

## PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

## T R E Ś Ć.

O acetylenie i spokrewnionym mu karbidzie. — Nowy system młynów do mielenia cementu. — Akumulatory ciepła na kotłach parowych. — Przegląd cenniejszych czasopism technicznych — *Kronika bieżąca*: Konkurs na budowę gmachu uniwersytetu w Kalifornii. — Rury papierowe. — Najsilniejszy parowóz na świecie. — Nowy system koła zamachowego. — Długość sieci telegraficznej na kuli ziemskiej. — *Górnictwo i hutnictwo*: Vanadium, jego stopy i zastosowanie — XXII Zjazd przemysłowców górniczych Rosji południowej. — Fabrykacja żelaza w Wielkiej Brytanii. — Produkcja surowca w Rosji. — Nafta w Rumunii. — Nafta na Sumatrze i Jawie. — Produkcja stali w Wielkiej Brytanii. — Największy piec wielki. — Węgle w Australii. — Wzrost temperatury w głąb ziemi.

## O ACETYLENIE I SPOKREWNIONYM MU KARBIDZIE.

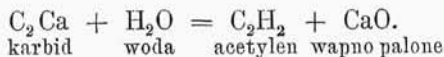
PODAŁ

*Bolesław Bronisławski.*

(Tab. XVIII).

*Własności i sposób fabrykowania karbidu.*

Znany dziś powszechnie gaz - acetylen otrzymuje się z rozkładu wody zwyczajnej i karbidu, czyli węglika wapnia. Ciała te działają na siebie w sposób nadzwyczaj widoczny: zaledwie kawałek karbidu zetknie się z wodą, natychmiast rozpoczyna się reakcja i obydwie te ciała rozpadają się na pierwiastki, z których w mgnieniu oka tworzy się nowa kombinacja. Proces ten formuluje się w sposób następujący:



Karbid przedstawia się w postaci nadzwyczaj twardych kryształów, koloru i połysku ołówka, o ciężarze właściwym 2,2.

Otrzymuje się go przez stopienie w piecu elektrycznym, przy temperaturze 3500° C., mieszaniny węgla i wapna. Jest on o tyle czystszy, o ile jego budowa jest więcej jednolita, grubo-kryształiczna, barwa więcej brunatna, a powierzchnia więcej połyskliwa.

Własność hygroskopijna tego ciała jest tak znaczną, że kawał karbidu, którego twardość jest większą, być może, niż kamienia, na powietrzu rozpada się na biały proszek, czyli, że pod wpływem wilgoci atmosferycznej przetwarza się w wapno. To też należy go przechowywać w szczelnie zamkniętych naczyniach. Fabryki karbidu wysyłają go w blaszankach zalutowanych, zawierających zazwyczaj 50, 100 i 200 kg.

Źdawaloby się, że jako otrzymywany przez stopienie węgla i wapna, ciał nadzwyczaj rozpowszechnionych w przyrodzie, nie powinien karbid wymagać wielkich zachodów do swej fabrykacji. Jednakże tak nie jest.

Trudności, jakie napotyka technik lub przemysłowiec, są tak wielkie, że wielu zaniechało przedsięwzięcia, straciwszy poprzednio znaczne sumy na doświadczenia.

Trudności owe polegają głównie na obiorze pieców, na wyborze personelu fabrycznego i na przygotowaniu mieszaniny, służącej do fabrykacji.

Jedynie elektryczność w formie łuku volty nadaje się do tej operacji, gdyż jest to jedyny dziś praktyczny sposób rozgrzewania ciał do wysokości kilku tysięcy stopni Celsjusza.

Stosunek węgla i wapna w mieszaninie, którą mamy topić (surowcu), oblicza się w sposób następujący:

Karbid, którego formułę chemiczną stanowi  $\text{CaC}_2$ , składa się z 62,5 części *wapnia* i 37,5 części węgla; aby otrzymać 62,5 *kg* *wapnia*, niezbędnych dla 100 *kg* karbidu, trzeba wziąć 87,5 *kg* *wapna* (a nawet 95 *kg*, jeżeli wapno jest świeżo palone), stosownie do formuły  $\text{CaO} + 3\text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$ , na której się opiera równanie:

$$40 + 16 : 40 = x : 62,5,$$

wapno      wapi

$$x = \frac{62,5 \cdot 56}{40} = 87,5.$$

Węgla (koks) należy również użyć więcej, niż go wchodzi w skład karbidu, gdyż  $\frac{12}{64} \cdot 100$  węgla spala się w postaci tlenku, co razem z poprzednimi 37,5 *kg*, czyni 56,25 *kg*; przyjmując następnie pod uwagę, że pewna część węgla ginie w popiele i uwzględniając wilgoć, znajdziemy, że do utworzenia 100 *kg* karbidu należy użyć 60 *kg* węgla (87,5 *kg* *wapna* i 60 *kg* węgla). Niektórzy fabrykanci używają mieszaniny z równych części węgla i wapna.

Pozostaje kwestya personelu. Nowy ten przemysł nie zdołał jeszcze utworzyć armii specjalistów, wyczekujących wezwania kapitalistów. Niewielu jest techników, obeznanych z fabrykacją karbidu, a eksperymenta wymagają znacznych kosztów i dużego nakładu czasu, na które sobie nie każdy fabrykant może pozwolić.

Zanim jednak przystąpię do opisu przemysłowej fabrykacji karbidu, opiszę sumarycznie laboratorium, w którym badałem jego własności.

Dla wytworzenia prądu elektrycznego, posiłkowałem się maszyną parową o sile 25 koni, syst. Compound, o 120 obrotach na minutę i dynamo-maszyną syst. Siemens'a, której pole magnetyczne wzbudza odgałęzienie prądu głównego (excitée en dérivation) i dającą 100-voltowy prąd, o natężeniu 160 amperów, czyli 16000 watów. (Koci parowy równa się teoretycznie 736 watom, lecz w praktyce bieguny dynamo-maszyny nie otrzymują więcej nad 640 watów). Przewodniki, łączące dynamo-maszynę z piecem elektrycznym, miały 1 *cm* średnicy.

Rys. 1 daje ogólny widok laboratorium.

Rysunek ten przedstawia przyrządy dystrybucyjne (tableau de distribution).

Prąd dynamo-maszyny *D* przebiega przez samoprzerwywacz *c*, przerywacz *B*, amperomierz *A*, reostat *M*, poczem, po wyjściu z pieca, przez elektromagnes *F* wraca do *D*.

Po przerwaniu łuku volty, prąd przebiega przez reostat *M*, opór wodny *P*, amperomierz *A*<sub>1</sub>.

Samoprzerwywacz  $c$  posiada drut ołowiany, którego grubość oblicza się w ten sposób, aby go prąd, więcej niż 300 amperów, mógł stopić. Przyrząd ten ma ważne znaczenie, gdyż, przerywając prąd, skoro przewodniki rozgrzewają się po nad normę, zapobiega spaleniu się linii albo i maszyny.

Napełniwszy tygiel mieszaniną niegaszonego wapna i węgla w stosunku 86 części wapna na 60 części węgla, opuszczam rękojeść reostatu  $M$ , wskutek czego wprowadzam w obwód pieca opór dodatkowy, poczem, zapomocą korby  $k$ , opuszczam elektrod aż do zetknięcia się z mieszaniną umieszczoną w tyglu.

Jednocześnie, zapomocą dźwigni  $m$ , przytykam armaturę elektromagnesu  $F$  do jądra i opuszczam wolno denko  $a$  reostatu  $M$  aż do zetknięcia się z denkiem  $a_1$ . W miarę opuszczania się denka  $a$ , opór linii się zmniejsza, więc obracam korbę  $k$  i reguluję przestrzeń pomiędzy elektrodami w ten sposób, aby amperomierz  $A$  wskazywał 300 amperów. Następnie zapomocą reostatu odwodowego  $N$  reguluję liczbę voltów, czyli, że zmniejszam opór odgałęzienia dynamo-maszyny aż do otrzymania stu voltów. Rozumie się, że manipulacje te wykonać należy w mgnieniu oka. Szybkość rozmaitych objawów, manifestujących się w piecu elektrycznym, wymaga nadzwyczajnej baczności w posilkowaniu się regulatorami; również podczas operacji należy pilnie badać elektromierze i odpowiednio regulować przestrzeń pomiędzy elektrodami i opór odgałęzienia.

Natychmiast po zamknięciu linii zapomocą przerywacza  $B$ , prąd przebiega przez solenoid  $F$  i magnesuje jądro. Ilość obrotów solenoidu powinna być dostateczną do namagnesowania oprawy jądra, tak, ażeby denko  $s$ , zbliżone do oprawy zapomocą dźwigni, nie opadało przez cały czas funkcjonowania pieca.

Do opisanych doświadczeń używałem solenoidu o dwóch warstwach, liczących każda 16 obrotów i skręconych z drutu miedzianego o 1  $cm$  średnicy.

Do reostatu  $P$  używałem wody zakwaszonej, a napełniwszy kadź wodą, dawałem kwasu dopóty, dopóki amperomierz  $A_1$  nie wskazywał 300 amperów.

Tym sposobem wyrównywałem opór reostatu z oporem pieca.

Skoro łuk volty w piecu zostaje przerywanym, prąd przestaje przepływać po solenoidzie i denko  $s$  opada, wtedy prąd przebiega przez opór wodny  $P$  i przez to zapobiega rozpędowi maszyny, która będąc w pełnym biegu, traci opór pieca.

Podobny opór wodny, wprowadzony w odgałęzienia linii głównej, wyświadcza znaczną przysługę, szczególnie gdy się go używa przy fabrykacji karbidu maszyni parowej i prądów stałych.

Reakcja w piecu rozpoczyna się w mgnieniu oka. Tygiel zaczyna dymić, skoro tylko elektrody się stykają i daje się słyszeć syczenie luku volty.

Tygiel pokrywam podczas operacji denkiem z magnezyi prasowanej.

W pierwszej chwili reakcja jest nadzwyczaj nieprawidłowa, liczba amperów waha się pomiędzy 100 i 300, a nawet 400 amperów, wskutek czego należy bacznie śledzić elektromierze i co chwila reostaty regulować.

Wahanie to trwa do czasu, aż mieszanina zaczyna się roztopiać.

Na początku operacji z tygla wydobywają się: tlenek węgla i rozmaite gazy i pary. Przedewszystkiem daje się spostrzedz światło purpurowe, które oznajmia o rozpoczęciu się syntezy. Światło to pochodzi z palenia się kwasu pruskiego.

Para wodna, mieszcząca się w elektrodach, rozkłada karbid, a wytworzony przez to acetylen łączy się z azotem i daje kwas pruski, który się pali płomieniem purpurowym.

Reakcja trwa dopóty, dopóki wewnętrzna warstwa mieszaniny nie roztopi się, pod koniec operacji z tygla wydobywają się z trzaskiem iskry i gwiazdy ogniaste. Światło bywa chwilami tak wielkie, że nie sposób jest obserwować reakcji pieca bez czarnych lub fioletowych okularów.

Po ukończeniu operacji zostawiam karbid w tyglu aż do ostudzenia się. Ostudzony, ma on mniejszą objętość i łatwo daje się wyjąć.

Nigdy cała ilość mieszaniny nie topi się, to też otrząsać należy karbid z otaczającej go, nawpół stopionej skorupy, którą można użyć do nowej operacji.

Próbowałem również stopiony karbid wydobywać przez boczny otwór w tyglu, lecz otwór ten musi być dosyć szeroki, gdyż karbid stygnie bardzo prędko i wskutek tego gęstnieje.

Dla uniknięcia wstrząśnięć elektrycznych w razie dotknięcia się jakiegóż części pieca, dozorca operacji pieca powinien stać na desce izolującej go od ziemi.

Zakres niniejszego szkicu nie pozwala mi opisać szczegółowo analizy karbidu, ograniczę się więc na zaznaczeniu, że trzy najważniejsze, z punktu widzenia przemysłowego, manipulacje tej analizy polegają: 1) na porównaniu wagi czystego karbidu z wagą użytej mieszaniny; 2) na mierzeniu ilości gazu, otrzymanego z danej ilości karbidu; 3) na zbadaniu ciał zbytecznych, mieszczących się w gazie i wapnie otrzymanem przez transformację karbidu.

Dla mierzenia ilości gazu, pomieszczam karbid w rurce ołowianej lub białej, spojonej z inną rurką kauczukową, napełnioną poprzednio wodą, poczem łączę rurkę z gazomierzem i przelewam wodę z rurki kauczukowej do głównej, mieszczącej karbid (rys. 2).

Dla większej dokładności analizy można użyć butelki Mariotte'a, jak wskazuje rys. 3. Po wprowadzeniu karbidu do flakonu *a*, podnosi się rurkę *c* w butelce Mariotte'a, wskutek czego woda z butelki spływa do flakonu *a* i zatapia zamieszczony w niej karbid *o*.

Wodę należy używać destylowaną.

Wracając do fabrykacji karbidu, takowa może się odbywać i bez łuku volta, bez stapiania mieszaniny. W tym celu należy zbliżyć elektrod do mieszaniny i utrzymywać prąd o sile 300 amperów podczas całej operacji. Lecz utworzony w ten sposób, zwany sposobem rozżarzenia, karbid, nie posiada budowy krystalicznej i jest nadzwyczaj kruchym. Może mieć zastosowanie tylko wtedy, gdy ma służyć do wytworzenia acetylenu na miejscu swej fabrykacji.

Proceder ten podany został przez inżyniera amerykańskiego, Wilsona, podczas gdy sposób otrzymywania karbidu zapomocą stopienia surowca, odkryty został przez uczonych francuskich, Moissan'a i Bulier'a.

Fabrykacja przemysłowa karbidu nie może się posilkować siłą maszyn parowych ze względu na znaczny koszt węgla, obsługi i amortyzacji maszyn kosztownych.

Jedynie siła wodospadów albo wiatraków może być używaną <sup>1)</sup>.

Wybór pieca elektrycznego odgrywa ważną rolę w urządzeniu fabryki karbidu.

Poniżej czytelnik znajdzie kilka modeli pieców, używanych w istniejących dziś fabrykach.

Piece elektryczne dzielą się na dwie kategorie: na elektrolityczne i elektrotermiczne.

Zasadą pierwszych jest transformacja elektryczności w *energię chemiczną*, przy pomocy której odbywa się reakcja elektrolityczna, sucha, lub zapomocą roztworu.

Piece zaś elektrotermiczne służą do zużytkowania *ciepła*, otrzymanego zapomocą elektryczności.

Do pierwszych należą te, w których mieszanina jest pomieszczoną w samym

<sup>1)</sup> Wyjąwszy specjalne warunki, w jakich się znajdują rozmaite stacje elektryczne, w których maszyny są używane do oświetlenia zaledwie kilka godzin na dzień.

łuku, pomiędzy elektrodami, w elektrotermicznych zaś, surowiec znajduje się na zewnątrz łuku i podlega działaniu ciepła, wytworzonego przez łuk volty (około 3500° C.).

Na zasadzie prawa Joule'a, ilość ciepła, wytworzonego w linii elektrycznej, równa się  $R \cdot I^2 \cdot 0,24$  ciepłostek na sekundę, a ilość ciepła w czasie  $t$  jest  $R \cdot I^2 \cdot 0,24 \cdot t$ , gdzie  $R$  przedstawia opór linii w ohmach, a  $I$  — intensywność w amperach.

Jakkolwiek formuła ta nie może być ściśle zastosowaną do pieca elektrycznego, ze względu na znaczną ilość postronnych zjawisk, to jednak widocznem jest, że ciepło wzrasta w stosunku do kwadratu intensywności i że ten wzrost jest ograniczonym li tylko temperaturą parowania substancyj, z których zrobione są przewodniki.

Dlatego też zwiększenie natężenia prądu (liczby voltów) niema dla pieca elektrycznego tak wielkiego znaczenia, jak powiększenie intensywności (liczby amperów).

To też w przemyśle używają dla karbidu prądu o stu voltach i 3000 do 5000 amperów.

#### *Opis pieców elektrycznych.*

*Piec Wilson'a A* (rys. 4):

*A* — obmurowanie z cegieł ogniotrwałych ;

*B* — tygiel węglowy ;

*C* — płyta węglowa albo wał węglowy, służący za elektrod ruchomy ;

*D* — dynamo-maszyna.

Szczotki dynamo-maszyny komunikują się za pośrednictwem przewodników  $w$  i  $w'$ , pierwsza z tygłem przez płytę metalową  $b$ , druga z muftą  $c$ , obejmującą elektrod ruchomy  $C$ .

Piec pokrywa się płytą węglową  $E$ , oddaloną od tygla  $B$  dla uniknięcia komunikacji elektrycznej pomiędzy dwoma elektrodami.

Koło  $H$  służy do regulowania przestrzeni pomiędzy elektrodami. Obracając je w jedną lub drugą stronę, opuszcza się lub podnosi elektrod  $C$ .

*Piec Wilson'a B* (rys. 4<sup>a</sup>)<sup>1)</sup>:

Różni się on od pierwszego sposobem opuszczania elektrodu  $C$  i tem, że elektrod ma formę cylindra, przez który wprowadza się do tygla wodór lub gaz oświetlający. Udokonalenie to ma na celu zmniejszenie zużycia elektrodów.

Piece Wilson'a niewiele się różnią od pieców Siemens'a.

*Piec Siemens'a* (rys. 5):

Ogniotrwały tygiel  $a$  mieści się w skrzynce metalowej, przyczem przestrzeń  $b$ , oddzielająca tygiel od skrzynki, zapełniona jest węglem miałkim. W dno tygla jest wkrębowany gwint metalowy lub węglowy, do którego bywa przymocowany przewodnik. Pokrywa tygla, również ogniotrwała, obejmuje ujemny elektrod  $d$ , zrobiony z prasowanego cylindra węglowego. Elektrod ten przymocowany jest zapomocą wstęgi metalowej do lewego ramienia wagi; na drugim ramieniu wagi jest zawieszony cylinder z żelaza miękkiego. Cylinder ten przesuwany się wewnątrz solenoidu o oporze 50 ohmów i unosi się pionowo wraz z prawem ramieniem wagi.

Przesuwany ciężarek  $g$  służy do równoważenia siły magnetycznej, przyciągającej cylinder w wewnątrz solenoidu.

Dwa końce tego solenoidu są połączone z dwoma biegunami łuku volty, wskutek zaś znacznego oporu solenoidu, siła przyciągająca, działająca na cylin-

<sup>1)</sup> Rysunki pieców są zapożyczone z „Le Génie Civil“, Perrodil'a i innych czasopism.

der, staje się proporcjonalną do natężenia prądu pomiędzy elektrodami, inaczej mówiąc, proporcjonalną do oporu samego łuku.

W ten sposób, przesuwając ciężarek  $g$  w jedną lub drugą stronę, reguluje się opór łuku volty.

Opór łuku ustanawia się raz na zawsze, a regulacja podczas operacji odbywa się automatycznie w sposób następujący: wraz z oporem łuku <sup>1)</sup> wzrasta siła przyciągająca solenoidu, wskutek czego cylinder się unosi, a elektrod opada, i odwrotnie, jeżeli opór łuku zmniejsza się poniżej ustanowionej normy, to cylinder opada i unosi do góry elektrod.

Przestrzeń, jaką przebiega wewnątrz solenoidu cylinder, jest o tyle większą, o ile dłuższym jest sam solenoid.

*Piece Moissan'a A, B, C, D, E* (rys. 5):

Piece Moissan'a posiadają tę praktyczną wartość, że koncentrują ciepło łuku dzięki obmurowaniu wapiennemu, głyż, jak wiadomo, wapno i wapniowce są bardzo złymi przewodnikami ciepła.

Piece Moissan'a dzielą się na pięć kategorii:

- 1) piece z wapna niegaszonego *A*;
- 2) „ z wapniowca *B*;
- 3) „ z rurą *C*;
- 4) „ nieostudzane *D*;
- 5) „ o wielu łukach *E*.

Piec *A* składa się, jak widać z rys. 5a, z dwóch płyt wapiennych, ociosanych i przystosowanych jedna do drugiej.

Elektrody mieszczą się w otworze wywierconym w dolnej płycie; pośrodku tejże płyty wydrążone jest pogłębienie, służące jako tygiel. Czasami wstawiają do tego wyżłobienia tygiel węglowy. Pomieszczony w nim surowiec roztapia się pod działaniem ciepła łuku volty, lecz z samym łukiem się nie styka.

Wapno topi się od gorąca łuku, wskutek czego jego powierzchnia staje się nadzwyczaj gładką i odbija promienie ciepła, koncentrując je w wyżłobieniu.

Elektrody przesuwa się na kulisach.

Dla prądów o 35—40 amperach i 55 voltach, płyta dolna posiada wymiary następujące: długość 16—18 *cm*, szerokość 15 *cm*, a grubość 8 *cm*. Grubość płyty górnej 5—6 *cm*.

Natężając nieco operację, można w tym piecu używać prądów o 100—125 amperach i 50—60 voltach.

Dla prądów o natężeniu wysokim, rozmiary pieca powiększa się o 2—3 *cm*.

Piece, mające 22 — 25 *cm* długości, mogą być ogrzewane zapomocą łuku o 450 amperach i 75 voltach.

Wapno, używane do budowy pieców, może być z lekka hydraulicznem.

Elektrody posiadają formę cylindrów i formują się z aglomeratów. Węgiel zmielony myje się w kwasach dla oczyszczenia go od żelaza i po wypłukaniu poddaje się suchej destylacji. Po destylacji prasuje się z pewną ilością smoły i po wysuszeniu znowu poddaje się suchej destylacji przy nadzwyczaj wysokiej temperaturze.

Dla pieców małych wybiera się elektrody o 20 *cm* długości i 12 *mm* średnicy.

Przy natężeniu 50 volt i 120 amperów, używa się cylindrów o długości 40 *cm* i 16—18 *mm* średnicy.

<sup>1)</sup> Opór łuku się zwiększa wraz z przestrzenią oddzielającą elektrody.

Dla siły 40 — 45 koni parowych, bierze się elektrody o 40 *cm* szerokości i 27 *mm* średnicy.

Końcom elektrodów, służącym do utworzenia łuku, nadają formę stożków wydłużonych.

Tygle węglowe formują się z proszku mialkiego przy silnem ciśnieniu i wraz z dnem tworzą masę jednolitą. Toczono ani ciosane tygle nie wytrzymują wysokiej temperatury. Moissan wyłabia w wapnie rowki naokoło tygla, wskutek czego koncentruje promienie ciepła i powiększa tem siłę kaloryczną pieca.

Ten sam cel osiąga się, pomieszczając tygiel w warstwie magnezyi; jest to jedyny tlenek, który nie podlega redukcji pod wpływem węgla.

Piec *B* składa się z cegieł wapniowcowych.

Rozmiary :

Dla siły 4 koni płyta dolna posiada 10 *cm* wysokości, 18 długości i 15 szerok.

" 45 " " " 15 *cm* " 20 " 30 "

" 100 " " " 20 *cm* " 35 " 30 "

W większych piecach dolna część składa się z płyt wapniowcowych i magnezyowych, kolejno ułożonych i starannie wysuszonych przed użyciem.

Piece większych rozmiarów otaczać należy ramami żelaznemi, a jeżeli się używa prądów bardzo intensywnych, to należy wewnątrz wapniowca pomieścić tygiel węglowy, okryty warstwą magnezyi w ten sposób, aby magnezya stykała się z wapniowcem.

Takie piece nadają się dla prądów o 1200 — 1400 amperach i 100 voltach.

Piece *C* i *D*.

W boczną ścianę pieca wmurowana jest rura węglowa, pochylona w modelu *D* pod kątem 30°.

Zawieszając nad piecem zapas surowca, spadający automatycznie do pieca, otrzymuje się piec o nieprzerwanem funkcjonowaniu, gdyż stopiony karbid spływać przez rurę do skrzynki ogniotrwałej.

Piec *E* przedstawia kombinację kilku pieców zwyczajnych, obsługiwanych jednymi i tymi samymi przewodnikami.

(*C. d. n.*).

## Nowy system młynów do mielenia cementu.

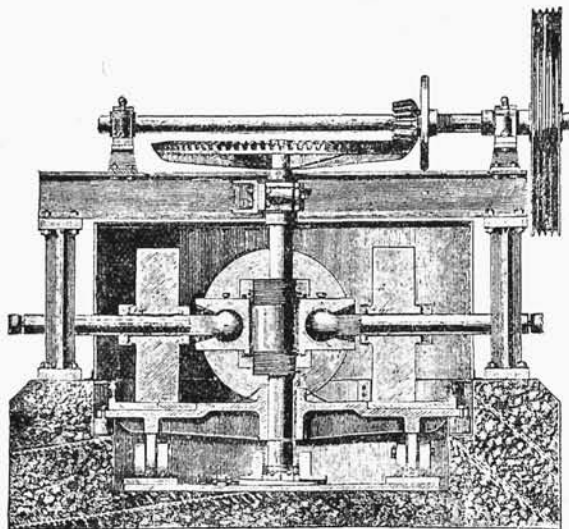
Młyn, którego rysunek i opis zamieszczamy poniżej, jest wynalazkiem Duffield'a i Taylor'a; firma Fryer & Comp. w Rouen, eksploatująca od niedawnego czasu ten nowy typ młynów, zapewnia, iż otrzymywany z nich cement ma postać niezwykle drobnego proszku.

Młyn syst. Duffield & Taylor w głównych zarysach składa się z płyty okrągłej poziomej, otrzymującej ruch obrotowy; na płycie w kierunku poprzecznym poruszają się cztery kamienie młyńskie, których powierzchnia cylindryczna zakreśla wskutek tego na płaszczyźnie płyty ruchomej znacznie większy pas współśrodkowy, niżby to miało miejsce w razie stałego umocowania kamieni. Młyny dawniej używane posiadały zaletę znacznej wydajności, okupowaną nadmiernym wydatkiem siły motorycznej; nowy system miele dokładniej i zużywa bezporównania mniej siły.

Rys. 1 i 2 przedstawia w przekroju pionowym i w planie młyn Duffield'a. Ruchoma płyta *a* składa się z kilku części lanych, połączonych w jedną całość

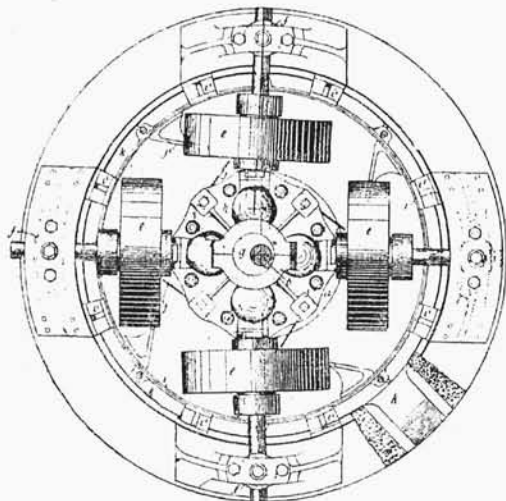
śrubami; właściwy teren mielenia stanowią płyty stalowe, ułożone na obwodzie płyty ruchomej. Te ostatnie mogą być łatwo zdejmowane i zmieniane w razie uszkodzenia; w taki sposób łatwo uniknąć niedogodności, właściwej młynom

Rys. 1.



zwykłym, które na zmianę lub naprawę powierzchni mielenia wymagają znacznej straty czasu i robotników specjalnie uzdolnionych.

Rys. 2.



Płyta *a* jest osadzoną i zaklinowaną na osi *b*, posiadającej dolnестojące łożysko z zastosowaniem kulek stalowych. Dolny czop wału *b* obraca się na kulkach, umieszczonych w zagłębieniu tarczy lanej, spoczywającej na klinie; ten ostatni służy do regulowania tarczy. Wał *b* zapomocą kół zębatach stożkowych



i koła linowego otrzymuje od silnicy 20—25 obrotów na minutę. Koło ręczne, połączone z małym kołem stożkowym, pozwala przesunąć to ostatnie wzdłuż wału na prawo i w taki sposób zatrzymać młyn, nie przerywając czynności wału transmisyjnego, który może poruszać jednocześnie kilka innych. Spód płyty *a* posiada nadlew pierścieniowy otoczony, który służy jako oparcie płyty na rolkach przeciwtarciowych; rolki te utrzymują płytę w położeniu poziomem. Kanał, oznaczony z lewej strony rysunku liniami kropkowanymi, ułatwia dostęp do płyty ruchomej. Kamienie *e*, a mówiąc właściwie żarna, są odlane z surowca bardzo twardego, każde z nich jest osadzone na długiej mufie, zakończonej dwiema obsadami, zaklinowanymi na wale obrotowym. Żarno tedy obraca się na wzmiankowanej mufie, aby zaś kurz nie dostawał się między powierzchnie tarcia, obsady mufy są zaopatrzone w nadlewy, tworzące rodzaj pokryw, szczelnie dotykających odpowiednio obtoczonej piasty żarna. Obsada zewnętrzna większa mieści parę krawków przeciwtarciowych metalowych.

Podporę głównej budowy młyna stanowią cztery słupy *lane*; w każdym z nich, w odpowiednim wygięciu, jest umieszczone łożysko kuliste *f*, podtrzymujące wał żarna. Łożysko to jest ujęte dwiema płytami, wywierającymi nacisk za pomocą mocnych sprężyn, regulowanych przez śrubę górną. Urządzenie to ma na celu uruchomienie całego łożyska w kierunku pionowym, podczas gdy kula łożyskowa będzie mogła pochylać się w kierunku dowolnym.

Na poziomie osi żaren na wale *b* znajduje się znacznych wymiarów mimośród (ekscentryk) *g*, którego kolnierz *h* składa się z czterech części łączonych na śruby. Mimośród ten jest zaopatrzony w pochwę z miękkiego metalu i dwie płytki śrubunkowe, podtrzymujące i regulujące kolnierz *h*. Ten ostatni posiada cztery gniazda kuliste, odnośnie do czterech kulistych zakończeń wałów obrotowych żaren *e*. Jak to widać na załączonym rysunku, gniazda te są odpowiednio rozszerzone, aby ułatwić i umożliwić ruchy wahadłowe, jakim ulegają wały żaren przy mieleniu warstw niejednakowej grubości lub twardości, jak również w celu ułatwienia ruchów poziomych, wywoływanych przez ekscentryk, zadanie którego polega na zbliżaniu i oddalaniu kolejnym żaren względem osi głównej *b*, obracającej płytę *a*. Widocznym jest tedy, iż mielenie odbywa się wskutek rozdrabniania cząstek cementu przez ciężar danego żarna, oraz wskutek rozcierania poprzednio skruszonych ziaren między powierzchnią żarna i płaszczyzną *a*, przy przesuwanie pierwszej w kierunku bocznym. Na tem właśnie zasadza się różnica między tymi młynami, a młynami dawnego typu.

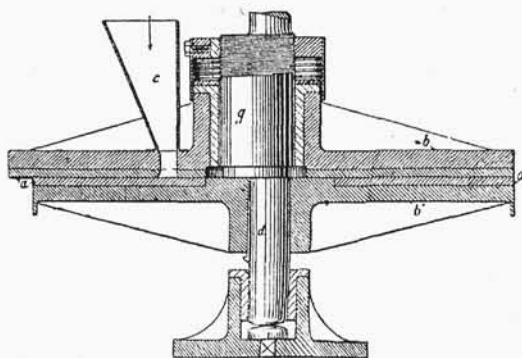
Co się tyczy szczegółów w młynach Duffield'a, to wymienić należy pierścien, regulujący stopień zmielenia cementu. Pierścien ten, oznaczony na rysunku literą *i*, utrzymują słupki *i'* na śrubach, za pomocą których można dowolnie zmieniać odległość spodniej powierzchni pierścienia od płyty ruchomej; szczelina, utworzona w ten sposób, służy do wyjścia sproszkowanego produktu. Oczywiście jest przeto, iż tylko te ziarna pozostać mogą na płycie ruchomej, które nie mogą być wskutek siły odśrodkowej przez szczelinę wyrzuconymi; są to mianowicie te ziarna, których wymiary są większe, niż szerokość szczeliny. Do pierścienia *i*, jak również do kolnierza mimośrodu, są przytwierdzone skrobaczki *j'* i *j*, one to zgarniają niezmielone cząstki cementu, pozostałe na płycie ruchomej, i przymuszają takowe do wejścia powtórnego w sferę działania żaren. Naokoło płyty *a*, w zagłębieniu fundamentu, ciągnie się rowek *k*, przeznaczony do zbierania proszku wyrzucanego przez siłę odśrodkową powyższej płyty *a*. Łopatki, umocowane pod spodem płyty ruchomej, zgarniają proszek zawarty w rowku *k* i przesypują do kanału wyjściowego, przekropkowanego na rysunku z prawej strony.

Na zakończenie dodać należy, iż całość młyna jest zaopatrzoną w płaszcz

z blachy żelaznej, zabezpieczający od strat proszku wskutek rozpylania takowego w powietrzu.

Młyn przedstawiony na załączonym rysunku waży 22 *t*, waga każdego żarna wynosi 2 *t*, przy średnicy 1,05 *m*. Wydajność stanowi 4 — 5 *t* na godzinę. Młyn zwyczajny, pochłaniający tyleż siły motoru, o średnicy żaren 1,35 *m*, wydaje zaledwie 1 *t* na godzinę. Wogóle z porównania nowych młynów z dawnymi wypada, iż pierwsze posiadają przy jednakowej sile wydajność trzy razy większą. Aby w całej rozciągłości ujawnić wyższość nowego typu, nadmienić jeszcze wypada, że koszty utrzymania w ruchu młynów nie przekraczają 0,15 — 0,2 fr. na 1 *t* cementu zmielonego, oraz że młyny te przy prostocie budowy, ułatwiającej ustawianie i naprawę, posiadają ważną zaletę pod względem bezpieczeństwa, ponieważ osie żaren są umocowane na obydwóch końcach i uniemożliwiają spadanie takowych.

Rys. 3.



Duffield i Taylor zbudowali także młyn oparty na tej samej zasadzie, lecz bez żaren. Powierzchnie mielenia stanowią w tym razie dwie płyty poziome lub pionowe: jedna z nich otrzymuje ruch od mimośrod, podczas gdy druga obraca się wraz z wałem, na którym osadzony jest mimośród. Obydwie płyty są zaopatrzone w tarcze stalowe, na wzór płyty *a* (rys. 1 i 2), wzajemne zaś oddalenie płyt i nacisk przy mieleniu, regulować można zapomocą sprężyny wyrównującej, przymocowanej do mimośrod. Rys. 3 przedstawia młyn tego rodzaju.

Co się tyczy mialkości proszku, otrzymanego z powyższych młynów, to próby, dokonane w Rochester przy przesiewaniu kolejnem przez sita z ilością dziur na 1 *cm*<sup>2</sup>, 850, 3500 i 5000, wykazały pozostałości kolejno w procentach 0%, 16% i 24%.

*Jan Wojciechowski, inż.-techn.*

## Akumulatory ciepła na kotłach parowych.

W r. 1895 wykonane zostały na drogach żelaznych Moskiewsko-Kurskiej i Niżegorodzkiej próby z nowymi przyrządami, t. zw. akumulatorami ciepła, wynalazku p. Kuzniecowa, które, podług sprawozdań tychże dróg, zamieszczonych w № 23 „Wiestnika ministerjum dróg i komunikacyj“ z r. b., dały zdumiewające rezultaty w kierunku zwiększenia ilości pracy, mogącej być wykonywanej przez parowozy.

Parowozowy akumulator ciepła stanowi osobny zbiornik, ustawiony po nad kotłem, o objętości równej w przybliżeniu objętości wody, zawartej pomiędzy najwyższym i najniższym stanem wody w kotle, t. j. objętości wody pracującej w kotle. Zbiornik ten łączy się z wodną i parową przestrzeniami kotła zapomocą rurek opatrzonych kranikami, tak, że akumulator nie stanowi jednej całości z kotłem, ale stanowi osobny zbiornik, który, stosownie do potrzeby, można łączyć lub rozłączać z kotłem.

Działanie akumulatora jest bardzo proste: napełnianie jego wodą gorącą z kotła odbywa się zapomocą otworzenia odpowiedniego kranu w rurkach łączących akumulator z kotłem, jednorazowo lub częściami podczas postojów na stacyach i przy jeździe parowozu na spadkach, wypuszcza się zaś woda z akumulatora do kotła przez otworzenie drugiego kranu, podczas ruchu pociągu pod górę, kiedy ilość wody w kotle się zmniejszyła i pędzenie jej do kotła inżektorami mogłoby wywołać obniżenie ciśnienia pary, a zatem w dalszym ciągu zmniejszenie prędkości pociągu, a nawet stanięcie tegoż w drodze.

Tym sposobem akumulator w najtrudniejszą dla parowozu chwilę nie tylko że dostarcza gorącej wody, która nie potrzebuje zagrzania do temperatury odpowiadającej normalnemu ciśnieniu pary, ale zarazem zaoszczędza rozechód pary potrzebnej do działania inżektorów.

Siła pociągowa parowozu, jak wiadomo, zależy od użytecznego ciężaru tegoż, czyli obciążenia osi sprzężonych, od siły maszyny parowej, t. j. od rozmiarów cylindrów i od wydajności pary przez kocioł.

Obciążenie osi sprzężonych, po większej części bywa u parowozów wystarczającym; wypadki tak zwanego buksowania parowozów, są przy normalnych składach pociągów bardzo rzadkie i zdarzają się tylko w wyjątkowych okolicznościach, jako to: gołoledzi, mgłach i t. p. i dlatego przyjąć należy, że obecnie zastosowywane obciążenie osi sprzężonych, nie stanowi dla większości parowozów przeszkody do wykonania większej niż dotychczas ilości pracy przez zwiększenie składów pociągów przez nie prowadzonych.

W każdym razie akumulatory i pod tym względem oddziałają korzystnie, ponieważ swym ciężarem zwiększą w pewnej mierze obciążenie osi sprzężonych.

Siła maszyny parowej również w większości parowozów wystarczy dla zwiększonych składów pociągów, ponieważ wiadomo, że przy dzisiejszych składach pociągów, na stromych i długich wzniesieniach, możliwym jest jechać przy napełnieniu cylindrów nie większem jak 50 do 60%, ponieważ do większego napełnienia zabrakłoby pary.

W znacznej większości wypadków nie można powiększyć składu pociągu jedynie dlatego, że przy jeździe pod górę z wielkim ciężarem, może zabraknąć pary i poziom wody w kotle obniży się niżej dozwolonej granicy.

Stąd wynika, że pociągi możnaby puszczać w większym składzie, gdyby na trudnych odczynach drogi rozporządzało się zapasem pary lub wogóle ciepła. Posiadanie zapasu ciepła w formie pary, jest niemożliwym ze względu, że dla pary potrzebaby było zbiorników bardzo wielkich rozmiarów i dlatego właściwsem jest posiadać ciepło zmagazynowane w wodzie, której objętość jest około 200 razy mniejsza od objętości pary, mającej ciśnienie odpowiadające temperaturze wody. Akumulator jest właśnie takim zbiornikiem wody gorącej, posiadającej temperaturę, odpowiadającą maksymalnemu ciśnieniu pary w kotle.

Podczas jazd próbnych na wspomnianych wyżej drogach, z parowozami zaopatrzonymi akumulatorami, można było prowadzić pociągi o 15 do 20% większe, aniżeli prowadzone przez parowozy bez tych przyrządów.

Akumulatory prócz tej korzyści przedstawiają jeszcze inną, a mianowicie,

że wpływają na zmniejszenie rozchodu paliwa i kosztów reparacji parowozów, a to z powodów następujących:

Możliwość posiadania na długich i stromych wzniesieniach drogi wcześniej przygotowanego zapasu wody gorącej, umożliwiającego na wzniesieniach jazdę bez ściśniętego konusa, wpływa korzystnie na warunki tworzenia się pary w kotle, a tem samem i na zmniejszenie się rozchodu paliwa. Przytem samo zwiększenie składu pociągu daje już oszczędność na paliwie, ponieważ w tym razie zużytkowane paliwo rozdziela się na większą ilość wagonów. Podczas jazd próbnych z parowozami zaopatrzonymi w akumulatory, zmniejszenie się rozchodu paliwa na pudo-wiorstę średnio wyniosło około 21%. Po za tem większa część uszkodzeń, jakim podlega skrzynka ogniowa parowozu (cieczenie rurek płomiennych, opalenie się ich końców, przepalenie ścianek i tworzenie się w nich szpar i t. d.), pochodzi od forsownego ciągu w kotle, który jest koniecznym u parowozów bez akumulatorów przy jeździe pod górę, z czego wynika, że możność jechania bez zastosowywania ciągu forsownego znacznie zmniejszy ilość uszkodzeń skrzynki ogniowej, a tem samem zmniejszy kosztą jej reparacji.

Akumulatory zatem dają korzyści następujące:

- 1) możliwość zwiększenia składów pociągów o 15 do 20%;
- 2) zmniejszenie rozchodu paliwa, dochodzące do 15%;
- 3) " " kosztu reparacji parowozów.

Z tych korzyści wypływają inne, mające wielkie znaczenie w gospodarstwie kolejowem, jako to: możność obchodzenia się, wskutek zwiększonych składów pociągów, mniejszą ilością parowozów i co za tem idzie, mniejszymi warsztatami reparacyjnymi, mniejszą ilością kanałów parowozowych w remizach i mniejszą ilością brygad obsługi parowozowej.

J. P.

## Przegląd cenniejszych czasopism technicznych.

### Ogrzewanie mieszkań i całych budynków.

#### Ogrzewanie parą o niskiem ciśnieniu według systemu Karola Bourdon.

O ile ogrzewanie parą o wysokiem ciśnieniu, wymagającym obsługi doświadczonych maszynistów, jest odpowiedniem dla większych pomieszczeń, o tyle jest ono niewłaściwem w zastosowaniu do mniejszych mieszkań. Tu oddać trzeba pierwszeństwo parze o niskiem ciśnieniu, byle tylko obsługa całego urządzenia dokonywać się mogła łatwo, tanio i bezpiecznie przez zwyczajną służbę domową, bez pomocy specjalistów. System Karola Bourdon, opisany dokładnie w (*Porte-feuille économique des machines. Février 1897*), zdaje się rozwiązywać zadanie to zupełnie zadawalniająco. Wynalazca stosuje swój system nietylko do mieszkań ale i do tramwajów.

### Mosty.

O wyznaczaniu największych natężeń w belce mostowej, spoczywającej na dwóch podporach, wywoływanych przechodzącym po moście pociągiem. Jest to bardzo ciekawe studyum i bardzo oryginalne pod względem analitycznym. Autor szeregiem rozumowań swoich sprowadza rozwiązanie tego mozolnego zadania w praktyce inżynierskiej do ułożenia czterech tablic liczebnych, z pomocą których wyznacza się szybko, mając dany układ pociągu, szukane maximum momentu wygięcia oraz siły przecinającej. Autor zapewnia, że belkę 48 m długości obliczyć można według jego metody w ciągu sześciu godzin, i to z wszelką ścisłością, co nie daje się osiągnąć stosując inne dotychczas używane sposoby. Szkoda, że autor, inżynier G. Rogier, nie rozwinął obszerniej na przykładzie zastosowania swoich teoryj, które się wybitnie odznaczają, jak już wspomnieliśmy, ory-

ginalnem traktowaniu przedmiotu. (*Annales des Ponts et Chaussées*, 2-me Trimestre 1897).

W tymże samym zeszycie znajdujemy krótki artykuł naczelnego inżyniera Tourtay, w którym autor podaje bardzo praktyczne i niezawile formułki do obliczenia ciężaru sklepień kolistych, oraz parcia poziomego wywieranego w oporach sklepienia.

Uważamy za użyteczne podać tu wzmiankowane formułki, pomijając nie-trudne zresztą wywody analityczne, które autora do ich ułożenia doprowadziły.

Oznaczmy przez:

$p$  — połowę otwartości sklepienia;

$q$  — strzałkę łuku  $BC$ ;

$q'$  — „ „ „  $DI$  mierzoną po pionowej  $BD$  przechodzącej przez początek  $B$  podniebienia.

$A$  — grubość sklepienia w kluczu;

$g$  — obciążenie na metr kwadratowy wraz z ciężarem dodatkowym, powyżej płaszczyzny poziomej i stycznej w  $I$  do grzbietu sklepienia na długości  $IK =$  połowie otwartości sklepienia;

$h$  — ciężar metra kubicznego nadsypki ziemnej;

$i$  — „ „ „ „ muru.

Ciężar  $P$  wraz z nadsypką i ciężarem dodatkowym połowy sklepienia między kluczem i płaszczyzną pionową przez początek  $B$  sklepienia przechodzącą, wyrazi się wzorem:

$$P = (g + Ai)p + 0,31 p q i - 0,31 (i - h) p q'$$

Ciśnienie poziome  $Q$  w kluczu będzie, albo:

$$Q = \frac{1}{q + q'} [(g + Ai)p^2 + 0,076 i p^2 q - 0,076 (i - h) p^2 q']$$

jeżeli się przypuszcza, że krzywa ciśnienia przechodzi przez środek stosugi w kluczu i środek stosugi załamywania się sklepienia. W przypuszczeniu takim powiększa się wartość ciśnienia poziomego, co podnosi bezpieczeństwo w obliczeniu oporności przyczółka;

albo: 
$$Q = \frac{3}{2} \frac{(g + Ai)p^2 + 0,076 i p q^2 - 0,076 (i - h) p q'}{A + 2q + q'}$$

jeżeli przypuszczamy, że krzywa ciśnienia przechodzi w kluczu i w stosudze załamania w  $\frac{1}{3}$  ich długości.

Niech będzie jako przykład, sklepienie otwartości 10 m spłaszczone  $\frac{1}{5}$ , jest więc:

$$p = 5, q = 2.$$

Przypuśćmy, że grubość w kluczu jest 0,40 m, że strzałka  $q' = 1,50$ ;  
nadsyp powyżej płaszczyzny poziomej  $IK$ , ma 0,40 m wysokości,  
ciężar dodatkowy 400 kg na  $m^2$ ,  
ciężar  $i$  metra sześć. muru 2000 kg,

„  $h$  „ „ „ ziemi 1500 „  
wypadnie:  $g = 0,40 \cdot 1500 + 400 = 1000$

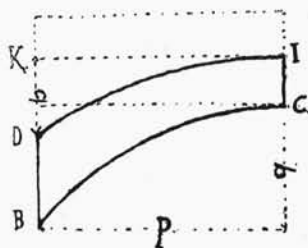
$$Ai = 0,40 \cdot 2000 = 800$$

$$P = 14,037$$

$$Q = 16339; \text{ albo } Q = 14539.$$

Ciśnienie średnie w kluczu na centymetr kwadratowy  $\frac{14539}{4000} = 3,6 \text{ kg}$ .

Ciśnienie maximum w skrajnej krawędzi stosugi w kluczu  $2 \cdot 3,6 = 7,2 \text{ kg}$  na  $cm^2$ .



### Hydrologia i hydrotechnika.

**Turbina Herkules.** Jest to opis turbiny taką noszącą nazwę, a zbudowanej w zakładach braci Singrün w Epinal, według typu upowszechnionego w Ameryce, gdzie dają pierwszeństwo turbinom w których woda dopływa w kierunku dośrodkowym, a nie odśrodkowym, jak w turbinie systemu Fourneyron'a. Turbiny dośrodkowe mają wyższość nad turbinami innych systemów, gdzie ulega zmianom wysokość spadku, i gdzie można zmieniać prędkość obrotu zależnie od spadku. (*Portfeuille éronomique des machines, Mars 1897*).

**O poszukiwaniu wód podziemnych.** Biegły hydrolog p. Chalou pomieścił w zeszytce lipcowym r. b. pamiętników Towarzystwa inżynierów cywilnych w Paryżu, obszerny i pełen pouczającej treści memoriał pod powyższym tytułem. Praca ta rozpada się na następujące działy:

Wstęp, gdzie jest określone znaczenie hydrologii podziemnej;  
geneza wód podziemnych i działanie ich na skały. Tu autor przedstawia najprzód historyczny przebieg badań naukowych w tym przedmiocie, głównie pod względem geologicznym;

warunki przepuszczalności lub nieprzepuszczalności gruntów.

Rozpoznawanie gruntów z ich wyglądu topograficznego. Autor zestawia tu uwarstwowanie geologiczne danej miejscowości z jej topografią zewnętrzną i przychodzi do sformułowania trzech wyraźnych wniosków, a mianowicie:

1) wody podziemne znaleźć można wszędzie, byle się zapuścić do należytej głębokości;

2) w okolicach w których mało jest strumieni, jezior lub bagien, wody podziemne znajdują się obficie i na głębokości nieznacznej;

3) w okolicach poprzecinanych licznymi strumieniami i pokrytych bagnami, lub stawami, mało jest wód podziemnych i znajdują się one na znacznych głębokościach.

Dział 5-ty traktuje o wynajdywaniu źródeł. Rozpada on się na dwa poddziały: o źródłach na podziale wód, czyli na płaskowzgórzach i o źródłach na stokach wzgórz. W tej części omawianego memoriału znajdujemy wiele praktycznych wskazówek, ułatwić mogących odnośnie poszukiwania.

W dziale 6-tym i ostatnim jest mowa o sposobach zawładnięcia źródłami, w celu nadania ich wodom pożądanego kierunku i biegu. Tu także strona naukowo-praktyczna jest dosyć obszernie uwzględniona.

Pod koniec swej pracy zastanawia się jeszcze autor nad kopaniem studni, wierceniem otworów i stosowaniem materiałów wybuchowych.

### Górnictwo i hutnictwo.

**Wykład teorii komórkowej własności stali przez inż. L. Beulé.** Jest to dalszy ciąg rozprawy, której początek podał autor w tem samym czasopiśmie, t. j. „*Revue universelle des mines*“ w roku 1895 i 1896-tym. W dwóch częściach poprzednich były wyłożone zasadnicze podstawy teorii komórkowej. Część zaś ostatnia objaśnia zastosowanie teorii przy kuciu żelaza i hartowaniu. Autor nie wyczerpuje jeszcze przedmiotu i obiecuje powrócić do niego w artykułach następnych. (*Revue universelle des mines, Juillet 1897*).

### Technologia mechaniczna.

**Maszyna do wyrabiania cegły.** W czerwcowym zeszytce czasopisma „*Portfeuille des machines*“ znajdujemy opis i rysunki dobrze pomyślanej maszyny do cięcia na oddzielne cegły wychodzącej z prasy gliny w formie pasa o grubości i szerokości właściwej.

### Prace teoretyczne we wszelkich gałęziach wiedzy.

**Żegluga powietrzna.** Odczyt wygłoszony przez p. Soreau pod tytułem: *Problème général de la navigation aérienne*, w Towarzystwie inżynierów cywilnych w Paryżu, jest nader ciekawy ze względu na wnioski jakie autor z obszernej swojej rozprawy wysnuwa.

Wspomniawszy najprzód pobieżnie o postępach poczynionych w żegludze balonami, o czem obszernie mówił przed kilku laty, i co my podaliśmy za nim na tem samem miejscu, przechodzi następnie do drugiej części ogólnego zadania, t. j. do żeglugi powietrznej bez balonów, czyli do żeglugi w powietrzu przy pomocy przyrządu cięższego od powietrza, zamiast przyrządu lżejszego od powietrza — balonu. Przy zadaniu tak postawionem nasuwa się logicznie i przedewszystkiem potrzeba zbadania zawilego mechanizmu, jaki dostrzegamy w locie ptaków. To też autor bada skwapliwie spostrzeżenia nad lotem gołębi, dokonane przez znakomitego fizyologa p. Maray za pomocą fotochronografii, zaznacza wielką różnicę między *lotem wiosłowym* t. j. lotem kiedy ptak szybkim poruszaniem skrzydeł opiera się o powietrze jakby wiosłami o wodę, co czyni właśnie gołąb, *od lotu żaglowego*, kiedy ptak działa swemi skrzydłami jakby żaglami.

Ludzie, których żeglowanie w powietrzu gorąco roznamiętniło, usiłowali, wzorując się na mechanizmie lotu wiosłowego, budować przyrządy ze skrzydłami, któreby im pozwalały wykonywać ruchy w sposób, jak to czyni gołąb latający. Dokonano w tym względzie mnóstwo doświadczeń, nie bez korzyści nawet dla nauki. Ofiarą poszukiwań na tej drodze padł niestrudzony w swych pracach Otto Lilienthal — zadanie jednak pozostało bez rozwiązania i pozostać tak musiało, jak tego dowodzi autor, opierając się na ogólnych prawach mechaniki i ustroju anatomicznym ptaka.

W dalszym ciągu, biorąc pod uwagę drugi gatunek lotu, t. j. lot żaglowy, zastanawia się autor nad możebnością zbudowania statku powietrznego, zdolnego z pewnem obciążeniem szybować w przestrzeni w kierunku dowolnym, z pomocą żagli i odpowiedniego motoru, i przychodzi do wniosków nader ciekawych, jak to z początku zaznaczyliśmy, a mianowicie:

1) Aeroplany (statki powietrzne) doznawać będą przy posuwaniu się naprzód takiego samego oporu na jednostkę prędkości, co i balony kierowalne.

2) Jeżeli ich ożaglowanie będzie stosunkowo niewielkie, to musi być bardzo nieznacznie pochylone, co stanowi znaczne niebezpieczeństwo; jeżeli zaś pochYLENIE to będzie odpowiednio większem, prędkość się zmniejszy, a powierzchnia ożaglowania dosięgnie wartości możebnej tylko przy obciążeniu użytecznem mniejszem od ciężaru jednego podróżnego.

3) Wypada więc dokonać ogromnego postępu co do lekkości, a szczególnie motorów; zmniejszyć o ile tylko można opory, uproszczając wiązadła, nadając łódce zamkniętą formę racjonalną; ustalić ciągłość pochYLENIA; zastąpić płaszczyzną powierzchnią lub połączeniem powierzchni, któreby powiększały oddziaływanie i nadawały jej kierunek właściwy.

Nie mówiąc już o innych warunkach niemniej potrzebnych w praktyce, jak łatwy wzlot, stateczność podczas lotu, łatwość opuszczania się.

Otóż nim postępy takie, umożliwiająca zastosowanie praktyczne aeroplanów, będą urzeczywistnione, posłużą one znacznie pierwej balonom dziś już istniejącym i uczynią je statkami przemysłowo-praktycznymi i dostatecznie bezpiecznymi.

W końcu swej pouczającej rozprawy opisuje autor dosyć szczegółowo projekty aeroplanów p. Maxim'a i p. Philips'a, uwydatniając ciekawe strony ich pomysłów, i wypowiadając nad nimi swoje uwagi krytyczne. (*Memoires et compte rendu des travaux de la S-té des Ing. Civil's.*, Août 1897). J. G.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

### **Konkurs na budowę gmachu uniwersytetu w Kalifornii.**

Otrzymaliśmy zawiadomienie o zamierzonej budowie nowych gmachów uniwersyteckich w Berkeley, w Kalifornii, pod m. St.-Francisco. Amerykanie chcą zbudować dzieło wiekopomne, wystosowali więc odezwę do architektów całego świata, wzywając ich do konkursu. Pod nowe budowle przeznaczono olbrzymią przestrzeń, wynoszącą blisko 200 morgów, położoną na znacznym spadku, u podnóża gór, z przepysznym widokiem na miasto i na morze. Zabudowania uniwersyteckie mają być rozrzucone na całej tej przestrzeni i tworzyć malowniczą całość z otoczeniem. Powinny one być obliczone na 5000 słuchaczy i winny odpowiadać wszelkim wymaganiom swego przeznaczenia.

Na budowę poświęcono rs. 10 000 000, lecz cyfra ta nie powinna krępować projektodawców, gdyż, w razie potrzeby, znajdują się i znacznie większe fundusze. Zaznaczyć tu jeszcze wypada, że uniwersytet w Kalifornii należy do najbogatszych na świecie, majątek jego szacują blisko na rs. 17 000 000, a oprócz tego otrzymuje on rocznej subwencji od Stanów-Zjednoczonych wogóle rs. 75 000 i od stanu Kalifornii rs. 470 000. Liczba słuchaczy wynosi tam obecnie 2300.

Opracowanie programu konkursu poruczono p. Guadet, profesorowi Szkoły Sztuk Pięknych w Paryżu, który zostanie ogłoszony nie później niż za półtora miesiąca.

**Rury papierowe.** W Anglii zaczęto w ostatnich czasach stosować masę papierową do fabrykacji przewodów gazowych, zwłaszcza do tych, które się ciągną pod ziemią. Rury tego rodzaju są przygotowane w sposób następujący: Rdzeń cylindryczny, o średnicy odpowiadającej światłu rury, obciągają masą papierową i celulozą w dobrym gatunku. Każdy taki rulon powlekają następnie i nasycają płynnym (roztopionym) asfaltem i po wyjęciu rdzenia, otrzymują rurę zupełnie nieprzenikliwą dla gazu i wody, jak niemniej wytrzymałą na wysokie ciśnienie i zwykle wpływy niszczące. Rury papierowe łączone są zapomocą muf zewnętrznych papierowych, zalanych na obydwóch końcach asfaltem. Zdaniem wynalazcy, przewody papierowe lepiej niż jakiegokolwiek inne zabezpieczają gazy od wpływów temperatury zewnętrznej, co ze względu na złe przewodnictwo papieru, jest zupełnie zrozumiałem. Do tych zalet dodać należy zupełną obojętność omawianych przewodów na działanie prądów elektrycznych podziemnych, wywołujących korozję w przewodach żelaznych.

**Najsilniejszy parowóz na świecie.** Jest to parowóz od niedawna wprowadzony na linii Nord-Pacifique, do przejazdu przez Rocky - Mountains. Waży on 84 t, posiada 332 rur płomiennych, wytwarzających 270 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewalnej. Ruszt ma 3<sup>1</sup>/<sub>4</sub> m<sup>2</sup> powierzchni. Cylinder o niskim ciśnieniu ma 86, a o wysokim 58 cm średnicy. Parowóz ten posiada cztery pary kół sprzężonych, przód jego spoczywa na wózku. Tender próżny waży 16,5 t i może się pomieścić na nim 7—8 t węgla i 18 000 l wody. Długość parowozu, łącznie z tendrem, wynosi 19 m. Parowóz ten mógł uciągnąć na wzniesieniu 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>%, 58 wagonów napelnionych węglem, czemu nie były w stanie podolać dwa zwyczajne parowozy.

J. G.

**Nowy system koła zamachowego.** Robiono niedawno doświadczenia w Ameryce z kołem takim, mającym na celu równoważenie kół osadzonych na wałach maszyn, a głównie maszyn ręcznych, jak np. pompy. Koło to składa się z czterech ramion ułożonych na krzyż. Na końcach każdego ramienia znajduje



się odlane naczynie, z otworem zamykanym korkiem gwintowanym, w które to naczynie nalewa się wody lub innego płynu. Naczynie z wodą, odpowiednio umieszczone na końcach ramion, zastępuje dzwono koła zamachowego, co zmniejsza oczywiście jego koszt. *J. G.*

**Długość sieci telegraficznej na kuli ziemskiej.** Długość ta wynosić ma, według „Eisenzeitung“, 7 900 000 *km*, nie licząc 320 000 *km* kabli podmorskich, i rozkłada się jak następuje: Europa 2 840 000, Azja 500 000, Afryka 160 000, Australia 350 000, Ameryka 4 050 000 *km*. Pierwsze więc miejsce zajmuje pod tym względem Ameryka, a drugie dopiero przypada Europie. *J. G.*

## GÓRNICTWO. — HUTNICTWO.

### Vanadium, jego stopy i zastosowanie.

Vanadium, mało znany pierwiastek, o ciężarze gatunkowym 5,5, błyszczący, koloru żelaza, krystaliczny, trudno topliwy, utlenia się bardzo powoli, przy zwykłej temperaturze wody nie rozkłada się, zapala się w powietrzu przy rozżarzeniu do czerwoności. Odkryty został w r. 1830 przez Sefström'a. W stanie rodzimym nie spotyka się i występuje niekiedy w połączeniach jako domieszka w rudach żelaznych, w rudach uranu i żuzlu miedzi.

Podług „Revue Industrielle“, na wyżynie Andów, około 4800 *m* nad poziomem morza, wydobywają vanadium razem z antracytem. Kopalnia posiada dwa równoległe pokłady antracytu od 2—3 *m* grubości, 1400 *m* długości i znacznej szerokości. Pokłady przedziela kamień natury głównie wapiennej.

Węgiel, który w wielkiej ilości zużywa się w samej kopalni, pali się łatwo i pozostawia 20% popiołu, barwy naturalnej umbrzy. W tym popiele znajduje się 14—25% vanadium w postaci kwasu i bezwodnika kwasu wanadiowego ( $V_2O_5$ ), oprócz tego około 16 *kg* srebra na 1 *t*, z małą domieszką cyrkonu i śladami platyny.

Vanadium służyć może w zastępstwie czerni anilinowej w farbiarstwie, jako też może znaleźć zastosowanie w metalurgii; otrzymać go można przez redukcję kwasu wanadiowego zapomocą glinu. M. K. Hélonis, sposobem tym przygotował biały stop z miedzią, niklem i cynkiem, mający znakomite własności: dawał się on wykuwać i wydłużać doskonale i można było z niego wyciągnąć drut do  $\frac{1}{30}$  *mm* grubości.

Glin zaczyna redukować już przy czerwoności ciemnej, jednakże vanadium metaliczny otrzymuje się dopiero przy bardzo wysokiej temperaturze (—1700°). Dają się przytem spostrzegać pewne zjawiska palenia, które dochodzą do eksplozyji (można ich odpowiedniemi postępowaniem uniknąć). W ten sposób otrzymuje się szereg stopów glinowych, o 10—40% vanadium. Stop przy 10% vanadium ma 17 *kg* wytrzymałości na złamanie i 7% wydłużania.

Stop z glinu i vanadium odznacza się pięknym dźwiękiem i przydatnym być może do wyrobu dzwonek dla zegarów, a nawet do instrumentów muzycznych.

Zrobiono i badano stopy następujące: żelazo-glin-vanadium, żelazo-nikel-vanadium, żelazo-chrom-vanadium, jako też miedź-glin-vanadium, najwięcej jednak używano vanadium jako dodatek do stali tyglowej i żelaza zlewne.

Żelazo, zawierające 1% wanadiu, jest bardzo miękkie, hartuje się jednak. Hélonis robił próby także z nadzwyczaj miękkim żelazem, o 38—39 kg wytrzymałości i 19% wydłużenia. Metal ten, stopiony w tyglu z 0,5% wanadiu, okazał 61,25 kg wytrzymałości i 12% wydłużenia, był wykuty, lecz niewyżarzony. Wyżarzony ten sam materiał, miał 53 kg wytrzymałości i 32% wydłużenia.

Bronz, wyrobiony z 18% glinu i 1% wanadiu, dał 71 kg wytrzymałości na złamanie i 12,5% wydłużenia. *Ed. Wawr.*

#### WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

**XXII Zjazd przemysłowców górniczych Rosji południowej.** W d. 25-m października (6-go listopada) r. b., rozpoczynają się w Charkowie obrady XXII-go Zjazdu przemysłowców górniczych Rosji południowej. Z liczby ważniejszych punktów programu Zjazdu zaznaczymy: o taryfach na przewóz drogami żelaznymi produktów przemysłu górniczego, o warunkach dostawy węgla dla rządowych dróg żelaznych, o stosunku przemysłu górniczego Rosji południowej do dróg żelaznych i komunikacji wodnych, o budowie w zagłębiu donieckim nowych dróg żelaznych, o ciele na surowiec zagraniczny, o zaopatrywaniu zakładów metalurgicznych Rosji południowej w rudy bogate. *K. S.*

**Fabrykacja żelaza w Wielkiej Brytanii** bierze początek w bardzo odległych czasach. Żelazo otrzymywane było w Anglii jeszcze za czasów rzymskich, lecz do wieku XVII używano do wytapiania surowca wyłącznie węgla drzewnego, co w znacznej mierze przeszkadzało rozwojowi fabrykacji żelaza, ponieważ węgiel ten trzeba było sprowadzać z Niemiec i Hiszpanii. Dopiero w początkach wieku XVII zaczęto w Anglii używać do wytapiania surowca węgla kamiennego i koksu, a od tego czasu fabrykacja żelaza zaczęła w Anglii szybko wzrastać. W roku 1806 było tu czynnych około 150 wielkich pieców, dających rocznie około 240 000 tonn surowca; w roku 1840-ym 417 wielkich pieców dały 1 500 000 tonn surowca. Na powiększenie produkcji surowca w Anglii miał wielce dodatni wpływ rozwój budowy dróg żelaznych, dla których na same tylko szyny okazała się potrzebną wielka ilość żelaza; w roku 1860 w Anglii było czynnych około 600 wielkich pieców z produkcją roczną przeszło 3 700 000 tonn surowca. Od roku 1860 produkcja surowca w Anglii zaczęła szybko wzrastać i w roku 1895 dosięgła cyfry 7 826 714 tonn, a pięć lat temu (w roku 1890) wynosiła 8 030 680 tonn.

(Gorno-Zawodski listok).

*K. S.*

**Produkcja surowca w Rosji.** Produkcja i spożebowanie w kraju węgla kamiennego i surowca dają możność sądenia o rozwoju przemysłowym i wogóle kulturze danego kraju. Nie jest ta zasada zupełnie prawdziwą pod względem węgla, szczególnie w zastosowaniu do Rosji, gdzie do niedawnego czasu wszystkie statki parowe na Wołdze, większa część dróg żelaznych oraz wszystkie fabryki północno-wschodniego i moskiewskiego okręgów opalane były drzewem, które obecnie zastąpiły w części odpadki naftowe, i gdzie do obecnego czasu wszystkie surowiec uralski wytapia się na węglu drzewnym. Pod względem jednak surowca, którego niczem innym nie można zastąpić, zasada ta jest prawdziwą, t. j. że spożebowanie surowca zależnem jest od kultury i dobrobytu ludności oraz stanu przemysłu w danym kraju.

Pan E. Ragozin ogłosił w sprawozdaniu stałego Biura doradczego fabrykantów żelaza za rok 1896-y dane o produkcji, wywozie, przywozie oraz spożebowaniu surowca od roku 1824-go.

Rok	tysięcy pudów					Rok	tysięcy pudów				
	Produkcya surowca w Rosyi	Wywóz surowca i żelaza (żelazo sprowadzone do surowca)	Przywóz surowca, żelaza i stali (żelazo i stal sprow. do surow.)	Ogólna ilość spotrzebowanego w kraju surowca	Spotrzebowanie na i mieszkańca, funt.		Produkcya surowca w Rosyi	Wywóz surowca i żelaza (żelazo sprowadzone do surowca)	Przywóz surowca, żelaza i stali (żelazo i stal sprow. do surow.)	Ogólna ilość spotrzebowanego w kraju surowca	Spotrzebowanie na i mieszkańca, funt.
1824	8525	1807	153	6871	4	1860	20467	1282	2955	22140	11
1825	9644	2283	96	7457	5	1861	19450	1032	2392	20810	10
1826	9558	1843	58	7773	6	1862	15268	1737	2351	15882	8
1827	11170	2304	15	8881	7	1863	17026	966	3582	19642	8
1828	10717	1787	101	9031	7	1864	18301	1076	3997	21222	10
1829	11095	2313	112	8894	6	1865	18280	789	6405	23896	12
1830	11169	1980	85	9274	7	1866	18567	1362	8375	25580	12
1831	11005	2134	100	8971	6	1867	17552	1156	23074	39470	19
1832	9932	2588	177	7521	5	1868	19807	1059	18771	37519	18
1833	9727	1941	150	7936	5	1869	20103	1024	40162	59241	28
1834	11331	1671	212	9872	7	1870	21949	1016	48198	69131	32
1835	10501	2435	145	8211	5	1871	21932	770	34400	55562	25
1836	10853	2452	162	8563	6	1872	24374	2129	27498	49743	23
1837	10953	2016	303	9240	6	1873	23484	1789	37776	59471	27
1838	10655	1704	235	9186	6	1874	23212	807	40477	62882	24
1839	10802	1609	192	9385	6	1875	26079	704	38416	63791	28
1840	11331	1299	308	10340	7	1876	26946	1594	42327	67679	29
1841	10552	1431	257	9378	6	1877	24312	665	35050	58697	24
1842	11172	1234	296	10234	7	1878	25472	796	44576	69252	29
1843	11580	1176	326	10730	7	1879	26412	1643	46609	71378	29
1844	11291	1171	321	10441	7	1880	27375	13125	55008	69258	27
1845	11432	1226	295	10501	7	1881	28661	706	34553	62508	24
1846	13106	1036	340	12410	8	1882	28237	762	34993	62468	24
1847	11880	1329	314	10865	7	1883	29406	728	33227	61905	23
1848	12080	990	338	11428	7	1884	31105	598	36581	67088	25
1849	11556	1044	335	10845	6	1885	32205	761	25815	67259	24
1850	13892	1137	396	13151	8	1886	32484	895	30164	61753	22
1851	12581	1265	497	11813	7	1887	37389	855	18899	55433	19
1852	13159	1185	446	1248	7	1888	40715	527	18540	58728	21
1853	14517	1281	422	13655	8	1889	45560	799	24731	69492	23
1854	14148	690	100	15558	8	1890	56560	626	26358	82292	27
1855	16400	504	81	15977	9	1891	61339	725	19937	80551	26
1856	17000	2450	435	14985	8	1892	65431	1156	19942	84217	28
1857	17000	1554	852	16298	9	1893	69992	1829	31586	99749	33
1858	19000	1024	1197	19168	10	1894	80144	300	47511	127355	42
1859	19250	1338	2129	20041	10	1895	88785	?	47602	136387	45

**Nafta w Rumunii.** Pas naftowy w warstwach pliocenicznych i miocenicznych w Rumunii, ciągnie się od Turn-Sewerin, wzdłuż zachodniej granicy kraju. Liczą tutaj pięć głównych ognisk robót, są one następujące: 1) dolina Olt, w sąsiedztwie Riwnia-Valoa; 2) doliny Dimbornitza i Talomitza, w sąsiedztwie Tirgu Vertei; 3) doliny Prahova i Teleagen, na północ od Ploeszti; 4) dolina Buzen i 5) doliny Trotusch i Tazlan, pomiędzy Tirgu, Ocena i Bacan. Eksploatacja odbywa się przeważnie przy pomocy płytkich studzien ręcznych; najgłębsze wiercenie maszynowe dosięgło zaledwie 300 m. Twierdzą, że naftę można będzie znaleźć na całej równinie ku Dunajowi, co obejmuje pas szeroki na 100 km. Produkcya nafty całej Rumunii wynosi obecnie około 74 000 t rocznie.

(Nafta).

S. D.

**Nafta na Sumatrze i Jawie.** Amerykańskie Towarzystwo „Standard Oil Co” nabyło na wyspach Sumatrze i Jawie znaczne przestrzenie, obfitujące w bogate źródła nafty. Przemysł naftowy na dalekim Wschodzie ma wielką przyszłość, na co powinni zwrócić uwagę rosyjscy producenci nafty.

(Torg.-Prom. Gazeta).

K. S.

**Produkcya stali w Wielkiej Brytanii.** „British Iron Trade Association” komunikuje, że produkcya stali w Wielkiej Brytanii dosięgła w pierwszym półroczu roku bieżącego cyfry 2 350 927 t; ilość ta przewyższa produkcję w pierwszym półroczu roku ubiegłego o 381 616 t.

(Torgowo Prom. Gazeta).

K. S.

**Największy piec wielki.** W zakładach towarzystwa „Société anonyme des Forges et Acieries du Nord et de l'Est”, w Jarville, we Francyi, wybudowano piąty piec wielki, wysokości 27 m. Co do wielkości, jest to obecnie największy piec wielki na lądzie stałym.

(Stahl u. Eisen).

K. A.

**Węgle w Australii** znajdują się głównie w południowej części Ne Wales. Złoza ich dzielią się na trzy części: pierwsza obejmuje kopalnie około rzeki Hunter, druga—okolice Illawara na południe od Sydney, trzecia—pola na wschód od Dabbo. Pokłady są rozmaite, najgrubszy ma średnio 41 stóp.

(Berg u. Hüttenmännische Zeitung).

S. D.

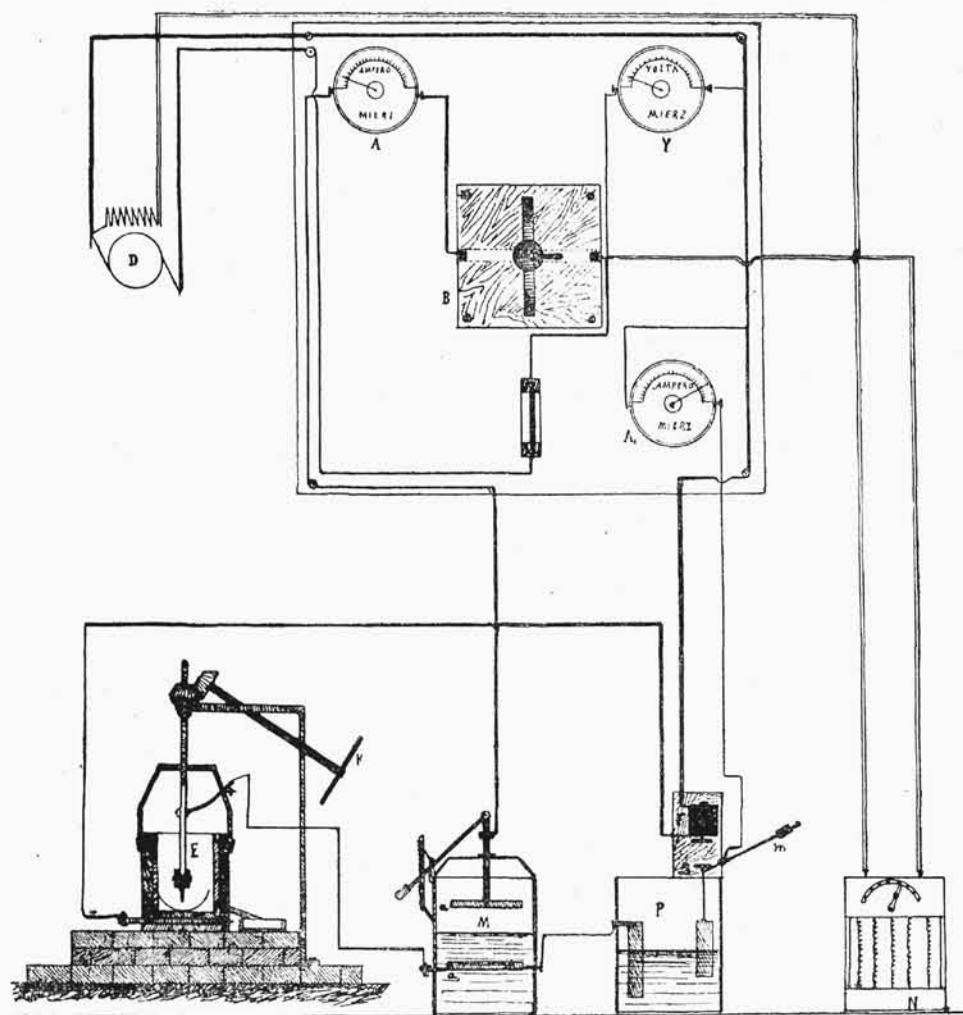
**Wzrost temperatury w głąb ziemi.** W otworze wiertniczym, wybitym w roku zeszłym w Oberkulzenhausen, w Westfalii, skonstatowano nader szybki wzrost temperatury. Zamiast zwykłego przyrostu 1° na 30°, znaleziono tu, porównując od głębokości 234—500 m, 1° na 11,57 m.

(Berg u. Hüttenmännische Zeitung).

S. D.

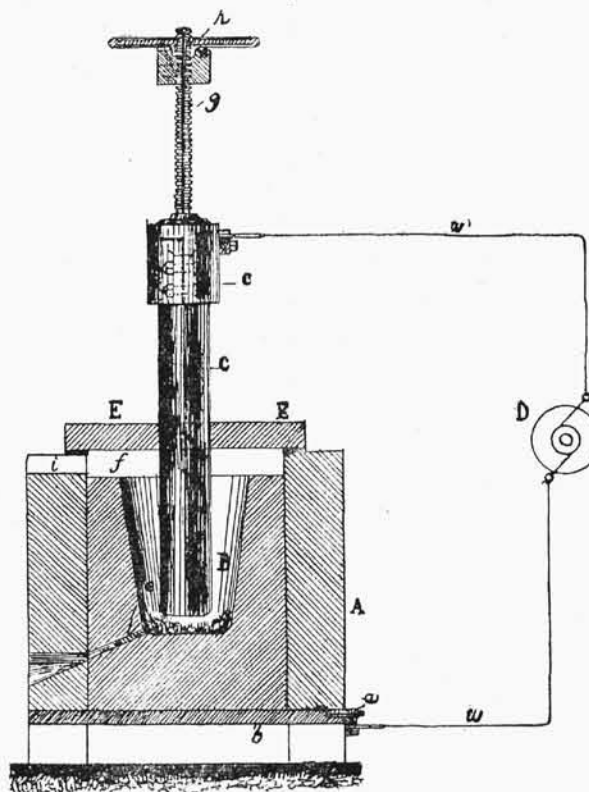
Do art. „O acetylenie i spokrewnionym mu karbidzie“.

Rys. 1.

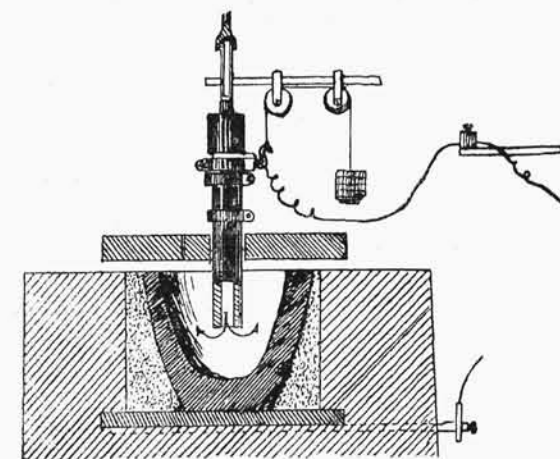


Opis: A — amperomierz głównego prądu; V — voltamierz w odwodzie; B — przerywacz prądu; C — samoprzerywacz; A<sub>1</sub> — amperomierz linii rezerwowej; M — reostat łuku; N — reostat odgażnienia; P — reostat linii rezerwowej; E — Piec elektryczny; F — elektromagnes w głównej linii; D — dynamo-maszyna.

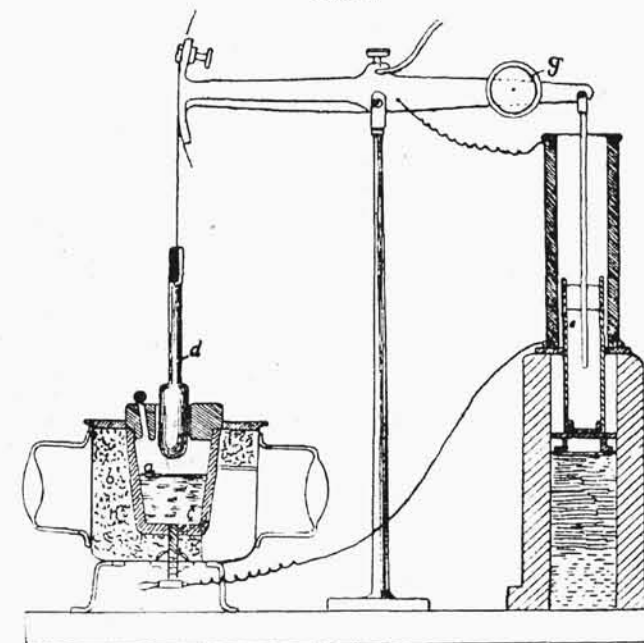
Rys. 4.



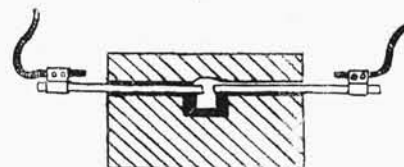
Rys. 4b.



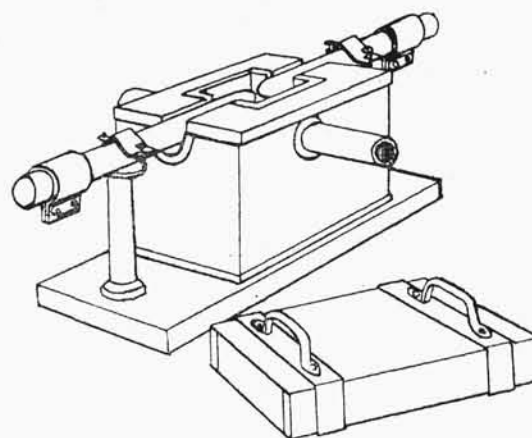
Rys. 5.



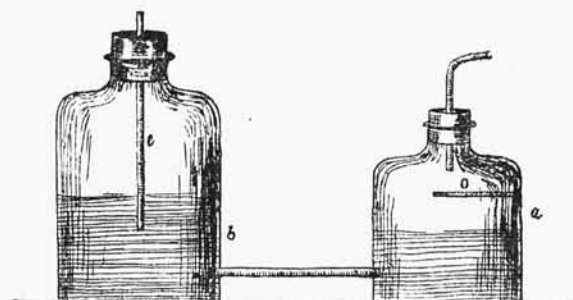
Rys. 5a.



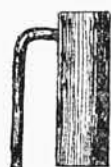
Rys. 5c.



Rys. 3.



Rys. 2.



Rys. 5b.

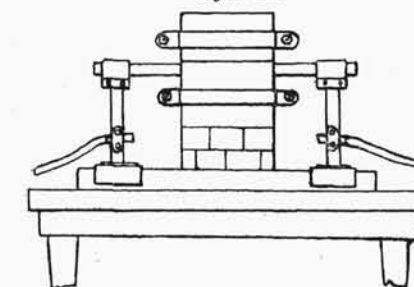


FIG 5B