

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

T R E Ś Ć.

Wskazówki praktyczne do projektowania instalacyj wielofazowych (c. d.). — Aparaty do gazu benzynowego w laboratoriach fabrycznych. — Sprawozdania z posiedzeń stowarzyszeń technicznych: Sekcja techniczna warszawska. — Kronika bieżąca: Politechnika w Charlottenburgu. — Wszechświatowa produkcja przemysłowa — Stare mury. — Górnictwo i hutnictwo: Nowa metoda oznaczania siarki w żelazie i stali (dok.) — Ruch węgla donieckiego w sierpniu r. b. — Wysyłka węgla drogami żel. z kopalń zagł. Dąbrowskiego — Ruch wagonów węglowych na drogach żel. Warsz.-Wied. i Iwangr.-Dąbrowskiej.

WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE

DO PROJEKTOWANIA INSTALACJI WIELOFAZOWYCH.

NAPISAŁ

Aleksander Rothert.

(Ciąg dalszy, — por. № 42 z r. b., str. 701).

4) Przesunięcie fazy w motorach wielofazowych.

Wybór wielkości generatora w instalacjach wielofazowych w znacznej mierze zależy od przesunięcia fazy, panującego w sieci; w każdym pojedynczym wypadku, przy opracowywaniu projektu, należy sobie przeto dokładnie zdać sprawę z wielkości kąta przesunięcia, a raczej z dostawy (cosinus) tego kąta. Kąt ten zależy od ilości, wielkości i stosunkowego średniego obciążenia motorów, wskutek czego należy powiedzieć parę słów o właściwościach motorów i pod tym względem.

Prąd, dostarczony motorowi, daje się rozdzielić na dwie idealne składowe, z których jedna *wattowa* (Watt-Componente) posiada tę samą fazę co napięcie i stanowi o energii zużytej przez motor, podczas gdy druga: *bezwattowa* (wattlos, déwatté) stoi prostopadle do pierwszej, t. j. posiada przesunięcie fazy 90° i nie przedstawia żadnej energii. Rys. 4 uwidoczni nam to schematycznie. I oznacza całkowity prąd, płynący w zwojach motoru; e —napięcie u końcówek; I_w —składową wattową; I_m —składową bezwattową, zwaną także prądem magnetyzującym, gdyż służy do wytworzenia pola magnetycznego wirującego. Kąt φ mierzy przesunięcie fazy (opóźnienie) między prądem i napięciem.

Jak już wspomnieliśmy, prąd wattowy I_w całkowicie zostaje zamieniony na pracę, a mianowicie na pracę pożyteczną, oddaną u osi motoru na zewnątrz i na straty energii, złożone z ciepła Joule'a, wywołanego w zwojach miedzianych obu części motoru, jako też z ciepła, spowodowanego hysterezą i prądami wirowymi.

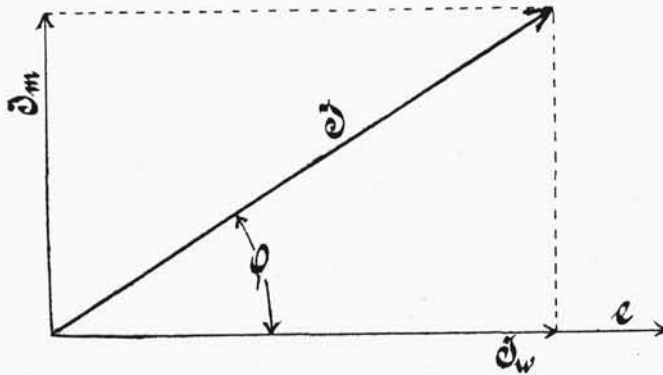
wymi w żelazie (Foucault). Do tego jeszcze dodać należy straty, spowodowane tarcieniem w łożyskach i w powietrzu.

Prąd bezwattowy w motorach wielofazowych wzrasta trochę w miarę obciążenia; w naszym wypadku, gdzie nie chodzi o zbyt dużą dokładność pod tym względem, możemy przypuścić, że pozostaje on niezmiennym, przez co mało tylko oddaliśmy się od rzeczywistości. Prąd wattowy, jak widzieliśmy, zależy od energii zużytej w motorze, zmienia się więc mniej więcej w stosunku do obciążenia, gdyż energia, stracona w motorze, stanowi tylko małą część całości.

Diagram nasz (rys. 4) dla biegu nieobciążonego przyjmie pozór rys. 5.

Energia, zużyta przez motor w tym wypadku, jest bardzo niewielką, wskutek tego i I_w , prąd wattowy, będzie nieznaczny. W tym sposobem w przybliżeniu równa się I_m i kąt φ dochodzi prawie do 90° . Energia zużyta równa się $1,732 \cdot I \cdot e \cdot \cos \varphi$, czyli $1,732 \cdot I_w \cdot e$ dla prądów trzyfazowych.

Rys. 4.



Pomimo więc, iż prąd przy biegu nieobciążonym jest stosunkowo znacznym, energia, odpowiadająca temu prądowi, jest nieznaczna. Rzeczywista energia prądów zmiennych, od pozornej, obliczanej jak dla prądów stałych, różni się czynnikiem $\cos \varphi$. Stąd łatwo wyprowadzić wniosek, iż nigdy nie należy posługiwać się amperomierzem, dla ocenienia pracy motoru wielofazowego; należy bowiem wiedzieć jeszcze $\cos \varphi$, lub posługiwać się wattmetrem.

Prąd bezwattowy, i co zatem idzie, przesunięcie fazy, motorów wielofazowych, jest tem większy, im więcej biegunów motor posiada i im większe oddalenie między żelazem części indukującej i indukowanej.

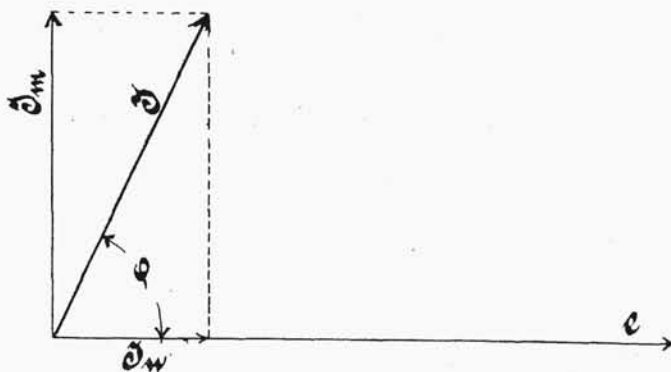
Motory zbudowane dla prądów trzyfazowych o 50 peryodach (100 zmianach) na sekundę, która to liczba jest dziś prawie ogólnie przyjętą za normę, zwykle nieważą prąd bezwattowy, w przybliżeniu równający się prądowi przy biegu nieobciążonym, równy $\frac{1}{2}$ do $\frac{1}{4}$ prądu normalnego, przy pełnym obciążeniu. Małe motory są pod tym względem, jak i pod innymi, mniej korzystne aniżeli duże. Przesunięcie fazy dla danego motoru, według rys. 4, zależnem jest od obciążenia: im mniejsze obciążenie, tem mniejszy stosunkowo prąd wattowy w porównaniu do bezwattowego i tem większe przesunięcie fazy, oraz tem mniejszy $\cos \varphi$.

Wspomnieliśmy powyżej, że przesunięcie fazy jest tem większe w ogólności, im większą jest ilość biegunów. Stąd wniosek, że dla motorów o małej

bardzo szybkości obrotowej, które przy normalnej frekwencji (ilość peryodów na sek.) miałyby zbyt wiele biegunów, korzystniej jest posługiwać się prądami o mniejszej frekwencji, to jest zamiast 100 zmian na sek. używać 50 albo jeszcze mniej, przez co ilość biegunów stosunkowo się zmniejsza, zmniejszając tem samem i przesunięcie fazy.

Ostatnimi czasy zaczęto zastosowywać motory trzyfazowe do poruszania pomp podziemnych w kopalniach. Pompy te, wymagające zwykle znacznej siły (150—500 koni parowych), poruszają się z szybkością 60—70 obrotów na minutę. Dla uniknięcia kół zębatych, łączy się często motor wprost z osią pompy. Motor zaś o 60—70 obrotach na minutę, przy 100 zmianach na sekundę, miałby tak małe $\cos \varphi$, czyli tak znaczne przesunięcie fazy, iż o racjonalnem zastosowaniu mowy by być nie mogło; autor w paru podobnych instalacjach, wykonanych przez jedną z większych niemieckich firm, zastosował znacznie mniejszą frekwencyę, dochodzącą do 15 peryodów na sek. (30 zmian).

Rys 5.



Zastosowanie ogólniejsze atoli tak niskich frekwencyj przedstawia znaczne trudności z powodu, iż ilość obrotów motorów wielofazowych stoi w prostym stosunku z liczbą zmian na sekundę, wskutek czego przy niskiej frekwencji ma się bardzo mały wybór szybkości, jak się przekonamy z poniżej podanej tabliczki. Ogólne równanie, dające nam ilość obrotów motoru nie obciążonego w zależności od frekwencji i ilości biegunów, która to ostatnia musi być z natury rzeczą liczbą parzystą, jest:

$$n = \frac{z \cdot 60}{k}$$

przyczem oznaczają: n —ilości obrotów na minutę;

k —ilość biegunów;

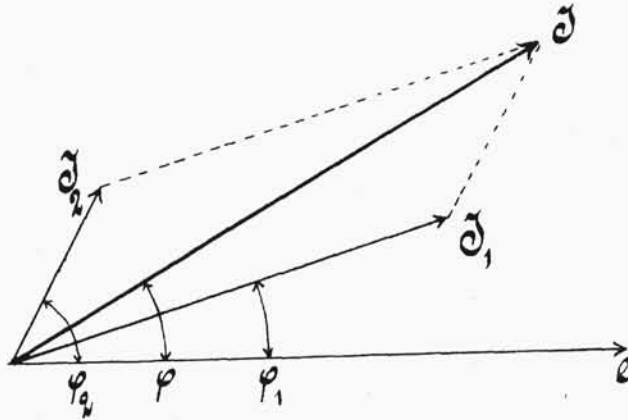
z —ilość zmian na sek., czyli $2 \times$ ilość peryodów.

Ilość biegunów	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Ilość obrotów dla 100 zmian	3000	1500	1000	750	600	500	428	375	333	300
" " " 50 "	1500	750	500	375	300	250	214	187	167	150
" " " 30 "	900	450	300	225	180	150	128	113	100	90

Widzimy z powyższej tablicy, że niskie frekwencje nie nadają się dla motorów szybkochojących, gdyż wybór ilości obrotów jest bardzo ograniczony. Dla większych instalacji transmisji elektrycznej, w fabrykach i t. d., gdzie chodzi o większą ilość motorów różnych wielkości i szybkości, należy używać wyłącznie 100 zmian, co pozatem przedstawia tę dogodność, iż wszystkie fabryki budują motory o 100 zmianach, jako normalne typy ¹⁾.

Podczas, gdy szybkość motorów o prądzie statecznym w razie potrzeby może być zmniejszoną, bez zmiany zasadniczej w konstrukcji normalnego motoru, tylko przez powiększenie ilości zwojów na armaturze, to dla motorów wielofazowych kwestya ta przedstawia się nie tak prosto. Tutaj trzeba zmienić ilość biegunów, aby osiągnąć inną szybkość, jest to zaś możliwem bez zmiany całej konstrukcji (bez zmiany zwłaszcza średnicy armatury) tylko w małych granicach, gdyż siła takiego motoru zmniejsza się nieproporcjonalnie jak u motorów dla prądów statecznych, ale znacznie prędzej.

Rys. 6-



Natomiast podwyższenie ilości obrotów o jeden albo dwa stopnie (por. tablicę) przedstawia nawet pewne korzyści pod względem wydajności i przesunięcia fazy. Atoli i tu napotykamy granicę w postaci szybkości obwodowej, która przy normalnej ilości obrotów już dochodzi do 15—23 *m*, zaś nie powinna przekraczać maksymalnie 30 *m* na sek., ze względu na znaczne siły centryfugalne, mogące uszkodzić motor.

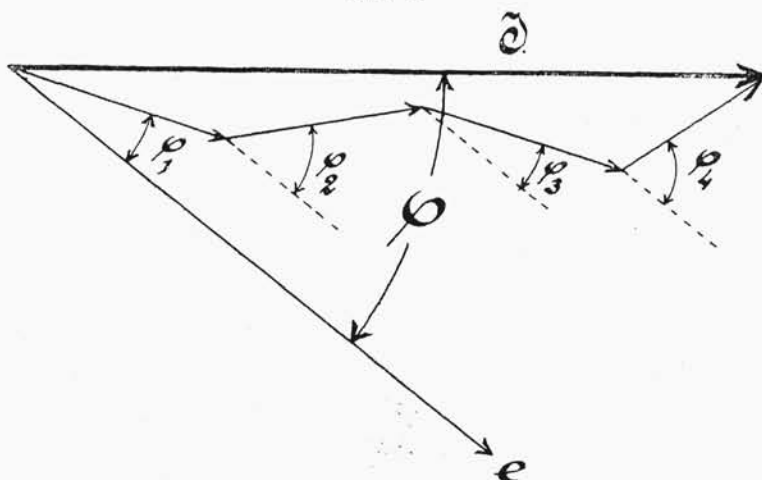
5) Określenie wypadkowego przesunięcia fazy w instalacjach wielofazowych oświetlenia i siły.

Widzieliśmy powyżej szczegółowo zależność przesunięcia fazy pojedynczych motorów od obciążenia, ilości obrotów i frekwencji.

¹⁾ Jeżeli obok motorów zasilamy jeszcze i lampy prądem wielofazowym, to frekwencya gra jeszcze poważniejszą rolę. Lampy łukowe, poniżej 100 zmian, palą się źle, poniżej 80 nie można ich już wcale używać. Dla lampek żarowych normalnej konstrukcji i siły światła (10 do 16 świec) potrzeba conajmniej 60 zmian, gdyż poniżej światło już drga widocznie. Tak więc pod każdym względem najkorzystniej jest używać 100 zmian.

Obecnie chodzi nam o określenie przesunięcia fazy, przeciętnego w całej instalacji, t. j. u końcówek generatora; innymi słowy, o wypadkową z wszystkich pojedynczych przesunięć. Metoda, którą tu zastosować należy, polega na zasadzie, iż prądy zmienne jednakowej frekwencji (ilości peryodów) lecz różniące się co do fazy, można składać według równoległoboku, podobnie jak siły w mechanice. Rys. 6 przedstawia nam przykład składania dwóch prądów, należących do dwóch motorów wielofazowych, z których każdy ma inne przesunięcie fazy i inne natężenie prądu. Litera e oznacza kierunek (fazę) napięcia wspólnego obu motorom, I_1 prąd jednego, I_2 drugiego motoru, według natężenia i kierunku (fazy). Kąty φ_1 i φ_2 odpowiadają odnośnym przesunięciom fazy względem napięcia e . Jako wypadkową z obu prądów otrzymujemy prąd I , co do kierunku pod kątem φ do napięcia e . Dla większej ilości motorów, np. 4-ch, rys. 7 daje nam przykład wieloboku prądów, w którym również I przedstawia wypadkową z czterech prądów, a φ wypadkowe przesunięcie fazy.

Rys. 7.



Jeżeli wiadome nam są nie natężenia prądu pojedynczych motorów, a natomiast energia (w watach) zużyta przez każdy motor i odnośne przesunięcie fazy, to zadanie nasze przedstawi się jak następuje. W rys. 8-ym poziomo odkładamy energię zużyta przez każdy motor i z punktu początkowego rysujemy jednym ciągiem kąty przesunięcia nad każdym oddziałem, np.:

I—kilka motorów małych albo słabo obciążonych, $\cos \varphi_1 = 0,5$;

II—lampy żarowe albo lukowe, $\cos \varphi_2 = 1$;

III—jeden duży motor, normalnie obciążony, $\cos \varphi_3 = 0,9$;

IV—motory albo np. lampy lukowe ze szpulkami samoindukcyjnymi (zamiast oporów regulacyjnych), $\cos \varphi_4 = 0,6$.

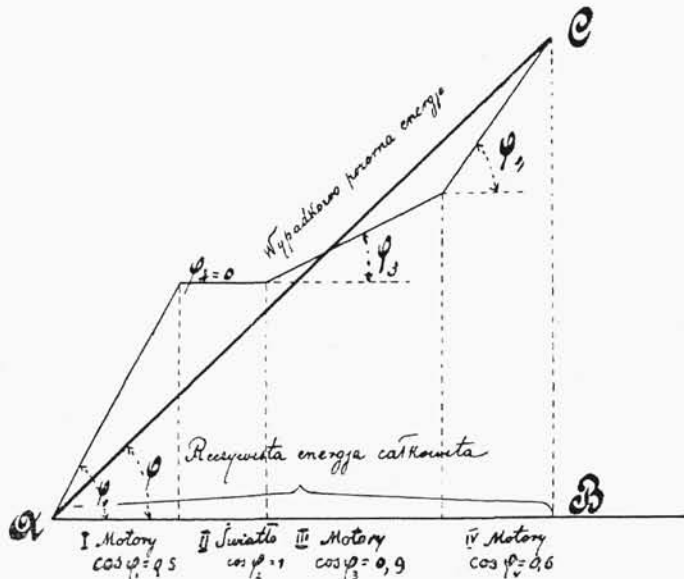
Odcięta AB przedstawia całkowitą energię, zużyta przez całą instalację wyrażoną w *kilowatach rzeczywistych*, AC natomiast, wypadkowa, oznacza *energję pozorną*, wyrażoną w kilowatt. pozornych. Stosunek obu daje tedy wartość $\cos \varphi$, wypadkowego przesunięcia.

Pozorną tę energję otrzymujemy jako iloczyn z prądu \times napięcia $\times 1,732$ w razie zastosowania prądów trzyfazowych. Stąd pojęcie pozornej energii, t. j.

energii, która odpowiada prądowi temu samemu, gdyby nie było przesunięcia fazy.

Określenie *pozornej energii* w instalacjach prądów wielofazowych, zwłaszcza gdzie są i motory, jest ważne ze względu na wybór wielkości generatora, względnie generatorów, w stacji centralnej.

Rys. 8.



Dla określenia siły maszyny parowej albo turbiny, poruszającej generator, miarodajną natomiast jest *rzeczywista energia*. (C. d. n.)

APARATY DO GAZU BENZYNOWEGO

w laboratoriach fabrycznych.

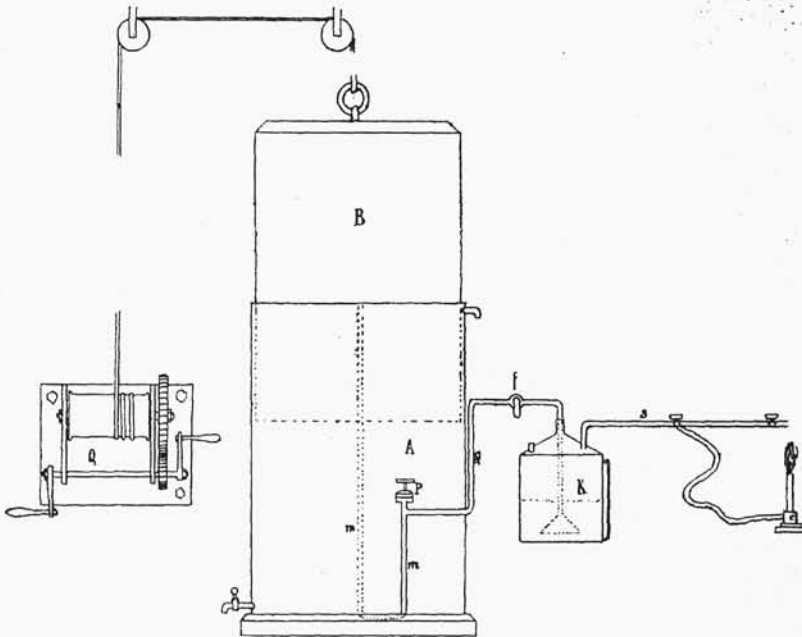
Mimo, że najwygodniejszym i najodpowiedniejszym dla prac chemika jest gaz świetlny, to mało jednak jest pracowni w praktyce, rozporządzających tym materiałem ogrzewającym i oświetlającym; składa się na to wiele różnych okoliczności, zależnych od miejscowych warunków. Najczęściej chemik, zajęty w praktyce, sam musi szukać niezbędnego do robót źródła ciepła i ucieka się do sposobów fabrykowania gazu.

Dziś prawie wyłącznie, i to tylko w laboratoriach bardzo prymitywnie urządzonych, spotyka się chemika operującego lampą spirytusową, bo sposób ten, nietylko że jest stosunkowo drogim, ale najczęściej nie wystarcza, z powodu niskiej temperatury, jaką daje palący się spirytus.

W laboratoriach dobrze urządzonych lampka spirytusowa zastąpiona została palnikiem bunzenowskim, zasilanym gazem, dającym znacznie wyższą tem-

peraturę. Gaz świetlny da się bowiem z bardzo dobrym skutkiem zastąpić powietrzem nasyconem parami benzyny, a aparaty służące do fabrykacji takiego sztucznego gazu zasługują, według mnie, na szczegółową wzmiankę. Że są dogodne i działają wybornie, świadczy o tem wielokrotne już zwracanie się z różnych stron do piszącego te słowa, z prośbą o podanie rysunku i opisu przyrządu gazowego, jaki się znajduje w tutejszej pracowni. Sprawę takich aparatów poruszają niektóre podręczniki niemieckie żelazo-hutnicze, pobieżnie przedstawiając rzecz w bardzo małej skali.

Rys. 1.



W większych pracowniach, gdzie aparat gazowy musi dostarczać odpowiednią do pracy ilość gazu, musi też tem samym posiadać dość znaczne rozmiary. Aparat taki w mojej pracowni dostarcza gazu benzynowego na przeciąg dwóch godzin dziesięciu palnikom bunzenowskim, do czego rozchód benzyny wynosi $\frac{1}{2}$ funta. Rozumie się, że ta sama ilość benzyny, zależnie od ilości i jakości pracy, może wystarczać na czas znacznie dłuższy.

Przyrząd benzynowy, używany dotychczas, ma pewne niedogodności, które zapomocą odpowiedniego urządzenia łatwo usunąć. Projekt aparatu, jaki tu w krótkości podaję, usuwa właśnie najglówniejszą wadę używanego obecnie aparatu i sędzę, że prostą swą konstrukcją zyska zwolenników pośród kolegów w zawodzie.

Pojedynczy przyrząd do fabrykacji gazu benzynowego, przedstawiony na rysunku 1, składa się z cylindrycznego zbiornika A, napełnionego wodą. W zbiorniku tym wisi, opuszczający się na blokach, zbiornik powietrzny B. Od dna A wznosi się do samego wierzchu rura m u góry otwarta, wychodząca na zewnątrz i zamknięta wentylem p. Pod wentylem rura boczna g odprowadza naciskane pod zbiornikiem powietrze do naczynia k, w którym takowe nasycą się parami benzyny i rozchodzi rurą S do bunzenowskich palników.

Kran f służy do rozłączania karboryzatora K od zbiorników, w chwili, gdy trzeba podnieść zbiornik B . Jeżeli zapomniano przypadkowo zamknąć kran f i zbyt mało otwarto wentyl P , to benzyna, wskutek rozrzedzenia powietrza, może się przedostać do A , czego naturalnie należy unikać.

Widzimy więc, że urządzenie jest bardzo proste, a całość, postawiona w jednym kącie pracowni, zajmuje zaledwie $1\frac{1}{2} m^2$ i nie daje się nawet początkowo zauważyć. Do wielce niewygodnych rzeczy zaliczyć należy to podnoszenie zbiornika powietrznego B zapomocą łańcucha, nawijanego na wał, poruszany korbą Q . Podnoszenie to wymaga z jednej strony siły i leży w zakresie czynności stróża w laboratorium, z drugiej strony zaś wymaga jego czujności, a brak takowej może być powodem straty czasu, jeżeli pracujący zajęty jest w innej sali. Nadto, podnoszenie to wywołuje niemiłe przerwy w pracy, co daje się szczególniej uczuć w czasie przetwarzania z mieszaninami przy pomocy miecha, lub też jeszcze bardziej, gdy chodzi o sporządzenie sobie prostego przyrządu szklanego, przytem pożądaną jest rzeczą, jak wiadomo, jednakowy płomień oznaczonej długości i temperatury w danej chwili.

Projektowany przezemnie aparat, przedstawiony na rysunku 2, usuwa wszelkie przytoczone wyżej niedogodności i pozwala pracować bez przerwy przy jednakowej temperaturze. Unika się tu podnoszenia i opuszczania zbiorników, które tu wspomagają się wzajemnie, a cała manipulacja ogranicza się do opuszczania w danej chwili lekkich stosunkowo ciężarów i zmiany położenia odpowiednich kranów. Tak nieznaczną operację może spełnić chemik sam lub jego pomocnik.

Aparat, zaprojektowany na rysunku 2, składa się z dwóch zbiorników powietrznych, z których każdy zanurza się w osobnym zbiorniku wodnym. Oba powietrzne cylindry zawieszono na wspólnej linie drucianej, spoczywającej na blokach, aby zaś podczas opuszczania się jednego a podnoszenia równocześnie drugiego utrzymać kierunek pionowy, służy do tego celu po cztery boczne listwy, uchwycone w poprzeczną obręcz, zaopatrzone w kółka ruchome na osi. Takie urządzenie zmniejsza tarcie opuszczającego się na dół, względnie wznoszącego się do góry, cylindra.

Aby pracujący zbiornik powietrzny przeciwwazył, a tem samem cisnął na zawarte w nim powietrze i aby równocześnie drugi zbiornik był w stanie wnieść się w górę, służy tu ciężary Q_1 i Q_2 , które kolejno opuszcza się na spłaszczony wierzch cylindra zapomocą sznura i bloku.

Ciężary Q_1 i Q_2 poruszają się na bloku, stanowiącym parę z blokiem, na jakim wiś odpowiedni zbiornik powietrzny. Taka para bloków, poruszających się w przeciwnych kierunkach, przedstawiona jest na rys. 3.

W zbiornikach wodnych znajdują się wewnątrz rury m_1 i m_2 , sięgające do wierzchu i otwarte, rozdławiają się one w $\frac{1}{3}$ wysokości zbiornika u dołu na rury n_1 i n_2 . Wszystkie te rury wychodzą na zewnątrz i zamknięte są kranami a, b, c i d . Rury m_1 i n_2 łączą się z sobą w jedną wspólną z otworem W , który dopuszcza powietrze pod oba zbiorniki, rury zaś n_1 i m_2 łączą się po za systemem aparatów i prowadzą powietrze z pod zbiorników do wspólnego naczynia z benzyną, tak zwanego karboryzatora.

Sposób operowania z aparatem wyjaśni opis pracy, jaką spełnia każdy pojedynczy cylinder powietrzny w danej chwili.

Przypuśćmy, że w pewnym momencie ma rozpocząć pracę zbiornik II, znajdujący się na górze. Aby go wprowadzić w ruch, opuszczamy ciężar Q_2 (ważący około 30 funtów, co więc na bloku spotrzebuje siły równej 15 funtom) i otwieramy kran d i b (krany a i c są zamknięte). W ten sposób powietrze, naciskane pod II, wychodzi rurą m_2 przez otwarty kran d i f do karboryzatora, podczas gdy

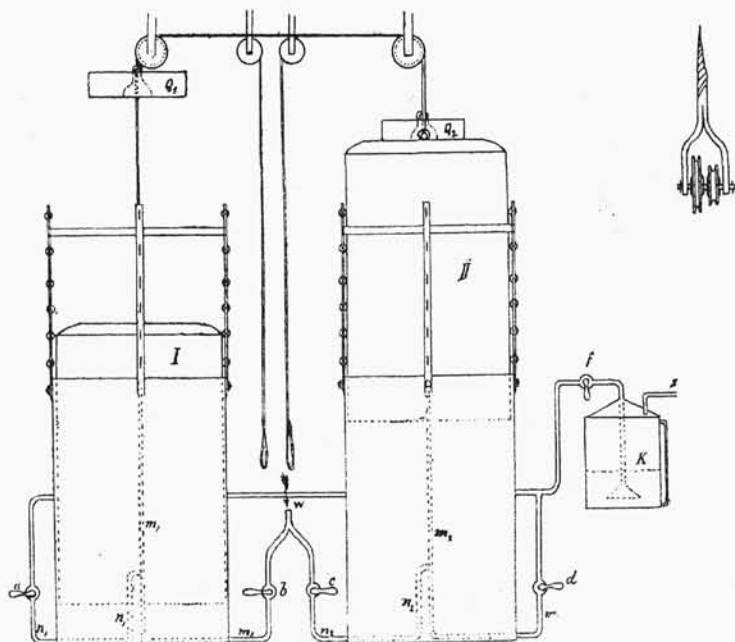
równocześnie lżejszy zbiornik I (ciężar Q_1 wisi na sznurze przyczepiony do gwoźdźcia) ciągniemy do góry przez zbiornik II i nabiera powietrza przez otwór W i otwarty kran b .

Gdy zbiornik II zszedł na dół a I wzniósł się do góry, podnosimy ciężar Q_2 i sznur jego zaczepiamy na gwoźdźciu, opuszczamy Q_1 , zamykamy kran b i d , otwieramy zaś c i a , wskutek czego praca zbiorników zmieniła się w odwrotnym porządku, co jednak nie sprawia najmniejszej przerwy w paleniu się płomieni.

Czas do spuszczenia ciężarów i zmiany drogi powietrza jest stosunkowo tak krótki, że różnicy w ciśnieniu gazu nawet spostrzedz nie można.

• Rys. 2.

Rys. 3.



Opis, jaki podałem, przedstawia w ogólnym zarysie główną zasadę nowego aparatu. Konstrukcja jego zależy od miejsca, jakim się rozporządza i może być mniej lub więcej zmienioną na wygodniejszą. Rysunek podany, który ma dać wyobrażenie schematyczne aparatu, musiał przedstawić, dla jaśniejszego zrozumienia, cylindry w pewnym od siebie oddaleniu, a kranie rozmieszczone niezbyt wygodnie dla szybkiego operowania. W praktyce cylindry mogą naturalnie stać tuż obok siebie, a rury z kranami a , b , c i d powinny leżeć przy sobie tak blisko, aby odpowiednia ich para dała się otwierać i zamykać równocześnie i wygodnie.

Wszystko to, jak powiedziałem, zależy od miejsca, jakim się rozporządza przed postawieniem aparatu. Z tego samego względu na rysunkach i w opisie nie podaję rozmiarów, te bowiem oprócz miejsca zależą od osobistych poglądów chemika, który przy dostatecznej dozie smaku estetycznego potrafi uczynić za dość wymaganym warunkom, i skonstruuje aparat wygodny, niezbyt duży lub niezbyt mały, a zachowawszy proporcję, stworzy przyrząd nie rażący ni wysokością i szczupłością ani też otyłością i małym wzrostem.

H. Wdowiszewski.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

Sekcja techniczna warszawska.

Posiedzenie z d. 18 października r. b. Inż. Bagiński mówił o wodociągach dla m. Krakowa. Pierwsza myśl zaprowadzenia wodociągów w Krakowie powstała przed 28 laty. W r. 1870 podjął ją prezydent miasta Dietel; wyznaczono specjalną komisję, głównym działaczem w której był inż. Kołodziejski. Opracował on projekt, polegający na zatamowaniu rzeki Prądnika pod Giebułtowem i sprowadzaniu stamtąd wody do Krakowa. Projekt ten przedstawił on radzie miasta w r. 1872. Po wprowadzeniu pewnych zmian projekt przyjęto, postanowiono uzyskać odpowiedni kredyt i przystąpić do budowy. Sprawa ta jednak przeciąga się do r. 1876, wtedy ster miasta obejmuje w swoje ręce Zybliekiewicz, którego zapatrywaniom nie odpowiadał sporządzony projekt, więc zaprosił do ponownego rozpatrzenia tej sprawy ekspertów zagranicznych, którzy orzekli, że woda z Prądnika nie jest dobrą, a oprócz tego zauważyli, że rzeka ta bierze początek w państwie ościennem, w razie więc wojny Kraków, jako pierwszorzędną forteca, może być łatwo pozbawiony wody. Projekt zatem inż. Kołodziejskiego upada i rozpoczynają się nowe prace nad sprawą dostarczania wody dla Krakowa. W radzie miasta przewagę biorą lekarze higieniści; według ich zdania, jedyną wodą, zdatną do użytku, może być tylko woda źródłana. Zaczynają się poszukiwania w tym kierunku i inż. Kluger opracowuje projekt wodociągu regulickiego. Projekt ten, opracowany świetnie pod względem naukowym, posiadał jednakże wiele wad faktycznych, gdyż inż. Kluger w owe czasy już był chory i nie mógł sam osobiście wszystkiemu się zajmować. Po bliższym zatem zbadaniu okazało się, że źródła regulickie mogą dostarczać wody zamało i że po wybudowaniu tego wodociągu wypadłoby wkrótce pomyśleć o nowym. Po takim orzeczeniu jednego ze specjalistów niemieckich, a mianowicie p. Salbonka z Drezna, projekt wodociągu regulickiego upada i sprawa wstępuje znowu na nowe tory. Powstają nowe komisje i podkomisje, nowe prace i nowe spory. W skład podkomisji wodociągowej wchodzi inż. Ingarden jako delegat od Towarzystwa technicznego krakowskiego. Pan Ingarden zabiera się z całą energią do pracy, zbiera dane faktyczne z sześćdziesięciu kilku miast niemieckich, które posiadają wodociągi i ludność których odpowiada mniej więcej ludności Krakowa i na podstawie tych danych wydaje obszerne dzieło. Tą drogą dopiero udało mu się przekonać radę miasta, że woda gruntowa może być zupełnie dobrą i zdrową i wtedy to dopiero zwrócono się do zbadania wód gruntowych na Bielanach i w Budzynie, a p. Ingarden opiera szkic swego projektu sprowadzania wody na kombinacji obydwu terenów wodonośnych. Rada miasta Krakowa uchwaliła budowę tego wodociągu i wypracowanie generalnego projektu powierzyła firmie „Rumpel & Waldek“.

W ostatnich czasach odbyła się właśnie konkurencja na budowę wodociągu według projektów powyższej firmy. Do konkurencji, jak to już doniosła prasa codzienna, stanęła i jedna z firm warszawskich. M.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Politechnika w Charlottenburgu. „Gazeta Techniczna“ donosi, że pruski minister oświaty zezwolił znowu na przyjmowanie cudzoziemców na wydział mechaniczny politechniki w Charlottenburgu, z zastrzeżeniem, iż do sali rysunkowej będą dopuszczani o tyle, o ile Niemcy zostawią dość miejsca.

Wszeczeńswiatowa produkcja przemysłowa. Stany Zjednoczone wydały statystykę wartości przemysłowej główniejszych krajów, jak również i innych danych, z tą kwestyą nierozdzielnie związanych. Bezwątpienia, że takie zestawienie nie może być ściśle, zawsze jednakowoż daje wogóle wyobrażenie o rozkładzie produkcji i związanych z nią obrotach handlowych. Według rzeczonyj statystyki, wartość produkcji przemysłowej wynosi w krajach:

Stany Zjednoczone . . .	7000 milionów dolarów		
Wielka Brytania . . .	4000	„	„
Niemcy	2915	„	„
Francya	2245	„	„
Rosya	1815	„	„
Austro-Węgry	1625	„	„
Włochy	605	„	„
Belgia	510	„	„
Hiszpania	425	„	„
Szwajcarya	160	„	„

Sprawozdanie odrazu podaje powody tej przewagi przemysłu Stanów Zjednoczonych. Ma tu oddziaływać znaczniejsza wytwórczość robotnika amerykańskiego i zastosowanie najodpowiedniejszej maszyn. Ale niepomierną rolę odgrywa też niska cena materiałów surowych, przez co istnieje już całkiem naturalny popęd do wytwórczości przemysłowej.

Średnia roczna wartość produkcji robotnika różnych krajów przedstawia się w następujących cyfrach:

Stany Zjednoczone	1888 dolarów
Anglia	790 „
Niemcy	590 „
Francya i Belgia	590 „
Szwajcarya	433 „
Rosya	381 „
Włochy	265 „

Natomiast średni zarobek robotnika wynosi:

Stany Zjednoczone	348 dolarów
Wielka Brytania	204 „
Francya	175 „
Belgia	165 „
Niemcy	155 „
Szwajcarya	150 „
Austro-Węgry	150 „
Hiszpania	120 „
Rosya	120 „

Więć i płaca robotnika jest w Ameryce najwyższą, co jednakowoż nie osłabia siły konkurencyjnej przemysłu Stanów wobec znanej zdatności tamtejszego robotnika.

Jak już wyżej wspomniano, najwłaściwsze zastosowanie najlepszych maszyn odgrywa też w przemyśle znaczniejszą rolę. Oto są odnośne cyfry co do siły użytych. w przemyśle maszyn:

Stany Zjednoczone	18	milionów koni parowych
Wielka Brytania	18	" "
Niemcy	9	" "
Francya	5	" "
Austro-Węgry	2 ¹ / ₂	" "
Rosya	2 ¹ / ₂	" "
Belgia	1	" "

(Przewod. Przemysł.)

Stare mury pod względem reakcyi chemicznej badał G. Arth. W końcu XVI stulecia zbudowano w Nancy bastyon, w którym obecnie Arth w murze wewnętrznym znajduje. po upływie 3-ch stuleci, wapno gaszone, nie wyschnięte, nie skarbonizowane. Skład tego wapna jest następujący:

ziarn piasku	0,56%
wodnika wapniowego $\text{Ca}(\text{OH})_2$	57,55%
bezwodnika węglowego CO_2	0,016%
tlenku glinu i żelaza $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$	1,90%
wody H_2O	39,97%

Spostrzeżenie to wskazuje, jak wolno zachodzi reakcyja w zaprawie wapiennej. Po 300 latach jeszcze wapno gaszone nie przeszło w węglan wapniowy, pomimo, że materyał jest porowaty, że przezeń przechodzi powietrze, zawierające w każdym razie znaczne ilości bezwodnika węglowego.

(Czas. Techn. Lwow.).

GÓRNICTWO.—HUTNICTWO.

Nowa metoda oznaczania siarki w żelazie i stali

W. Schutte'go,

chemika miejskiego w Bochum.

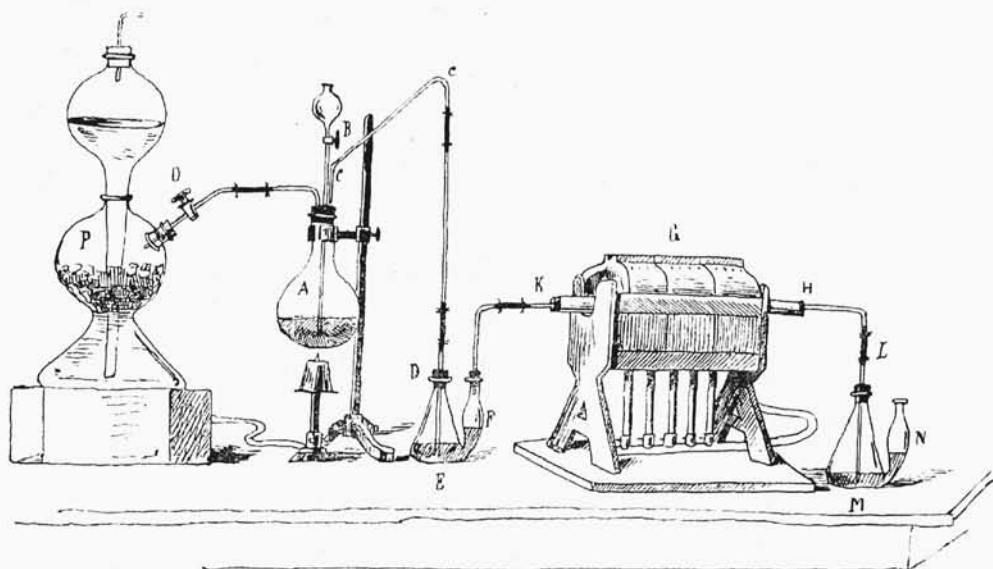
(Dokończenie, — por. Nr. 42 z r. b., str. 711).

Gdy aparat, przedstawiony na załączonym rysunku, jest szczelnie zestawiony i przygotowany do oznaczenia, to przedewszystkiem zapalamy gaz w piecu *G*, aby leżącą w nim rurę szklaną czy porcelanową w przeciagu 10-ciu do 15-tu minut rozgrzać do słabej czerwoności. W czasie nagrzewania rury, wazymy 10 *g* (zależnie od gatunku mniej lub więcej) rozdrobnionego żelaza i wysypujemy takowe ostrożnie do kolby *A*. Do kolbek *EF* i *MN* nalewamy tyle rozczynu octanu kadmowego (2), aby takowy przy całej szczelności przyrządu, przez puszczenie kwasu węglanego, podniósł się w bocznych naczynkach *F* i *N* o 3 *cm* wyżej w porównaniu z poziomem rozczyynu w *E* i *M*.

Na to potrzeba zazwyczaj, przy odpowiedniej wielkości pochłaniających naczyń, 30 do 40 *cm*³ rozczyynu. Teraz przepuszcza się dosyć szybki strumień bezwodnika węglowego, w celu wypędzenia powietrza z całego aparatu, przy-

czem dobrze jest kolbkę *E* kilka razy wstrząsnąć, dla zupełnego wydalenia z niej powietrza. Po upływie 5-ciu minut wywiązuje się 2 do 3-ch litrów bezwodnika, poczem można zamknąć kran *O*.

Na 10 *g* materiału wlewa się do lejka 200 *cm*³ rozcieńczonego kwasu solnego (1), poczem zamyka kran *B* w chwili, kiedy nieco kwasu jeszcze zostało nad kranem. Teraz zaczynamy podgrzewać zawartość w *A* płomieniem 2,5 do 3,5 *cm* wysokim, bez użycia siatki, tak, że gaz bardzo szybko zaczyna się wydzielać. W ciągu takiego ogrzewania rurka *CC* powinna być tylko lekko ogrzana, w górnej zaś części zupełnie zimną. Rura w piecu spalenia powinna być rozgrzana na przestrzeni 15 do 20 *cm*.



Jeżeli przez kolbkę *E* przestały przechodzić banki gazu, to dowód, że się żelazo zupełnie rozpuściło, co przy użyciu 10 *g* materiału wymaga 1 do 1½ godziny. Podnosi się teraz płomień do wysokości 5 do 6 *cm* i grzeje do wrzenia, pozostawiając w tym stanie 2 do 3 minut. Równocześnie przepuszcza się z parami wodnymi kwas węglany, w celu wydalenia z *A* i *E* całej ilości wodoru obok siarkowodoru i przeprowadzenia ich przez rozżarzoną rurę. I tu dobrze jest kilka razy wstrząsnąć kolbkę *E*. Jeżeli ciecz w tej kolbce jest letnia, to można być pewnym, że cały siarkowódór został pochłonięty w roztworze octanu. Kolbka *E* pochłonęła i zatrzymała w formie siarku kadmowego tę ilość siarki, która się bezpośrednio wywiązała i uszła z *A*; w kolbie zaś *M* zawiera się ta część siarki, również w formie siarku kadmowego, która powstała przez zamianę organicznego połączenia na siarkowódór pod wpływem temperatury.

Nie należy się obawiać strat siarkowodoru. Powinowactwo siarkowodoru do kadmu jest tak wielkie, że ten metal przy najszybszem przechodzeniu gazów nie przepuszcza swobodnie siarkowodoru. Jeżeli po zupełnem rozpuszczeniu żelaza przepuścimy jeszcze 1 do 2-ch litrów kwasu węglowego, to dalsze prażenie nie ma celu i dlatego należy zgasić płomień w *G*. Zamykamy nakoniec kran *O*, natomiast jednocześnie otwieramy kran *B*, zdejmujemy rurkę kauczukową przy *D* i *L* i niesiemy kolbki absorbcyjne na roboczy stół. Przez otwo-

ry *F* i *N* nalewamy po 5 cm³ roztworu siarczanu miedzi (3), przyczem momentalnie siarek kadmowy zamienia się na siarek miedzi, a mieszanina przybiera barwę brunatną. W każdym razie w roztworze tym jest nadmiar siarczanu miedzi. Octany, wskutek nadmiaru kwasu siarczanego, zamieniają się na siarczany, a te daleko łatwiej dadzą się z filtrów wymywać niż octany.

Podczas wymywania CuS, nie należy osadu zmywać w stożkowate zagłębienie sączka, lecz owszem, trzeba się starać rozłożyć go w możebnie najszerszej warstwie, gdyż w takim stanie znacznie łatwiej ulega on działaniu tlenu przy prażeniu.

Aby wymyty gorącą wodą siarek miedziowy w najkrótszym czasie zamienić na tlenek, wyjmuje się mokry sączek z lejka, składa go płasko, wkłada do małego, dokładnie starowanego tygla, ogrzewa najprzód 5 minut nad słabym płomieniem, aby sączek się zwęglił i na koniec spalił. Zawartość tygla można poruszyć drutem platynowym; po spaleniu sączka nakrywa się tygiel w $\frac{2}{3}$ pokrywką, a na koniec praży $\frac{1}{2}$ minuty silniej na lampce, aby powstały CuSO₄, na powrót rozłożyć.

Nie należy używać dmuchawki, gdyż tlenek miedziowy łatwo się topi.

Postępując we wskazany sposób, otrzymuje się czysty tlenek miedziowy w formie czarnych matowych listeczków, częściowo także jako proszek, a po zupełnym oziębieniu waży się go. Ciężar tlenku miedziowego, pomnożony przez współczynnik 0,4041, daje ciężar szukanej siarki.

Jeżeli po zważeniu spostrzeżemy czarne plamy w tyglu, to dowodzi to, że za silnie prażono, czego unikać należy. Najlepiej oczyścić tygiel, gotując w nim nieco kwasu solnego.

Podane tu 24 rezultaty otrzymano na podstawie opisanego sposobu pracy, trwającej 1 do 2-ch godzin (por. tabl. na str. 731).

Liczby, podane w ostatniej rubryce, pouczają, że siarka, wydzielająca się w obu postaciach gazowych, nie w jednakowych ilościach się wywiązuje.

Z prób 11 i 12 łatwo wywnioskować, że siarka, w formie organicznego połączenia, najmniej wydziela się z miękkiego żelaza, zawierającego mniej niż 0,05% węgla; przeciwnie, przy największej zawartości węgla, około 1% w stali instrumentalnej (próba 20, 21 i 22), wydziela się organiczne połączenie siarki najobficiej.

Ponieważ w próbach surowca podług dotychczasowych metod zawartość siarki o 50% była zamałą w porównaniu z rzeczywistą zawartością, przeto *prażenie gazów stanowczo jest koniecznem*.

Jakkolwiek metoda Schulte'go, wskutek konieczności prażenia gazów, staje się dla niektórych uboższych laboratoryów niedostępną, szczególnie zaś dla tych, które nie rozporządzają opalem gazowym, niemniej przeto jest ona bez wszelkiej wątpliwości najdokładniejszą, dającą najprawdziwsze wyniki.

Być może, że z czasem, czynnik, zamieniający połączenie organiczne na siarkowodór, obecnie pod postacią niezbyt wygodnego pieca do spalań się zjawiający, przyjmie inną postać, może prostszą i wygodniejszą, może się obejść bez pieca i gazu, wtedy metoda Schulte'go zawita do najskromniejszych pracowni i stokroć zwiększy rozgłos swojego autora.

Obecna już forma metody każe nam życzyć autorowi, aby z równie pomyslnym skutkiem pracował dalej, nad innymi metodami, z których wiele jeszcze dużo do życzenia zostawia.

Nr.	Materyał analizowany	I Bez prażenia gazów w kolbec <i>EF</i> % S	II Po prażeniu gazów siarka otrzymywana w kolbec <i>MY</i> % S	III Suma siarki (I + II) % S	Ilość siarki związ- szona w skutek prażenia gazów, otrzymana przez $\frac{II}{I} \cdot 100$ %
1	Surowiec biały próba a) . .	0,1923	0,0022	0,1945	1,1
2	" " " b) . .	0,0897	0,0072	0,0969	8,1
3	" " " c) . .	0,0671	0,0081	0,0752	12,0
4	Surowiec zwierciadlany pr. a)	0,0671	0,0048	0,0719	7,2
5	" " " b)	0,0533	0,0065	0,0598	12,1
6	" " " c)	0,0206	0,0117	0,0323	52,0
7	Surowiec giserski	0,1341	0,0073	0,1414	5,4
8	" tomasowski	0,0630	0,0101	0,0731	16,0
9	" besemerowski	0,0356	0,0117	0,0473	33,0
10	" szary	0,0186	0,0950	0,0281	51,0
11	Mięka stal na blachy pr. a)	0,1010	0,0008	0,1018	0,8
12	" " " b)	0,0768	0,0008	0,0776	1,0
13	" " " c)	0,0695	0,0012	0,0707	1,7
14	" " " d)	0,0553	0,0020	0,0573	3,6
15	" " " e)	0,0218	0,0028	0,0246	13,0
16	Ferrosilicium	0,0218	0,0016	0,0234	7,4
17	Żelazo szweisowe	0,0161	0,0019	0,0180	12,0
18	Ferromangan	0,0056	0,0016	0,0072	28,0
19	Stal pilnikowa	0,0309	0,0117	0,0426	38,0
20	Stal angielska instr. prosta .	0,0113	0,0085	0,0198	75,0
21	" " dobra (B)	0,0123	0,0095	0,0218	77,0
22	" " (S)	0,0085	0,0068	0,0153	80,0
23	Stal niemiecka	0,0044	0,0024	0,0068	54,0
24	" wolframown	0,0048	0,0012	0,0060	25,0

H. Wdowiszewski, chemik kul. fabryki.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Ruch węgla donieckiego w sierpniu r. 1898. Komitet charkowski, zawiadujący wywozem węgla i soli, komunikuje, że kopalnie zagłębia Donieckiego wysłały w sierpniu 1898 r. 40 606 wagonów (po 600 pudów) węgla, antracytu i koksu (w sierpniu r. 1897—37 867 wagonów). Podług kategorii odbiorców przypada: zakłady metalurgiczne 30%, użytek domowy 24%, drogi żelazne 20%, port w Mariupolu 13%, inne zakłady przemysłowe 8%, statki parowe 5%.

K. S.

(Gorno-Zawodski Listok).

