

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

TREŚĆ.

O mechanicznem obliczaniu robót ziemnych. — Doświadczenia nad stratą siły w transmisyach. — Przyrząd Max Gehre'go do oznaczenia stopnia wilgotności pary w przewodach. — *Krytyka i bibliografia*: Nowe książki niemieckie. — *Kronika bieżąca*: Droga żelazna Mandzurska. — Regulator, utrzymujący poziom wody w kotle na jednakowej wysokości. — Najgłębsza studnia na świecie. — Nowa zaprawa ogniotrwała. — Podłoga nieprzenikalna. — Podłoga papierowa.

O MECHANICZNEM OBLICZANIU ROBÓT ZIEMNYCH.

SKREŚLIŁ

B. WIŚNIEWSKI, inż.

(Tab. VIII).

Do jednej z najmozolniejszych biurowych prac inżynierskich, pochłaniających dużo czasu i denerwujących swoją jednostajnością, należy bezwątpienia obliczanie robót ziemnych, zwłaszcza, gdy, poszukując trasy najekonomiczniejszej, zmieniamy takową kilkakrotnie.

Przy projektowaniu szczegółowem, gdzie chodzi o możliwie największą dokładność obliczenia robót ziemnych, nie znamy innego sposobu, jak tylko systematyczne postępowe obliczenie poszczególnych części nasypów i przekopów metodą powszechnie znaną; przy wstępnem jednak kosztorysowaniu, gdzie chodzi nam głównie o kontur kosztorysu, a drobne niedokładności zbyt wielkiej roli nie odgrywają, posilkować się możemy przyrządem, który nazwaćby można „liczydłem sumującym“, lub, ze względu na dość obszerny w innym kierunku zakres przystosowania — „pantometrem“ (?).

Przyrząd pomieniony oblicza i sumuje poszczególne części nasypów i przekopów zupełnie tak, jak to wykonujemy sami, chcąc otrzymać żadaną bryłowatość.

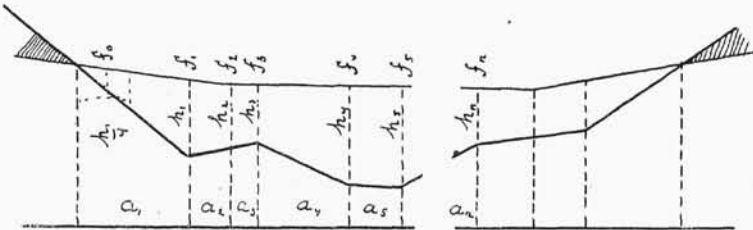
Np. obliczamy objętość nasypu (V) jak następuje:

$$V = f_0 \frac{a_1}{2} + f_1 \frac{a_1 + a_2}{2} + \dots + f_{n-1} \frac{a_{n-1} + a_n}{2} + f_n \frac{a_n + a_{n-1}}{2} + \dots$$

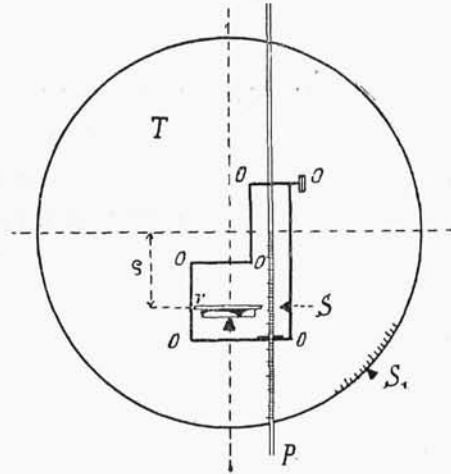
f_0 = powierzchni przekroju dla wysokości nasypu 4 razy mniejszej od wysokości przekroju f_1 (w ten sposób rozpoczynamy rachunek).

Oznaczmy: $\frac{a_1}{2} = A_0$, $\frac{a_1 + a_2}{2} = A_1$ i t. d., otrzymamy:

$$V = f_0 A_0 + f_1 A_1 + \dots + f_{n-1} A_{n-1} + f_n A_n + \dots$$



Możemy owe obliczać może i sumować przyrząd, składający się zasadniczo z tarczy T , obracalnej na osi pionowej i rolki r —na osi poziomej, przecinającej osi tarczy T . Rolka r wraz z oprawą O może suwać się wzdłuż okrągłego drażka D , dotykając okręgiem tarczy T . Równoległe do drażka D , ponad nim umieszczoną jest podziałka P , wzdłuż której suwać się może skazówka S , przymocowana do oprawy O w płaszczyźnie obrębu rolki r . Zero podziałki odpowiada środkowemu położeniu rolki na tarczy T , a odległości kresek od zera są wprost proporcjonalne do powierzchni przekrojów — w naszym przykładzie — nasypu.



Przy kreskach, odpowiadających metrom i decymetrom, piszemy liczby porządkowe, jak na zwykłych podziałkach. I tak np., dla tarczy o średnicy równej 150 mm , przyjęc możemy $1\text{ m}^2 = 1\text{ mm}$; a więc np. $5,5\text{ m}^2 = 5,5\text{ mm}$ i w tej odległości od zera dajemy kreskę z cyfrą 1 m .

Odległości więc kresek będą nierówne, opisane zaś liniowo. Podziałkę taką bardzo łatwo sporządzić samemu, obliczając powierzchnię przekrojów, np. co $0,1\text{ m}$, zapomocą rachunku różnic w sposób następujący:

h	f	Δ_1	Δ_2
0,0	0,000		
0,1	0,415	0,415	
0,2	0,860	0,445	0,030
0,3	1,335	0,475	0,030
0,4	1,840	0,505	0,030
⋮	⋮	⋮	⋮

Różnica druga Δ_2 jest stałą, więc dodając do $1,840$ $0,505 + 0,030$, otrzymamy następny przekrój, a dalszy znowu przez dodanie poprzedniej Δ_1 , zwiększonej o $0,030$, i tak dalej.

Podziałka sporządzona przy pomocy śruby mikrometrycznej pozwoli nam odczytać wysokości z dokładnością 1 *cm* i obyć się można bez noniusza.

Obwód tarczy *T* podzielony jest na 100 lub 1000 równych części, z których każda odpowiada jednemu metrowi bieżącemu trasy. Z obrotami *T* orientujemy się wedle skazówki *S*₁.

Obliczmy mechanicznie kubaturę powyżej wzmiankowaną. W tym celu ustawia się najpierw zero podziałki tarczy *T* przy skazówce *S*₁, następnie oprawę *O* wraz z rolką *r* przesuwamy tak wzdłuż drążka *D* i, co za tem idzie, równoległe do *P*, aby skazówka *S* (podz. *P*) znalazła się na kresce, odpowiadającej pomienionej $\frac{h_1}{4}$ wysokości nasypu. Rolka tedy *r* jest od środka tarczy *T* w odległości = ρ . Uskuteczniwszy to, obraca się następnie tarczę *T* tak, aby do skazówki *S*₁ doprowadzić działkę, odpowiadającą długości $\frac{a_1}{2}$.

Przypuścmy, że α = kątowni obr. *T*, to droga opisana przez obwód rolki *r* będzie:

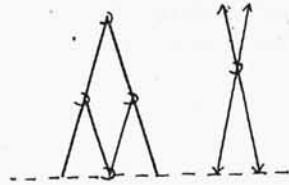
$$v = \rho \alpha; \quad \rho = \mu \cdot f_0, \text{ gdzie } \mu = \text{spółcz. stały}$$

$$\alpha = v \cdot \frac{a_1}{2} \quad " \quad v = " \quad "$$

zatem $\rho \alpha = \mu \cdot v \cdot f_0 \cdot \frac{a_1}{2}$, co było do okazania; $\mu \cdot v$ występuje tu jako współczynnik stały, który łatwo wyznaczyć możemy.

W dalszym ciągu nastawiamy skazówkę *S* na działkę, odpowiadającą wysokości nasypu dla przekroju *f*₁, a tarczę *T* przesuwamy o $\frac{a_1 + a_2}{2}$, czyli do punktu środkowego między przekrojami *f*₁ i *f*₂, który na profilu odczytujemy wprost od pełnego hektometra.

Z uwagi, iż na obwodzie tarczy *T* mamy również naznaczone w pewnej skali metry i hektometry, manipulacja powyższa staje się bardzo łatwą i szybką, zwłaszcza przy użyciu stosownego cyrkuła, który odrazu pozwoli nam odczytywać odległości punktów środkowych między przekrojami od pełnego hektometra.



Obliczanie, będące już w toku, przedstawia tedy cztery fazy:

- 1) Odczytanie wysokości ostatniego przekroju na profilu podłużnym.
- 2) Nastawienie skazówki *S* na skali *P*.
- 3) Odczytanie odległości środka między ostatnim a następnym przekrojem.
- 4) Obrót tarczy *T*.

Przyjmując średnią odległość przekrojów, np. 50 *m*, jesteśmy w stanie obliczyć około 16 *km* na godzinę, obrachowujący jednak potrzebuje pomocnika do dyktowania kątów i odległości, co zresztą nieraz miewa miejsce dla pośpiechu i przy zwykłym obliczaniu.

Aby obliczyć kubaturę przekopu, zmieniamy tylko podziałkę i stosujemy inny współczynnik stały. W ten sposób, mając stosowną ilość podziałek, obliczać możemy objętości nasypów i przekopów o różnych nachyleniach i dla różnych szerokości toru, toż dla dróg bitych, powierzchni gruntu i skarp; w danym ra-

zie, mając przekroje detaliczne, możemy również obliczyć z wielką dokładnością żądaną kubaturę ¹⁾.

Na rysunku (fig. 1 i 2, tabl. VIII), uwidoczniona jest podziałka dla przekrojów nasypu toru normalnego o pochyleniu skarp = 1 : 1½, z tym bowiem najczęściej mamy do czynienia; podziałka przykręcona jest śrubkami do dwu konsolek, które znów stanowią całość z podstawą osi obrotu tarczy *T*. Można jednak stosować podziałkę uniwersalną kształtu walcowego, obracalną na swej osi i opatrzoną wzdłuż kilkoma szeregiem odpowiednio naniesionych działek; obracając tylko walec, możemy nastawiać dowolne podziałki.

Do przesuwania oprawy *O* wzdłuż drążka *D* służy wędzidło *W*, połączone przegibnie drążkiem *d* z oprawą *O* przy pomocy dwu stawów kulistych. Wędzidło pomienione spoczywa (podobnie jak oprawa *O*) na drążku *D*, do którego przylega siłą sprężyny naciskającej drążek od dołu, a przykręconej do wędzidła. Chcąc nastawić skazówkę *S* odpowiednio, przesuwamy obiema rękami wędzidło *W* w przybliżeniu do punktu żądanego — dokładnie nastawiamy oprawę, działając tylko lewym ramieniem, które umożliwia przeniesienie drobnego ruchu.

Na osi rolki *r* natoczony jest pojedynczy gwint zazębiający się z kółkiem o 100 ząbkach, umieszczonem na osi małej tarczy *t*; ponieważ jeden obrót rolki *r* przesuwa obwód *t* o jedną kreskę, możemy prowadzić ruch przyrządu do 100 obrotów rolki *r*. Chcąc dalej rachować, podnosimy oprawę *O* i doprowadzamy zero rolki *r* do marki; ponieważ tarcza *t* nie jest bezpośrednio stale zespoloną ze swą osią, lecz może *względem niej* się również poruszać (tarcieowe połączenie mocą nacisku sprężyny), po opuszczeniu zatem oprawy *O* i zetknięciu się rolki *r* z powierzchnią *T*, możemy zero tarczy *t* doprowadzić do marki, nie uciekając się do ruchu rolki *r*, co trwałoby zbyt długo, i rozpocząć dalszy ciąg obrachunku, zanotowawszy uprzednio ostatni odczyt na *r* i *t*.

Do obracania (nastawiania) *t* służy zazębiona dolna jej krawędź, obrót uskuteczniamy przy pomocy dowolnego pręcika.

Dla udokładnienia odczytu podziałek, oraz ścisłego nastawiania skazówki *S*, służy lupa *L*, nasadzona na swoją oś obrotu *l* tak, że obracana odpowiednio służyć może jak dla podziałki *P*, tak dla rolki *r*, oraz tarczy *t* z rurką, służącą do nasadzania lupy na oś *l*, pierwsza połączoną być winna elastycznie, zapomocą sprężyny, a to w celu uniknięcia złamania łącznika.

Rektyfikacja instrumentu.

1) Oś rolki *r* musi być równoległą do osi drążka *D*. Uskutecznia się to, unieruchamiając *T* i przesuając oprawę z rolką wzdłuż podziałki—rolka powinna pozostać nieruchomą. Regulujemy ruchem poprzecznym jednego końca oprawy *O* względem *D* przy pomocy odpowiedniej śruby obracalnej w *O*.

2) Prosta, którą kreśli punkt styczności rolki *r* z tarczą *T*, powinna przechodzić przez środek *T*. Dokonywa się to, zmniejszając tarcie oprawy *O* o drążek *D*, a zwiększając tarcie rolki *r* o *T*, którą następnie obracamy. Skazówka *S* podziałki *P* nie powinna poruszyć się z miejsca. Niedokładność tę reguluje się przesuwaniami poprzecznymi konsolek podtrzymujących *D*.

3) Oznaczenie marki dla podziałki *P*. Ustawia się oprawę *O* tak, aby przy obracaniu tarczy *T* rolka *r* nie obracała się wcale; następnie przesuwa się podziałkę *P* tak, aby jej zero stało obok skazówki *S* i znaczy się markę.

¹⁾ Każdą powierzchnię i kubaturę przyrząd obliczyć może z rzędnych i zastąpić w ten sposób pierwszy wzór Simpson'a.

Wyznaczanie stałych. Spółczynnik $\mu, \nu = \xi$ wyznacza się, obliczając kilkakrotnie przy pomocy przyrządu kubaturę znaną o stałej maksymalnej wysokości $= H$ i z rezultatów biorąc średnią arytmetyczną R , będzie więc:

$$R = \Sigma \rho \alpha \text{ (droga obrębu rolki } r) = \mu, \nu \Sigma f_n A_n = \xi \Sigma f_n A_n,$$

stąd

$$\xi = \frac{R}{\Sigma f_n A_n} = \frac{\text{Średnia z pomiarów w kreskach}}{\text{Kubat. znana}}.$$

Rugowanie błędów. Błędy powstałe wskutek niedokładności instrumentu i tarcia rolki r o T , możemy w przybliżeniu zmierzyć empirycznie dla kubatur znanych, podzielić jednak musimy te błędy na grupy, a to z uwagi, iż błąd powstały przy przenoszeniu ruchu z powierzchni tarczy T na obwód r jest w odwrotnym stosunku do promienia wodzącego ρ , co możnaby uzmysłowić różnaniem:

$$\delta = \frac{\gamma_1}{\rho} + \gamma_2,$$

gdzie γ_1 i γ_2 są stałe.

Jak ze współczynników stałych, tak też i błędów ułożyć możemy tablicę, która powinna stanowić nieodłączną część instrumentu, a która przedstawia się jak następuje:

	Podziałka N_n	Spółcz. stały	B ł ę d y d l a ś r e d n. $h =$					Uwagi
			1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	
Normaln. nasyp. .	1	ξ	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4	δ_5	
„ wykop. .								
Wąski nasyp. .								
„ wykop. .								
Powierzch. gruntu								
„ skarp..								
Z przekr. dowoln. .								

Opisany przyrząd służyć może nadto do przybliżonego obliczania z rzędnych momentów statycznych, momentów bezwładności, środków ciężkości i t. d.

Doświadczenia nad stratą siły w transmisyach.

„Engineering Record“ w numerze z 12 grudnia r. z. podaje ciekawe wyniki doświadczeń, przeprowadzonych starannie w 16 różnorodnych zakładach przemysłowych w Nowym Jorku, w celu oceny strat, spowodowanych przenczeniem

sily zapomocą zwykłych transmisyj i pasów. Zbadanie tej kwestyi zdaje się być na czasie, tembardziej, że i nasze zakłady przemysłowe coraz to częściej przechodzą na transmisję elektryczną, właśnie w celu uniknięcia owych strat, które ocenić nie łatwo, a nie każdy zakład jest w możności przeprowadzenia dokładnych doświadczeń z własną transmisją. Dlatego podajemy w streszczeniu ów artykuł, a zwłaszcza tablice wyników, które mogą być pożyteczną wskazówką przy szacowaniu strat w zakładach podobnie urządzonych.

Doświadczenia przeprowadzono w ten sposób, że w ciągu dnia mierzono długości, średnice, ilości obrotów wałów transmisyjnych i tarczy pasowych, zliczano ilości łożysk, notowano sposób ich smarowania, ilości przystawek, ilości i rodzaj maszyn pracujących i t. p.

Niezależnie od tego zdejmowano w możliwie krótkich odstępach czasu diagramy z maszyny parowej i obliczano pracę jej w koniach indykowanych w czasie pracy w zakładzie, notując przytem wedle możności ilość maszyn właśnie pracujących w chwili zdejmowania diagramu.

W czasie przerw obiadowych, gdy maszyny narzędziowe były w spoczynku, zdejmowano również diagramy, w celu określenia pracy indykowanej tak dla maszyny parowej niezem nieobciążonej, jako też i dla maszyny parowej, łącznie z transmisją i pasami w ruchu.

W tablicy I-iej zestawiamy główne dane, dotyczące urządzeń transmisji i liczby maszyn narzędziowych w owych 16-stu zakładach przemysłowych.

W tablicy II-iej wykazano ogólną całkowitą pracę maszyn parowych, oraz jaki procent tej pracy zużywa się na tarcie wogóle. Odliczając 10% na tarcie w samej maszynie parowej, otrzymamy resztę, która oznaczy nam procent pracy zużytej na poruszanie samej transmisji z przystawkami.

Z całego szeregu wyników, dotyczących jednego i tego samego zakładu w różnych fazach pracy, oraz przy obciążeniu maszyny parowej, bądź to całą transmisją, bądź też pewnemi jej częściami (o ile pozostałe dawały się wykluczyć), zestawiono tablicę III-cią, wykazującą przeciętne zużycie pracy:

1) Na każde 100 stóp kw., jakie w ciągu minuty zakreśla linia prosta na obwodzie wału równolegle do osi poprowadzona (np. l st. b. wału, o średnicy d'' , obracającego się n razy na minutę, zakreśla powierzchni takiej: $\frac{n \cdot l \cdot d \pi}{12}$

stóp kw.). Przyjęto zaś tę ilość jako miarę tarcia, bo obejmuje ona w sobie i liczbę obrotów i długość i średnicę wału — a doświadczenia wykazały, że tarcie zależy raczej od tych ilości, nie zaś od wagi samego wału.

2) Ilość koni par. przeciętnie zużytych przez tarcie w jednym łożysku.

3) Ilość koni zużytych średnio przez każdą przystawkę.

4) Ilość koni zużytych przeciętnie przez każdy pas.

Wyniki tablicy III-iej, jakkolwiek mniej ściśle niż pierwszych dwóch, w każdym razie są dość pouczające. Nadto w tablicy II i III zebrano zakłady przemysłowe w pewne grupy pokrewne pod względem ciężkości transmisji i po każdej grupie podano wartości średnie dla całej takiej grupy.

Ostatnie cztery zakłady dają zbyt różne wyniki, aby *średnie* wartości mogły mieć znaczenie dla zastosowania przy szacowaniu.

Tablica II przy zakładach № 2, 3, 4, 11 i 15 daje stratę na tarcie w transmisji na przeszło 50%. Nasuwa się pytanie, czy istotnie podobne straty 55,6—70,7%, są nieuchronne przy zwykłych transmisjach. Odpowiedź na to pytanie daje nam poniekąd ta sama kolumna tablicy III-iej pod № 13, gdzie strata ta wynosi tylko 4,5%, mimo znacznej długości wału i względnie znacznej ilości maszyn. Strata ta jest tak mała, iż nawet transmisja elektryczna znacznie niekorzystniejszą okazać się musi.

Tablica I.
Dane dotyczące transmisji każdego zakładu oddzielnie.

№ działów	Rodzaj zakładu i jego wyrobów	Długość ogólna wałów w stopach ang.	Średnica wałów w calach		Ilość obrotów wału na minutę	Ilość ogólna łożysk	Ilość przystawek	Ilość maszyn narzędziowych
			od	do				
1	Fabryka drutu (ciągnięcie i polerow.)	1130	2 1/2	6	170	115	69	?
2	Sztancownia wyrobów stalowych i polerownia	580	3	3 1/2	200	68	27	18
3	Fabryka kotłów i maszyn.	530	2 1/2	3	150	46	47	43
4	Fabryka mostów	1460	2 1/2	4	110	142	79	69
5	Fabryka maszyn wielkich.	1120	3	3	190	110	96	68
6	Fabryka maszyn wielkich.	1065	(2 3/4)	(3 4)	(180 150)	114	152	123
7	Fabryka maszyn mniejszych.	748	(1 1/2)	(1 3/4)	(135 150)	101	135	250
8	Fabryka drobnych narzędzi	500	2	3	114	58	314	313
9	Fabryka drobnych narzędzi	990	2 1/2	1 3/4	175—136	102	202	258
10	Fabryka maszyn do szycia i bicykli	2490	2	6	150	274	403	454
11	Fabryka maszyn do szycia	1472	2	4	160—125	184	435	179
12	Fabryka gwinciarek i śrub	1800	2	3	180	180	392	428
13	Fabryka holeśrub stalowych.	674	1 1/2	3	175	96	89	392
14	Fabryka gwoździ stalowych	988	2 1/2	2 1/2	200	74	175	184
15	Heblownia żelaza (Heblarki).	165	3	3	267	19	40	53
16	Fabryka maszyn małych (drobnych)	275	2	2	175	37	27	30

Tablica II.
Zestawienie ogólnej siły zakładów i strat przez tarcie, w procentach

№ zakładu	Cała ilość pracy koni parowych	Straty w procentach		
		Ogółem	W maszynie parowej szacunkowo	W transmisji
1	400	39,2	10	29,2
2	74	77	10	67,2 !
3	38,6	65,6	10	55,6 !
4	59,2	80,7	10	70,7 !
5	112	57	10	47,0
6	168	54,2	10	44,2
Średnio w zakładach o ciężkich maszynach		62,3	10	52,3
7	40,4	51,2	10	41,2
8	74,3	53,8	10	43,8
9	47,2	51,8	10	41,8
10	190	56,9	10	46,9
11	107	69,7	10	59,7 !
12	241	47,3	10	37,3
Średnio w zakładach o maszynach lżejszych		55,1	10	45,1
13	117	14,5	10	4,5
14	91,6	49,9	10	39,9
15	39,2	73	10	63 !
16	8,28	48,6	10	38,6

T a b l i c a III.

Ilość koni parowych zużyta średnio przez tarcie.

№ zakładu	Na 100' kw. prędkości powierzchniowej w obwodzie wału	Na jedno łożysko	Na jedną przystawkę	Na jeden pas
1	0,100	1,370	2,280	1,760
2	0,059	0,840	2,110	2,400
Średnio № 1 i 2	0,080	1,105	2,195	2,080
3	0,040	0,550	0,538	0,477
4	0,040	0,337	0,606	0,521
5	0,038	0,581	0,665	0,453
6	0,060	0 799	0,600	0,473
Średnio № 3 — 6	0,044	0,567	0,602	0,481
7	0,034	0,204	0,155	0,095
8	0,090	0,689	0,127	0,119
9	0,030	0,240	0,121	0,113
10	0,050	0,397	0,269	0,208
11	0,034	0,406	0,172	0,154
12	0,050	0,633	0,291	0,234
Średnio № 7—12	0,048	0,428	0,189	0,154
13	0,020	0,178	0,191	0,130
14	0,035	0,615	0,260	0,244
15	0,080	1,520	0,715	0,636
16	0,015	0,109	0,749	0,084

W zakładach, przedstawiających się najniekorzystniej, używano przeważnie gorszych gatunków smarów i tych nawet skąpiono. Pozorne te, a względnie drobne oszczędności w rezultatach stawały się przyczyną znacznych strat. Wogóle inżynierowie, którzy przeprowadzili powyższe doświadczenia, streszczają ich wyniki praktyczne w następujących przestrożach:

1) Stosuj tarcze pasowe o możliwie wielkich średnicach, zwłaszcza na przystawkach, abyś mógł równocześnie używać prędko chodzących, a wąskich pasów.

2) Używaj wyłącznie smarów najlepszego gatunku i raczej w nadmiarze—smar ściekający zbieraj, bądź to w celu oczyszczenia i powrotnego zastosowania, bądź też w celu zużycia w inny sposób.

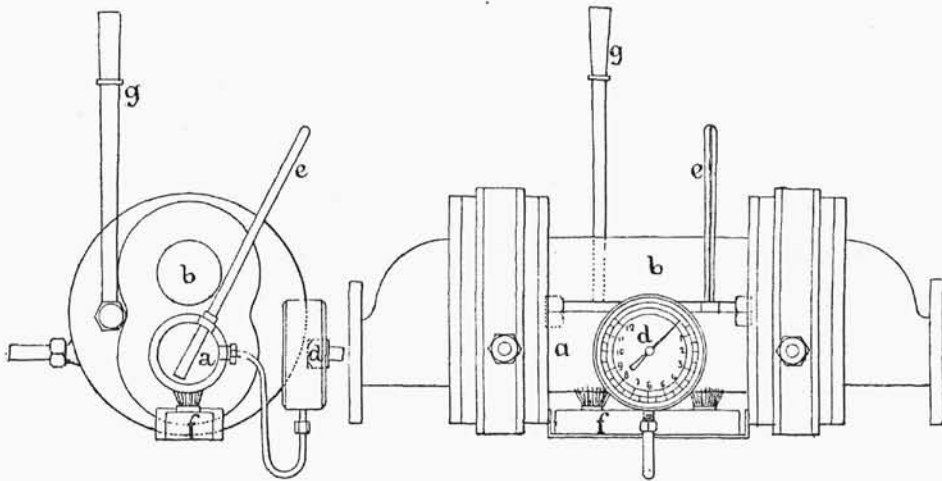
3) Bacz pilnie, aby wszystkie łożyska istotnie były smarowane należycie.

Nie pokładaj nadmiernej ufności w samosmary, bo i one czasem zawodzą—więc doglądaj je pilnie.

4) Sprawdzaj możliwie często, czy transmisya nie bije, czy się nie opuściła i czy da się z łatwością obracać. Ö.

Przyrząd Max Gehre'go do oznaczenia stopnia wilgotności pary w przewodach.

Ażeby ściśle oznaczyć ilość pary, wyparowywanej w stosunku do jednostki powierzchni ogrzewalnej kotła, trzeba wiedzieć, jaka ilość przechodzi przez przewód i jaki procent wody zabiera ona z kotła. Często bowiem, oznaczając właściwość wyparowalną kotła ilością wody zasilającej, otrzymujemy znakomite rezultaty, w rzeczywistości zaś rzecz ta przedstawia się zupełnie inaczej. Dokładna znajomość wydajności kotła gra ważną rolę przy ustanawianiu zalet ekonomicznych tak silnie parowych, jak również i kotłów.



Ważne ułatwienie przy badaniach tego rodzaju daje przyrząd Maxa Gehre'go, opisany w „Revue universelle“ za rok ubiegły; zapomocą tego przyrządu w każdej chwili można łatwo oznaczyć stopień nasycenia pary i ilość unoszonej wody w przewodach, nie przerywając działania kotła, ani też silnicy. Max Gehre osnuł swój przyrząd na zależności pomiędzy temperaturą a ciśnieniem pary nasyconej, zależności, opierającej się na podstawie badań Regnault'a i wyrażonej równaniem: $\log p = a + bm T + cn T$, gdzie $T =$ zmiana temperatury $t_0 - t_1$.

Zależności tej do pary przegrzanej stosować już nie można.

Przyrząd Maxa Gehre'go stanowi jakby część przewodu parowego. Na załączonym rysunku, obok rury b widzimy rurę a , którą za przewodnictwem dwóch kłap poruszanych drążkiem g , można oddzielić od głównego przewodu i para przechodzi wtedy przez rurę b , można więc w każdej chwili w rurze a otrzymać

próbkę pary, przechodzącej przez przewód. Na rurze α znajduje się manometr i termometr, u dołu zaś umieszcza się spirytusowe lampki f . Szkło manometru posiada potrójną podziałkę, wskazuje ona ciśnienie, odpowiednią temperaturę i ciężar właściwy. Po napełnieniu rury α parą i zamknięciu kłap zaczynają ogrzewać rurę lampkami f , obserwując pilnie wzrost ciśnienia i temperatury, a z chwilą, gdy temperatura zacznie wzrastać szybciej niż ciśnienie, zaprzestają ogrzewania, ponieważ jest to dowodem, że woda zawieszona w parze wyparowała i para zaczyna się przegrzewać.

Oznaczając przez:

- p — początkową prężność pary,
- p_1 — prężność z chwilą jej przegrzania,
- x — zawartość pary w mieszaninie,
- n_0' i n_1' — objętości pary, odpowiadające ciśnieniom p i p_1 ,
- n — objętość wody przy objętości pary n_0' —

możemy napisać równanie:

$$n + (n_0' - n)x = n_1',$$

skąd

$$x = \frac{n_1' - n}{n_0' - n};$$

wartości n są bardzo małe, można więc w przybliżeniu napisać:

$$x = \frac{n_1'}{n_0'} \dots \dots \dots (1),$$

wstawiając zaś zamiast stosunku objętości, stosunek odwrotny ciężarów właściwych, odczytany z manometru, otrzymamy:

$$x = \frac{\pi_0}{\pi_1} \dots \dots \dots (2).$$

Powtarzając obserwację parę razy, wyciągamy z niej przeciętną, jako ostateczny rezultat.

Przypuśmy, że manometr po zamknięciu kłap wskazywał ciśnienie 5 *kg*, termometr 151°, wskutek nagrzewania ciśnienie wzrosło do $p_1 = 5.5$ *kg*, a termometr pokazuje 154,6° i z chwilą tą zaczyna się stan przegrzewania pary. Wstawiając w równanie (2) wartości π_0 i π_1 , odczytane ze skali manometru, otrzymamy:

$$x = \frac{2,667}{2,917} = 0,914 = 91,4\%.$$

W mieszaninie zatem pary i wody w przewodach, zawartość wody stanowi 100 — 91,4 = 8,6%.

Pan Warolus przytacza trzy przykłady pomiarów, dokonanych z przyrządem Maxa Gehr'ego:

1) W fabryce chemicznej Weiler'a et C^o w Kolonii z kotłem systemu Büttner'a:

	Ciśnienie atm.	% wody
1-szy pomiar . . .	6 do 6,5	6,6
2-gi " . . .	5,5 " 5,8	4,9
3-ci " . . .	5,6 " 5,8	2,9
4-ty " . . .	6,2 " 6,3	1,4
5-ty " . . .	5,6 " 5,7	1,16.

2) Na centralnej stacyi elektrycznej w Barmen z wodnorurkowym kotłem Steinmüller'a, przytem określano wydajność kotła na 1 m² powierzchni ogrzewalnej i godzinę:

Wydajność	Ciśnienie	Ilość wody zabranej
15 kg	9,5 — 9,65	6,3%
22 „	8,8 — 9,8	9,7%
24 „	8,8 — 9,9	10,5%

3) Próba z całą seryą kotłów Lancastra, o ciśnieniu 4,5 atm., na podstawie 10 dokonanych pomiarów otrzymano przeciętnie 5,34%.

Badania Hirn'a wykazały, że przeciętnie w parze zawiera się 5% wody; wartość tę należy przyjąć dla kotłów dobrze działających, a przy zastosowaniu podgrzewaczy wartość ta sprowadza się do zera.

Bezspornie więc często zaobserwowana ogromna wydajność kotłów parowych musi być poddana ścisłemu sprawdzeniu, gdyż np. w kotłach przy silnej cyrkulacyi w nich wody, para zabiera z sobą do 20 i więcej procent wody. Badając więc kotły takie, można bardzo często popełnić znaczne błędy, jeśli nie będziemy oznaczać stopnia wilgotności pary. *M.*

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

NOWE KSIĄŻKI NIEMIECKIE.

- Architektur**, moderne, Prof. Otto Wagner u. die Wahrheit üb. Beide. gr. 8°. (28 S.) Wien Spielhagen & Schurich.—M. 1,20.
- Beck W.**, Ingen. Die Elektrizität u. ihre Technik. Nebst e. Anh.: Das Wesen der Elektrizität u. des Magnetismus. Von J. G. Vogt. Mit zahlreichen Illustr., farb. Bildern, Tonbildern, Beilagen u. s. w. (Sep.-Ausg. des 3. Bds. v. J. G. Vogt, Welt der Erfindgn.) 48—55. (Schluss-) Hft. gr. 8°. (S. 753—760, 134 u. XIV S.) Leipzig, E. Wiest Nachf. bar à M. 10; auch in 11 Hftn. M. 50.
- Centralblatt f. Maschinen-Industrie u. Eisengiesserei**. Red.: Ingen. P. Bambach. Verantwortlich: A. Köhler. 1. Jahrg. Septbr. 1896—Septbr. 1897. 52 Nrn. gr. 4°. (Nr. 1—7. 112 S.) Wien. Administration.—M. 15; halbjährlich M. 8.
- Cremer Chr.**, Werkmstr. Der Monteur. Praktisches Unterrichts-, Nachschlage- u. Handbuch f. Maschinenbauer. 3. Ausg. Mit 192 Fig., 6 Taf. u. zahlreichen Tab. u. Beispielen, nebst 1 Eisenbahn-Karte v. Deutschland als Anh. 12°. (VIII, 340 S.) Ruhrort. (L., K. F. Koehler, Barsort).—Geb. in Leinw. bar M. 5.
- Dietze E.**, Ingen. Graphische Tafeln zur Bestimmung des Umfangswiderstandes u. Zahndruckes bei Rädern. 2. (Titel-)Auff. gr. 8°. (8 S. m. 3 Taf.) L. (1876), M. Ruhl.—M. 1,50.
- Girndt Mart.**, Baugewerksch. Lehr. Raumlehre f. Baugewerkschulen u. verwandte gewerbliche Lehranstalten. 2. Tl.: Körperlehre. Mit 64 Fig. im Text. gr. 8°. (VIII, 55 S.) L., B. G. Teubner.—Kart. M. 1.
- Grünwald F.**, Ingen. Der Bau, Betrieb u. die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen. 6. Aufl. 12°. (X, 308 S. m. 302 Holzschn.) Halle, W. Knapp.—M. 3.
- Haeder Herm.**, Civ.-Ingen. Der Indikator. Practisches Handbuch f. Entwurf, Untersuchg. u. Verbesserg. v. Dampfmaschinen, Dampfkesseln etc. Aus der Praxis f. die Praxis. 2. Aufl. Mit 868 Fig., 121 Tab. u. zahlreichen Beispielen. 8°. (XVI, 323 S.) Duisburg. Düsseldorf, L. Schwann in Komm.—Geb. in Leinw. M. 8.

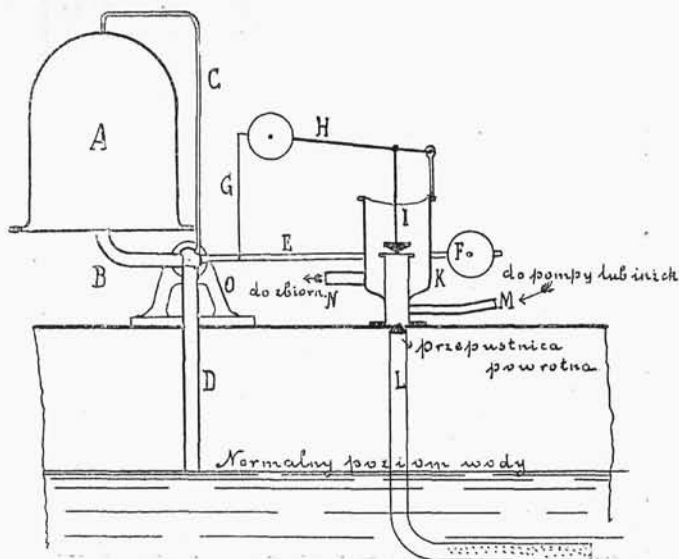
- Häselser E.**, Prof. Der Brückenbau. Ein Handbuch zum Gebrauche beim Entwerfen v. Brücken in Eisen, Holz und Stein, sowie beim Unterrichte an techn. Hochschulen. (In 3 Tln.) 1. Tl. Die eisernen Brücken. 3. Lfg. gr. 4°. (S. 241 — 392 m. Fig. u. 12 Taf.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.—M. 15.
- Ledebur A.**, Bergr. Prof. Lehrbuch der mechanisch-metallurgischen Technologie (Verarbeitung der Metalle auf mechan. Wege). 2. Aufl. 2. Lfg. gr. 8°. (S. 241—368 m. Abbildgn.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn.—M. 5.
- Lorenz H.** Neuere Kühlmaschinen, ihre Konstruktion, Wirkungsweise u. industrielle Verwendung.—Geb. M. 5.
- Mitteilungen** d. Materialprüfungs-Anstalt am schweiz. Polytechnikum in Zürich. II. Hft. Methoden u. Resultate d. Prüfng. d. schweiz. Bauhölzer. Von L. Tetmajer. 2. Aufl.—M. 4.
- Ohmann F.** Architektur u. Kunstgewerbe d. Barockzeit, d. Rococo u. Empires a. Böhmen und and. österr. Ländern. Mit begleit. Text v. K. B. Mádl. (In 10 Lfgn.) 1. Lfg. Fol. 10 Lichtdr.-Taf.—M. 10.
- Pechan Jos.**, Masch.-Ingen. Prof. Anleitung zur Ablegung der Heizerprüfung (Prüfung der Dampfkesselwärter). 2. Aufl. gr. 8°. (VIII, 72 S.) Wien, F. Deuticke.—Kart. M. 1,50.
- Radreifenbruch-Statistik**, umfassend Brüche u. Anbrüche an Radreifen u. Vollrädern, f. d. Rechnungsj. 1894. Hrsg. v. der geschäftsführ. Verwaltg. des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltgn. Fol. (105 u. 3 S. m. Fig.) B. (Wiesbaden, C. W. Kreidel).—bar M. 10.
- Řiha Joh.**, Elektroingen. Die Aufstellung v. Projekten u. Kostenvoranschlägen f. elektrische Beleuchtungs- u. Kraftübertragungs-Anlagen. gr. 8°. (VIII, 438 S. m. 198 Fig.) L., Veit & Co.—Geb. in Leinw. M. 8.
- Schatteburg J. H.** Der Ziegelrohbau in s. verschied. charakterist. Erscheinungsweisen. 58 Taf. —In Mappe M. 20.
- Statistik** üb. die Dauer der Schienen. Erhebungs-J. 1879/1893. Mit 3 Bl. Zeichngn. Hrsg. v. der geschäftsführ. Verwaltg. des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltgn. Fol. (IX, 171 S.) B. (Wiesbaden, C. W. Kreidel).—bar M. 18.
- Weiss Heinr.**, Ingen. Die Werkzeugmaschinen zur Bearbeitung der Metalle. Grundzüge der Construction u. Entwicklg. nach den Erfahrgn. der Praxis. gr. 8°. (VIII, 246 S. m. 64 Taf.) Wien, A. Hartleben.—M. 7,20; geb. M. 9.
- Weyrauch Jak. J.**, Prof. Dr. Die elastischen Bogenträger, ihre Theorie u. Berechnung entsprechend den Bedürfnissen der Praxis, m. Berücksicht. v. Gewölben u. Bogen-Fachwerken. 2. Aufl. gr. 8°. (X, 313 S. m. Fig. u. 1 Taf.) München, Th. Ackermann.—M. 9.
- Wilke Arth.**, Ingen. Der elektrotechnische Beruf. Eine kurzgefasste Darstellg. des Bildungsganges u. der Aussichten des Elektrotechnikers, des Elektrochemikers u. der elektrotechn. Gewerbetreibenden, nebst Nachweis üb. die besteh. Anstalten f. Ausbildg. der Elektrotechniker. 2. Aufl. gr. 8°. (VIII, 133 S.) L., O. Leiner.—M. 2,25.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Droga żelazna Mandżurska. Według pierwotkowego projektu, wschodnia część drogi Syberyjskiej miała łączyć miasto Czytę z Chabarówką, przechodząc na północ od Amuru, lecz, jak wykazały następne studia, linia Sztretensk-Chabarówka wypadłaby zbyt drogo, obliczono bowiem koszt budowy 1 km na 90 000 rubli, gdyż warunki miejscowości nastroczałyby wiele trudności przy wykonywaniu robót. Z tych więc względów zaprojektowano zmianę, zaniechano budowy linii Sztretensk-Chabarówka, a zamierzono skierować ją przez Mandżu-

aby linia Onon-Nikolskoje była gotowa w przeciągu sześciu lat. Całkowita długość drogi Mandżurskiej wynosi 2050 km, z czego na Chiny przypada 1520 km. Według planu pierwotnego, odległość od stacji Onon dr. żel. Zabajkalskiej przez kraj przyamurski do stacji Nikolskoje dr. żel. Południowo-Ussuryjskiej wynosiła 2596 km, tak, że wskutek odgałęzienia głównej linii, drogę do Władywostoku skrócono o 546 km. Oprócz skrócenia odległości i zmniejszenia kosztów budowy, droga ta przedstawia jeszcze i te dogodności, według słów „Torgowo-Promyślennoy Gazety“, że przecina kraj bardzo żyzny i już obecnie dolina rzeki Sungari zasila swym zbożem kraj Amurski i przechodzi około miast ludnych i handlowych, jak Cicikar (blisko 100 000 mieszkańców). Z drugiej strony, przechodząc na znacznej odległości od Amuru, nie będzie przeszkadzała rozwojowi żeglugi na tej rzece. W jednym z ostatnich numerów „Now. Wrem.“ czytamy, że Japonia, oczekując na otwarcie całkowitej drogi Syberyjskiej, wytknęła już nową drogę morską z Władywostoku do Jokohamy i zaopatruje się we flotę handlową, żeby następnie zawiązać handel pomiędzy Władywostokiem a portami amerykańskimi. Słusznie więc zauważa wzmiankowana gazeta, że i Rosya powinna o tem już pomyśleć, by nie dać się uprzedzić przedsiębiorczym japończykom, a handlowa flota ochotnicza mogłaby śmiało przeciw wziąć na siebie to zadanie, co w przyszłości, i to prawdopodobnie niedalekiej, może się okazać nawet bardzo korzystnym interesem.

Regulator, utrzymujący poziom wody w kotle na jednakowej wysokości (patent Sonnenschein'a). W szeregu przyrządów, zasilających automatycznie kotły parowe, należy wymienić dowcipny wynalazek, nazwany „Regulatorem Sonnenschein'a“.



Przyrząd ten, jak wskazuje rysunek, składa się: 1) z pustego, miedzianego naczynia A, połączonego zapomocą małych przewodów C i B z przewodem D, który kończy się na wysokości normalnego poziomu wody w kotle. 2) Przedłużenie przewodu B stanowi dźwignę E z przeciwwagą F. Naczynie A z przewodem B i C i dźwigną E ma ruch poziomy, obracając się w łożysku O. 3) Tuż przy poprzednich częściach ustawia się zbiornik K z wewnętrzną przepustnicą,

której grzybek łączy się za pośrednictwem drążka *I* z obciążonem ramieniem *H*. Cały ten przyrząd łączy się z poprzednim zapomocą drążka *G* i z kotłem zapomocą przewodu zasilającego *L*. 4) Pod grzybek przepustnicy dopływa stale woda przez przewód *M* z pompy lub iniektora (pod ciśnieniem większem, aniżeli ciśnienie pary w kotle), z nad grzybka zaś może przez przewód *N* odpływać do zbiornika.

Drążek *H*, działający na grzybek przepustnicy, powinien być tak wyrównowany, aby przepuszczał ponad siebie wodę o wyższem ciśnieniu, niż ciśnienie w kotle.

Działanie przyrządu. Jeżeli poziom wody w kotle jest wyższy niż normalny, na którym kończy się przewód *D*, to woda zamyka ten przewód i łączność naczynia *A* z kotłem zostaje przerwana, wskutek czego znajdująca się w tem naczyniu para skrapla się i tworząc pustkę, wciąga na swoje miejsce wodę z kotła. Wtedy waga wody przeważa ciężar *F* i cały ten system drążków przechyla się na lewo, a działając na drążki *G*, *H* i *I*, otwiera równocześnie przelot wodzie do basenu. W tym więc wypadku kocioł nie może być zasilanym.

Jeżeli zaś woda w kotle opadła, to i z naczynia *A* woda ucieknie, skutkiem czego ciężarek *F* przechyli się na prawo (na dół) i przez drążki *G*, *H*, *I* zamknie grzybek przepustnicy, zmuszając tym sposobem wodę z *M* do wchodzenia do kotła.

Jak widzimy, działanie przyrządu, oparte na prawach fizycznych, jest bardzo proste i dokładne.

Przyrządziaki te znalazły bardzo wielu zwolenników, którzy jednak jako zarzut stawiają im konieczność bezustannego działania pompy lub iniektora, doprowadzających wodę do przyrządu.

Zdaje się, że przy dalszych ulepszeniach „regulatora“ niewygodą tą da się usunąć, łatwo jest bowiem zastosować kombinację drążkową (do przepustnicy pompy), któraby pracowała w zależności np. od ciężarka *F* lub drążka *H*.

Rychter.

Najgłębsza studnia na świecie. Na Śląsku pod Rybnikami, przy badaniu pokładów węglowych zapuszczono sondy na 2003,34 *m* poniżej powierzchni gruntu, t. j. znacznie głębiej, aniżeli w Schladebach pod Lipskiem, gdzie głębokość studni dosięga tylko 1743 *m* poniżej powierzchni gruntu. Że zaś powierzchnia ta leży o 152 *m* niżej od powierzchni gruntu pod Rybnikami, więc zbliżono się tylko w tej ostatniej miejscowości do środka ziemi o 103,50 *m* więcej, aniżeli w Schladebach.

W zagłębieniu tem przebito 83 warstw węgla, pomiędzy którymi znajdują się bardzo grube, a grubość ich całkowita wynosi 89 *m*.

Do głębokości 70 *m* zapuszczano rury o średnicy 0,32 *m*, a grubości 10 *mm*, średnicę tę zmniejszono na następnych 107 *m* do 0,27 *m*. Poniżej tej głębokości napotkano na tak twarde margle niebieskie, że musiano uciec się do świdorowania dyamentem, a przytem margle pod działaniem wody pęczniały i ścisnęły rury do tego stopnia, że trzeba było zmniejszać stopniowo ich średnice. Rucho-me piaski nastęrczały nadto nowe trudności.

Największą trudność w sondowaniu na tak znaczną głębokość stanowi ogromny ciężar drągów świdorowych. Ciężar ten starano się zmniejszyć, używając stali zamiast żelaza. Mimo to, ciężar drągów na głębokości 2000 *m* dosięgnął 13707 *kg*. Nic więc dziwnego, że przy takiej długości i takim ciężarze, drągi się łamały, a ostatecznie kiedy urwało się 1343 *m* drąga i nie dało się go wyciągnąć, nie można już było głębiej się zapuszczać.

Temperatura na głębokości 2003 *m* była 69,3° C., podczas kiedy na powierzchni ziemi wynosiła 12,1° C., skąd wypada, że temperatura wnętrza ziemi wzrasta o 1° na każde 34,45 *m* głębokości. Taki sam, mniej więcej, przyrost temperatury zauważono i w innych studniach. W Schladebach przyrost 1° odpowiadał głębokości 35,45 *m*. W Sprenbergu pod Berlinem 1° na 32,54 *m*. W Grenelle pod Paryżem 1° na 31,83 *m*.

Roboty zaczęto 26 marca 1892 r., a zapuszczono się do głębokości 2003 *m* w dniu 17 maja 1893 r.; zagłębiano się zatem przeciętnie 5,01 *m* dziennie. Koszt robót wynosił 94 000 franków, czyli średnio 47 fr. metr bieżący. *J. G.*

Nowa zaprawa ogniotrwała. Pan William Soag Smith w Chicago, jak donosi „Baumaterialienkunde“, wynalazł nową zaprawę ogniotrwałą, którą zaleca stosować zamiast zwykłej zaprawy przy budowie domów wieżowych, w celu ochrony od ognia żelaznych części budowli. Zaprawa ta składa się z proszku granitowego i azbestu. Mieszanina ta, rozrobiona jakimś dobrze spajającym płynem, może być nagrzana do 1100° F., a następnie zanurzona w wodzie, nie okazuje żadnych uszkodzeń. Nowy ten materiał posiada wysoki stopień sprężystości, a z tego powodu przy osiadaniu budynków nie daje rys, jak to się często zdarza ze zwykłą zaprawą i waży od niej prawie o 1/3 mniej. W zaprawę tę można śmiało wbijać gwoździe i wtedy zachowuje się ona jak drzewo, cząsteczki jej rozsuwają się, a następnie nawet po wyjęciu gwoździa wypełniają całkowicie otwór. Inne jej własności są te same, co i zwykłych zapraw, a mianowicie łatwo odstaje od kielni, daje się malować farbami czy to wodnymi, czy olejnymi. W handlu jest już znana pod nazwą „Asbestic“.

Podłoga nieprzenikalna. Ze względów higienicznych, w niektórych szpitalach francuskich malują podłogi roztworem parafiny i nafty. Podłoga otrzymuje kolor brunatny, a co najważniejsza, staje się zupełnie nieprzenikalną. Jednorazowe pomalowanie wystarcza na dwa lata. W celu utrzymania takiej podłogi w należyтым porządku, należy ją codziennie wycierać płótnem, zwilżonym jakimkolwiek płynem antyseptycznym. Jakkolwiek sposób ten malowania podłóg nie przedstawia nic nowego, jednakże jest bardzo dogodny i jako taki, może być z korzyścią stosowany w szpitalach, szkołach, a nawet domach prywatnych, choć ze względów bezpieczeństwa od ognia przedstawia wiele do życzenia.

(Baumaterialienkunde).

M.

Podłoga papierowa. W Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej podłogi papierowe zaczynają coraz częściej wchodzić w użycie. Posiadają one tę wyższość nad podłogami drewnianymi, że niema tu żadnych szpar, w których zbiera się pył i gnieździć się mogą bakterie chorobotwórcze. Podłoga taka jest złym przewodnikiem ciepła i przy chodzeniu jest przyjemniejszą od drewnianej. Podłogę taką przygotowuje się w ten sposób, że sproszkowany papier rozrabia się na masę wraz z niewielkim dodatkiem cementu i rozwalcowuje tam, gdzie ma być urządzona. Masę papierową można zabarwić na kolor drzewa. Cena takiej podłogi wypada nie drożej, niż podłogi z drzewa twardego. *M.*

(Schweizer. Bauzeit.)

Do art. „O mechanicznem obliczaniu robót ziemnych“.

Fig. 1.

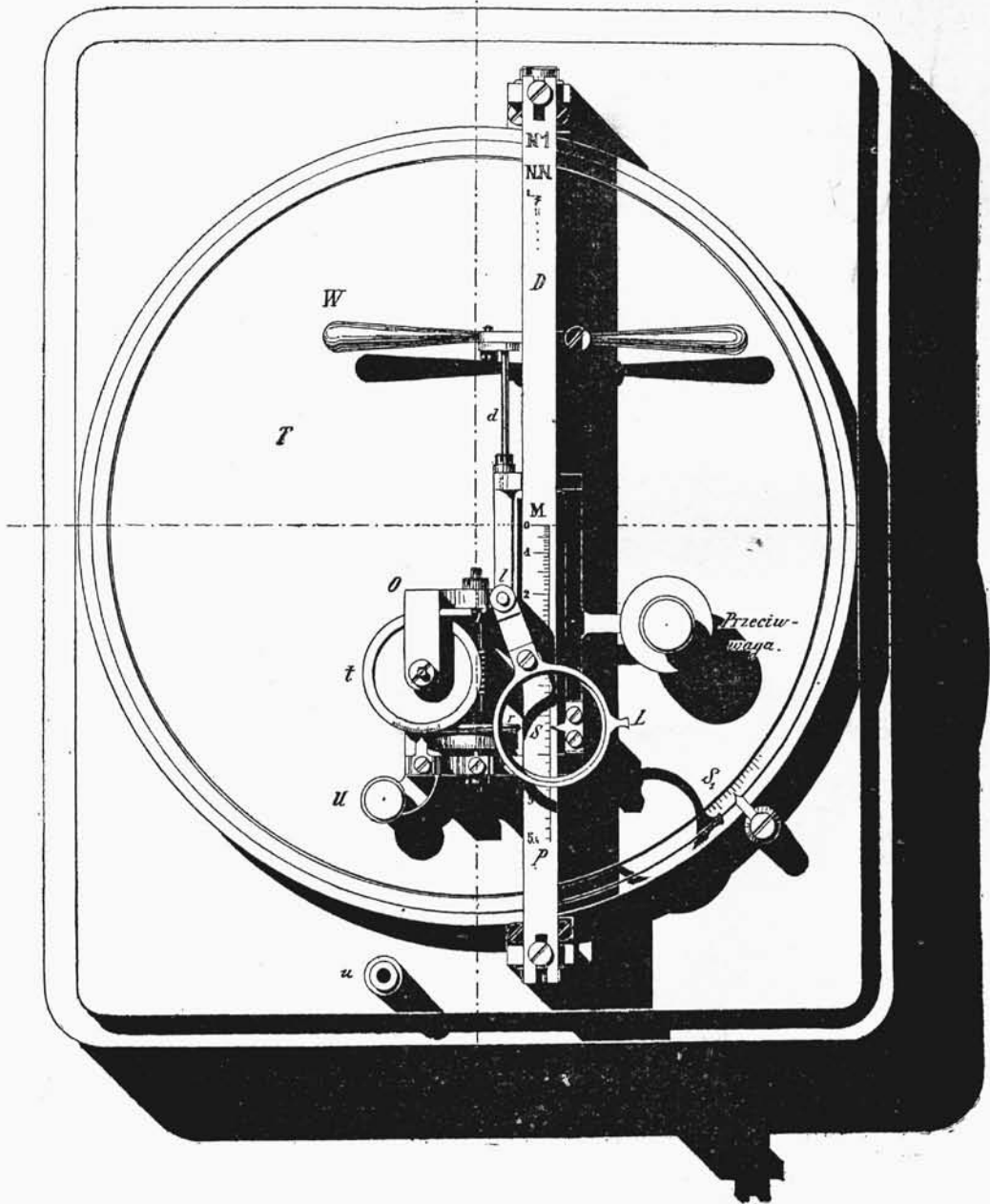


Fig. 2.

