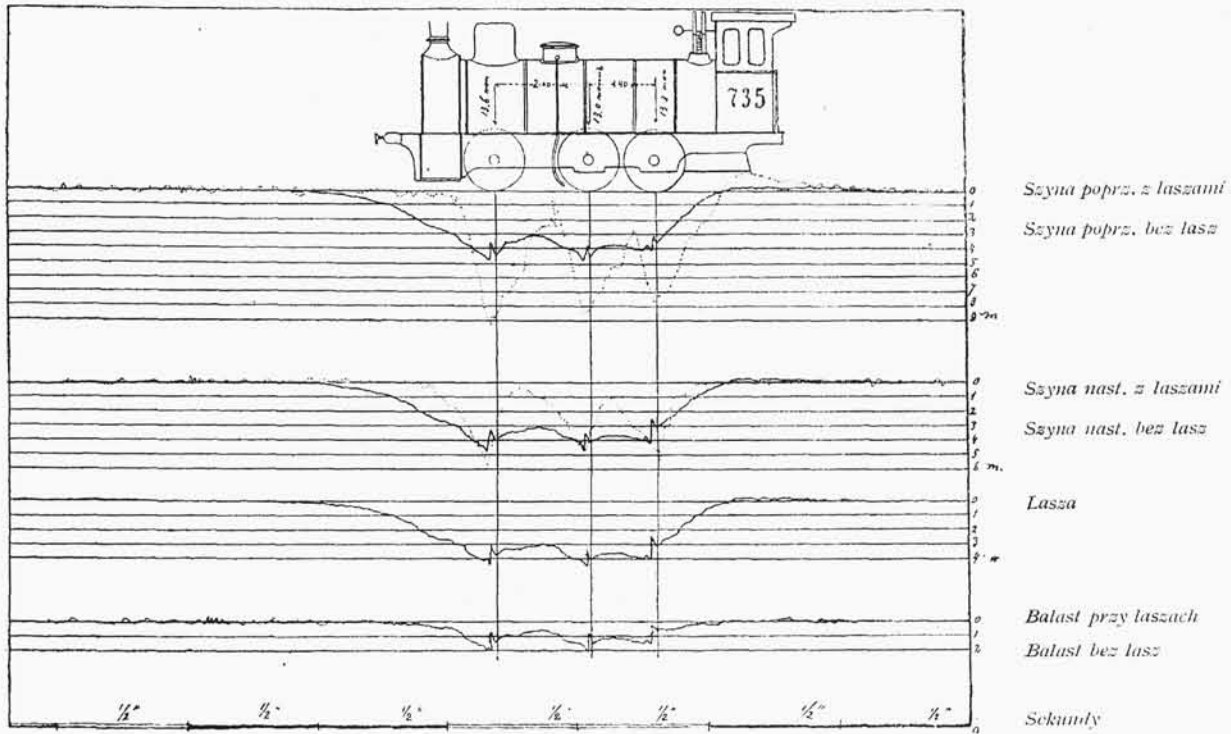
pogłębiania i obudowy kilkunastu szybów w Austrii, Niemczech i Francji.

Przekrój szybu	Wydajność przeciętna przy pogłębianiu						Koszta sa- mego pogłę- biania w rub.		Koszta pogłębia- nia szybu włączy- nie z obudową w rub.		U W A G I.	
	Forma przekroju	Powierzchn. przechr. w m ²		na dzień		na dniówkę na górnika		na metr bieżą- cy szybu	na metr sze- ścienny skały	na metr bieżą- cy szybu		na metr sze- ścienny światła (w obudowie)
		w skale	w świetle (w obudowie)	w metrach bieżących	w metrach sześciennych	w metrach bieżących	w metrach sześciennych					
prostokąt	21 2	18,34	0,362	7,7	0,030	0,64	160	7,60	160	9,18	Materyały dowo- żono na kołach z odległości 3—4 km.	
prostokąt	21,2	18,34	0,541	11,5	0,044	0,94	233	10,94	233	12,74		
okrągły	27 3	19,6	0,907	24 57	0,046	1,25	154	5 62	323	15,46		
okrągły	16 9	12,6	0,811	13 69	0,054	0,92	115	7,26	249	19,75		
okrągły	18 4	14,8	0,538	9,90	0,024	0,41	240	13,05	240	16,23		
okrągły	22,0	19,6	—	—	—	—	—	—	1063	54,23		
okrągły	22,0	19,6	—	—	—	—	—	—	977	49,85		
okrągły	28,3	19,6	—	—	—	—	—	—	305	15,54		
okrągły	15,0	14,5	—	—	—	—	—	—	2575	177,56		
prostokąt	10,2	7,0	—	—	—	—	—	—	893	127,56		
prostokąt	?	?	—	—	—	—	—	—	821	?	Wszystkie ma- teryały dowo- żono na kołach z odległości 7 km.	
okrągły	21,6	14,2	0,860	18,6	0 052	1,12	134	6,20	291	20,52		
okrągły	23,8	15,9	0,763	18,3	0,042	1,00	146	6,06	342	21,53		
okrągły	22,0	19,6	0,920	20,2	0,061	1,34	—	—	1359	69,36		
okrągły	11,9	10,5	1,5	17,8	0,137	1,58	—	—	727	70,04		

K. K.

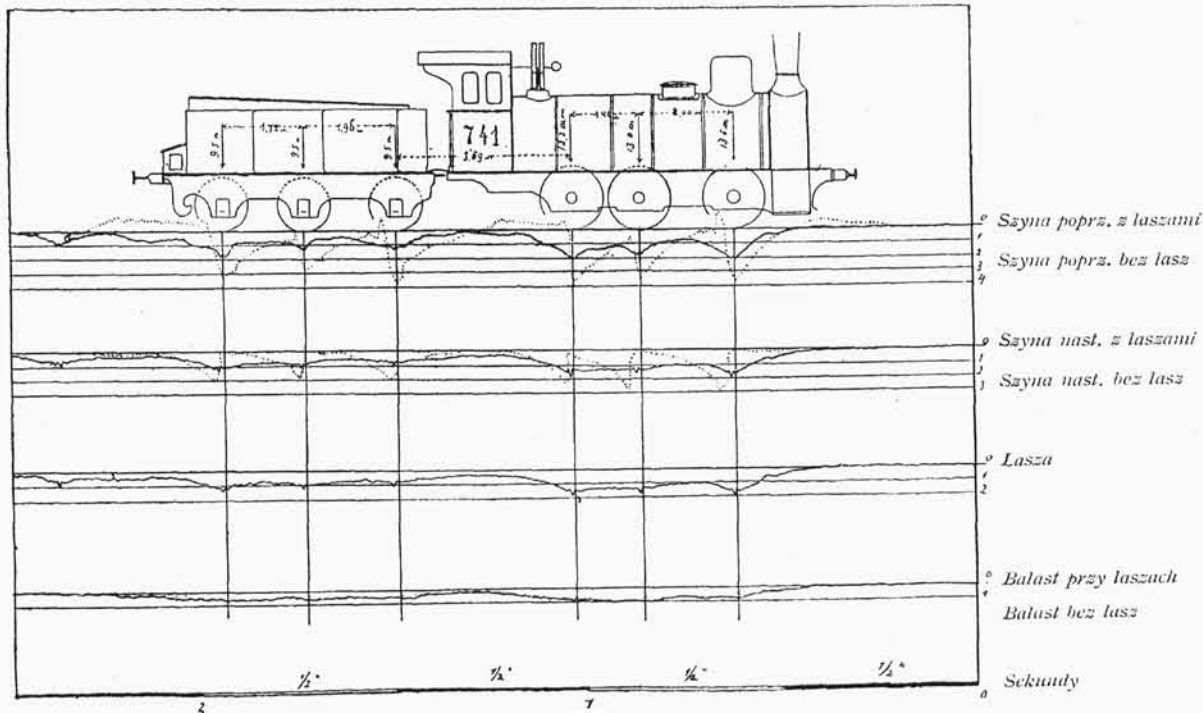
Do art. „Obserwacje nad chwilowymi odkształceniami budowy wierzchniej toru na drodze żelaznej Warsz.-Wiedeńskiej“.

Rys. 14. Styk wiszący z laszami i bez lasz. Szybkość pociągu 21 km na godzinę.

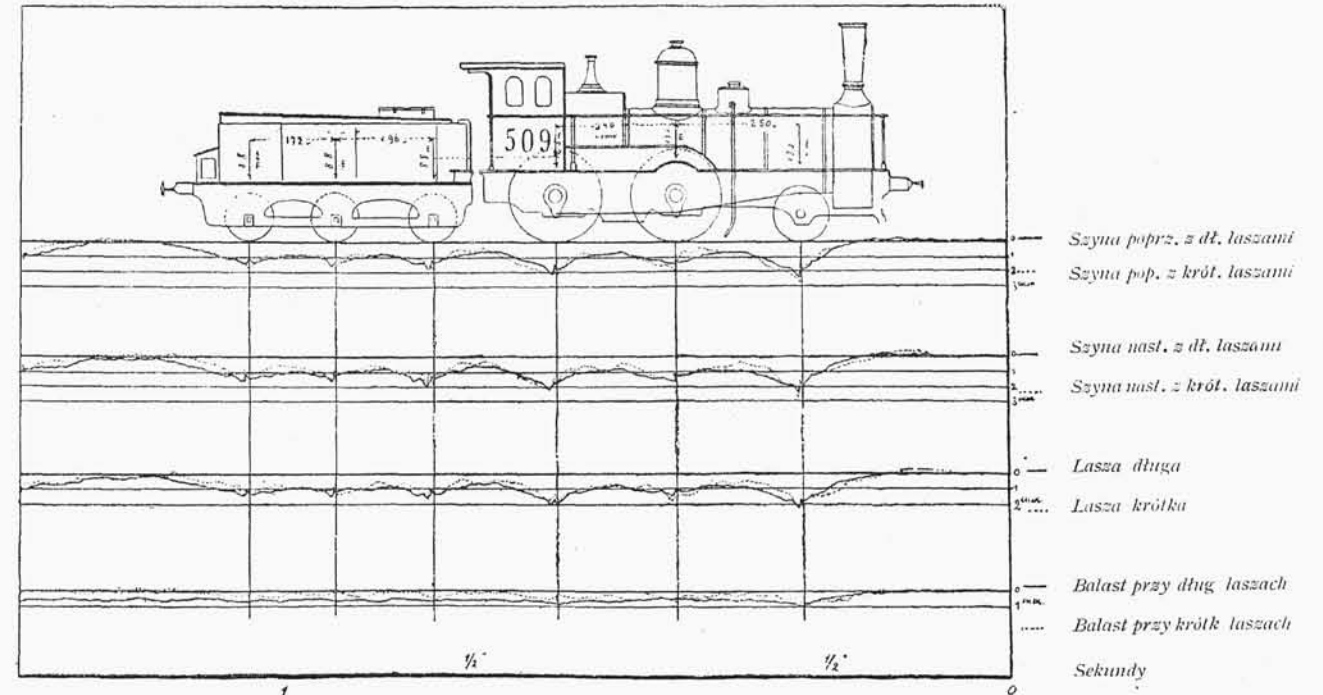


Szyny, ważące 31,15 kg na metr bież., dług. 6 m, na 8-in podkładach dług. 2,44 m.

Rys. 15. Styk wiszący z laszami i bez lasz. Szybkość 29 km na godzinę.



Rys. 16. Styk wiszący z długimi i krótkimi laszami. Szybkość pociągu 55 km na godzinę.



Szyny ważące 38 kg na metr bież., dług. 12 m, na 16-tu podkładach dług. 2,70 m.

Rys. 17. Styk na dwóch podkładach z laszami i bez lasz. Szybkość 45 km na godzinę.

