

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

T R E Ś Ć.

Najnowsze postępy w motorach powietrznych (c. d.). — O korzyściach używania wapna hydraulicznego w budownictwie (dok.). — *Krytyka i bibliografia*: Nowe książki. — *Kronika bieżąca*: Pył metalowy i jego działanie na organizm. — *Wiadomości z biura patentowego Kaziemierza Ossowskiego w Berlinie*: Turbina parowa dla drobnego przemysłu. — *Górnictwo i hutnictwo*: Środki i instalacje usuwające niebezpieczeństwo pyłu węglowego przy prowadzeniu robót kopalnianych oraz zastąpienie materiałów wybuchowych w niektórych kopalniach. — O koniecznej potrzebie wyboru metod analitycznych dla żelazohutniczych laboratoryjów. — Ruch wagonów węglowych na drogach żelaznych Warsz.-Wied. i Iwangr.-Dąbr. — Ruda łapońska w Austrii.

Najnowsze postępy w motorach powietrznych.

Podług artykułu zamieszczonego w „Dinglers Polytechnisches Journal“ z r. b.

NAPISZ

J. BIERNACKI.

(Ciąg dalszy, — por. Nr. 3 z r. b., str. 33).

Motorzy zamknięte (Die geschlossene Maschine).

W motorach tego typu ilość powietrza pozostaje ta sama, przyczem tłoki robocze poruszają się za pośrednictwem płynu, jak to zobaczymy przy opisie motoru G. Chelius'a, lub wprost powietrzem, jak to uczynił D. A. Casalonga w Paryżu.

Motor systemu G. Cheliusa, jak widać z rys. 5, posiada dwa puste cylindry MM_1 , w których umieszczone są dwa tłoki PP_1 .

Zewnętrzna średnica tych ostatnich jest trochę mniejszą od wewnętrznej średnicy cylindrów, wskutek czego pomiędzy cylindrem i tłokiem pozostaje mała przestrzeń, przez którą może przechodzić powietrze. W dolnych swych częściach tłoki te posiadają uszczelniające pierścienie z materiału nieprzewodzącego ciepła, gdyż w ten sposób unika się nagrzewania pośredniczącego w ruchu płynu, jak również ochładzania w cylindrach powietrza przy dolnych położeniach tłoków.

Tłoki PP_1 , połączone są z dwoma drążkami LL_1 . Drążki te wydostają się na zewnątrz przez dławnice i przy pomocy mimośrodków KK_1 i dźwigni VV_1 opatrzonych rolkami w celu zmniejszenia tarcia, spowodowują postępowo powrotny ruch tłoków PP_1 .

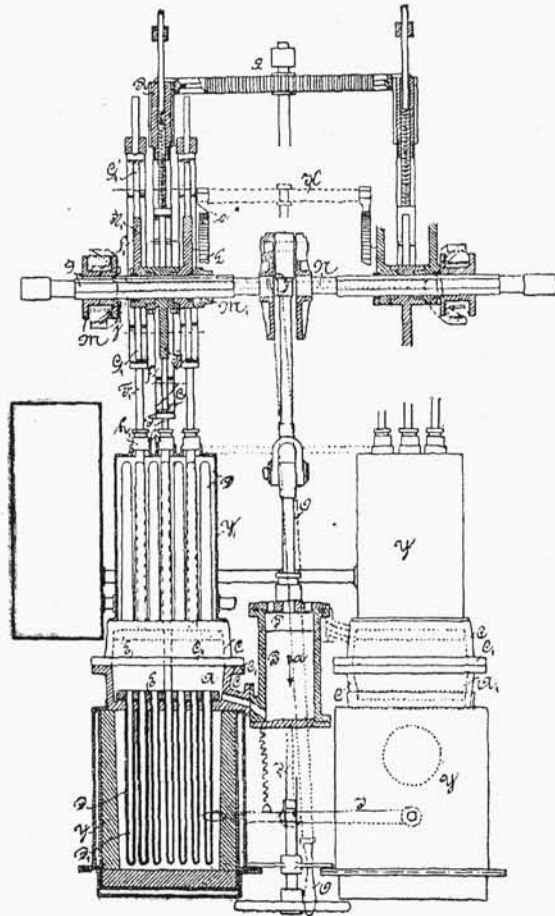
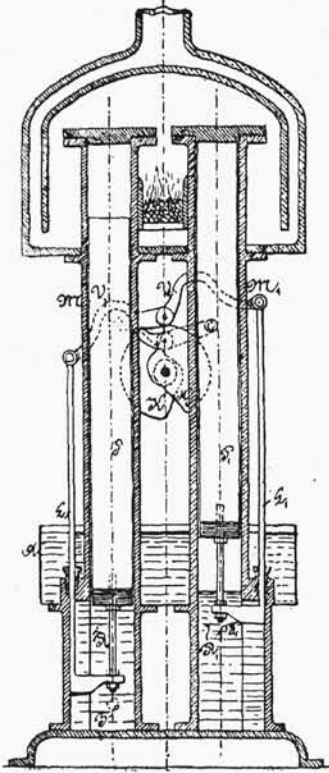
Górna część cylindra, w zależności od ciśnienia jakie chcemy otrzymać, ogrzewa się do pewnej temperatury, gdy tymczasem dolna ochładza się wodą zimną.

Cylindry w dolnej swej części opatrzone są rurkami RR_1 i łączą się przy pomocy rurek TT_1 z dolną i z górną częścią cylindra roboczego, w którym chodzi tłok. Tłok ten przenosi swój ruch za pomocą korbowału i korby na wał zaopatrzony w kółko rozpedowe i pasowe. Od tego wału otrzymują ruch swój obydwie mimośrodki KK_1 .

Podczas działania motoru, t. j. kiedy się tłoki PP_1 za pośrednictwem mimośrodków KK_1 poruszają, zajmują one względem siebie pozycje przeciwległe,

Rys. 6.

Rys. 5.



t. j. gdy jeden zajmuje dolne położenie, to drugi górne. Gdy mimośród przesunął tłok P na dół aż do poziomu wody, to tłok P_1 dąży do góry cylindra i obydwie te ruchy powinny wedle możliwości następować szybko. Ponieważ w cylindrze M powietrze znajduje się w zimnej przestrzeni, to ochładzając się, obniża jego ciśnienie, gdy odwrotnie w cylindrze M_1 ciśnienie się zwiększa. Wskutek wywołanej w ten sposób różnicy ciśnień w cylindrach, wprowadza się w ruch za pośrednictwem płynu tłok roboczy.

Gdy tłok ten przyszedł do dolnej części cylindra i rozpoczyna powrotny ruch, to wskutek pośrednictwa mimośrodków, tłok P_1 przesunął się również do góry, a tłok P na dół.

Jednym słowem, następujące jedno po drugim przesuwania tłoka wywołane są różnymi ciśnieniami, spowodowanymi różnicą temperatur w górnej i dolnej części cylindrów.

W motorze powietrznym systemu D. A. Casalong'a, tłoki powietrzne oddzielone są od roboczego cylindra, przyczem tłoków powietrznych w cylindrze jest dwa. Rys. 6 przedstawia ten motor.

Cylinder powietrzny *A*. Składa się on z dwóch cylindrów *C C₁* połączonych między sobą flanszami. Cylinder ten łączy się krótkim kanałem z dolną częścią roboczego cylindra *B*. Do dna każdego cylindra *C* i *C₁* umocowane są rurki jednym końcem wchodzące do powietrznego cylindra *A*. W powietrznym tym cylindrze umieszcza się dwa tłoki, o średnicy trochę mniejszej od średnicy denek cylindra. Do każdego z tych dwóch tłoków umocowane są rurki *D₁*, dopasowane i wchodzące w rurki *D*. Pęki te rurek *D₁* wraz z tłokami *E E₁*, poruszają się przy pomocy drążków i w ten sposób spowodowują przesuwanie zamkniętego powietrza.

Drążki *F* i *F₁* tłoków powietrznych *E D₁* i *E₁ D₁* przepuszczone są przez płaszcz *Y₁* chłodnego cylindra, i w tym celu na dnie tego ostatniego urządzone są dławnice.

Drążki te na zewnątrz zaopatrzone są w specjalne ramy z rolkami, pomiędzy którymi umieszczone są mimośrodowo, zaklinowane na głównym wale *N* motoru. Przy obrocie więc wału, za pośrednictwem mimośrodków wypychacze podejmują się lub opuszczają.

Na początku ruchu motoru wypychacze *E D₁* i *E₁ D₁*, a także tłok roboczy, zajmuje pozycję oznaczoną na rysunku; powietrze w komorze *A* posiada swe początkowe ciśnienie równe 1 atm. Gdy puszcza się motor w ruch od ręki, to tłoki *E* i *E₁* wraz z rurkami zajmują stopniowo miejsca, tak jak jest to przedstawione na rys. 7.

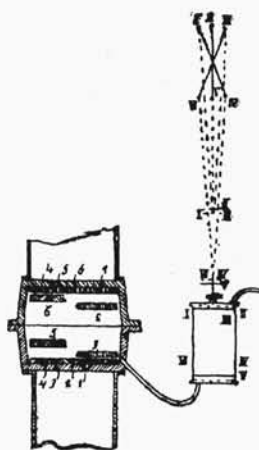
Ze szkicu tego łatwo naprzykład można zrozumieć, że gdy tłok roboczy zajmuje położenie *V*, czyli doszedł do końca cylindra, dolny wypychacz rozpoczął dopiero swój ruch do góry, górny zaś wypychacz odbył już swą drogę w jedną i drugą stronę.

Tarcza *E₁* wraz z rurkami *D₁* szybko odchodzi od swego początkowego miejsca, pod działaniem mimośrodu *H₁* na drążek *F₁*, wskutek czego powietrze znajdujące się w cylindrze roboczym *B* i cylindrze *A*, włącza się do rur *D* znajdujących się w chłodnym, t. j. górnym cylindrze. Pod koniec swego skoku tarcza ta zatrzymuje się tylko na jeden moment, aby rozpocząć swój powrotny bieg i zająć swe początkowe położenie. Wkrótce tłok roboczy *P* kończy swój ruch pierwotny i rozpoczyna ruch naprzód.

Prawie w tej samej chwili kiedy tłok roboczy zmienia swój ruch, występ mimośrodu *H* zaczyna działać w ten sposób na sztangę *F*, że tarcza *E* szybko porusza się ze swego miejsca i włącza powietrze do rur *D*, umieszczonych w gorącym (t. j. dolnym) cylindrze. Odbywa to się niezwłocznie po tem, kiedy górna tarcza zajęła swe pierwotne miejsce, a więc rury należące do niej wypełniły zupełnie rury cylindra zimnego.

Cienka warstwa powietrza znajdująca się w ten sposób pomiędzy rurkami *D* i *D₁* nagrzewacza, nagrzewa się i szybko przyjmuje znaczne ciśnienie. Roboczy tłok który rozpoczął właśnie swój ruch pierwotny, otrzymuje wskutek tego

Rys. 7.



silny popęd i wykonywuje swą drogę do pewnego punktu. Tarcza E wraz z przynależnymi do niej rurami powraca szybko do swego początkowego miejsca. Od tej chwili ruch tłoka odbywa się tylko pod wpływem rozprężania nagrzanego powietrza przy zanikniętych zimnym i gorącym cylindrach.

Nim tłok roboczy ukończył swój skok roboczy, szajba górna E_1 pod wpływem mimośrodów i drążka F_1 opuszcza się na dół i otwiera wejście do zimnego cylindra. Powietrze więc gorące znajdujące się w cylindrze A wpycha się do zimnego cylindra, t. j. pomiędzy rury D i D_1 (górne), gdzie się ochładza. Pod wpływem ochładzania ciśnienie spada chwilowo do prężności początkowej. Przy takim to ciśnieniu dokonywuje tłok roboczy swój skok pierwotny. I znowu powtarzają się pojedyncze skoki tłoka jak powyżej.

W celu regulowania motoru służy koło czolowe Q poruszane ręcznie. Koło to zazębia się z szerokim kołem R , a to nasadza się na drążek ramy (rys. 6). Obracając koło G , zmienia się obręb działania mimośrodów H na wypychacz gorącego cylindra.

Puszczanie motoru w ruch odbywa się przy pomocy rączki, przymocowanej do drążka H . Drążek ten posiada dwie zapadki, opierające się o koła czolowe L , zaklinowane na wale N motoru. Podczas ruchu motoru zapadki rozłączone są od kół. Rzecz jasna, że przyrząd ten, jako dodatkowy, nie stanowi charakterystycznej cechy motoru i może być zastąpiony każdym innym, spełniającym dobrze swoje zadanie.

Do zmiany kierunku ruchu motoru służy długi drążek O . Drążek ten posiada stały punkt obrotu i górnym swym końcem łączy się zawiasowo z poprzecznym drążkiem N . Ten ostatni obejmuje dwa łączniki M , umieszczone na obydwóch końcach głównego wału. Łączniki te mogą przesuwac się wzdłuż wału i posiadają ruch obrotowy wspólny z wałem. W zależności od położenia drążka O , jeden lub drugi łącznik zahacza się w stosowne szajby zamocowane na wale i wskutek czego pracuje ta lub owa para cylindrów pomocniczych (chłodny i gorący stanowi parę).

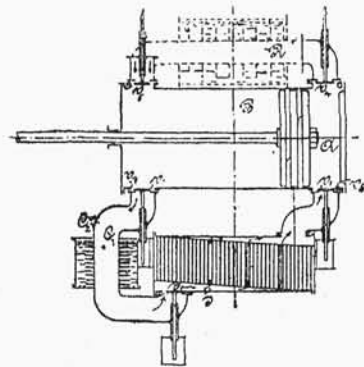
W celu uniknięcia przepalania zaokrąglonych końców rur w nagrzewaczu, zabezpieczają je specjalnymi płaszczami.

Motor przedstawiony na rys. 8, opatentowany przez F. Dürr'a, może działać jako odkryty i zamknięty. Przednia część cylindra służy w motorze tym jako pompa powietrzna, ściskająca powietrze do 1 atm. Powietrze to następnie przez stosowne nagrzewanie doprowadza się dożądanego ciśnienia. Nagrzewanie powietrza odbywa się tu w specjalnych nagrzewaczach. Sposób nagrzewania jednak różni się tem od wyżej opisanego motoru, że motor ten posiada dwa lub więcej nagrzewaczy, skutkiem czego nagrzewanie powietrza odbywa się przez dłuższy czas, niż to ma miejsce w wyżej opisanych motorach.

Cel podobnego urządzenia polega na zmniejszeniu wydatku paliwa i na dogodniejszej regulacji wydajności motoru. Motor ten może być także o podwójnem działaniu i zajmuje jakoby stosunkowo nie wiele miejsca.

Oznaczając w naszym pojedynczym motorze przez A roboczą stronę motoru a przez B ściskającą, będącymy posiadać następujące peryody pracy:

Rys. 8.



1) Tłok posuwa się od *A* do *B*, a z nagrzewacza *I* przez wentyl v_1 dopływa ściśnione powietrze. W *B* powietrze się ściska i przechodzi przez wentyl v_2 do przestrzeni C_1 , w której traci ono ciepło otrzymane przez ściśkanie. Pod koniec skoku zamyka się wentyl v_2 a otwiera v_3 , który podczas ściśkania powietrza był zamknięty. Przez wentyl ten powietrze ochłodzone i ściśnięte doprowadza się do nagrzewacza *I*. Jak tylko ciśnienie w podgrzewaczu wyrówna się z ciśnieniem w przestrzeni C_1 , wentyl v_3 zamyka się, tak, że powietrze nagrzewające się nie może przejść napowrót do komory C_1 i ochłodzić się.

2) Następuje teraz drugi skok tłoka. Tłok idzie od *B* do *A*. Otwiera się obecnie wentyl wylotowy v_4 i powietrze po wykonaniu pracy wychodzi na zewnątrz (motor otwarty) lub też przez ochładzaną rurę *R* i wentyl v_5 przechodzi na stronę *B* (motor zamknięty). Pod koniec skoku zamykają się wentyle v_4 i v_5 . Powietrze w *I* wciąż się nagrzewa.

3) Trzeci skok. Z drugiego podgrzewacza wstępuje nagrzane powietrze przez wentyl v_6 na stronę *A* i pędzi tłok w kierunku *B*. Powietrze ze strony *B* ściska się i wstępuje przez wentyl v_1 do przestrzeni C_2 , gdzie pozostawia ciepło otrzymane od ściśkania. Pod koniec skoku zamyka się wentyl v_7 i część powietrza przez wentyl v_8 dąży do drugiego nagrzewacza,

Powietrze w podgrzewaczu pierwszym podgrzewa się dalej.

4) Czwarty skok taki sam jak drugi, powietrze w obydwóch nagrzewaczach ogrzewa się.

5) Piąty skok jak pierwszy.

Peryody te stosują się do motoru posiadającego dwa nagrzewacze. Gdyby zaś motor posiadał ich więcej, to i peryodów byłoby więcej.

Podczas tych czterech skoków tłoka, powietrze robocze nagrzewa się przez czas trwania trzech skoków. Do nagrzewania powietrza potrzeba tu więc prawie trzy razy więcej czasu aniżeli w innych motorach tego rodzaju.

Gdyby motor F. Dürr'a był podwójnego działania, to i liczba nagrzewaczy byłaby podwójną, a urządzenia wentyli byłoby także inne. Przytem warto zaznaczyć jeszcze tę okoliczność, że każda para nagrzewaczy działałaby naprzemian dla każdej strony cylindra. Nagrzewacze urządzone są z cienkich ścianek, z wystającymi rypami, połączonych we wspólnej ramie. Zewnątrz ścianki te ogrzewają się gorącymi gazami, wewnątrz zaś pomiędzy rypami — roboczym powietrzem.

Ponieważ ścianki z długimi rypami gęsto umieszczonemi bardzo trudno odlewać, to najpierw odlewają same rypy. Gotowe rypy ustawiają potem obok siebie w formie, tak, aby końce wystawały nad formą. Zalewając te wystające końce, utworzy się ścianka wraz z rypami. Dwie podobne ścianki tworzą płaszczynę ogrzewalną dla nagrzewacza. (C. d. n.).

O korzyściach używania wapna hydraulicznego w budownictwie.¹⁾

(Dokończenie, por. Nr. 3 z r. b., str. 40).

7)	Wytrzymałość kostki oznaczywszy przez	1.00
to	„ cylindra w nią wpisanego, postawionego na podstawie =	0,80
„	„ cylindra położonego bokiem na krawędzi =	0,32

to wytrzymałość kuli wpisanej w kostkę =	0,26
” ” 3-ch kostek na sobie położonych	0,66
” ” kostki 0,03 m, gdy będzie złożoną z 8-miu małych =	0,83
” ” kostki 0,03 m, gdy będzie złożoną z 4-ch pryzm o fugach nie przykrytych =	0,80

Uwaga. Gdyby spójność zaprawy dla 3-ch ostatnich pozycji wyrównywała mocy kamienia, t. j. gdyby $S=R$, to i wytrzymałość ich będzie = 1,00, lub stosownie do S powiększoną.

8) Inż. A. Kuczyński podaje: że dobry mur z cegły można w praktyce z bezpieczeństwem obciążać na 1 cm^2 , w fundamentach 5 do 7,5 kg, w ścianach 1,5 do 3 kg. Cegłę zaś: zwykłą 7 kg, dobrą 10 kg, najlepszą do 14 kg.

9) Inż. Vicat podaje: że mur 5-cio miesięczny może z bezpieczeństwem być obciążonym na 1 cm^2 , gdy jest z ciosów 20 kg, z kamieni warstwowych przyciosanych, na zaprawie miernie hydraulicznej 4 kg. Sklepienia zaś należy obciążać o $\frac{1}{4}$ mniej. Że wogóle materiały mularskie w praktyce obciążają się na $0,1 R_1$; dla czasowych budynków można zwiększyć obciążenie do $0,17 R_1$, zaś dla sklepień i filarów wypada je zmniejszyć do $0,07 R_1$.

10) Inż. Dejardin: że dla sklepień obciążenie w kluczu jest dopuszczalnym:

dla sklepień betonowych i z kamieni nieforemnych	$0,5\text{ kg/cm}^2$
” ” murowanych z kamieni warstwowych małych	1,0 ”
” ” murowanych z kamieni obrobionych na łożyskach	2,0 ”
” ” murowanych z kamieni obrobionych na łożyskach i stosugach	3,0 ”
” ” murowanych z ciosów dużych obrobionych na łożyskach i stosugach	5,0 ”

Że dla sklepień murowanych na cement, grubość w kluczu może być o $\frac{1}{4}$ część mniejszą aniżeli wynika ze wzorów, bowiem siła przylegania jeżeli nie całkiem znosi, to przynajmniej znacznie zmniejsza *parcie* poziome sklepień.

11) Inż. Claudel: że objętość zaprawy z 1-ej objętości cementu lub wapna hydraulicznego (w proszku po wyjęciu z beczek) i 2-ch objętości piasku, jest tylko o 2% większą niż objętość piasku, t. j. 2,04. Że w dobrej zaprawie nie powinno być nigdy mniej ciasta wiążącego, aniżeli jest pustych miejsc pomiędzy piaskiem; zwykle dają ciasta o 10% więcej, a gdy zależy na nieprzepuszczalności zaprawy, podnoszą ilość ciasta o 20% a nawet o 50% ponad objętość pustych miejsc w piasku. Że w 1 m^3 piasku rzeczno, trochę wilgotnego, o grubości ziarn $\frac{1}{3}$ do $\frac{1}{2}\text{ mm}$, jest pustych przestrzeni $0,31$ do $0,38\text{ m}^3$, gdy zaś go mocno ubijemy, to pustych przestrzeni będzie $0,18$ do $0,22\text{ m}^3$.

Inż. Rancourt: że dla zapełnienia pustych przestrzeni, trzeba nalać wody do suchego:

Szabru grubości	27 do 40 mm	$\frac{1}{2}$	objętości
Żwiru grubości ziarn	11 ” 14 ”	$\frac{1}{2}$	”
Grubego piasku o ziarnie	2 ” 4,5 ”	$\frac{5}{12}$	”
Średniego piasku o ziarnie	1 mm	$\frac{2}{5}$	”
Cienkiego piasku o ziarnie	0,23 ”	$\frac{1}{3}$	”
Pyłu i ziemi		$\frac{2}{7}$	”

12) Oznaczywszy wytrzymałość dla zaprawy z samego Portland-Cementu przez 1,00, to dla zaprawy z 1 cz. cementu z 1 cz. piasku normalnego wytrzyma-

tość będzie = 0,70, z 2-ma częściami piasku = 0,60, z 3-ma częściami piasku = 0,50, a 4-ma częściami piasku = 0,33. W razie zaś użycia do zapraw cementowych piasku mniej czystego od normalnego, to zniżka wytrzymałości będzie o wiele bystrzejszą.

Inż. Kuczyński przez wyrażenie „dobry mur z cegły w fundamentach“ bezwątpienia rozumie: z cegły mocno wypalanej na zaprawie hydraulicznej lub cementowej, bo inny nie byłby dobrym. Dla cegły widocznie prasowanej podaje obciążenia przytoczone ad 8.

Dane (inż. Dejardin'a) dla obciążeń sklepień, zgodne są z inż. Vicat'a mурowanemi na wapnie miernie hydraulicznem; więc i Dejardin nie mógł myśleć o innej zaprawie, jak hydraulicznej; tem bardziej, że we Francyi do mostów tylko takiej używają, do sklepień zaś w budynkach, zwykle gipsową (w poz. 9 i 10).

13) Sklepienia z cegły dobrze wypalanej można obciążać:

Przy cegle kliniastej na zaprawie mocno hydraulicznej	5 kg/cm ²
„ „ formy zwykłej na zaprawie mocno hydraulicznej	4 „
„ „ formy zwykłej na zaprawie średnio hydraulicznej	3 „
„ „ formy zwykłej na zaprawie miernie hydraulicznej	2 „
„ „ formy zwykłej na zaprawie słabo hydraulicznej	1 „

Przy zaprawie ze zwykłego wapna:

- a) w miejscach suchych w sklepieniach o dużym promieniu 0,4 „
- b) „ „ „ w sklepieniach o małym promieniu 0,2 „

Uwaga. Wapno zwykle nie nadaje się do budowy sklepień, gdyż jego słaba spójność i kurczenie się przy wysychaniu grubych fug od strony grzbietu sklepień, powoduje mocne osiadanie się sklepień przy wyjmowaniu krążyn, a nieraz i zawalenie.

We wzór na grubość e sklepień w kluczu:

$$\frac{re}{2} \left(y - \frac{e}{3} \right) = Pz.$$

Wstawivszy stałe wartości na Pz , t. j. moment własnego ciężaru, wraz z obciążeniem części rozpierającej półsklepienia, względem osi obrotu w stosunku słabej $Pz = 10\,000 \text{ kg/m}$,

y t. j. rzut pionowy odległości obu osi obrotu klinca rozpierającego $y = 4$ metry,

otrzymamy parcie poziome sklepienia: $\frac{Pz}{y} = 2\,500 \text{ kg}$;

a rozwiązując powyższy wzór względem e przy podstawianiu rozmaitych wartości na dozwolone obciążenie r w kilogram. na 1 m^2 przecięcia w kluczu, otrzymamy:

gdy $r = 5\,000 \quad 10\,000 \quad 20\,000 \quad 30\,000 \quad 50\,000 \text{ kg na } 1 \text{ m}^2$,
to $e = 1,102 \quad 0,523 \quad 0,255 \quad 0,17 \quad 0,1012 \text{ m}$.

Z powyższego wynika, iż grubość dla danego sklepienia z obciążeniem możemy z całym bezpieczeństwem zmniejszać, przez użycie doń materiałów wytrzymałszych, przyczem grubość niezbędna w kluczu jest odwrotnie proporcjonalna do wytrzymałości materiału.

Największe jednak korzyści można osiągnąć z wapna hydraulicznego, stosując je z *przymieszką cementu* do robót *wodnych, betonowych*, fundamentowań w gruntach mokrych, murów podziemnych i wogóle murów wymagających materiałów bardzo mocnych, wytrzymałych na wilgoć i zmiany atmosferyczne.

Zaprawa z 3-ech objętości wapna hydraulicznego „Dąbrowa“, 1-ej cementu „Grodziec“ i 8-miu piasku, dorównywa w swej mocy zaprawie z 1 objętości cementu i 3 piasku w wodzie, przy większej wytrzymałości na działanie promieni słonecznych, chociaż od tej ostatniej znacznie mniej kosztuje.

Np. dla Warszawy 1 m³ tej zaprawy z wapna-cementu wymaga:

0,96 m ³ piasku zwykłego à 1,00 =	. . .	rs. — k. 96
albo 1,00 „ „ plukanego à 1 rs. 80 k.		rs. 1 k. 80
³ / ₈ „ wapna hydrauliczn. (66 pudów daje 1 m ³ ciasta) t. j. pudów 25 à kop. 25 =	. . .	„ 6 „ 25
¹ / ₈ „ cementu t. j. $\frac{10.6}{8}$ beczek		
11 pud. à 4 rs. 50 k. =	. . .	„ 5 „ 96
lub ¹ / ₃ „ cementu t. j. $\frac{10.6}{3}$ beczek		
11 pud. à 4 rs. 50 k. =	. . .	„ 15 „ 90
razem	. . .	rs. 13 k. 17 rs. 17 k. 70

Na 1 m³ ciasta idzie cementu 10,6 beczek po 11 pudów brutto.

Więc przy powyższych proporcjach zaprawa z *wapna hydraulicznego* w Warszawie kosztować będzie o 35% taniej od cementowej, chociaż dobrocią są równoważne (w Dąbrowie o 43% taniej).

Zwrócimy uwagę na kardynalne własności materiałów wiążących, a mianowicie:

1) *Im wolniej dany materiał tężęje, tem do większej też twardości dojść może.* Np. gips zarobiony roztworem klejowym, tężęjąc znacznie wolniej, dochodzi do twardości dającej się polerować; zaprawy hydrauliczne twardniejąc w wodzie chłodnej powolniej, dochodzą z czasem do większej spójności, aniżeli na powietrzu, zwłaszcza suchem; cement poddany wyższej temperaturze przy wypalaniu, nabiera własności wolniejszego tężenia, a łącznie z tem dochodzi też do znacznie większej siły spójności. Wnioskujemy ztąd, że i wapno hydrauliczne o danym składzie, przyrządzone w taki sposób, aby tężenie było powolne, dochodzi do większej twardości, aniżeli wapno szybko tężące.

2) *Wszystkie materiały posiadają większą siłę własnej spójności, aniżeli przylegania do innych materiałów.* Więc też dodatek piasku do zapraw (z wyjątkiem wapna zwykłego, gdzie piasek ułatwia przystęp powietrza) znacznie osłabia ich spójność, zwłaszcza gdy jest większym ponad 2,2 objętości ciasta wiążącego, wtedy bowiem lepszycie nie wypełnia wszystkich pustych przestrzeni między piaskiem, a nadmierne ziarna piasku stykając się z sobą bezpośrednio, nie mogą mieć żadnej spójności.

3) *Im dany materiał na zaprawę jest gatunkowo cięższym i bardziej mialkim, tem wyższe też posiada przymioty.*

Wyniki prób Laboratorium Mechanicznego m. Warszawy z zaprawami omawianego wapna hydraulicznego *wykazują* średnią wytrzymałość w kilogr. na 1 cm²:

		Dla zapraw trzymanyh na powietrzu w wodzie	
<i>Na rozzerwanie:</i>			
z samego wapna	po 7 dniach	6,69	4,25 <i>kg</i>
„ „	28 „	8,50	7,25 „
z wapna z piaskiem 1:3 na wagę	7 „	4,825	3,916 „
„ „ „ „	28 „	8,17	5,68 „
„ „ 1:5 „	7 „	2,10	1,60 „
„ „ „ „	28 „	3,00	2,83 „
<i>Na zgniecenie:</i>			
z wapna z piaskiem 1:3 na wagę	po 7 dniach	14,40	11,00 „
„ „ „ „	28 „	32,40	44,00 „
z $\frac{1}{2}$ wapna, $\frac{1}{2}$ cem. Grodziec, 3 piasku	7 „	69,06	75,46 „
„ „ „ „	28 „	102,13	107,06 „
z 1 cementu „ 3 „	7 „	89,06	90,40 „
„ „ „ „	28 „	139,60	133,86 „
<i>Na rozzerwanie:</i>			
z 1 cementu Grodziec, 3 piasku	po 7 dniach	13,40	11,416 „
„ „ „ „	28 „	13,00	12,58 „
z $\frac{1}{2}$ wapna, $\frac{1}{2}$ cem. „ 3 „	7 „	10,30	6,50 „
„ „ „ „	28 „	9,50	8,66 „
„ „ Wysoka „ „	7 „	—	5,25 „
z 1 cementu „ 3 „	7 „	—	12,00 „

Cyfry powyższe wykazują:

1) Że przyrost mocy zapraw od 7-iu do 28-iu dni twardnienia w wodzie jest większym aniżeli na powietrzu, więc po dłuższym przeciągu czasu moc zapraw trzymanyh w wodzie, przewyższy znacznie moc takowych na powietrzu tężejących.

2) Że zaprawy wapna próbowanego z cementem „Wysoka“ dają gorsze rezultaty, aniżeli z „Grodźca“, chociaż sam cement „Wysoka“ dał lepszy rezultat aniżeli „Grodziec“, co tłumaczy się tą okolicznością, iż cement „Grodziec“ szybciej poczyna tężeć, więc też domieszka wapna stosunkowo więcej opóźnia jego twardnienie, a zarazem i więcej zwiększa ostateczną siłę spójności mieszaniny.

3) Że wytrzymałości zapraw z $\frac{1}{2}$ wapna, $\frac{1}{2}$ cementu i 3-ch części na wagę piasku normalnego, są mniejsze aniżeli z samego cementu z taką proporcją piasku, tak w wodzie jak i na powietrzu.

W miejscowościach, gdzie dobryh gatunków piasku niema, domieszka 3-ch objętości piasku, choćby do najlepszego cementu, już jest za dużą, aby takiej zaprawie dawać pierwszeństwo przed mieszaniną z 4-ch objętości wapna hydraulicznego, 1-ej cementu i 10-ciu piasku—a ta ostatnia wypadnie taniej, niż pierwsza.

K. Miecznikowski.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

NOWE KSIĄŻKI.

- Castelnaud** (M.).—Traitement des minerais. Mode de traitement et prix de revient. In-8 avec 30 grav. et 2 pl. Librairie de sciences générales. 3 fr. 50.
- Créchet** (Clément). — L'Energie électrique. Notions élémentaires d'électricité industrielle. Phénomènes et principes généraux. Production de l'électricité. In-8 avec 226 fig. Ti-gnoł. 6 fr.
- Hervieu** (Jules).—Traité pratique de la construction des égouts. Leurs dispositions. Procé-dés employés pour leur construction. Métrage des travaux. Application des prix. Précédé d'une préface par Raynald Legouez. Gr. in-8 avec 278 fig. Baudry. 20 fr.
- Lelouzé** (P.) et P. Loyeau.— Traité pratique des travaux en asphalte. In-8 avec fig. et 6 planches. Bernard. 10 fr.
- Planat** (P.).—Fermes et combles. Dimensions des pièces. Charpente en bois. Types usuels. 2 albums in-fol. de 154 pl. Aulanier. En carton., 50 fr.
- Py** (H.). — Enseignement théorique et pratique de l'imitation des bois, marbres et bronzes. Avec une introduction de M. J. Finance. In 4 avec album in-folio de 33 planches. Au-lanier. 70 fr.

- Biscan**, prof. Wilh.: Formeln u. Tabellen f. den praktischen Elektrotechniker. Hilfs- u. No-tizbuch. Mit Holzschn. u. 4 Taf. 3 Aufl. 12^o. (IV, 140 S. m. Notizbuch.) L., O. Lei-ner. Geb. M. 2.—
- Debo**, Geh. Reg.-R. Baur. Prof. A. D. Ludw.: Der Einfluss der Temperatur u. der Nässe auf Steine u. Mörtel. gr. 8^o. (IV, 51 S.) Hannover, Schmorl & v. Seefeld Nachf. M. 1.
- Diesener**, Archit. Dir. H.: Praktische Unterrichtsbücher f. Bautechniker. IV. Die Baukonstruk-tionen des Maurers, einschliesslich der Baumaterialienkunde, der Fundirgn., der Ein-deckh. der Dächer u. der Erker u. Balkone. Für die Praxis u. zum Schulgebrauch bearb. 3 Aufl. m. 274 Holzschn. gr. 8^o. (VIII, 189 S.) Halle, L. Hofstetter M. 4,40; geb. M. 5.
- Domitrovich**, A. v.: Statische Berechng. v. Balkendecken, Säulen u. Stützen im Hochbau-fache. Geb. M. 3,60.
- Fortschritte** d. Ingenieurwissenschaften. 2. Gruppe. 5. u. 7 Hft. 5. Dietz, W.: Bewegliche Brücken 5.—. —7. Leibbrand, K. v.: Gewölbte Brücken. M. 5.
- Froelich**, Reg.-Baumstr., Heintr.: Elementare Anleitung zur Anfertigung statischer Berech-nungen f. die im Hochbau üblichen Constructionen m. eisernen Trägern u. Stützen. Unter besond. Berücksicht. der Berliner Verhältnisse u. baupolizeil. Vorschriften, nebst e. kurzen Behandlg. der Winddruck- u. Erddruckberechng. 2. Aufl. (3. u. 4. Taus.) gr. 8^o. (VI, 59 S. m. Fig.) B., Polytechn. Buchh. A. Seydel. In Leinw. kart. M. 2.
- Gründling**, P.: Moderne Wohnhäuser u. Villen. Sammlg. v. Entwürfen u. Darstellgn. 30 Taf. In Mappe M 7,50.
- Haase**, H.: Krit. Betrachtgn. üb. d. Navier'sche Bogentheorie u. d. neuere Elasticitätstheo-rie kontinuierl. Fachwerstragbögen M. 1,80.
— Das Grundgesetz d. Horizontalschubs versteifter Tragbögen kontinuierl. Systems, statisch-mathematisch u. experimentell nachgewiesen. M. 3.
- Haeder**, H.: Die Kranke Dampfmaschine u. erste Hülfe bei Betriebsstörg. Geb. M. 6.
— Der Maschinenmeister. Praktisches Handbuch f. Monteure u. Maschinenbauer. I. Tl.:

- Die Maschine in der Werkstatt. 8°. (IV, 168 S. m. 652 Abbildng. u. 37 Tab.) Duisburg. Düsseldorf, L. Schwann in Komm. M. 2,50.
- Hartmann**, Reg.-R. Prof. Konr., u. Ob.-Ingen. J. O. Knoke: Die Pumpen. Berechnung u. Ausführung. der f. die Förderg. v. Flüssigkeit gebräuchl. Maschinen. 2. Aufl. gr. 8°. (IX, 666 S. m. 664 Fig. u. 6 Taf.) B., J. Springer. Geb. u. Leinw. M. 16.
- Henne**, Civ.-Ingen. Heindr.: Die Wasserräder u. Turbinen, ihre Berechnung u. Konstruktion Elementares Lehr- u. Handbuch. 2. Aufl. v. Fr. Neumanns „hydraul Motoren“, in gänzl. Neubearbeitg. hrsg. Mit 63 in den Text gedr. Fig. u. 1 besond. Atlas m. 17 Taf. in Plano (in qu. gr. Fol. m. 4 S. Text in Mappe). gr. 8°. (XII, 208 S.) Weimar, B. F. Voigt M. 10.
- Hoyer**, E. v.: Lehrb. d. vergleich. mechan. Technologie. 1. Bd. Die Verarbeitg. d. Metalle u. d. Holzes. 9. Aufl. M. 12.
- Lolling**, Maschinenbausch.-Dir. Ingen. Heiko: Konstruktionsblätter praktisch ausgeführter Maschinenanlagen, nebst erläut. Text u. elementar gehaltener Berechng. als Unterlage f. prakt. Ausführng., techn. Lehraustalten u. zum Selbstunterricht hrsg. 1. Tl. Dampfkessel u. Dampfkesselanlagen. Fol. (III, 23 S. m. 16 Taf. in Aubldr.) Köln. P. Neubner. In Mappe. M. 3,60.
- Meissner**, G.: Die Hydraulik u. d. hydraul. Motoren. 2. Aufl. v. H. Hederich u. Nowak. II. Bd. Nowak. Theorie u. Bau d. Turbinen u. Wasserräder. 2 Tl. M. 21—; geb. 23.
- Schenkel**, Civ. Ingen. Dampfkessel-Insp. Raim.: Der überhitzte Dampf. Darstellung seiner ausschliessl. Anwendg. in den gegenwärt. u. zukünft. Dampfbetrieben. gr. 8°. (V, 132 S.) Wien, Spielhagen & Schurich. M. 2,80.
- Schleh**, E.: Das Wasser u. d. Kesselstein. Mit e. Anh. üb. Kesselexplosionen u. Corrosionen. 2. Aufl. M. 2.
- Sicherheitsregeln** f. elektrische Hochspannungs-Anlagen, hrsg. vom Verband deutscher Elektrotechniker. 12°. (23 S. m. Fig.) B., J. Springer.— München, R. Oldenbourg (Auslieferung. durch J. Springer). Kart. bar M. 50.
- Weisse**, Maj. z. D. H.: Das Flug-Gesetz als Grundlage zur Lösung des Flug-Problems im Sinne des Buttenstedt'schen Princips. Mit 1 Fig.-Taf. gr. 8°. (45 S.) Kiel, (Lipsius & Tischer). bar M. 1.

DZIAŁ GÓRNICZO-HUTNICZY.

- 1) **Berlinerblau J.** Das Erdwachs, Ozokeritland Ceresin. Geschichte, Vorkommen, Gewinnung und Verarbeitung. Braunschweig.
- 2) **Höfer H.** Taschenbuch für Bergmänner. Unter Mitwirkung von O. Billharz, J. Ritter v. Hauer, H. Lobe, V. Waltl, W. Wendelin. Leoben.
- 3) **Häusermann C.** Industrielle Feuerungsanlagen 2. Hälfte (Gasfeuerungen). Stuttgart.
- 4) **Jüptner H.** Kohlenstoffformen im Eisen. Stuttgart.
- 5) **Ledebur. A.** Lehrbuch der mechanisch-metallurgischen Technologie 2. Aufl. 2 u. 3. Liefg. Braunschweig.
- 6) **Noven F. et L. Henry.** Manuel pratique de laminage du fer. Paris.
- 7) **Schmid H.** Die modernen Marmore u. Alabaster, deren Eintheilung, Eigenschaften u. Verwendung. Wien.
- 8) **Dr. C. Schnabel.** Handbuch der Metallhüttenkunde 2. Band. Zink, Cadmium, Quecksilber, Wismuth, Zinn, Antimon, Arsen, Nickel, Kobalt, Platin, Aluminium. Berlin.
- 9) **Dr. Konrad Keilhack.** Lehrbuch der practischen Geologie. Arbeits- und Untersuchungsmethoden auf dem Gebiete der Geologie, Mineralogie u. Palaeontologie. Stuttgart.
- 10) **Hanns Freiherr Jüptner von Jonstorff.** Compendium der Eisenhüttenkunde. Wien.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Pył metalowy i jego działanie na organizm.—Dotychczas zwraca się mało uwagi na należyte usuwanie pyłu metalowego z pomieszczeń fabrycznych. Wynika to głównie, zdaje się, z tego powodu, że niedostatecznie znane są własności tego pyłu i jego szkodliwe działanie na organizm ludzki.

Podane poniżej dane, dotyczące się niektórych rodzaj pyłu metalowego, rzucają na przedmiot ten cokolwiek światła. Badaniom mikroskopowym poddano: pył żelazny w odlewniach przy oczyszczaniu metali, pył przy toczeniu żelaza lanego, przy szlifowaniu igieł, pył bronzu, mosiądzu i ołowiu.

Pył w odlewniach posiada formę drobnych listeczków i unosi się trudno. Rozpatrywany pod mikroskopem, składa się on z cząsteczek żelaza o ostrych kantach koloru ciemnego, pomieszanych z cząsteczkami kwarcu.

Pył powstający przy toczeniu żelaza lanego, posiada również formę listeczków znacznie większych niż poprzednie, rozpyła się jednakże znacznie łatwiej od niego. Pod mikroskopem zauważyć można, że listeczki mają brzegi rozstrzępione, wiele z nich jest zupełnie zgiętych i porozrywanych w różnych kierunkach. Przy znacznem powiększeniu pewna ilość cząsteczek przypomina formę wiórów przy heblowaniu, z brzegami zagiętymi, rozstrzępionymi i ostrymi.

Przy szlifowaniu igieł otrzymuje się cząsteczki zagięte w kształcie haka, z postrzępionymi brzegami; w pyłe tym spotyka się wiele ostrych cząsteczek kwarcu.

Pył z bronzu składa się z bardzo cienkich listeczków metalu w połączeniu z przeróżnemi domieszkami. Rozpyła się on bardzo łatwo, gdyż cząsteczki te są bardzo lekkie i brzegi mają postrzępione. To samo da się powiedzieć i o pyłe mosiężnym, powstającym przy szlifowaniu. Pył zaś wywiązujący się podczas toczenia przedmiotów mosiężnych, ze względu na formę owych cząsteczek, podobny jest do pyłu przy szlifowaniu igieł, a zatem cząsteczki jego są powyginane w kształcie haków z ostrymi kantami. Pył ołowiany składa się z bardzo cienkich listeczków formy zaokrąglonej, bez ostrych brzegów.

Opierając się na tych badaniach mikroskopowych przychodzi się do wniosku, że pył przy szlifowaniu igieł i toczeniu przedmiotów mosiężnych działa szczególnie szkodliwie na organizm ludzki; cząsteczki jego swymi ostrymi końcami haczykowatymi zaczepiają się na ściankach kanału oddechowego i usuwają się ztamtąd trudno, nawet przy powstałym wskutek tego silnym kaszlu. Pył wywiązujący się przy oczyszczaniu odlewów żelaznych, działa również szkodliwie, a to głównie wskutek znajdujących się w nim w znacznej ilości ostrych cząsteczek kwarcu. Najmniej może ujemnie działa pył przy szlifowaniu przedmiotów mosiężnych. Pył ołowiany, ze względu na kształt swych cząsteczek, mechanicznie nie przynosi szkody specjalnej organizmom oddechowym, lecz za to przedostając się do krwi, zatrąwa organizm. Jeżeli się zwrócimy teraz do oddzielnych fachów, w których robotnicy zmuszeni są do oddychania powietrzem z pyłem metalowym, to zauważymy, że kowale najmniej podlegają chorobom organów oddechowych, gdyż pyłu metalowego w kuźniach znajduje się niewiele, drugie miejsce zajmują ślusarze. Największy zaś procent chorób płucnych przypada na szlifierzy; według angielskich danych statystycznych 69% robotników tego fachu cierpi na tak zwaną „astmę szlifierską i 69% nie żyje dłużej ponad 40 lat. Jak dodatnio wpływa na zdrowie robotników sztuczne usuwanie pyłu metalowego z pomieszczeń fabrycznych, stwierdza to dosadnie praktyka fabryk nie-

mieckich, gdzie tego rodzaju urządzenia stosują; przeciętny wiek niemieckich szlifiery igieł wynosi 50 lat, gdy tymczasem angielskich, jak to już wspomnieliśmy i powyżej, nie przenosi 35—40 lat, co przypisać należy w znacznej mierze temu, że szlifiernie angielskie nie posiadają odpowiedniej wentylacji. Niewiele tych danych wystarczy zapewne na uwydatnienie faktu, jak ważną rolę odgrywa dobra wentylacja w warsztatach wszelkiego rodzaju, przeznaczonych do obróbki metali, a trudności pod tym względem nie napotyka się żadnych, gdyż na szczęście technika rozporządza obecnie dostateczną ilością odpowiednich środków. Jeszcze parę danych na potwierdzenie powyższego, poczerpniętych ze sprawozdań niemieckich kas robotniczych „Krankenkassen“ (Dingl. Polit. Journ.). Wogóle u wszystkich robotników mających do czynienia z pyłem metalowym, zauważa się wysoki procent chorób organów oddechowych. Najwyższy procent przypada na złotników 14,9 na 100 członków kasy, w innych zaś fachach przeciętna cyfra osiąga 7. Giserzy również dostarczają bardzo znaczną ilość chorych płucnych, lecz tu może nie tyle należy przypisać szkodliwemu wpływowi pyłu metalowego, ile gazom, wydzielającym się z roztopionych metali.

Ciekawe również dane dostarcza statystyka śmiertelności w Solingen. Wogóle w Solingen przeciętna śmiertelność wynosi 19,6 na 1 000 mieszkańców, pomiędzy zaś robotnikami przemysłu żelaznego 23, a specjalnie szlifiery 30,4. Przeciętny wiek mieszkańców Solingen oblicza się na 54 lat, robotników przemysłu żelaznego 48,3, szlifiery 39,4. Statystyka ta prowadzi się tam od roku 1880, t. j. od tej pory, gdy zaczęto tam zwracać baczniejszą uwagę na higienę przemysłową, a zatem w peryodzie, kiedy zapewne nastąpił już zwrot ku lepszemu.

M.

Wiadomości z Biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie.

Turbina parowa dla drobnego przemysłu.—Floryan Grubiński, inżynier w Warszawie (tab. II).

Powyższa turbina przedstawia kompletny motor, w którym jednocześnie odbywa się i wytwarzanie potrzebnej do ruchu pary. Urządzenie maszyny pokazują załączone rysunki, a mianowicie rys. 1 daje przekrój pionowo podłużny, rys. 2—rzut poziomy, rys. 3—przekrój poprzeczny po linii 3—3 na rys. 1-szym, rys. 4—widok z prawej strony odnośnie do rys. 1, rys. 5—przekrój poziomo-podłużny bębna obrotowego z przegrzewaczem i kurkami stawidłowymi, a na koniec rys. 6 przedstawia widok bębna z tyłu, z wyszczególnieniem przyrządów stawidłowych dla kurków parowych. Bęben a (rys. 1) ze swą osią d , na której się znajduje koło pasowe e , obraca się w łożyskach $d^1 d^2$, przymocowanych do płaszcza a^1 i posiada w swem prawem wewnętrznym dnie kurki parowe uu (rys. 5), a u zewnętrznego dna a^2 pompkę zasilającą r , połączoną przez rurkę s z wnętrzem bębna, naokoło którego zapomocą kabłąków y^0 przymocowany przegrzewacz, składający się z płaskich rur y , zgiętych w kształcie podwójnego gwintu. Przegrzewacz ten, jak pokazuje rys. 5, z jednej strony połączony jest z kurkami parowymi uu , z drugiej zaś przez rurki y^1 z pierścieniowym kanałem y^2 , który jest przymocowany do płaszcza a^1 i z którego para odchodowa przez rurę y^3 wylata w powietrze. Ponieważ bęben a się obraca, pierścień y^2 zaś nie, to w tym ostatnim dla rurek y znajduje się, koliste wycięcie, żeby umożliwić ruch bębna.

Pod bębniem umieszcza się stosowny wytworczacz ciepła, jak np. lampę c , która może być z zewnątrz zasilana plynem palnym zapomocą leja c^1 ; do wyprowadzania gazów służy komin h , a dla zapasu wody zbiornik g z lejem f . W górnej części zbiornika przymocowana rurka k , od której idzie wodoskazowa rurka l do krzyża n^1 (rys. 1, 2 i 4), połączonego przez rurki n , zaopatrzone w wentyle n^2 , z dolną częścią zbiornika g , oraz przez rurkę n^4 , posiadającą skrzydło n^3 , ze zbiornikiem m , który zapomocą leja o komunikuje się z pustą wewnątrz osią d bębna a i obraca się razem z nią. Kanał p w osi bębna rurką p^1 połączony z pompką r , która wtłacza wodę do bębna przez rurkę s . Wewnątrz bębna na osi d zawieszona luźno druciana szczotka b^2 , która przy obrocie bębna pozostaje zawsze w pionowym położeniu i służy do utrzymywania bębna w czystości i zapobiegania przez to tworzeniu się kamienia kotłowego, oraz do zatrzymywania wody w dolnej części bębna, dla skuteczniejszego jej parowania. Pompa zasilająca otrzymuje ruch swój od ekscentra r^2 (rys. 1 i 6) przy pomocy ślimakowego koła r^1 , które przyprowadza się w ruch przy obrocie bębna przez stały ślimak d^3 . Maszyna zaopatrzona jest w wentyl bezpieczeństwa i (rys. 1 i 3), włoży tt do oczyszczania zbiornika g i otwór e^3 do wstawiania lampy c .

Kurki parowe uu , połączone z końcami ślimakowego przegrzewacza, utrzymują się w zamkniętym stanie przez drążki z i sprężyny q . Przy obrocie bębna drążki z uderzają o rolkę x , przymocowaną w ten sposób do płaszcza, że przez te uderzenia kurki uu otwierają się kolejno i wpuszczają wytworzoną w bębnie parę do przegrzewacza, gdzie się ona szybko przegrzewa i powiększając swą objętość o 37% mniej więcej, wytwarza znaczne ciśnienie na ślimakowe ściany rury (przegrzewacza) y , co wywołuje obrót bębna a , do którego ona przymocowana.

Dla puszczenia w ruch turbiny, trzeba po zapaleniu lampy przez pewien czas ręką obracać bęben, ażeby poruszyć pompkę zasilającą, dla wtłoczenia na początek wody do bębna.

GÓRNICtwo. — HUTNICtwo.

Środki i instalacje usuwające niebezpieczeństwo pyłu węglowego przy prowadzeniu robót kopalnianych oraz zastąpienie materiałów wybuchowych w niektórych kopalniach.

Do licznych niebezpiecznych przeszkód, z jakimi przemysł górniczy zmuszony jest walczyć, zaliczyć należy i eksplozje pyłu węglowego. Badanie, jakie Faraday i Lyell w r. 1845 i Vital w r. 1875 prowadzili, wykazały dostatecznie, jaki wpływ wywiera pył węglowy przy eksplozjach gazów kopalnianych. I chociaż wpływ ten ujemny później jeszcze przez Galloray'a i Steela stwierdzony został, Mallard i Chatelier („Du rôle des poussières dans le grisou“, sprowadzanie francuskiej komisji gazów za r. 1881) zredukowali go do tych poszczególnych wypadków, że pył węglowy nie przedstawia żadnego powyższego niebezpieczeństwa, jeśli w gazach kopalnianych okaże się nieobecność methanu. Przy obecności zaś methanu gra rolę o tyle, o ile powiększa skutki eksplozji gazów.

Dokładne jednak praktyczne badania stwierdziły ostatecznie, że każdy pył węglowy może być zapalnym, o ile podlega dostatecznie wysokiej temperaturze; że poszczególne rodzaje pyłu węglowego, zależnie od jakości i zawartości gazu są mniej lub więcej zapalne i że nakoniec główną przyczyną zapalania pyłu są naboje, które nie eksplodują w swoim czasie.

Okazało się także, że niektóre rodzaje pyłu węglowego mogą spowodować eksplozję bez przymieszki metanu, zarówno jak i pył mąki. A nawet przy obecności gazów w mniejszej ilości, które same przez się nie przedstawiałyby niebezpieczeństwa eksplozyi, przy obecności pyłu węglowego znacznie wzrasta ich siła wybuchowa, gdy ilość gazów wybuchowych wynosi 4% i wyżej—wtenczas pył węglowy, co w innym razie nie miałoby miejsca, posiada nieograniczoną zdolność podniecania i rozszerzania ognia.

Wreszcie zauważono, że oddzielnie istniejące nagromadzenia pyłu węglowego, przy obecności gazu kopalnianego, ulegają łatwo zapaleniu; a ztąd eksplozyi, nawet na dosyć znacznych odległościach.

Zapalność pyłu węglowego zależy od: stanu jego rozdrobnienia, od ilości zawartych w nim gazów, prawdopodobnie od ilości tlenu i od suchości powietrza kopalni, która podług Nasse'go („Preussische Zeitschrift“ 1888, Bd. 36, 3179), w miarę głębokości zwiększa się ustawicznie.

Stwierdzone jest następnie, że zwyczajny nieosłonięty płomień świecy lub lampy, nie powoduje w pyłe węglowym, lub też tylko w nadzwyczajnych wypadkach większe eksplozje, takowe powstają przeważnie w obecności na większej przestrzeni działającej mieszaniny gazów. Gazy te mogą pochodzić od wybuchu naboju lub też gazów kopalnianych, wówczas to pył węglowy może być zapalonym i eksplozje dalej rozszerzać. Rozumie się, że eksplozje pyłu węglowego wydzielają szkodliwe produkty spalania.

Liczne wypadki kopalnianych pożarów i eksplozyj gazów i pyłu, nagliły do wynalezienia środków zabezpieczających od takowych. We Francyi wybraną została specjalna komisya, która miała za zadanie zbadać naturę gazów kopalnianych i eksplozyj, przyczem eksplozje pyłu węglowego zostały starannie zbadane i wyprowadzony był szereg wniosków.

Prusy nie poszły tak daleko i zajęły się specjalnie tylko eksplozjami pyłu węglowego. W r. 1892, z polecenia rządu pruskiego, były zbadane 5 kopalń okręgu górniczego Saarbrücken, tam również czynione były i doświadczenia w celu usunięcia niebezpieczeństwa eksplozyi, które głównie opierały się na zwilżaniu węgla.

W tym celu każdy punkt roboty był połączony zapomocą rur z głównym zbiornikiem wody i zapomocą natrysku pod silnem ciśnieniem (do 10 atmosfer), był zwilżany wodą w formie mgły wodnej lub drobnitkich strumieni. Zwilżacze firmy Lutzner i Guntow w Berlinie, wydzielają wodę w formie 3-ch jedno-milimetrowych strumieni, które zaraz po wyjściu spotykają się wzajemnie i rozpylają.

Tam, gdzie potrzeba aby zwilżać ciągle prąd powietrza, używane były zwilżacze firmy Gebr. Standt we Frankfurcie nad Menem. Tutaj cienki strumień wodny pada na małą okrągłą płytę mosiężną, rozpyla się i przyjmuje postać mgły.

Powyższe środki jednak o tyle są dobre, o ile są sumiennie wykonane, trzeba zatem polegać na dobrej woli robotników, co jest w wielu wypadkach nie wystarczającą gwarancją. Z tego powodu meisner w Dudweiler („Preussische Zeitschrift“ 1890, Bd. 38, S. 358; „Glückauf“ 1891, S. 180) w całym szeregu doświadczeń chciał węgiel przed wydobyciem jego zwilżać. Metoda ta polega na tem, że w ścianie węgla wywierca się 1 do 3 dziur głębokich na 1 m. W dziury te wprowadza się żelazne rury mające około 13 mm średnicy. Końce rur zamyka się drewnianymi przewierconymi korkami — korki te służą do szczelnego zamknięcia otworu rur i uniemożliwienia ztamtąd ujścia wody. Rury zapomocą gumowego węża łączą się z głównym zbiornikiem wody. Po otwarciu kranów woda pod znacznem ciśnieniem działa na węgiel przez czas około 8 godzin i prze-

nikając przez szczeliny w węglu, rozprowadza się takim sposobem po całej jego ścianie.

Przy dosyć miękkim i suchym węglu, sposób ten daje wyborne rezultaty, ponieważ powstanie pyłu węglowego jest niemożliwe, a robota górnika wierzącego otwory do rozsadzania węgla zapomocą wybuchów jest znakomicie ułatwioną przez zmiękczenie materyału. Dodać także należy, że cała ta manipulacja nie przeszkadza pracować robotnikom, zajętem w miejscach zwilżanych powyższym sposobem.

Zastosowywanie zwilżania bezpośrednio przodków robót działaniem ciążem wody przedstawia małe korzyści, z powodu łatwego zatkania otworów zwilżaczy i nieprzyjemnego działania wody na robotników i takowe może być zastosowane w dnie wolne od robót górniczych.

Zwilżanie przodków przez działanie wody przerywane, znajduje duże zastosowanie i godne jest wzmianki. Polega ono na tem, że każdy punkt roboty jest zwilżony oddzielnie, przyczem 2 — 3 robotników posiada natryskiwacze w postaci gumowego węża, który przytwierdzony do stempla, może być dowolnie skierowany, przez co nie przeszkadza bynajmniej innym robotom.

Poniżej podane cyfry wyrażają długość sieci rurowej oraz kosztu urządzeń takowych na 5-ciu pruskich kopalniach basenu Saarbrücken, przy zastosowaniu systemu Meissnera:

Kopalnie	Liczba punktów roboty połączonych z głównym zbiornikiem	Długość sieci rurowej w metrach	Długość chodników w których sieć rur rozprowadzona
Dudweiler . .	212	60 000	20 000
Camphausen . .	74	39 700	36 000
Kreuzgräber . .	50	22 000	22 000
Maybach . . .	215	40 300	23 200
König	50	17 100	1 760

Kosztu urządzenia za 1 m sieci rurowej, w markach:

Dudweiler	2,49
Camphausen	2,80
Kreuzgräber	2,94
Maybach	3,35
König	4,41

Kosztu utrzymania za rok 1895/96 za 1 tonnę, w markach:

Dudweiler	0,065
Camphausen	0,092
Kreuzgräber	6,133
Maybach	6,063
König	0,075

Powyższe dane wskazują o ile wygodnym jest system Meissnera zwilżania masy węglowych. Korzyści wypływające z niego przeważają stanowczo ujemne strony takowego, które polegają na tem, że woda szkodliwie działa na skały piętra i spadku, że węgle gorszego gatunku tracą na zewnętrznym swym wygładzie i ponieważ zimą mokre węgle marzną w wagonach. System ten jest dzisiaj jedynym, najlepszym, najtańszym i godnym polecenia.

Przechodząc do omówienia środków zastępujących robotę strzelniczą, musimy zastrzedz *a priori*, że kosztu danego systemu nie powinny przewyższać kosztów używanych materyałów wybuchowych—i że dynamiczna siła nowo stosowanych, nie powinna ustępować poprzednim materyom strzelniczym.

Pierwsze próby czynione w tym kierunku polegały na tem, żeby zniżyć temperaturę gazów wybuchowych prawie do 0°. Zadanie to dosyć trudne.

Temperatura przy eksplozji:

żelatyny wybuchowej	+ 3 220°
dynamitu z 25% piasku kwarcu	+ 2 900°
bawełny strzelniczej	+ 2 650°

Abel w r. 1881 zrobił projekt, aby wiercone otwory do strzelania napełniać z początku wodą. Ulepszył go Miles Seftle, dając nabój „wodny“, gdzie nabój był otoczony ze wszystkich stron wodą. Później wodę zastąpiono mchem i piaskiem (W. Życiński).

Zależy tu jednak od dobrej woli robotników, aby te poboczne uciążliwe roboty wykonać. Przytem ten system nie daje się zastosować przy użyciu prochu. Francuska komisya gazów, o której było powyżej, poleca użycie mieszaniny: amoniaku azotowego (NH_4NO_3) 40%, dynamitu lub żelatyny wybuchowej 30%, ósmiorako-nitronowej bawełny strzelniczej 20% i nitrobenzyny 10%. Temperatura gazów powstałych z tej mieszaniny nie przenosi 1 900° i siła rozsadzająca wcale nie jest mniejszą od siły dynamitu i prochu. Lecz i przytoczona mieszanina, ze względu na jeszcze zbyt wysoką temperaturę gazów, nie daje bezpieczeństwa—starano się więc o zastąpienie materij wybuchowych innemi.

I tak: system Smith-Moore i Comp. w Derby, patentowany, polega na działaniu wapna niegaszonego, które wprowadzone w otwory i nasycone wodą, rozsádza węgiel. Wiercenie dziur zapomocą maszyny trwa 12—15 minut, doprowadzenie wody 5—7 minut—węgiel rozpada się po 10—30 minutach.

Działanie rozsadzającej siły wapna jest jednak tylko 250 *kg* na 1 *cm*², tymczasem rozsadzające działanie prochu jest znacznie większe i wynosi 1 730 — 2 620 *kg* na 1 *cm*² przestrzeni.

W kopalni węgla w Ulazikage (Belgia) są używane t. zw. „bosseyeuse.“ Są to dwa podłużne kilofy, w środek których jest włożony trzeci, koniczny, który posuwany przez maszynę, rozsádza ściany węgla z siłą równającą się sile prochu. System ten „Demaneta“ został zastosowany i 3 000 *m*³ węgla w ten sposób wydobyto. Z równie pomyslnym rezultatem używane były „besseyeusey“ w Blancy i Tregls (Francya), w Belgii w kopalniach Towarzystwa Cocherill i w Niemczech w kopalni Kreuzgräber przy Saarbrücken. Jednak należy tu zauważyć, że koszta założenia „bosseyerów“ są dosyć znaczne.

W takim to stadyum rozwoju znajduje się technika eksploatacyi kopalni węgla wobec wybuchów gazów; jakie zaś nowe ulepszenia da nam twórczość umysłu ludzkiego—przyszłość nam wskaże.

St. M.

O koniecznej potrzebie wyboru metod analitycznych dla żelazno-hutniczych laboratoryów.

Wymagania, jakie dziś praktyka stawia hutom żelaznym i stalowym co do zawartości pojedynczych składników w żelazie i stali, wzrosły do takiej miary, że zakłady fabryczne ujrzały się zmuszonymi do wprowadzania w swój obręb pracowni chemicznych, których zadaniem jest kontrolowanie przebiegu procesów metalurgicznych. Laboratorya stały się więc konieczną potrzebą i są racjonalnym wykwitem postępu techniki, zyskały znaczenie dzięki jedynie temu postępowi i w jego też myśl powinny rozwijać działalność swą z korzyścią dla ogółu. Że mają teren dla działalności, dowodzi tego fakt, iż często ilościowy stosunek składników żelaza i stali tak ściśle bywa wymagany przez nabywców, że po-

trzeba nadwyczać sumiennej i dokładnej pracy analityka, aby wymaganiom podobnym zupełnie uczynić zadość. Z drugiej strony czas, w którym mają być wykonane oznaczenia i podane rezultaty badań, ograniczony bywa do minimum, nie więc dziwnego, że laboratoria zarzucane bywają nadmiarem pracy, a pośród chemików fabrycznych rodzi się żądanie ustępstwa ze strony fabryk bezpośrednio, a pośrednio nabywców, aby ograniczyli do pewnego stopnia wymaganą dokładność, której przy pośpiechu niepodobna osiągnąć.

Często zdarzają się wypadki, że prace analityczne różnych chemików, dają rezultaty bardzo różne, niekiedy nawet takie, że porównanie ich jest wprost niemożliwe, a wtedy interesowani znajdują się w przykrych kolizyjach nieświadomości komu właściwie wierzyć należy.

Ta niezgodność rezultatów działa przygnębiająco i często bywa przyczyną niemiłych następstw tak dla fabryk jako też i nabywców. Nie należy zapominać, że interesowanymi w tym względzie są nie tylko ludzie ale i ogromne kapitały, że na podstawie danych laboratoryjnych, fabrykanci obliczają możliwość zysków i strat przedsiębiorstwa lub nowych urządzeń.

Słusznym żądaniem bezwzględnej dokładności rezultatów, dzisiejsza chemia analityczna nie jest jeszcze w stanie zupełnie zadość uczynić, jednak zadośćuczynienie, znalezienie nań środka, powinno być zadaniem chemików fabrycznych. O znalezieniu takiego środka chcemy właśnie tu powiedzieć słów kilka; tym sposobem staramy się jedynie dać hasło i wzbudzić dyskusję nad kwestyją najbliższą nam obchodzącą, która od dość dawna zajmuje chemików analityków sąsiednich krajów.

Jeżeli zarząd fabryki chce skontrolować o ile praca chemika zasługuje na wiarę, odsyła kilka prób analizowanych przez niego do jednej z najbardziej znanych zagranicznych stacyj doświadczalnych i jednocześnie z temi próbami posyła setki rubli, oczekując długie miesiące, nim wreszcie otrzyma w odpowiedzi rezultaty, których z wynikami fabrycznego chemika najczęściej porównywać nawet nie można. Pozostaje im więc jeden środek, t. j. wierzyć w nieomylność znanych stacyj doświadczalnych, głośnych jedynie tem, że w nich pracuje młoda generacja chemików, pod okiem znanych i znakomitych bądź co bądź analityków. Stacje te znane są jeszcze i z tego, że sobie każą płacić neapolitańskie sumy.

Jak wygląda taka kontrola analiz fabrycznych, dokonana równocześnie w berlińskim „Chemisch-Technischen Versuchsanstalt“ i u Schmidta w Wiesbaden, niechaj świadczy małeńki fakt, zaczerpnięty z mej własnej praktyki.

W celu zyskania stali normalnej dla oznaczeń manganu, rozpiłowałem sztabę stalową w poziomym kierunku na trzy równe części. W jednym z trzech kawałków oznaczyłem kilkakrotnie mangan najdokładniejszą znaną mi metodą, drugi kawałek posłałem do berlińskiego „Chemisch-Technischen Versuchsanstalt“, trzeci do Schmidta w Wiesbaden, wreszcie pół kawałka, na którym sam robiłem oznaczenie, posłałem zagranicę jednemu z kolegów po fachu, z prośbą o oznaczenie w nim manganu oraz równocześnie o doniesienie mi, jaką metodę stosował. Po upływie 5 ciu tygodni czasu otrzymałem następujące rezultaty:

Berlin	0,49 % Mn.
Schmidt	0,66 „ „
zagranica	0,37 „ „
u mnie	0,38 „ „

Łatwo pojąć, że wobec takiej niezgodności rezultatów, nie byłbym wiedział co sądzić o zawartości manganu w stali, gdybym właśnie nie wpadł na myśl posłania kawałka stali koledze, a jeszcze więcej, gdyby mi tenże nie doniósł równocześnie z rezultatem, że oznaczenie uskutecznił tą samą metodą, której i ja używałem. Przypuszczam, że w Berlinie analizowano innym sposo-

bem, niż ten, którego używałem ja i mój kolega—ale jakiego sposobu używał Schmidt w Wiesbaden—doprawdy że nie wiem!

Podług mnie, taki mały fakt jest stosunkowo wielkim dowodem, że nie można bezwzględnie wierzyć nawet bardzo znanym analitykom, bo jeżeli podobne fakta mają miejsce w głośnych stacyach doświadczalnych, to czyż można rościć pretensje do Bogu ducha winnych fabrycznych chemików, tem bardziej, że zadaniem ich jest spełnić w kilku godzinach to, na co Berlin i Wiesbaden potrzebują kilka tygodni czasu!?

Roszczenie podobnych pretensyj może świadczyć jedynie o nienależytem zrozumieniu rzeczy i o niedostatecznem wnikaniu w istotę chemii analitycznej.

Istnienie takich różnic jak przytoczone, da się łatwiej wytlomaczyć, niżbyśmy z pozorów sądzili. Jeżeli bowiem damy najzupełniejszą wiarę, że analizy w wymienionych stacyach doświadczalnych wykonano z pedanterją i sumiennoscją „non plus ultra“, to tem więcej musimy przyjść do przekonania, że różnice polegać muszą jedynie na użyciu dwu różnych i różne wyniki dających metod analitycznych. Przyjdziemy do tego wniosku, jeżeli wspomnimy, że jedna i ta sama metoda, jeżeli jest w jednakowych warunkach wykonaną, musi koniecznie dać identyczne rezultaty.

Niestety! od tego pewnika odwodzi nas chemiczno-analityczna literatura ostatnich lat. Jeżeli się baczniej przyjrzymy peryodycznym, technicznym wydawnictwom przemysłowych krajów Europy, to uwagę naszą zwrócić musi cała masa nowych metod, mających służyć specjalnie dla żelazo-hutniczych laboratoryów. Metody te, częściowo zupełnie nowe, częściowo przerobione ze starych, odpowiadają wprawdzie zupełnie nowemu, najważniejszemu warunkom, t. j. szybkości w wykonaniu i oszczędności czasu, ale też mają cały szereg niedogodności, które często dotkliwie dają się odczuwać. Pominąwszy już to, że wiele z nich jedynie w ręku wynalazcy spełnia należycie swe zadanie lub w pojedynczych analizach, w ręku doświadczonych chemików może oddać pewne usługi, to jednak w tej ilości analiz, jakie się codziennie skutecznia w żelazo-hutniczym przemyśle, najczęściej odmawiają posłuszeństwa. Nadto, niektóre małe błędy, zawarte, jak zwykle, w każdej metodzie, do wspólni z osobistymi błędami pomocników w laboratoryum, zwiększają się do znacznych rozmiarów.

Prawda, że błędy powtarzające się stale przy analizach, mogą nie mieć w przemyśle zbyt doniosłego znaczenia, ale też w chwilach gdy idzie o porównanie rezultatów dwóch różnych laboratoryów, powstają różnice bardzo znaczne, jak tego dowodzą następujące cyfry:

Si	1,65 %	1,18 %	0,93 %
	0,050 „	0,016 „	0,039 „
	0,060 „	0,025 „	0,020 „
C.	0,31 „	0,23 „	0,22 „
	0,23 „	0,12 „	0,25 „
	0,06 „	0,15 „	0,30 „
Mn	0,30 „	0,62 „	—
	13,03 „	13,68 „	14,67%—15,04%
S	0,093 „	0,031 „	—
	0,127 „	0,075 „	—
P	0,095 „	0,125 „	0,180 %
	0,096 „	0,165 „	—
	0,109 „	0,151 „	—
P ₂ O ₅	16,50 „	16,70 „	14,78 %
	17,24 „	16,34 „	17,02 „

Są to rezultaty analiz różnych chemików i różnych metod, stosowanych, rozumie się, do jednych i tychże samych prób.

Cyfry te aż nadto dosadnie przemawiają same za siebie, tak, że dalsze omawianie różnic zdaje nam się zbytecznym.

Nie zapominajmy, że takie same różnice, szczególnie w dziale analiz żelazo-hutniczych, powtarzają się setki razy i zwracano na nie uwagę niejednokrotnie. Dość wspomnieć przykład podany w „Journ. of Anal. and Appl. Chemistry“ r. 1892, gdzie fabryka Cranc Iron Comp. rozesłała próby swego żelaza „Castle“ licznym i znanym laboratoryom Stanów Zjednoczonych i Niemiec, z prośbą o oznaczenie w nich siarki. Z otrzymanych rezultatów 18-tu analiz różnymi metodami wykonanych, okazało się, że jedna i ta sama próba zawiera od 0,005% do 0,025% siarki.

Takie fakta nie są wyjątkami, i każdy chemik może ich nalicyć bardzo wiele w swej własnej praktyce.

Byłoby pół biedy, gdyby wypadki podobne, t. j. niezgodność rezultatów pochodziły jedynie z braku rutyny i nieumiejętności. Chemicy zdadni i sumienni byłiby w wysokiej cenie, tak jak są rzeczywiście obecnie. Inny fakt nie pozwala nam, chemikom, zbytecznie podnosić głowy i twierdzić żeśmy nieomylni, a to fakt smutny, żeśmy sobie dotychczas nie wyrobili i nie ustanowili koniecznej jednostki miary.

(C. d. n.)

H. Wdowiszewski.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Ruch wagonów węglowych na drogach żelaznych Warszawsko-Wiedeńskiej i Iwangrodzko-Dąbrowskiej.

	S t y c z e ń							Ra- zem
	2	3	4	5	6	7	8	
Droga żelazna Warszawsko-Wiedeńska								
Kopalnie zażądały wagonów	—	978	991	997	—	1047	1018	5031
Kopalnie otrzymały wagonów	—	907	931	894	—	979	957	4668
więcej: ilość	—	—	—	—	—	—	—	—
„ %	—	—	—	—	—	—	—	—
mniej: ilość	—	71	60	103	—	68	61	363
„ %	—	7	6	10	—	6	6	7
Wysłano wagonów węgla do Warszawy	—	169	222	199	—	224	196	1010
„ Łodzi	—	192	253	274	—	237	242	1198
Droga żelazna Iwangrodzko-Dąbrowska								
Kopalnie zażądały wagonów	—	252	282	263	—	286	279	1362
Kopalnie otrzymały wagonów	—	251	279	254	—	287	259	1330
więcej: ilość	—	—	—	—	—	1	—	—
„ %	—	—	—	—	—	—	—	—
mniej: ilość	—	1	3	9	—	—	20	32
„ %	—	—	1	3	—	—	7	2
Wysłano wagonów węgla: do Warszawy	—	14	21	14	—	10	10	69
„ Łodzi	—	—	—	—	—	—	—	—

K. S.

Ruda lapońska w Austrii. „Pester Lloyd“ komunikuje, że jeden z większych metalurgicznych zakładów w Austrii będzie przetapiał rudę żelazną, otrzymywaną z Laponii szwedzkiej. Ruda lapońska, pomimo przewozu na 4 000 kilometrów, wypadnie taniej, niż ruda styryjska, która otrzymuje się z kopalni, odległych od rzeczzonego zakładu o 300 wicrśt.

K. S.

(„Gorno-Zawodzki Listok“).

Turbina parowa dla drobnego przemysłu.

