

## PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

## T R E Ś Ć.

Regulatory amerykańskie. — Czy acetylen jest wybuchowy i trujący? — *Krytyka i bibliografia*: Biologiczny sposób oczyszczania ścieków. — *Sprawozdania z posiedzeń stowarzyszeń technicznych*: Stowarzyszenie techników. — Sekcja techniczna łódzka. — Sekcja górniczo-hutnicza w Dąbrowie Górniczej. — *Kronika bieżąca*: III-ci konkurs Delegacji Architektonicznej. — O powiększeniu się przemysłu Rosji w pierwszym półroczu roku 1898. — *Górnictwo i hutnictwo*: Badania materiałów opałowych za pomocą promieni Röntgena. — Bilans Tow. Zakładu Huta Bankowa.

Regulatory amerykańskie.<sup>1)</sup>

B-cia Siemensowie zbudowali w r. 1845 regulator, w którym przyspieszenie mas wirujących motoru, wywołane przez zmianę obciążenia, służy do przedstawiania mechanizmu rozdziału pary, ograniczając, zdaniem wynalazców, zmiany szybkości motoru do minimum.

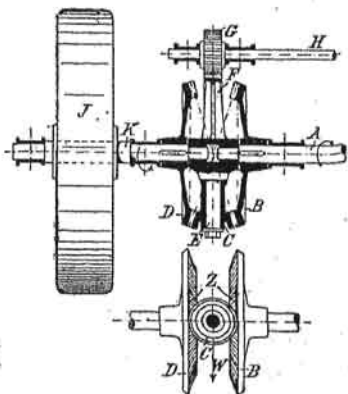
Konstrukcję uwidocznią rys. 1.

*A* oznacza wał pomocniczy, wprawiany w ruch od motoru przez dowolną przekładnię.

Wał ten za pośrednictwem kół stożkowych *B*, *C*, *D*, łączy się z wałem *K*, koło zaś *C*, jako różniczkowe, może się swobodnie obracać około własnej osi *E* i około wału *A*. Piasta osi *E* jest zaopatrzoną w wycinek zębatały *F*, a przez łączność tegoż z kołem zębatym *G* otrzymuje ruch wał *H* i przedstawia mechanizm rozdziału pary.

Część podstawową przyrządu stanowi koło rozpędowe *J* osadzone na wale *K*, spoczywającym w łożyskach z możliwie małym tarcie. Jeżeli za pomocą siły zewnętrznej zatrzymamy oś *E* nieruchomo, to ruch obrotowy wału *A* przeniesie się na wał *K* w kierunku wprost przeciwnym. Przypuśćmy, że tarcie w łożyskach koła *J* jest niezmiernie małe w porównaniu do oporu jaki napotyka wał *K*. Gdy koło *J* uzyska właściwą szybkość, to w stanie równowagi

Rys. 1.



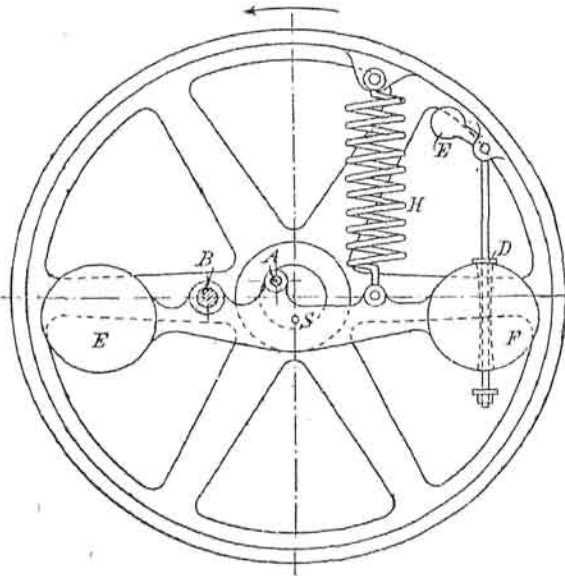
<sup>1)</sup> Według Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1899, № 18.

dynamicznej zachowa ją niezmiennie. Naruszenie zaś równowagi między siłą motoryczną a oporem na wale motoru wywoła zjawiska następujące: przypuśćmy, że opór się zmniejszył, masy ruchome otrzymały przyspieszenie, i że oś  $E$  jest nieruchomą; przyspieszenie wału  $A$ , udzielając się wałowi  $K$ , wywołuje na kole  $D$  ciśnienie na zęby

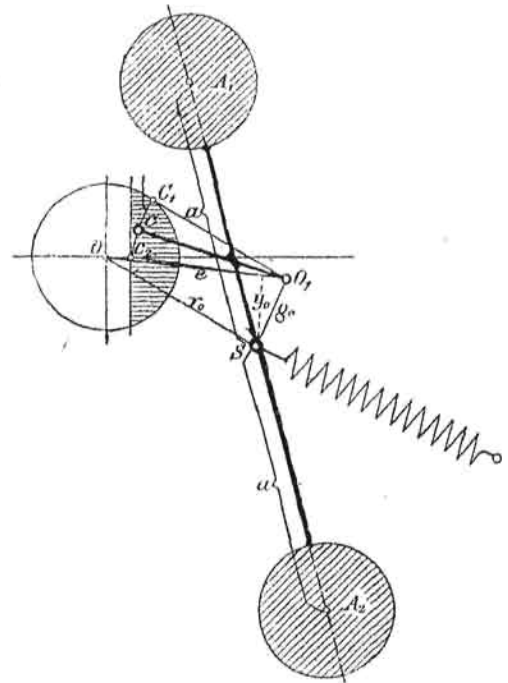
$$Z = Mp,$$

jeżeli przez  $M$  oznaczymy masę regulatora przeniesioną na koło podziałkowe, a przez  $p$  przyspieszenie na obwodzie tego samego promienia. Pominąwszy nieznaczne tarcie, koło  $B$  wywrze na  $C$  to samo ciśnienie, a tym sposobem na osi  $E$  musi się koncentrować siła  $2Z$ . Dopóki siła  $2Z$  jest mniejszą od oporu  $W$  mechanizmu rozdziału pary, oporu odniesionego od tegoż samego promienia,

Rys. 2.



Rys. 3



dopóty oś  $E$ , nie otrzymawszy bodźca z zewnątrz, nie wyjdzie ze stanu spoczynku, gdy jednak będzie  $2Z > W$ , wał  $H$  zacznie się obracać, a w rezultacie siła motoryczna — spadać. W wypadku tedy, gdyby zmiana obciążenia przez czas dłuższy była za małą do przestawienia mechanizmu rozdziału pary, szybkość motoru bezgranicznieby wzrastała lub spadała. Aby przestawić mechanizm rozdziału, wały  $A$  i  $K$  musiałyby otrzymać pewien ruch obrotowy względny, co wymagałoby, wskutek małej różnicy szybkości obydwóch wałów, względnie dłuższego czasu.

Wreszcie, jak to będzie wykazane poniżej, regulator Siemens'a nie ustanawia sam przez się liczby obrotów motoru.

Jakkolwiek tedy masę wirującą regulatora Siemens'a stanowi wahadło, przez co zmniejszają się różnice szybkości pochodzące od zmiany obciążenia,

w stosunku do masy stałej, to jednak regulator ten nie mógłby odpowiadać wymaganiom, jakie żądamy obecnie od regulatorów automatycznych.

Niemniej jednak racjonalną jest jego zasada, mianowicie: *sila przyspieszenia, powstająca wskutek zmian obciążenia w masach wirujących wraz z motorem, a właściwie jej reakcja czyli bezwładność tych mas pomocniczych, może być użyta jako siła przestawiająca mechanizm rozdziału pary.*

Duch wynalazczy Amerykanów wnet poznał na jakim polu zasada Siemens'a najlepiej dałaby się zastosować i obrał w tym celu regulator osiowy albo „płaski”, działający bezpośrednio na mimośród mechanizmu rozdziału pary.

Zmieniamy elementy rozdziału pary, zmieniając kąt poprzedzenia mimośrodów przez obrócenie jego na wale, czyli przez przestawienie środka mimośrodów na łuku koła, tak zwanej *krzywej centralnej*. Aby do tego użyć bezwładności mas, istnieją dwie drogi:

1) zaopatrujemy wał regulatora w odpowiednio wielką masę wahadłową koncentryczną, która może swobodnie wykonywać ruchy, i ona łączy się z mimośrodem w taki sposób, że gdy motor zwiększa szybkość, masa wahadłowa przestawia mimośród na mniejszy wpust pary;

2) krążek mimośrodów, osadzony na czopie stałe połączonym z wałem, może służyć jako wahacz, lub też łączy się on w jakikolwiek inny sposób z wałem, gdyż moment sił bezwładności nie zależy od położenia środka obrotu wahacza względem osi wału, jeżeli tylko masa porusza się około swego środka ciężkości.

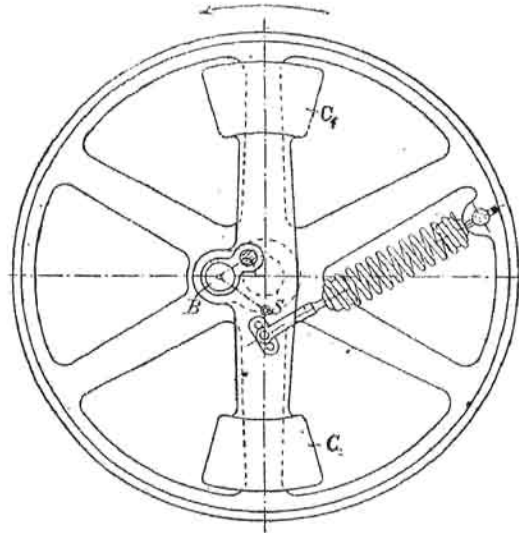
Ponieważ jednak regulator Siemens'a nie może normować początkowej szybkości motoru sam przez się, gdyż działanie jego nie zależy od absolutnej wielkości szybkości, uzyskał on w Ameryce uzupełnienie zasadnicze przez połączenie z regulatorem odśrodkowym.

Budowa tedy podobnego regulatora polega na tem, że projektujemy podług przyjętych zasad regulator odśrodkowy o bardzo nieznacznej energii—do przestawienia mimośrodu po „krzywej centralnej”; regulator ten łączymy z wahaczem pomocniczym: 1) obracającym się swobodnie około oddzielnego bolea (najlepiej około osi regulatora), lub też 2) połączonym w jednym odlewie z masą regulatora, albo krążkiem mimośrodu. W pierwszym wypadku wahacz otrzymuje ruch od masy regulatora za pomocą połączenia uzależnionego przez drążki i t. p.

Jako warunek tej konstrukcji stawiają, by tarcie szkodliwe było o ile można usunięte i aby siły bezwładności wywoływały ruch we właściwym kierunku.

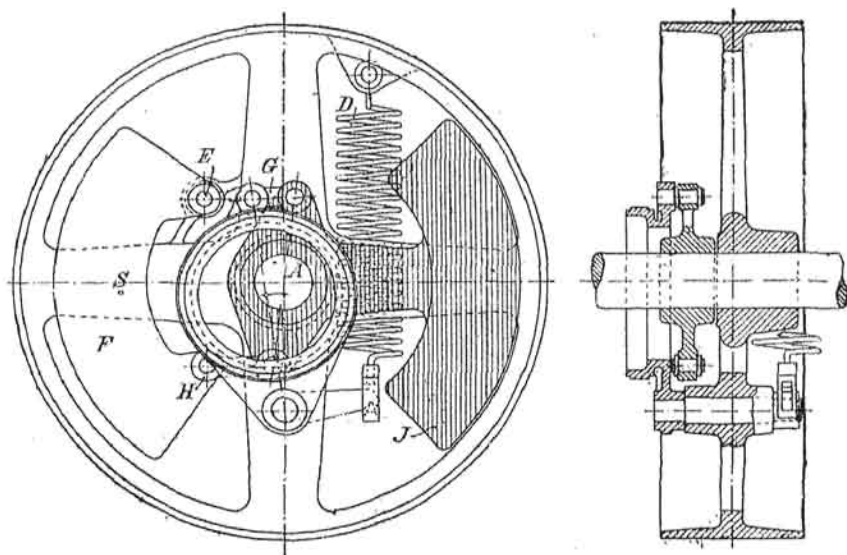
*Regulator J. Mc. Even'a* (rys. 2) składa się z wahacza połączanego z mimośrodem i odpowiada rys. 3. *A* jest punkt połączenia z drążkiem mimośrodu, *B*—oś obrotu wahacza, podług patentu ma formę kulistą. *D* jest bolec ograniczający ruch, zrównoważony przez ciężarek *E*.

Rys. 4.



Co do zasady działania, regulatorowi temu odpowiada *regulator Ball Engine Co, Erie Pa*; (rys. 4); jedyną różnicę stanowi to, iż oś wahacza jest prawie prostopadłą do kierunku ruchu mimośrod. Stąd wynika, przy symetrycznej względem środka wału formie wahaczy  $C_1, C_2$ , że jeden z nich musi być wydrążony albo też oba i zalane niejednakową ilością obcego ciała (np. ołowiu); tą drogą punkt ciężkości  $S$  może otrzymać takie położenie względem punktu obrotu  $B$ , że wzrastająca siła odśrodkowa przestawia mimośród na mniejsze napełnienie. Do umocowania sprężyny istnieją 3 otwory, można więc zmieniać liczbę obrotów. Wartości pośrednie (obrotów) mogą być bardzo łatwo otrzymane przez zmianę napięcia sprężyny.

Rys. 5.



*Regulator Wilber Denis'a* (rys. 5) przytoczyć można jako przykład nieracjonalnej konstrukcji. Wahacz  $J$  obraca się swobodnie około osi  $A$  i za pośrednictwem drążka  $G$  łączy się z mimośrodem, a drążek  $H$  z wahaczem  $F$ , obracającym się około punktu  $E$ . Siłę odśrodkową, przenoszoną z masy  $F$  za pośrednictwem  $H$  bezpośrednio na mimośród, zrównoważa sprężyna  $D$ . Taki układ, wskutek daleko wysuniętego na bok punktu ciężkości  $S$ , z trudnością pozwala osiągnąć astatyczność regulatora i wywołuje w regulatorze znaczne tarcie, ponieważ jest tu aż 6 połączeń sworzniowych. Natomiast udanie jest zrównoważone ciśnienie na powierzchni czopa wahacza.

(Dok. nast.)

M. R.

## Czy acetylen jest wybuchowy i trujący?

Acetylen jest wybuchowy i trujący, słyszeć się daje ogólnie. Do pierwszego zarzutu dały pochop nieszczęśliwe wypadki, jakie miały miejsce w pierwszych latach po wprowadzeniu w użycie acetyleny. Wypadki te jednakże wynikły

z powodu nieumiejętnego obchodzenia się i niedokładnej znajomości właściwości acetyleny, lub też wyraźnej niedbalości i lekceważenia niebezpieczeństwa; weźmy, jako przykład, wybuch, który miał miejsce w Berlinie w dniu 11 grudnia 1896 r. w laboratorium Jerzego Izaaka, gdzie doprowadzono ciśnienie acetyleny po za granicę wytrzymałości kompresora. Drugi zarzut, stawiany acetylenowi, nie jest zupełnie usprawiedliwiony.

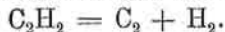
Cały szereg sumiennych badań, przeprowadzonych nad właściwościami acetyleny, a w pierwszym rzędzie badania Berthelot'a i Vieille'a, dotyczące wybuchowości acetyleny, dają materiał, jaknajbardziej wyczerpujący.

Przy ciśnieniu atmosferycznym ani iskra elektryczna, ani ciało żarzące się, ani piorunian rtęci nie wywołują wybuchu acetyleny. Rozkład częściowy odbywa się wyłącznie tylko w miejscu bezpośredniego zetknięcia się acetyleny z ogniem, nie przechodząc na całą masę. Rzecz zmienia się jednakże przy zwiększeniu ciśnienia, mianowicie przy ciśnieniu absolutnym wyższym ponad 2,23 atmosfery następuje bezwarunkowo rozkład, połączony z wybuchem całej masy acetyleny, poniżej zaś tego ciśnienia, wybuch zależy od zewnętrznych przyczyn, t. j. od formy naczynia, w którym się znajduje acetylen, jak również od sposobu zapalenia.

Używano 2 sposoby zapalania acetyleny: za pomocą żarzącego się drutu i lontu z piorunianu rtęci. Pierwszy sposób odpowiadałby w praktyce silnemu miejscowemu rozgrzaniu się aparatu, wskutek małego dopływu wody do węglika wapnia, lub też przez silne tarcie części metalowych. Drugi sposób eksplozyi acetylenku miedzi, utworzonego na częściach miedzianych aparatu. Żeby zaś uwidocznić wpływ ochładzania na cały proces, robiono doświadczenia z gazem, znajdującym się w naczyniach różnych zawartości od 4 do 25 l, rozmaitych wymiarów co do wysokości i średnicy. Przy każdym doświadczeniu wypompuywano z naczynia powietrze, napełniano czystym acetylenem, który następnie znów wypompuywano i dopiero po drugim napełnieniu doprowadzano ciśnienie do żądanej wysokości.

Okazało się, że pod ciśnieniem 17 *cm* sk. rt. powyżej atmosferycznego, acetylen nie zapalał się wcale, ani od drutu, ani od piorunianu rtęci, bez względu na formę naczynia i ilość zawartego w niem gazu. Ponad tem ciśnieniem następowało w niektórych wypadkach miejscowe zapalenie się acetyleny od piorunianu rtęci, nie powodując jednakże wybuchu, dopiero przy ciśnieniu 38 *cm* nastąpiło pęknięcie naczynia szklanego, zawierającego 25 l acetyleny. Od żarzącego się drutu następowało w niektórych wypadkach zapłonienie powyżej ciśnienia 52 *cm*. W rurach o średnicy 22 *mm* zapłonienie następuje znacznie później, mianowicie gdy ciśnienie absolutne przewyższa 2 atm. powyżej 2,23 atm., bez względu na zewnętrzne warunki, miejscowe zapłonienie powoduje rozkład, połączony z wybuchem całej masy acetyleny. Szybkość wybuchu i ciśnienie wskutek tego powstałe, zwiększa się zależnie od początkowego ciśnienia, jednakże nieproporcjonalnie, bo np. przy ciśnieniu początkowym 3,5 atm. reakcja trwa 0,076 sekundy i powstaje ciśnienie 18,5 atm., przy ciśnieniu zaś początkowym 21 atmosfer trwa 0,018 sekundy i wywiązuje się ciśnienie 213 atm.

Próby robiono w cylindrach stalowych, opatrzonych notującymi manometrami Crusher'a. W cylindrach po reakcyi znajdował się węgiel w bezkształtnej postaci i wodór. Rozkład więc nastąpił podług wzoru:



I według obliczeń towarzyszy mu temperatura 2750°.

Rozkład acetyleny płynnego następuje natychmiast przy zetknięciu z drutem żarzącym, przy próbie w bombie znaleziono kawałek węgla o połyskującym



muszłowatym odłamie. Według badań Moissan'a, węgiel ten jest chemicznie czysty, ze słabą domieszką grafitu.

Linia nakreślona przyrządem Crusher'a wykazała dwie fazy, z których jedna trwała 0,001 sekundy przy ciśnieniu 553 *kg*, druga 0,00841 sekundy przy ciśnieniu zwiększającym się do 1500 *kg* na *cm*<sup>2</sup>. Z tych dwóch faz jedna zapewne odpowiada rozkładowi acetyleny gazowego, znajdującego się w bombie, druga zaś rozkładowi acetyleny płynnego.

Bomby stalowe napełnione acetylenem zgęszczonym do 10 atm. i acetylenem płynnym, poddawano próbom na uderzenie.

Kilkakrotne zrucanie bomb z wysokości 6 *m* na kowadło nie wywołało wybuchu.

Rozbijanie bomb młotem, ważącym 250 *kg*, spadającym z wysokości 6 *m*, nie powodowało ani wybuchu, ani zapalenia się acetyleny zgęszczonego. Acetylen płynny, w chwilę po uderzeniu, słabo wybuchał, wybuch ten prawdopodobnie pochodził przez utworzenie się mieszaniny wybuchowej z ułatniającego się gazu i powietrza, zapalanej iskrami, powstałymi przy rozbiciu bomby. Tem więcej, że w wypadku, gdy odłamał się od bomby tylko pojedynczy kawałek, nie znaleziono wewnątrz śladów węgla, co dowodzi, że nastąpił nie rozkład, lecz spalenie się acetyleny.

Bomba napełniona acetylenem zgęszczonym do 10 atmosfer, wytrzymała bez wybuchu uderzenie pocisku, który jedną ściankę bomby przebił, a drugą spłaszczył.

Bombę napełnioną acetylenem płynnym zaopatrzone w rurkę, w której był umieszczony kapiszon, zawierający 1,5 *g* piorunianu rtęci, po uderzeniu nastąpiła silna eksplozja bomby. Odłamy bomby pokryte były cząsteczkami węgla, powstałego z rozkładu acetyleny.

Gdy temperatura acetyleny, znajdującego się pod ciśnieniem atmosferycznym, osiągnie 780°, to on wybucha rozkładając się na części składowe. Jednakże nie należy zapominać o tem, że acetylen ulega polimeryzacji już przy temperaturze 50°, przy której przechodzi w benzol, gdy zaś przy miejscowem nawet wyższem podniesieniu się temperatury zacznie się wytwarzać styrol C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>, następuje wydzielanie się znacznej ilości ciepła, powodujące wytwarzanie się coraz większej ilości styrolu, dopóki temperatura nie osiągnie granic wybuchowości acetyleny.

Mieszaniny acetyleny z powietrzem, nie ograniczone co do objętości, są wybuchowe, t. j. płomień obejmuje całą masę przy zetknięciu takowej z ogniem w dowolnym punkcie. Według badań, podjętych przez Chatelier'a, wybuchowość mieszanin acetyleno-powietrznych zawiera się w granicach od 2,8% do 65% acetyleny na 100 części mieszaniny. Najbardziej wybuchową jest mieszanina, zawierająca około 10% acetyleny. W rurach, zależnie od zmniejszenia ich średnicy, granice wybuchowości stopniowo się zbliżają, w rurce o średnicy 1 *mm* tylko mieszaniny najbardziej palne, zawierające od 7,7% do 10% acetyleny, przenoszą płomień, rurki zaś o średnicy 0,5 *mm*, nie przenoszą zupełnie płomienia.

Dla mieszaniny zawierającej 2,9% acetyleny szybkość przenoszenia się płomienia wynosi 0,1 *m* na sekundę, zwiększając się nadzwyczaj szybko aż do mieszaniny 9%, dla której stanowi 6 *m*, następnie się zmniejsza powolnie — dla mieszaniny 10% do 5 *m*, później zaś, stopniowo coraz prędzej spada i wynosi 0,4 *m* dla mieszaniny 22%, a wreszcie dla mieszaniny 64% — 0,05 *m*.

Bardzo ważne znaczenie w praktyce mają rezultaty badań wpływu acetyleny na metale. Już w 1830 roku w New-Yorku miedziany przewód gazowy

ekspłdował. Okazało się, że rura była wewnątrz pokryta czarną warstwą. Podług badań Torrey'a, któremu udało się dostać odrobinę tej masy, składała się ona z czarnych łusk, zamieniających się przy tarcu w czerwony proszek. Proszek ten eksplodował przy uderzeniu, lub też ogrzaniu do 200°.

Podobnie nastąpiły 2 eksplozje jedna po drugiej w Lüttich przy przecinaniu gazowej rury miedzianej. Rura i w tym wypadku okazała się pokrytą czarną masą, która podług Chandellon'a, składała się z acetylenku miedzi.

Quet pierwszy przekonał się, że para alkoholowa, rozłożona przez iskrę elektryczną, lub przepuszczana przez rozgrzaną do czerwoności rurę porcelanową, daje produkty gazowe, które w roztworze amoniakalnym tlenku miedzi tworzą związek zdolny do eksplodowania. Związek ten z kwasem solnym tworzy gaz, palący się jasnym płomieniem. W podobny sposób wytworzył Quet i związek srebra także wybuchowy, biorąc do swych prób chlorek srebra, rozpuszczony w amoniaku; związek ten tworzy również z kwasami gaz palny — acetylen.

Böttger, wprowadzając acetylen do związku chlorku złota, otrzymywał związek wybuchowy ze złotem.

Blochmann pierwszy oznaczył ściśle skład acetylenku miedzi, podał on dla niego wzór  $C_2H_2CuO$ , wzór dla acetylenku srebra  $C_2H_2AgO$ , odpowiada temu wzorowi.

Crova wspomina, jako o rzeczy powszechnie wiadomej, że się tworzą związki acetyleny z miedzią, jeżeli rury miedziane przez dłuższy czas służą jako przewody w instalacjach gazowych, kładąc nacisk na to, że oczyszczanie rur może wywołać niebezpieczne eksplozje. Crova badaniami dowiódł tworzenie się acetylenku miedzi, przeprowadzając mieszaninę mokrego acetyleny z powietrzem przez wiórki miedziane, powierzchnia których dość szybko traciła kolor właściwy, a po dłuższym czasie pokrywała się czarną powłoką, stanowiącą acetylenek miedzi.

Landolt oznaczył w roku 1864 w Bonn 0,07% zawartości acetyleny w gazie, a Blochmann w Królewcu w dwóch próbach 0,063% i 0,064%.

Próby powyższe z biegiem czasu zarzucono, tem więcej gdy wprowadzono w użycie rury żelazne.

Jeżeli acetylen w takiej nieznacznej ilości, w jakiej jest w gazie, wywołuje zmiany w rurach miedzianych, to można przypuścić, że zmiany te przy użyciu acetyleny czystego nastąpią bardzo szybko. Dlatego też pojawiły się jaknaj-sprzeczniejsze poglądy o wpływie acetyleny na metale z chwilą, gdy wytwarzanie acetyleny doszło do znaczenia przemysłu.

W Niemczech Pintsch, z uwagi na tworzenie się związków wybuchowych acetyleny z metalami, zaprzeczał acetylenowi zastosowania w praktyce. Może być, że na zdanie powyższe Pintscha miały wpływ względy konkurencyjne, gdyż jak wiadomo, jest on właścicielem zakładów instalujących urządzenia gazu naftowego. Zdanie to tem więcej wydaje się dziwnem, że, gdy skombinowano mieszaninę gazu naftowego z acetylenem, wszystkie zarzuty Pintsch'a przeciw acetylenowi upadły, przeciwnie zaczął on dowodzić, że acetylen nie tworzy wcale związków wybuchowych z metalami, popierając twierdzenie swe wynikami badań. Może być, że z tego powodu badania przeprowadzone w zakładach Pintsch'a nie cieszą się wielkiem zaufaniem. Inżynier pomienionej firmy, Gerdes, przedstawia je w następujący sposób. W 5-ciu stalowych butelkach poumieszczano rozmaite metale i ich stopy, rozdzielając je między sobą drewnia-

nemi przegródkami. Następnie usunięto z butelek powietrze i napełniono 2 z nich acetylenem, 2 acetylenem z domieszką 20<sup>o</sup>/<sub>100</sub> gazu naftowego i jedną acetylenem z domieszką 20<sup>o</sup>/<sub>100</sub> gazu węglowego. We wszystkich butelkach gaz znajdował się pod ciśnieniem 10 atm., uprzednio wprowadzono do każdej butelki 50 g wody. Butelki umieszczono na dachu zakładu w dniu 18 lipca 1895 r., gdzie przeleżały do dnia 9 kwietnia 1896 r. Po upływie tego czasu ciśnienie w butelkach wynosiło 9,7 do 9,8 atm. Na wyjętych zaś metalach zauważono następujące zjawiska: wszystkie metale, które nie podlegają utlenieniu, zostały nienaruszone, lub też w bardzo małym stopniu. Na metalach, podlegających utlenieniu, zauważono na powierzchni znaczne uszkodzenia. Bez zmiany pozostały: żelazo cynowane, nikiel, glin, metal britanica, oraz cyna, mało uszkodzony był ołów. Wszystkie stopy, zawierające cynk i miedź, ucierpiały bardzo mocno, lecz w żadnym wypadku nie dało się dowieść istnienia acetylenku miedzi, lub innego jakiegos związku wybuchowego. Zmiany zauważone na metalach, przypisać należy nie acetylenowi, lecz amoniakowi. Przy próbach, gdy kawałki miedzi, mosiądzu i bronzu wystawione były jedne na działanie suchego acetylenu, inne pary amoniakalnej, po upływie tygodnia w pierwszym wypadku nie zauważono żadnych zmian na powierzchni metali, w drugim zaś na spodzie naczynia znaleziono niebieski rozczyń tlenku miedzi w amoniaku, przyczem najwięcej ucierpiała blacha miedziana i mosiężna. W konkluzji Gerdés utrzymuje, że suchy acetylen, nawet w obecności tlenu, nie działa na miedź i jej stopy, więc nie może być mowy o tworzeniu się acetylenku miedzi, który wtenczas tylko powstać może, gdy w obecności amoniaku utworzą się związki amoniakalne z tlenkiem miedzi, warunki zaś te w praktyce nigdy miejsca nie mają.

Na zgromadzeniu rocznem związku pracowników gazowych i wodnych w Kolonii w roku 1895 Lux zauważył, że według prób, dokonanych w laboratorium Moissan'a, acetylen zupełnie suchy i czysty, a zatem wolny od amoniaku, nie wywiera wpływu na połyskującą powierzchnię miedzi.

Pictet jest tegoż samego zdania, i utrzymuje, że acetylen płynny, wytworzony według jego sposobu, nie łączy się ani z miedzią, ani z innymi metalami. Wytwarzany przez niego gaz, zanim przejdzie do zbiornika, przeprowadza się przez silnie skoncentrowany rozczyń chlorku wapniowego, następnie przez związki ołowiu i wreszcie kwas siarczany; płyny te są ochłodzone do 16°. Ze zbiornika gaz przez warstwę bawełny przechodzi do chłodnicy, gdzie ochładza się do 20°, następnie poddaje się ciśnieniu do 8 atmosfer w kompesorze, skąd przechodzi do chłodnicy o temperaturze 80°, tutaj ulega skropleniu, wpływając do bomby stalowej, ochłodzonej do tejże temperatury. Z acetylenem, w ten sposób wytworzonym, czyniono podobne doświadczenia, jakie robił Berthelot, jednakże nie było wybuchu, pomimo zastosowania mosiężnych wentyli. Wybuch, który miał miejsce w fabryce Pictet'a w Lyonie, był spowodowany, jak twierdzi Pictet, tą okolicznością, że pomiędzy bombami próżnemi, zwróconemi z Belgii, znajdowało się parę pełnych, gdy więc robotnik u jednej z nich odkręcał wentyl, nastąpił wybuch wskutek tarcia, który jednakże nie sprowadził gorszych następstw, pomimo że w bliskości znajdował się zbiornik gazowy i bomby napełnione.

(D. n.).

Wł. R.



## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Biologiczny sposób oczyszczania ścieków**, napisał W. Bruch, inżynier. Berlin 1899. (Das biologische Verfahren zur Reinigung von Abwässern. von W. Bruch).

Książka o objętości 180 stronniczynie zwykłej ósemki podaje w streszczeniu całą działalność badaczy angielskich i niemieckich na tem polu.

Dziółko to powstało, jak sam autor w przedmowie przyznaje, z wyciągów z dzieła Dibdina „Purification of sewage und water“ (1897) i zestawienia kilku prac niemieckich autorów. Praca ta z natury rzeczy przeznaczona jest dla techników miejskich i państwowych, którzy, wobec wielkiej doniosłości biologicznego sposobu oczyszczania ścieków, zmuszeni są do bliższego zaznajomienia się z nim.

Jednak i niespecjalista znajdzie zajmującą treść zebraną skrętnie z różnych pism. Autor nie jest jednostronnym fanatykiem, przeciwnie, jest zdania, że tylko w zespoleniu prac technika, chemika i bakterjologa leży przyszłość oczyszczania ścieków i że wszelka jednostronność w jednym czy w drugim kierunku, nie zapewni należytego powodzenia.

Przez biologiczne oczyszczanie ścieków rozumiemy mniej lub więcej zupełne utlenianie zawieszonych lub rozpuszczonych w nich ciał organicznych lub nawet niektórych nieorganicznych (amoniak), na ciała mineralne, przy pomocy drobnoustrojów. Proces ten dokonywać się może w różnych warunkach, przy ściekach poprzednio oczyszczonych, mechanicznie lub chemicznie, lub też nieoczyszczonych, przy poprzedzającym procesie gnicia lub stanie świeżym ścieków i w końcu przy stosowaniu szczepienia bakterji lub bez tego. Nie ulega dziś żadnej wątpliwości, że można bez odciedzenia, bez szczególnego rozwijania gnicia i bez szczepienia zamienić ścieki, w tym stanie w jakim wypływają z kanałów ulicznych, przy zachowaniu pewnych warunków, w płyn przezroczysty i pozabawiony prawie wszelkich części organicznych przez działanie tylko drobnoustrojów.

O ile jest racjonalnem posilkowanie się wspomnianymi trzema czynnikami zbiorowo lub pojedynczo i czy wogóle w praktyce, dla względów finansowych, nie trzeba będzie wyrzec się zupełnie czy też częściowo ich działania, jest to pytanie, na które dziś odpowiedzieć niepodobna.

Autor stoi na stanowisku takim, że uważa za możliwe nie stosować szczepienia, że jednak z dwóch pozostałych środków, odciedzenia i gnicia należy co najmniej jeden spożytkować, aby i pod względem finansowym lepszy otrzymać wynik.

Przyjmuje on jako zasadę, staranne odciedzenie ścieków, z użyciem niewielkich ilości strącających odczynników chemicznych, przed stosowaniem biologicznego procesu.

Pierwsze trzy rozdziały poświęcone są historycznemu rozwojowi tej sprawy w Niemczech, dalej próbom dokonywanym w Massachuset i próbom Dibdina. Opis tych prób znajdzie czytelnik w №№ 5 i 6 Przeglądu Technicznego z r. b.

Rozdziały czwarty i piąty poświęcone są pokrewnym próbom według zasad Dibdina, dokonanych w części zupełnie niezależnie przez Scott'a Moncrieff'a, Ducata, Garfield'a i Cammerona.

Doświadczenia Dibdina wykazały konieczność zasilania filtrów świeżem powietrzem, wskutek czego działalność ich była przerywaną. Ducat wystąpił więc z teoretycznie słuszną myślą, by do filtrów ciągle i samodzielnianiem doprowadzać powietrze. Jako środki do urzeczywistnienia tego pomysłu uważał:

a) swobodne położenie filtra, to jest by nie był zbudowany w ziemi, lecz na jej powierzchni;

b) wykonanie porowatych zewnętrznych i przedziałowych ścian, umożliwiających doprowadzenie powietrza w każdej chwili.

Ducat wybudował według tej zasady zbiornik 3 m wysoki, napełniony drenami i koksem.

Nie wdając się dla braku miejsca w szczegółowy opis, zaznaczyć należy słabe strony projektu: a) strata spadku 3 m, b) łatwość zamarzania podczas zimy i c) koszt filtra.

Garfield zastosował do swych filtrów węgiel różnych grubości, od miału do kawałków o średnicy 16 cm. W innych szczegółach przypomina urządzenia Dibdina.

Podczas gdy Dibdin i jego zwolennicy poddawali ścieki filtracji po odczyszczeniu zwyczajnem lub z dodaniem strącających chemikalij, Donald Cammeron zastosował w Exeter o tyle odmienny system, że wlewał ścieki do dużego basenu bez przystępu powietrza i światła i poddawał je procesowi gnicia przez 12—24 godzin.

Z doświadczeń Cammerona skorzystał Schweder w Niemczech, naśladowując ściśle jego pomysły, wybudował w Grosslichterfeld'zie stację doświadczalną. Ścieki tej stacji były przedmiotem badań naukowych: komisji wyznaczonej przez ministerjum rolnictwa w Prusach, doktorów Schurnburga, Königa i Weil'a.

Z tego długiego szeregu doświadczeń, które autor pomieszcza w swej książce w bardzo obszernych wyciągach, przychodzi do wniosku, że teoretycznie wiele pytań czeka na odpowiedź, praktycznie rzecz ta jest jednak tak dalece obrobiona, że można z całą pewnością przystąpić do budowy urządzeń biologicznych i liczyć na dobre wyniki zarówno jakościowe jak i ilościowe.

Ścieki stają się zupełnie przezroczyste, nie posiadają zapachu, reagują obojętnie, co znaczy, że brak w nich amoniaku.

Ścieki nieoczyszczone zawierają azot w związkach organicznych i pod postacią amoniaku. Kwas azotny i azotawy nie występują zupełnie, lub w bardzo małych ilościach. Występują zazwyczaj w tym tylko wypadku, gdy się postugujemy wodą, która już te związki posiada.

Teoretycznie działa biologiczne oczyszczanie w ten sposób, że przemienia amoniak i azot organiczny w kwas azotny. O ile praktycznie bywa to osiągnięte, uwidocznia poniższa tablica; cyfry oznaczają miligramy w litrze.

Nazwisko badacza	Miejsce doświadczenia	Azot organiczny		Amoniak	
		przed oczyszczeniem	po oczyszczeniu	przed oczyszczeniem	po oczyszczeniu
Dibdin	Londyn 1892 . . .	3,7 <sup>1)</sup>	1,7	—	—
Dibdin	" 1893 . . .	5,8 <sup>1)</sup>	1,7	—	—
Dibdin	" 1894/95 . . .	5,6 <sup>1)</sup>	1,5	—	—
Dibdin	Sutton 1896/97 . .	11,3	2,4	125,4	9,6

<sup>1)</sup> Ścieki były poprzednio odcedzone.

Nazwisko badacza	Miejsce doświadczenia	Azot organiczny		Amoniak	
		przed oczyszczeniem	po oczyszczeniu	przed oczyszczeniem	po oczyszczeniu
Cammeron	Exeter 1897 . . .	3,0	1,1	54,0	24,4
Proskauer	Gr. Lichterfelde . . . (przeciętnie)	2,0	1,0	77,0	17,0
Proskauer	„ 12 paźdz. 1897 . . .	14,0	7,0	58,0	11,0
Proskauer	„ „ „ . . .	13,0	11,0	49,0	7,0
Schumburg	Gr. Lichterfelde . . . (przeciętnie)	97,3	17,9	72,6	18,1
Schumburg	Gr. Lichterfelde . . . (29 czerwca 1898)	30,6	4,3	100,3	15,3
König	Exeter . . . . .	14,0	3,9	51,0	9,3
König	Sutton . . . . .	9,3	3,9	100,1	4,7
König	Gr. Lichterfelde . . . (przeciętnie)	29,2	5,8	77,7	14,0
Weyl	Charlottenburg . . .	—	—	72,8	17,5

Z powyższego otrzymujemy przeciętne zmniejszenie się:

azotu organicznego . . . . .	o 73,5%
„ amoniakalnego . . . . .	o 82,4%

Gdzie się podziewa ta ilość azotu?

Badania wykazały zawsze, że produkty filtracji podczas normalnego biegu zawsze zawierały kwas azotny i azotawy, tego ostatniego zwykle tylko ślady.

Ilości te wynosiły (miligramy w litrze):

Nazwisko badacza	Miejsce doświadczenia	Kwas azotny	Odpowiednia ilość swobodnego azotu
Dibdin	Londyn 1893 . . . . .	1,9	0,5
Dibdin	„ 1894/5 . . . . .	6,6	1,7
Dibdin	Sutton 1896/7 . . . . .	15,3	4,0
Cammeron	Exeter 1897 . . . . .	9,5	2,5
Proskauer	Gr. Lichterfelde . . . . . (przeciętnie)	—	18,0
Proskauer	Gr. Liehterfelde . . . . . (12 paźdz. 1897)	—	10,0
Proskauer	„ „ „ . . . . .	—	10,0
Schumburg	Gr. Lichterfelde . . . . . (przeciętnie)	91,3	23,7
Schumburg	Gr. Lichterfelde . . . . . (29 czerwca 1898)	112	29,1
König	Exeter . . . . .	—	7,3
König	Sutton . . . . .	—	12,4
König	Gr. Lichterfelde . . . . . (przeciętnie)	—	31,9
Weyl	Charlottenburg . . . . .	33	8,9

Wynika stąd, że przefiltrowane ścieki zawierały średnio w litrze 12,6 mg azotu w postaci kwasu azotnego.

Z powyższych cyfr obliczyć łatwo, że średnio usunięto z nieoczyszczonych ścieków:

13,5 mg azotu organicznego z litra  
51,7 „ „ amoniakalnego „

Razem więc usunięto 65,2 mg azotu w postaci amoniaku lub ciał organicznych, natomiast znaleziono tylko 12,6 mg azotu w formie kwasu azotowego lub azotawego.

Wnioskować z tego musimy, że 52,6 mg azotu ulotniło się w swobodnej postaci, czyli innemi słowy, z całej ilości przerobionych związków azotowych 80% utleniło się zupełnie do postaci swobodnego azotu, 20% tylko do stanu kwasu azotawego i azotnego.

Z całej zaś ilości zawartego w ściekach azotu sposobem biologicznym usuwa się zupełnie 64% jako swobodny azot, 16% w postaci kwasu azotawego lub azotnego, 20% pozostaje w postaci pierwiastkowej.

Z doświadczeń angielskich i niemieckich wynika, że do oczyszczenia 1 m<sup>3</sup> ścieków, potrzeba 1 m<sup>3</sup> filtra.

Rozdział ósmy zawiera projekty urządzeń oczyszczających dla miast, szkół, prywatnych posiadłości i t. p.

Dopiski w końcu książki podają łatwe praktyczne metody analizowania ścieków i wyciąganie wniosków z tych doświadczeń.

Wykład książki jest bardzo jasny.

Sprawozdanie z tej książki pozwoliłem sobie pomieścić w zbyt duże ramy, chciałem w ten sposób uzupełnić treść referatu, wydrukowanego w №№ 5 i 6 „Przeglądu“ z r. b., dając czytelnikowi cyfrowe dowody zamiast gołosłownych twierdzeń. Doniosłość przedmiotu powinna usprawiedliwić to odstępstwo od panujących zwyczajów.

*Edward Szymański.*

---

## SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ stowarzyszeń technicznych.

---

### **Stowarzyszenie techników.**

*Posiedzenie z dnia 9 lutego r. b.* Po odczytaniu i przyjęciu protokołu z posiedzenia poprzedniego, inż. A. Rychłowski mówił „o przyczynach usuwania się budowli“. Prelegent rzecz swą rozpoczął od rozpatrzenia rodzaju i właściwości gruntu, na którym wznoszą się u nas budowle i przeszedł do wyświetlenia przyczyn usuwania się gruntu. Zapatrywania swe na tę kwestyę p. Rychłowski ilustruje przykładami, przytacza mianowicie wypadek, jaki miał miejsce we Włocławku z rzeźnią miejską i w zakładach gazowych w Warszawie.

We Włocławku teren, na którym stoi gazownia, posiada uwarstwienie gruntu ze spadkiem i warstwy górne pełną tam po dolnych. Usuwanie to ułatwia woda gruntowa. By zapobiedz na przyszłość dalszemu uszkodzeniu budowli, cały teren osuszono przez założenie drenów.

W zakładach gazowych w Warszawie komin i jeden z budynków pochyliły się. Komin nawet dość znacznie i trzeba było niezwłocznie zaradzić złemu, sprostowano go w ten sposób, iż podpiłowano go ze strony przeciwległej nachyleniu.



Pan Rychłowski przyczynę tego uszkodzenia wyjaśnia w ten sposób, iż na terenie tym należy odróżniać wody gruntowe dwóch rodzajów, dolne ustalone i górne zmienne; woda górna filtruje do dolnej przez warstwy żwiru, unosi z sobą cząsteczki gruntu górnego, a zatem osłabia go; osłabienie to było prawdopodobnie nierównomierne i wskutek tego budowle pochyliły się.

W dyskusji przyjmowali udział pp. Domaniewski, Eberhardt, Marconi, Plebiński, Rogóyski i Słowikowski.

Przewodniczący obradom inż. Altdorfer komunikuje zebrany, iż na skutek propozycji inż. A. Nagórskiego, powołana została komisja do rozpatrzenia obowiązujących przepisów kotłowych i prace swe ukończyła. Postanowiono przedstawić sprawozdanie z prac komisji na następnym posiedzeniu.

### Sekcja techniczna łódzka.

**Posiedzenie z d. 9 lutego r. b.** rozpoczął odczyt p. J. Jabłkowskiego, p. t. „*Fotografia w zastosowaniu do tkactwa*“ (wynałazek Szczepanika, jego zastosowanie, wyliczenie kosztów rysunku żakardowego, wykonanego sposobem Szczepanika).

Dotychczas wszelkie rysunki „żakardowe“ wykonywano ręcznie na odpowiednio pokratkowanym papierze (kratki były robione w stosunku gęstości osnowy do gęstości wątku w tkaninie), na którym rysowano kontury żądanego desenu (kwiatu, liścia, drzewa, jakiegoś widoku i t. p.) Część wewnętrzną rysunku, objętą konturem zamatowywano, poczem inną farbą oznaczano splot, jaki dana tkanina winna posiadać. Rysunek taki musi być wierną kopią danej tkaniny. Naturalnie, że tak mozolnie przyrządzane rysunki potrzebowały bardzo wiele czasu i znajomości rysunku, oraz były niezmiernie kosztowne. Wynałazek Szczepanika polega na daleko dokładniejszym i prędszem zastąpieniu tej mozolnej pracy drogą fotografii.

Podstawą tego wynalazku są:

1) Zastosowanie specjalnie dziurkowanej płyty umieszczonej w aparacie fotograficznym przed czułą płytką.

2) Użycie specjalnej diafragmy pomieszczonej między soczewkami obiektywu fotograficznego.

Działanie przyrządu fotograficznego, jako wogóle znane, opuścimy, a przystąpimy wprost do wyjaśnienia, jaki proces wywołują 2 wyżej wymienione środki, używane przez Szczepanika. Zależnie od formy otworu diafragmy otrzymamy na obiektywie odpowiednią formę odbicia.

Otóż jeżeli przez otwór, przypuścimy kwadratowy, diafragmy wstawionej pomiędzy soczewki przepuścimy promienie np. papieru białego, następnie promienie te prześlemy przez dziurkowaną płytkę, umieszczoną przed czułą płytką, to na mocy tej, że promienie rozchodzą się we wszystkich kierunkach, otrzymamy na czulej płycie (negatywie) odbicie tyłu ciemnych kwadracików, otoczonych liniami białymi, wiele było otworów w płytce wstawionej przed czułą płytką. Przykład powyższy służy do kratkowania papieru żakardowego; kratki, jak to później wyjaśnimy, są u Szczepanika zawsze jednakowe, podczas gdy dotąd zmienia się ich wielkość zależnie od stosunku wątku do osnowy.

Ponieważ kratki powinny być białe, obwiedzione liniami czarnymi, przeto negatyw otrzymany powyższym sposobem zamienia się drogą fotograficzną na pozytyw. Szczepanik do kratkowania papieru używa płytki, której minimalna ilość dziurek wynosi  $660 \cdot 660 = 435\,600$ . Przy takiej więc płytce na papierze żakardowym otrzymamy 435 600 krątek. Płytką tą jest podstawową i dlatego ma ona nazwę „matki“.



Jeżeli teraz zamiast papieru białego umieścimy jakiś wzór lub przedmiot, a w obiektywie będzie diafragma kwadratowa, to odbicie da nam dany przedmiot w formie mozaiki, złożonej z małych kwadradracików zaciemnionych, kiedy pozostała część negatywu, nie zajęta odbiciem danego przedmiotu, da nam mozaikę z kwadracików niezaciemnionych, t. j. z kratek, jakie mamy zwykle na papierze żakardowym. Otrzymamy więc wyraźną fotografię na powierzchni zakratkowanej.

Wymiary tej fotografii możemy dowolnie zmieniać przesuwaniem przedmiotu fotografowanego i czułej płytki, wskutek czego możemy otrzymać odbicie w *wymiarze żądanym*. Fotografowanie odbywa się jak następuje: przedmiot, czy wzór żądany, umieszcza się przed aparatem na stole ruchomym, szkło matowe stołu reprodukcyjnego zamienia się na szklaną płytkę z rozpostartym na niej papierem czułym, papier ten przyciska się ramką do płytki i zasłania od światła. Przypuśćmy, że rozpięty wzór zawiera połączenie dwóch splotów np. w figurze przeplatają się nitki podług 8-o zbieżnego atlasu, w polu zaś (gruncie) podług 5-o zbieżnego atlasu. Fotografia więc nasza będzie przedstawiała te 2 sploty, a więc w danym wypadku fotografujemy 2 razy, mianowicie, chcąc otrzymać fotografię 5-cio-zbieżnego atlasu, zakrywamy jakimkolwiek sposobem, np. papierem czarnym część wzoru mającą mieć atlas 8-mio-zbieżny i do płytki „matki“ przystawiamy *płytkę wiązaniową*, odróżniającą się od pierwszej tem, że ma ona tylko tam dziurki, gdzie tego wiązanie wymaga. Płytkę tę przystawiamy do płytki „matki“ tak, aby dziurki pierwszej trafiły w dziurki drugiej i po zdjęciu fotografii otrzymujemy negatyw *poła wraz z wiązaniem*; tak samo postępujemy z figurą wzoru (8-mio-zbieżny atlas w danym razie)—zasłaniając pole i wstawiając odpowiednią płytkę na atlas 8-mio-zbieżny. Otrzymawszy w ten sposób fotografię wiązań wzoru, fotografujemy na niej papier biały przez płytkę „matkę“, wskutek czego opisanym już wyżej sposobem kratkujemy naszą fotografię, otrzymując po zamianie negatywu na pozytyw gotowy rysunek żakardowy.

Dla przykładu oszczędności w pracy, przy zastosowaniu sposobu Szczepanika, powiemy tu, że rysunek gobelinu z obrazu Rauschingera, ofiarowany cesarzowi Franciszkowi Józefowi w dzień jubileuszu, zużyłby na wykonanie ręczne 2 lata czasu, a sposobem Szczepanika przygotowano go w ciągu 6-ciu godzin.

Nadzw nie dowcipnie zastosowuje Szczepanik swój sposób do otrzymania cieni w tkaninie. Dotąd łączono w tkaninie kilka splotów, aby otrzymać cienie — te przechodziły od mniej ku więcej krzyżującym się, a o ile przejścia t splotów będą mniej widoczne dla oka, o tyle cień będzie doskonalszym

Ponieważ nikt nie jest w stanie tak odtworzyć cieniów jak fotografia (pomijając już kolosalną stratę czasu na ręczną robotę), to naturalnie, że zastosowanie jej przez Szczepanika doprowadzone jest do artyzmu w tkaninach. Szczepanik do otrzymania cieniów używa płytki wiązaniowej z *dziurkami o różnej średnicy*, od 0,2 mm do 1,2 mm; płyta taka zawiera wszystkie wiązania konieczne do otrzymania danego cieniowania, a każde z tych wiązań wyraża się pewnej średnicy dziurkami, nb. dziurki wiązania najmniej krzyżującego się będą miały największą średnicę i naodwrot. Fotografia otrzymana przez taką płytkę będzie cieniowaną odpowiednio do siły światła przepuszczonego przez mniejsze lub większe otwory i oznaczy nam na papierze żakardowym żądane sploty, odpowiadające ciniom i światłu danego przedmiotu. Wszystko wyżej przytoczone dotyczy tkanin, których stosunek liczebny osnowy do wątku ma się jak 1 : 1; ponieważ jednak są tkaniny w których stosunek ten się zmienia np. jak 1 : 2, 1 : 3, 2 : 3 i t. d., a obecnie dla oznaczenia go ręcznie używają stosownie pokratkowanego papieru, oznaczającego ten stosunek, przeto (o czem wyżej wspomniano)

Szczepanik używa innego sposobu do oznaczenia tego stosunku, mianowicie nie zmienia wielkości krątek, lecz tylko przez użycie odpowiednich wklęsłych soczewek w aparacie fotograficznym zmniejsza lub zwiększa odbicie przedmiotu (w sposób jak zwierciadło wklęsłe) w takim wymiarze, aby zająć odpowiednią ilość krątek. Obiektyw ten, będący także jednym z wynalazków Szczepanika, zwie się „Anamorphol“ (patent sprzedany firmie „Karl Zeiss“ w Jenie).

Przypuśćmy dla przykładu, że mamy wzór w osnowie na 400 nitek, stosunek zaś osnowy do wątku, jak 2 : 3.

Narysowawszy szkic, projektujemy go przez „Anamorphol“  $\frac{2}{3}$  na raster „matkę“ tak, aby odbicie jego padało na przestrzeń zajmowaną przez 400 dziurek w szerokości rastru, co przez przesuwanie stołu da się dokładnie otrzymać, poczem otrzymujemy negatyw żądanych wymiarów. Przy robieniu zdjęć z wzorów różnokolorowych np. obrazów malowanych, gobelinów i t. p., należy pamiętać, że różne kolory różnie mogą działać na czułą płytkę lub nawet zupełnie na nią nie działać, wtedy otrzymalibyśmy niedokładne odbicie fotograficzne. Jeżeli mamy do odbicia wzór kolorowy, to przed obiektywem należy umieścić filtr kolorowy, t. j. szkło zafarbowane jednym z podstawowych kolorów (czerwonym, niebieskim lub żółtym), mających własność przepuszczania tylko odpowiednich promieni, które, działając na czułą płytkę, dadzą nam odbicie miejsc fotografowanych.

Jeżeli użycie filtra z jakichbyś powodów uznamy za nieodpowiednie, wtedy musimy zdjąć szkic z każdej części wzoru oddzielnie i fotografować go przy użyciu odpowiednich płytek wiązaniowych, zasłaniając pozostałe części papierem czarnym; po odfotografowaniu każdej oddzielnej części, otrzymamy całość z odpowiednimi wiązaniami.

Płytki dziurkowane, które przy różnej średnicy dziurek wymagały nadzwyczajnej dokładności, zastąpiono obecnie przez płytki szklane, powleczone z jednej strony nieprzejrystą masą, w której wyrabiają się dziurki sposobem optyczno-fotograficznym (sposób robienia tych dziurek, pomimo uzyskania patentu, trzymany jest w tajemnicy). Płytek tych używa się w ten sam sposób, jak wyżej opisanych metalowych. Płytki takie (800 mm . 800 mm) kosztują dzisiaj po 10 marek; praca nad wykonaniem tych płytek (rastrów) szklanych trwała około  $1\frac{1}{2}$  roku i dlatego dopiero teraz wynalazek Szczepanika wchodzi w użycie. Genialny wynalazek Szczepanika zyskał już uznanie największych powag w dziedzinie tkactwa, jak profesorów: Reisera z Akwizgranu, Snertlera z Bochni, Berliota z Medyolanu, którzy doniosłość wynalazku stawiają na równi z wynalazkiem maszyny Jacquarda. Obecnie eksploatują go już Niemcy, Francja i Belgia, a towarzystwo francusko-belgijskie wyznaczyło ze swego łona ekspertów do zrobienia kalkulacji, która tak się przedstawia:

Płaca rysownika za zamalowanie 1000 kwadratów papieru żakardowego wynosi dzisiaj od 12 do 18 centimów (4,5 do 14,5 kop.), czyli za zamalowanie 722500 kwadracików, t. j. 1 m<sup>2</sup> papieru—płaci się od 87 fr. do 270 fr. i trwa od 7 do 18 dni.

Średnia cena metra wynosi 1745 fr. (t. j. 66 rub.) i wymaga średnio 13 dni, podczas gdy 1 m<sup>2</sup> tego samego rysunku, wykonanego sposobem Szczepanika, po otrąceniu 5% od kapitału włożonego w przedsiębiorstwo i 20% na amortyzację utensylii—kosztuje 15 fr. (t. j. 5,70 rub.), wykonanie zaś jego zajmuje godzinę czasu. Kapitał potrzebny do eksploatacji wynalazku wynosi:

- |  |            |
|--|------------|
| 1) Koszta instalacji przy 2-ch aparatach fotograficznych | 41 000 fr. |
| 2) Zarząd, robocizna i koszta handlowe . . . . .         | 54 000 „   |
| 3) Papier chemikalia, rastry . . . . .                   | 36 000 „   |

Razem . . . . . 131 000 fr.

Zakład taki, przy dwóch aparatach fotograficznych, może wyprodukować 6000  $m^2$  rysunku żakardowego na rok, więc przyjmując cenę 1  $m^2$  po połowie ceny płaconej dzisiaj, t. j. 87 fr. (33 rub.), otrzymamy 522 000 fr., czyli po zamortyzowaniu w pierwszym roku całego kapitału wyłożonego na instalację, zapłaceniu robocizny, administracji i wszystkich wydatków handlowych, pozostanie nam czystego zysku 522 000 — 131 000 = 391 000 fr., t. j. 300% od wyłożonego kapitału. Zakład taki mógłby obsłużyć nie tylko potrzeby Królestwa Polskiego, ale nawet i całej Rosyi.

Szczepanik w liście pisanym do prelegenta oświadczył gotowość zademonstrowania zdjęć fotograficznych osobiście w Łodzi, gdyby wynalazek jego zainteresował fabrykantów.

W końcu swego odczytu prelegent nadmienił o maszynie elektrycznej pomysłu Szczepanika do wybijania kart, która wybija 400 na minutę, t. j. 24 000 kart dziennie. Rysunek dla maszyn tych sporządza się za pomocą rastru na płytach metalowych drogą fotograficzną. Płyty te przedstawiają dobre i złe przewodniki elektryczności, które działając na igły maszyny żakardowej odpowiednio do odbitych na nich deseni, wywierają ruch tych igieł i wybijanie otworów w kartach żakardonowych.

Drugim punktem posiedzenia była demonstracja przyrządu p. Kuczyńskiego do zapobiegania robienia odpadków przy nicielnicach (Zwirnmaschine). Nitka przechodzi przez oczko drucika i w razie zerwania powoduje spadek drucika, który w górnej części przesuwają się pomiędzy walce skracające, wskutek czego górny walec przestaje się obracać, a co zatem idzie nawijać skręcaną a zerwaną nitkę.

Zainteresowanie odczytem p. Jabłkowskiego było niebywale, na posiedzeniu mieliśmy nawet gości z sąsiedniego Zgierza i Pabianic.

### **Sekcja górniczo-hutnicza w Dąbrowie Górniczej.**

*Posiedzenie z dnia 13 stycznia r. b.* Pan Jan Lesiecki mówił o tramwajach elektrycznych. Na wstępie prelegent zaznaczył, że ze wszystkich znanych systemów lokomocyi miejskiej, system tramwajów elektrycznych jest najodpowiedniejszym, czego dowodzi najlepiej fakt, że wszelkie inne systemy, jako to: konny, parowy, z liną bez końca, z motorem gazowym lub naftowym i t. d., ustępują szybko miejscowi elektrycznemu. O wadach powyższych systemów prelegent wspomniiał pobieżnie. Następnie p. Lesiecki przystąpił do właściwego przedmiotu pogadanki i rozpatrzył obszernie urządzenie stacji centralnej, wskazał używane najczęściej systemy kotłów i maszyn parowych i następnie zaznaczył, że dla braku czasu, potrzebnego w celu choćby tylko ogólnikowego przejrzania wszystkich systemów tramwajów elektrycznych, będzie mówił jedynie o instalacjach, pracujących o prądzie stałym. Tramwaje tej grupy prelegent podzielił na: 1) pracujące prądem, doprowadzanym za pomocą napowietrznego (górnego) przewodnika; 2) pracujące prądem, doprowadzanym za pomocą przewodnika podziemnego i 3) pracujące prądem, czerpanym z bateryi akumulatorów. Największą część pogadanki zajął opis sposobów napowietrznego doprowadzenia prądów, a następnie konstrukcja masztów, służących, jako podpory, na których zawieszają się przewodniki, sposób montowania linii krzywej, linii krzyżujących się lub będących względem siebie pod pewnym kątem, łączenie szyn, typy tych ostatnich, sposoby zmierzające do tego celu, aby przy użyciu cienkiego przewodnika uniknąć znacznego spadku różnicy potencjału na oddalonych punktach przewodnika, np. system z dopełniającą dynamomaszyną, stojącą na stacji centralnej lub po za nią. W końcu p. Lesiecki opisał w krótkich słowach konstrukcyę samego wagonu tramwajowego i przeniesienie siły wału motoru na oś wagonu.

K. Ś.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**III-ci konkurs Delegacji Architektonicznej.** Termin składania prac przypada na dzień 15 czerwca r. b., a nie na 15 maja, jak to podano w № 6-ym Przeglądu.

**Drugą nagrodę** na II-im konkursie Delegacji Architektonicznej otrzymał za plan budowniczy J. Noll z Łodzi.

**O powiększeniu się przemysłu Rosyi w pierwszym półroczu roku 1898.** W przeciągu pierwszych 6-ciu miesięcy r. 1898 ogłoszono 89 ustaw nowych towarzystw i przedsiębiorstw akcyjnych, z kapitałem w sumie ogólnej 110½ milionów rubli.

Z tej sumy przypada 43 milionów rubli na 32 towarzystwa, organizowane w celu budowy nowych zakładów przemysłowych; 67½ milionów rubli wydano na powiększenie już istniejących fabryk.

Na zakłady metalurgiczne i mechaniczne przypada kapitału 22 milionów rubli, z których wydano 7 milionów na budowę nowych zakładów metalurgicznych i fabryk budowy maszyn.

Na powiększenie i budowę zakładów elektrycznych i centralnych stacyj wydano sumę 10 milionów rubli. Zakłady górniczo-hutnicze 9 milionów, przędzalnie i wyroby bawełniane—12 milionów, fabryki i rafinerie cukru—9 milionów rubli.

Oprócz wyżej wymienionych, można jeszcze zaznaczyć przedsiębiorstwa architektoniczne, które zapotrzebowały poważną sumę—4½ mil. rubli.

Inżynier *T. Niegolewski.*

## GÓRNICTWO. — HUTNICTWO.

### **Badania materiałów opałowych za pomocą promieni Röntgena.**

Przez prof. F. Kotte w Dnisburgu.

Wiadomo powszechnie, że promienie Röntgena posiadają własność przechodzenia przez ciała, które dla promieni słonecznych są nieprzenikliwe; jednakże nie przez wszystkie ciała promienie te przenikają, lecz w niektórych napotykają nieprzewyciężony opór. Że drzewo i węgiel krystaliczny w postaci diamentu są przenikliwe, wiadomo z pierwszych doświadczeń nad promieniami Röntgena; one też naprowadziły na domysł, że i węgiel, jako wynik procesu rozkładowego drzewa, również jest przenikliwym. Z drugiej strony części mineralne (łupek i piryty), główne składniki popiołu węglowego, są mniej lub więcej nieprzenikliwe; mianowicie, tem większy stawiają opór promieniom, im grubsze są warstwy, w których one w węglu występują. Podobnie, jak na fotografii ręki ludzkiej, szkielet będzie ciemny, a mięśnie jasne, tak na fotografii kałki węgla części mineralne wyjdą ciemno na jasnym tle węgla.

Badania potwierdziły te domysły w zupełności. Nietylko znaczniejsze warstwy mineralne różnią się widocznie od węgla, lecz nawet drobne cząstki łupku lub piryty, rozproszone w masie węglowej, łatwo dają się odróżnić.

Te spostrzeżenia już w r. 1897 ogłosił dr. Thörner<sup>1)</sup>. Głębsze badania nad materiałami opałowymi zawdzięczamy H. Couriot<sup>2)</sup>, profesorowi szkoły centralnej w Paryżu; starał się on wynaleźć dokładny sposób oznaczania zawartości popiołu w węglu za pomocą promieni Röntgena.

W tym celu autor niniejszej pracy podjął się również zbadania całego szeregu różnych materiałów opałowych.

Do badań, które zostały dokonane w pracowni fizycznej przy szkole mechaniczno-hutniczej w Duisburgu, służyły następujące aparaty i przybory:

1) cewka indukcyjna z przerywaczem platynowym, dająca iskry o długości 20 *cm*;

2) lampka Röntgena (zmodyfikowana rurka Crookes'a) z dwoma elektrodami anodalnymi i lusterkiem wkłętym katodalnem;

3) ekran pokryty warstwą cyanku barytu i platyny oraz płyty fotograficzne.

1) Jeżeli mamy na celu wykrycie tylko ilości i wielkości części mineralnych, zawartych w danym kawałku węgla, to wystarczy nieobrobiony z powierzchni węgiel umieścić między ekranem i lampką; próby grubości do 10 *cm* są jeszcze dostatecznie przepuszczalne. Wielkie posiada znaczenie sposób trzymania próbki węgla: jeżeli trzymać tak, by promienie padały pionowo do warstewek łupku — otrzymamy tylko jeden głęboki cień; gdy zaś obrócimy próbę tak, aby promienie szły równoległe do warstewek, to na obrazie otrzymamy ciemne linie na białym polu. Z tego wypływa, że obraz ciemny nie dowodzi jeszcze wielkiej zawartości łupku w węglu; z drugiej strony możemy być przekonani o wysokiej czystości takiej próby węgla, która w każdym położeniu daje obraz zupełnie jasny.

2) Gdy chcemy porównać dwa, lub kilka kawałków węgla, należy wybrać próby mniej więcej jednej grubości 12—15 *mm* i umieścić je na jednakowej odległości od ekranu.

3) W celu dokładnego zbadania kawałka węgla, niezbędnem jest zastosowanie płyty fotograficznej, którą należy, obwinąwszy czarnym papierem, umieścić na odległości mniej więcej 25 *cm* od lampki, warstwą uczuloną do góry.

Na płycie kładzie się badane kawałki węgla grubości 12—15 *mm*. Długość ekspozycji 3 minuty. W ten sposób otrzymano obrazy I—15 (tab. II i III). Pierwsze sześć zdjęć wykonano na okazach różnego rodzaju materiałów opałowych:

1 — torf włóknisty okazał się nader przenikliwym, a kontury jego zaledwie nwydatniają się na fotografii. Zawartość popiołu 0,59%.

2 — węgiel brunatny, zwyczajny, bardzo jednorodny; ciemne cienie dowodzą jednak, że zawiera pewną ilość cząstek mineralnych, równomiernie rozmieszczonych w masie węgla. Zawartość popiołu 4,16%.

3 — brykieta z węgla brunatnego. Cienie wykazują obecność ciał obcych, nieprzenikliwych zamieszanych w węglu. Zawartość popiołu 5,02%.

4 — brykieta z węgla kamiennego bardzo zanieczyszczona. Jednakże ogólny ton obrazu jest znacznie jaśniejszy niż u brykiety z węgla brunatnego. Zawiera 9,92% popiołu.

5 — koks nieczysty z zawartością popiołu 10,32%.

6 — koks myty z 6,16% popiołu.

Dwa ostatnie zdjęcia są bardzo pouczające, gdyż z pierwszego wejrzenia widać wielką różnicę w zawartości popiołu. Kawałki te koksu zostały sproszkowane i poddane działaniu promieni Röntgena. Niżej znajdzie czytelnik bliższe objaśnienie tego doświadczenia.

<sup>1)</sup> „Chemiker-Zeitung“ Jahrgang XXI, № 43.

<sup>2)</sup> „Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale“. Tom XII, IV-me livraison, 1898.



7 i 8 — kawałki węgla kamiennego, w których zupełnie wyraźnie można odróżnić warstwy łupku od względnie czystego węgla. Również występują warstewki pirytu i infiltraty krzemionkowe, co szczególnie wyraźnie daje się zauważyć na obrazie 8 (a).

9 — węgiel kennelski, w którym obecność pirytu widoczna także z powierzchni.

	Próbka: 7	8	9
Zawartość popiołu . . .	4,11%	2,85%	3,46%

Obrazy 10—15 otrzymano z sześciu prób węgla, wziętych z jednego z pokładów w Schalke.

	Próbka: 10	11	12	13	14	15
Popiół . . .	0,90	0,96	1,08	7,24	7,00	4,72.

Różnica w stopniu zanieczyszczenia między pierwszymi, a następnymi trzema próbkami, odrazu rzuca się w oczy.

10, 11 i 12—wykazują niewielką ilość obcych ciał w węglu, 13 i 14—zawierają grube warstwy substancji, dających popiół.

15 — wydaje się być najgorszą, a tymczasem procentowa zawartość popiołu jest niższą, aniżeli w dwóch poprzedzających.

Tu mamy dowód, że przenikliwość węgla dla promieni Röntgena nie stoi w prostym stosunku do zawartości popiołu, o czym w następstwie będziemy się jeszcze mogli przekonać.

Ażeby dokładnie oznaczyć ilość popiołu, należy badać węgiel w stanie sproszkowanym, gdyż sposób wyżej podany okazuje się niewystarczającym. Na tabl. III widzimy skalę dla węgla (16—21), z zawartością popiołu 1,6, 5, 10, 15, 20 i 25%, przygotowaną w sposób następujący

Z pośród wielkiej ilości kawałków węgla wybrano, próbując na ekranie, kawałki najczystsze i sproszkowały je w móżdzierzu, przesiano przez sito, mające 22 . 22 otwory na  $cm^2$ . W starannie zmieszanej próbce oznaczono ilość popiołu 1,6%. Następnie świeżo wydobyty z kopalni łupek przygotowano w ten sam sposób. Zawierał popiołu 93,23%. Węgiel i łupek zostały zmieszane ze sobą w rozmaitych stosunkach; wskutek tego otrzymano wyżej podaną skalę. Mieszaninami napełniono pudełeczka tekturowe, głębokości 10 mm, których dna wykonano z papieru absolutnie przenikliwego dla promieni Röntgena. Zdjęcie trwało dwie minuty, przy oddaleniu płyty fotograficznej na 25 cm od źródła światła. Otrzymane zdjęcia pozwalają dokładnie zauważyć różnicę w tonie, zależną od zawartości popiołu. Obraz 16 najjaśniejszy, gdyż otrzymano go z węgla najczystszeo, najciemniejszy zaś 21, pochodzący z próbki z 25% popiołu.

Dla uniknięcia nieporozumień dodać wypada, że dla otrzymania skali tonów można, nie uciekając się do zdjęć na płycie, czynić obserwacje bezpośrednio na ekranie. Różnice między pojedynczymi obrazami daleko lepiej dają się zauważyć na płycie lub na ekranie, niż jak to pokazane jest na reprodukcji tab. III. W każdym razie stają się one niedostrzegalnymi, gdy zmniejszymy różnicę między stopniami skali z 5% na 1%. Na tabl. III znajduje się jeszcze 6 obrazów, otrzymanych po odfotografowaniu prób sproszkowanych.

Obrazy 22—23 uwidoczniają próbki koksu 6—5, następujące zaś 24—27 próbki węgla 10, 12, 13 i 15.

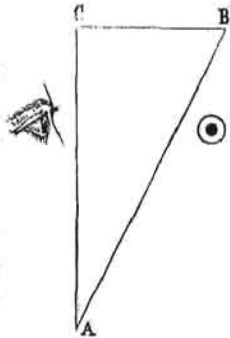
	Próbka: 22	23	24	25	26	27
Zawart. popiołu . . .	6,16%	10,32%	0,90%	1,08%	7,24%	4,72%

Powszechnie widzimy, że gorsze gatunki węgla lub koksu dają obrazy ciemniejsze, a tymczasem próbka 26, przy 7,24% popiołu, dała obraz jaśniejszy aniżeli 27 z zawartością popiołu 4,72%. Okazuje się więc, że nawet dla okazów

z jednego pokładu ten sposób badania nie jest dokładny. Popiół z próbki 26 był pulchny i biały, a więc składał się przeważnie z gliny; tymczasem popiół z próbki 27 zawierał przeważnie tlenek żelaza. Tlenki ciężkich metali znacznie trudniej przepuszczają promienie aniżeli łupek.

Couriot robił doświadczenia nad węglem na wielką skalę, używając w tym celu wielu sposobów. Przytoczę tu jeden z nich, stosunkowo najprostsz.

Drewniane pudełko do nasypywania proszku węglowego było kształtu pryzmatycznego o ścianach grubości 4 cm. W przecięciu to pudełko stanowiło trójkąt prostokątny, którego strona  $AC$  2 razy większa niż  $BC$  (90 cm, 45 cm). Na powierzchni  $AC$  znajduje się poziomo przeprowadzona warstwa cyanku barytu i platyny, z podziałką na  $\frac{1}{2}$  mm. Wzdłuż powierzchni  $AB$  umieszczono, drut ołowiany dający się łatwo przesuwac, zupełnie nieprzenikliwy dla promieni Röntgena. Pudełko po napełnieniu sproszkowanym węglem poddawano działaniu promieni. Promienie przenikały warstwę węgla grubości od 0 do 45 cm, czyniąc to tem łatwiej, im czystszym był węgiel. Na pewnej odległości od  $A$  węgiel staje się nieprzenikliwym mniej więcej w tym punkcie, gdzie ruchomy drut ołowiany przestawał dawać widoczny cień na ekranie. Couriot utrzymuje, że punkt, w którym węgiel zaczyna się stawać nieprzenikliwym, można odczytać dokładnie na podziałce, znajdującej się na  $AC$  i określić w ten sposób stopień czystości węgla z dokładnością do  $\frac{1}{10000}$ . Moje badania nie potwierdziły jednakże wniosków pana Couriot'a.



Wreszcie dodać należy, że i w Sulzbachu pod Saarbrücken czyniono badania w tym samym kierunku, a wyniki ogłoszono w „Zeitschrift für das Berg, Hütten und Salinen-Wesen“. Tom XLVII, zeszyt 3, r. 1899.

Badania, do których użyto kawałków węgla możliwie jednej grubości, z pokładów węglowych w Sulzbachu, wykazały, że rozmieszczenie części mineralnych w masie węglowej jest w wysokim stopniu niejednakowe, i wykluczoną jest możliwość sądzenia o zawartości popiołu na zasadzie zdjęć fotograficznych kawałków węgla.

Wreszcie zrobiono uwagę, że w skład popiołu wchodzi rozmaite ciała mineralne, różniące się swym składem chemicznym, a co zatem idzie są w niejednakowym stopniu przenikliwe dla promieni Röntgena.

Wyniki badań w Sulzbachu i Duisburgu prowadzą do jednakowych wniosków, że stosowanie röntgenografii, w celu oznaczania popiołu w materiałach opałowych, nie może mieć w praktyce tej wartości, jaką jej dotąd niejednokrotnie przypisywano.

W. K.

### WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

**Bilans Towarzystwa zakładu Huta Bankowa.** W № 52 „Więstnika Finansów“ z r. 1899 ogłoszono bilans za r. 1898/9 (za czas od 1 lipca r. 1898 do 1 lipca r. 1899) Towarzystwa zakładu Huta Bankowa (zarząd Towarzystwa w Paryżu, zakład w Dąbrowie Górniczej). Towarzystwo, przy kapitale akcyjnym 2353381 rubli (10200 akcji po 500 fr. i 2400 akcji umorzonych po 500 franków) dało w roku sprawozdawczym czystego zysku (wraz z zyskiem, przeniesionym z roku poprzedniego) 618257 rubli. Zysk ten podzielono w sposób następujący: 568125 rubli na dywidendę od akcji (24%), 23455 rubli na umorzenie akcji, 26676 rubli przeniesiono na rok następny. K. S.

# Badania materiałów opałowych za pomocą promieni Röntgena.

