

O NAJWYGODNIEJSZEM USTAWIENIU SZYBRA

przy parowych kotłach w zakładach przemysłowych,
w szczególności zaś w Cukrowniach.

PRZEZ

Wł. L. Sienkiewskiego

Inż.-mech.-techn.

Cena 50 kop.

WARSZAWA.
Nakładem Autora.

Druk Ig. Zawiszewskiego, Nowy Świat 46.

1883.

WYDAWALNIA

WYDAWALNIA

WYDAWALNIA

WYDAWALNIA

WYDAWALNIA

WYDAWALNIA

WYDAWALNIA

WYDAWALNIA

WYDAWALNIA

WYDAWALNIA

WYDAWALNIA

WYDAWALNIA

WYDAWALNIA

**O NAJWYGODNIEJSZEM
USTAWIENIU SZYBRA**

przy parowych kotłach przemysłowych,

w szczególności zaś w Cukrowniach.

MINISTÉRIUM DE L'ÉDUCATION

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉCOLE DE MÉDECINE

CHÉMIE ORGANIQUE

O NAJWYGODNIEJSZEM USTAWIENIU SZYBRĄ

przy parowych kotłach w zakładach przemysłowych,

w szczególności zaś w Cukrowniach.

PRZEZ

Wł. L. Srebrnińskiego

Inż.-mech.-techn.

Cena 50 kop.

WARSZAWA.
Nakładem Autora.

Druk Ig. Zawiszewskiego, Nowy Świat 46.

1883.

Дозволено Цензурою.
Варшава, 20 Июля 1883 года.



117129

W „Przeglądzie Technicznym“ za Styczeń 1883 r. p. H. Polaczek skończył artykuł „O oszczędnem zużywaniu paliwa w zakładach przemysłowych“ następującym ustępem:

„Mało która fabryka posiada wystarczające siły techniczne, w celu zaprowadzenia odpowiednich reform i zarządzenia doświadczeń nad opalaniem, niezbędnych przy racjonalnem prowadzeniu kontroli nad kotłami. Postąpilibyśmy przeto najracjonalniej, gdybyśmy, idąc drogą wskazaną przez przemysł zagraniczny, założyli stowarzyszenia dla dozorowania i ubezpieczania kotłów. Personel techniczny tych stowarzyszeń, działając we własnym interesie, postarałby się rychło o założenie szkoły palaczy, zreorganizowanie zarządów kotłowni i t. p. Trudno byłoby znaleźć inną formę stowarzyszenia akcyjnego, z którego interesem własnym, łączyłby się tak ściśle interes ogółu.“

Bezwarunkowo jest bardzo pożądane podobne stowarzyszenie, jak również i szkoła palaczy; lecz nim to może dojść do skutku, to bardzo wiele przyniosłoby się korzyści dla „interesu ogółu,“ jeżeliby ci, którzy są dobrze osnajmieni z warunkami dobrego działania kotłów, zechcieli dzielić się swe-

mi wiadomościami, zdobytemi czy to praktyką czy też teorią, z temi „siłami technicznymi,“ będącemi na miejscu przy fabrykach, które, oddając się z całem zamięłowaniem swemu zajęciu, starają się zużytkować tak swe wiadomości, aby kotły funkcjonowały dobrze. Lecz na nieszczęście wiadomości ich często są albo fałszywe, albo szczupłe, albo dla nich niezrozumiałe.

Tym to siłom potrzeba przyjść w pomoc i to przedewszystkiem, bo jeżeli one będą usposobione odpowiednio, to wtenczas dopiero wszelkie starania stowarzyszeń mogą się przyjąć, a ich zlecenia wypełniać z potrzebną akuratnością i zamięłowaniem, bo będą wypełniane lub dozorowane przez ludzi, którzy mogą zdać sobie sprawę ze swej czynności, gdyż będą ją rozumieć a nie spełniać machinalnie, jak to spotkałem, z wielkim żalem, w niektórych cukrowniach.

Powodując się tą myślą, podnoszę tu kwestję ustawienia szybra, podając w niniejszym szkicu to, co chociaż po większej części jest znane, lecz dla wielu czytelników pożądane, a dla „interesu ogółu“ korzystne.

1. Potrzebna w praktyce ilość powietrza przy paleniu materiałów opałowych.

Podczas spalania materiału opałowego pod parowemi kotłami, starać się należy o wytworzenie największej ilości ciepła z danego materiału, a zaś do konstrukcji kotła należy, aby ta ilość ciepła, o ile możności, była dokładnie zużytkowaną.

Dla wytworzenia z danego opałowego materiału największej ilości ciepła potrzeba, żeby żadna palna część swobodnie ująć nie mogła i przytem spalała się w taki sposób, w jaki z niej można osiągnąć najwyższy stopień ciepła.

Głównymi częściami palnymi w materiałach opałowych jest węgiel (C) i wodor (H), nie wchodzący w skład materiału w związku z tlenem jako woda a swobodny.

Według Favre'a i Silbermanna, kaloryczne działanie (ilość jednostek ciepła, ciepłostek, wywiązujących się przy spalaniu się jednostki wagowej materiału palnego) węgla i wodoru następujące:
1 część, na wagę, wodoru H dostarcza 34462 ciepłostek wytwarzając wodę (H_2O).

1 część węgla C dostarcza 8080 ciepłostek, wytwarzając kwas węglany (CO_2) t. j. paląc się zupełnie.

1 część węgla dostarcza 2480 ciepłostek, wytwarzając tlenek węgla (CO), co ma miejsce przy niezupełnem paleniu.

Z tych danych widzimy, że każda część palna przy spalaniu powinna osiągnąć najwyższy stopień utlenienia, żeby mogła dać najlepszy efekt.

A zatem dla należytego, zupełnego spalania się palnych części, potrzeba dostarczyć im z atmosferycznego powietrza należyłą ilość tlenu. Zaduża ilość wpuszczanego powietrza także szkodzi, ponieważ: zwiększa się obfitość gazów kominowych, które unoszą znaczny procent ciepła. Poniżej się pierwotna temperatura palenia, co często bywa przyczyną, że pomimo znacznego dopływu powietrza nie będzie mieć miejsca zupełne palenie. Oprócz

tego przy znacznej nadwyżce dopływającego powietrza, znacznie się zmniejsza procent kwasu węglanego, zawartego w dymie, co niewygodne dla tych fabryk cukrowych, które biorą CO_2 z pod kotła parowego. W tym wypadku i mała ilość wpuszczanego powietrza także poniżej % kwasu węglanego, ponieważ tylko pewna część węgla wytwarza CO_2 , a reszta swobodnego węgla wytwarza (CO) tlenek węgla.

Potrzeba się więc starać, ażeby ilość doprowadzanego powietrza była o ile możliwości zbliżoną do teoretycznej.

2. Regulowanie dopływu powietrza.

W kotle danej konstrukcji regulowanie dopływu ilości powietrza osiąga się opuszczaniem lub podnoszeniem szybra, zostawiając tym sposobem większy lub mniejszy otwór pod szybrem dla przejścia gazów kominowych. Na powiększenie lub zmniejszenie tego otworu, czyli na należyte ustawienie szybra, wpływa bardzo wiele miejscowych warunków, jak np. odległość komina od kotłów i wysokość jego; temperatura powietrza, idącego do paleniska, pogoda i t. p.

Z tego powodu wszelkie dane praktyczne, odnoszące się do ustawienia szybra, mogące być bardzo dobre dla pewnej miejscowości i dla pewnego czasu, są dla drugiej miejscowości tylko przybliżone lub zupełnie niezdatne. Także sążenie z samego palenia się może tylko bronić od popełnienia grubych błędów; tembardziej jeżeli kocioł nie jest jeszcze należycie zbadany.

Chcąc więc należycie palić pod kotłem, potrzeba dla każdego kotła w każdej miejscowości dla jasnej i wilgotnej pogody, jako też i dla niskiej temperatury powietrza, wiedzieć odpowiednie ustawienie szybra i sprawdzać go często, ponieważ zanieśienie popiołem dymowych kanałów pod parowym kotłem wywiera także znaczny wpływ. Na jakiej zasadzie i jak odnaleźć to „odpowiednie ustawienie szybra,” wyjaśni o ile możliwości co następuje:

3. Określenie ilości powietrza oddającego tlen przy paleniu i przechodzącego swobodnie.

Główne składowe części gazów kominowych następujące:

- 1) Sadza i popiół,
- 2) Para wodna,
- 3) Kwas węglany CO_2 , a przy niezupełnem spalaniu się i tlenek węgla CO .
- 4) Tlen O , i
- 5) Azot N .

Powietrze po przejściu całej drogi, gdzie się odbywa palenie, oddaje część tlenu:

- a) na połączenie się ze swobodnym H paliwa i wytwarza wodę.
- b) na połączenie się z węglem i wytwarza CO_2 a czasami i CO ,

a pewna część tlenu zostaje się w połączeniu z azotem i stanowi tę ilość powietrza, która zostaje się od spalania.

Azot zaś wszystek, jaki wchodzi z powietrzem, zostaje się w dymie.

Przypuśćmy, że potrafimy: (sposoby do tego niżej) nabrać gazów kominowych z kanału dymowego; przemyć ich od sadzy i popiołu; wysuszyć t. j. oddalić parę wodną, a potem, nabrawszy pewną objętość takiego dymu, dowiemy się, że w nim znajduje się azotu $N^0/0$ a tlenu $O^0/0$.

Przyjmując, że powietrze w 100 częściach na objętość zawiera: tlenu $21^0/0$ i azotu $79^0/0$ (dokładniej 20,8 i 79,2) to łatwo z powyższych danych określić:

Ilość P części powietrza w $^0/0$, która potrzebna przy paleniu do utworzenia dymu, jaki bierzemy pod uwagę, a mianowicie:

$$P = N \frac{100}{79} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1).$$

Ilość powietrza, jaka przechodzi swobodnie, t. j. nie łączy się z palnemi częściami w tym wypadku, kiedy bierzemy dym pod uwagę, będzie:

$$p_1 = O \frac{100}{21} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

A zatem ilość powietrza, którego tlen idzie na połączenie się z częściami palnemi, będzie:

$$p_2 = P - p_1 = N \frac{100}{79} - O \frac{100}{21} \quad . \quad . \quad (3).$$

Stosunek ilości powietrza, jaka wchodzi w palenisko do ilości, jaka rozkłada się przy paleniu, czyli stosunek rzeczywiście dochodzącej ilości powietrza pod ruszty (w palenisko), do ilości teoretycznie potrzebnej, wyniesie:

$$n = \frac{P}{p_2}$$

Podstawiając powyższe znaczenia dla P i p_2 i upraszczając otrzymujemy wzór:

$$n = \frac{21}{21 - 79 \frac{O}{N}} \cdot \cdot \cdot \cdot (4).$$

Znaczenie dla n określone podług tego wzoru różni się od rzeczywistego, ponieważ przy wyprowadzeniu powyższego wzoru nie przyjęto pod uwagę ilości azotu zawartego w materiale opałowym. Lecz różnica pochodząca z tego nieznaczna.

4. *Nabieranie dymu.*

Podczas nabierania dymu z kanału dymowego należy zwrócić uwagę, aby powietrze atmosferyczne nie mogło nigdzie wpadać w kanał na drodze od paleniska aż do miejsca, w którym dym nabieramy, ani też blisko niego. Jeżeli dym nabieramy blisko szybra, to takowy powinien być starannie oblepiony gliną. Podobnie należy zaopatrzyć i otwór, przez który rurka ssąca dym wpuszczona w kanał. Samo zaś nabieranie można uskutečnić bardzo prostym przyrządem:

a) Do butelki (Fig. 1) dość dużej (np. mały balon z kwasu solnego) dopasować dobry korek (np. gumowy) z dwoma dziurkami, (lepiej jeżeli jest butelka z dwoma szyjkami). W każdą z dziurek wstawia się rurkę; jedna z nich a , dostaje prawie do dna, druga zaś b , kończy się równo z korkiem.

Rurka a kauczukową rurką łączy się z żelazną, średnica której do 25 m/m dochodzi, a koniec jej zaopatrzony w małe otwory (sitko) na długości około 600 m/m od końca.

Rurka b łączy się kauczukową rurką z dość dużym lejem. Napełniwszy wodą: butelkę, rurkę b

i lej, trzymając go na wysokości korka, ścisnąć rurkę *a* i *b* w punkcie np. *c* i *d*, opuścić żelazny koniec rurki *a* w dymowy kanał, i zalepiwszy szczelnie wokoło rurki gliną, przewrócić butelkę do góry dnem. Ustawwszy butelkę tak, aby rurka *a* była pionową, zdjąć kurek *c*. Wtenczas woda zacznie się wylewać przez rurkę *a*, a powietrze z tej rurki wejdzie do butelki. Kiedy będziemy uważać, że powietrze już wszystko wyszło i idzie czysty dym, to ścisnąć znów rurkę *a* w *c* i przechylić butelkę do góry korkiem tak, aby nabrany dym, pomieszany z powietrzem, mógł wyjść przez rurkę *b*, co łatwo nastąpi, jeżeli, zdjawszy kurek *d*, będziemy trzymać rurkę *b* pionowo i dolewać wodę do leja, dopóki butelka zostanie wodą tak wypełniona, że nie będzie widać żadnego pęcherzyka pod korkiem.

Wtenczas ścisnąć rurkę *b*, przewrócić butelkę do góry dnem, zdjąć kurek *c*, a woda z butelki zacznie wylewać się do kanału, i miejsce jej dym będzie zajmować. Kiedy woda przestanie już wylewać się przez rurkę *a*, a spodoba się wziąć jeszcze więcej dymu, to dostatecznie opuścić lej tak, aby lustro wody w leju było niżej lustra wody w butelce i zdjąć kurek *d*. Wtenczas woda z butelki będzie się wylewać przez lej, a dym wchodzić do butelki całą rurką *a*. Takie położenie przedstawione na fig. 1.

Nie czekając, dopóki wszystka woda się wyleje, ścisnąć rurki *a* i *b* w *c* i *d*, a tak nabrany dym można przenieść do aparatu, trzymając butelkę do góry dnem, aby powietrze nie mogło się łatwo dostać przez korek. Chcąc dymu dostać

z butelki, dostatecznie z leja wpuścić wodę do butelki, trzymając go trochę wyżej a rurkę *a* (kauczukową) połączyć z aparatem służącym do rozbioru gazów. Może się okazać potrzebnem wsunąć rurkę *a* do samego dna butelki, co zresztą rzadko się zdarza przy dość znacznej objętości butelki.

b) O wiele łatwiej jest nabierać dym aspiratorem, urządzenie którego jasne z fig. 2.

Rurka *a* około 25 m/m grubości, mająca 2 m/m dziurki na długości 600 m/m od końca, służy do wstawiania w dymowy kanał. Przed opuszczeniem rurki *a* do dymowego kanału napełniamy przyrząd wodą przez lej, mając krany *c* i *e* zamknięte. Po napełnieniu wodą tak, że po zamknięciu kрана *d* trochę wody zostaje się w leju, opuszcza się rurkę *a* w dymowy kanał do samego dna i oblepia się otwór wokoło rurki gliną. Otworzywszy kran *c*, woda z przyrządu zacznie się wylewać, a na jej miejsce będzie wstępować z początku powietrze z rurki *a*, a następnie dym. Kiedy wszystka woda wyleje się, co można poznać po bulkotaniu, zamknąć kran *c*, odemknąć kran *d* pomалу tak, aby woda z leja mogła wchodzić do środkowej części przyrządu, wycieśniając ztamtąd dym, a niedopuszczając powietrza. Przyczem potrzeba dolewać wodę do leja. Po zupełnem napełnieniu wodą zamknąć kran *d*, otworzyć *c* i na nowo nabrać dymu, który już nie będzie zmieszany z zewnętrznem powietrzem. Po wylaniu się wszystkiej wody zamknąć kran *c* i można przenieść przyrząd do aparatu, na którym mamy robić rozbiór dymu.

Chcąc nabrać dymu do aparatu, łączy się kran *e* rurką kauczukową z aparatem, nalewa się

pełny lej wody, którą jeżeli zacząć wpuszczać po mału przez kran *d*, to ona będzie wyciskać dym przez kran *e*.

Widzimy, że nabieranie dymu tym sposobem daleko łatwiejsze niż butelką, ale za to krany *c*, *d* i *e* łatwo mogą przepuścić powietrze do środka po ostygnięciu dymu. Oprócz tego butelkę zastosować można prędzej i taniej niż powyżej opisany przyrząd.

5. Rozbiór dymu.

a) Płyny używane przy rozbiore.

Bezwarunkowo najdokładniejszy rozbiór dymu byłby ten, za pomocą którego możnaby oznaczyć części składowe dymu na wagę, jak np. aparatem pp. Dumas'a i Bousingault'go oznacza się składowe części powietrza. Lecz podobne aparaty wymagają specjalistów i dosyć czasu swobodnego. W ostatnich czasach ukazało się kilka aparatów, za pomocą których oznacza się o wiele łatwiej, chociaż za to z mniejszą dokładnością, skład dymu na objętość.

W tych aparatach rozbiór dymu polega na własności pochłaniania przez niektóre płyny gazów, wchodzących w skład dymu.

Tak np. oddawna wiadomo, że potaż gryzący pochłania kwas węglany. Przyprowadzając więc w zetknięcie dym z potażem gryzącym, pozostanie się mieszanina gazów, która już nie posiada kwasu węglanego.

W tym celu potaż gryzący (KHO—Kali lauge) rozpuszcza się w wodzie zwyczajnie w proporcji: na 100 gram. KHO bierze się 250 gram. wody destylowanej.

W pozostałej mieszaninie gazów odbieramy tlen, opierając się na własności kwasu pyrogallusowego, wskazanej oddawna przez p. Chevreul'a, a stwierdzonej przez p. Liebig'a przy rozbiore powietrza.

Kwas pyrogallusowy (Acide pyrogallique $C_6H_6O_3$) dodaje się w ilości 15% do roztworu potażu gryzącego w wodzie, w takiej samej proporcji jak i dla odebrania CO_2 .

Z powodu składu powyższej mieszaniny płynów, powinno się przy rozbiore dymu należycie odebrać kwas węglany przez potaż gryzący, bo inaczej CO może być pochłonięty przez płyn, którym odbieramy tlen i otrzymany rezultat będzie fałszywy.

Po odebraniu z mieszaniny gazowej tlenu, jeżeli miało miejsce zupełne palenie podczas nabierania dymu, zostanie się tylko azot. Dla przekonania się więc, czy przy odszukanej ilości tlenu ma miejsce zupełne palenie się, w pozostałym gazie poszukiwać jeszcze należy tlenku węgla przez zetknięcie gazu z metaliczną miedzią, pograżoną w płynie przygotowanym w następujący sposób: 100 gram. chlorku miedzi ($Cu_2 Cl_2$) rozpuszcza się w 500 gram. kwasu solnego (cięż. gat. 1,12) i rozprowadza się 400 gram. destylowanej wody. (Przy rozpuszczaniu trochę się zostaje $Cu_2 Cl_2$ nierozpuszczonego).

b) Aparat do rozbioru dymu.

Z aparatów, w których rozbiór dymu odbywa się na zasadzie własności powyżej wymienionych płynów, najlepszy i najwięcej rozpowszechniony w ostatnich czasach jest aparat p. Józefa Kassalowskiego. Urządzenie tego aparatu bardzo podobne do innych, które istniały już pierw i prawdopodobnie p. J. K. wprowadził tylko do swego aparatu różne ulepszenia. W każdym razie do składowych części tego aparatu wchodzi 5 małych szklanych kraników, które wymagają w czasie roboty pilnej baczności i łatwo mogą przepuszczać powietrze. Oprócz tego bardzo trudno a nawet niemożliwie wydmuchać dymem powietrze z pewnej części rurek. Górna część rurek składa się z połączonych kauczukowemi rurkami osobnych szklanych części, które łatwo się uginają przy robocie, przez co forsują się połączenia i bardzo łatwo mogą przepuszczać powietrze. Z tego powodu aparatu p. J. K. nie opisujemy tu detalicznie, a zamiast niego rekomendujemy inny aparat, w którym zmniejszona liczba połączeń w górnej części aparatu o połowę, a ilość kraników sprowadzona do minimum, bo do jednego; zostawiając resztę aparatu prawie taką samą jak w aparacie p. J. K. a więc znając robotę na jednym z nich, łatwo można się nauczyć i na drugim.

Rekomendowany aparat składa się z 6 szklanych cylindrów (Fig. 3 i 4). Każde dwa cylindry a' i a'' połączone z sobą w dolnej części tak, że stanowią osobne naczynie. Jedne z cylindrów: a_1' , a_2' , a_3' , kończą się niewielką szyjką, na którą nało-

żony mały kawałeczek kauczukowej rurki ze szklanym koreczkiem b_1, b_2, b_3 . (Fig. 3).

Drugie zaś cylindry a_1'', a_2'', a_3'' za pomocą takiejże szyjki i rurki łączą się z odnogami krana C, umieszczonego na górnej szyjce naczynia B.

Kran C ma pięć odnóg c_1, c_2, c_3, c_4, c_5 , z których c_4 łączy się kauczukową rurką z rurką w U zgiętą, która zawiera pumeks zmoczony kwasem siarczanym albo chlorek wapnia. Dym, przechodząc przez tę rurkę, pozbywa się swej wilgoci.

Do tego lepiej używać przyrządu małej objętości, żeby go można było przedmuchać mniejszą ilością dymu.

Objętość naczynia B wraz z kanałem w korku krana C, rozszerzeniem aż do znaku n_1 , przyjęta za 75 części; niżej zaś n_1 do znaku n_2 pomieszcza się 25 takichże części.

Dolna szyjka naczynia B za pomocą kauczukowej rurki łączy się z dolną szyjką buteleczki D, którą można stawiać na postumencie aparatu pomiędzy cylindrami a_1' ; a_1'' .

Naczynie B pomieszczone jest w drugim, napełnionem wodą. Takim sposobem dym jest zabezpieczony, do pewnego stopnia, od wpływu zmiany zewnętrznej temperatury.

Na fig. 5 przedstawiony korek krana C. Na główce tego korka zrobiono 5 większych rysek i pomiędzy niemi 5 mniejszych, wszystkie w równych odstępach. Przy większych ryskach postawione są litery: D (dym), P (powietrze), CO (tlenek węgla), O (tlen), CO_2 (kwas węglany). Ryski te zrobione w tym celu, jeżeli np. ryska z literą D podejdziesz pod wskazówkę s , to korek krana łączy

naczynie B z przyrządem, dającym dym do tego naczynia; jeżeli ryska z literą P podejdzie pod wskazówkę, to naczynie połączone z zewnętrzną atmosferą; jeżeli— CO_2 , to naczynie B połączone z cylindrem, w którym znajduje się płyn, pochłaniający kwas węglany i t. p. Jeżeli mała ryska podejdzie pod wskazówkę, to naczynie B zamknięte.

c) Przygotowanie aparatu do rozbioru dymu.

Naczynia a_1 , a_2 , a_3 przez szyjki z koreczkami b napełniają się powyżej wskazanymi płynami po znak g w następującym porządku:

Naczynie a_1 —potażem gryzącym;

„ a_2 —kwasem pyrogal;

„ a_3 —roztworem chlorku miedzi; a buteleczkę D taką ilością wody, żeby lustro jej w buteleczce było na równi ze znakiem n_2 na naczyniu B, gdy buteleczka znajduje się na postumencie aparatu, a rurka, łącząca szyjkę naczynia B z szyjką buteleczki, cała leży niżej lustra wody w buteleczce. Temi płynami można zrobić do 150 rozbiorów dymu.

Przystępując do rozbioru dymu korek krana C ustawia się tak, aby naczynie B było połączone z odnogą c_5 , t. j. z zewnętrznym powietrzem. (Pod wskazówką s —ryska z literą D).

Buteleczkę D podnosi się wolno do góry dopóki woda z buteleczki nie napełni naczynia B i kanału w korku krana C, czyli dopóki wodą nie wypędzimy wszystkiego powietrza z naczynia B. Zamknąwszy naczynie B przez obrócenie korka krana C o tyle, aby mała ryska pomiędzy D i CO_2

stała pod wskazówkę s , wyjmujemy koreczek b_1 i naczynie B łączymy z odnogą c_1 , obracając korek krana C tak, aby pod wskazówką S stała ryska CO_2 . Opuszczając buteleczkę D, woda w naczyniu B zacznie opadać, robiąc ponad sobą próżnię, wskutek czego płyn z naczynia a_1' , będąc naciskany przez zewnętrzną atmosferę, przejdzie do a_1'' . Takim sposobem płyn w naczyniu a_1'' podnosimy po znak m na odnodze krana c . Zamykamy naczynie B, obracając korek krana o tyle, aby pod wskazówkę S podeszła mała ryska pomiędzy CO_2 i O; zatykamy koreczek b_1 i odtykamy koreczek b_2 .

Obracając dalej korek krana, łączymy naczynie B z odnogą C_2 (ryska O pod S). Następnie opuszczając wodę w B jeszcze niżej podniesiemy płyn w naczyniu a_2' do znaku m . Zamykamy naczynie B doprowadzając pod wskazówkę ryskę pomiędzy O i CO; zatykamy koreczek b_2 a odtykamy b_3 .

Dla podniesienia płynu w naczyniu a_3'' łączymy naczynie B z odnogą c_4 , (pod wskazówką S—ryska P) przez którą wypędzamy powietrze z niego, podnosząc buteleczkę D. Następnie łączymy naczynie B z odnogą c_3 (pod wskazówką s —ryska CO) i opuszczając buteleczkę podnosimy płyn w a_3'' do znaku m . Zamykamy naczynie B, doprowadzając pod wskazówkę ryskę małą pomiędzy P i CO; zatykamy koreczek b_3 ; łączymy naczynie B z odnogą c_4 i najakuratniej wypędzamy powietrze z naczyna B i z kanału korka krana C, podnosząc w naczyniu B wodę tak, że ona prawie zacznie wchodzić w odnogę c_4 ; poczem zamykamy naczy-

nie B, doprowadzając pod wskazówkę s ryskę pomiędzy D i P.

Chcąc utrzymać w takim położeniu płyny w aparacie przez dłuższy przeciąg czasu, należy zatkać korkiem t buteleczkę D, nie wciskając go bardzo mocno, bo może korek krana C podnieść się do góry. Dla zabezpieczenia się od podobnego wypadku potrzeba korek krana C przycisnąć akuratanie śrubką z.

Przytoczona powyżej cała operacja podnoszenia płynów nie powtarza się przy każdym rozbiore dymu; ponieważ po każdej skończonej robocie płyny zostają się w takim położeniu.

d) Wypełnienie rozbioru dymu na aparacie.

Przepuszczony dym przez przyrząd, pochłaniający wilgoć, nabieramy do naczynia B w następujący sposób:

Przyrząd odbierający wilgoć z dymu łączymy rurką gutaperkową z odnogą c_5 aparatu. Odtykamy buteleczkę D i łączymy naczynie B z odnogą c_5 . (Pod wskazówką s ryska D). Jeżeli buteleczka stoi na postumencie, to woda w naczyniu B zacznie opadać, a na jej miejsce wejdzie dym. Po opadnięciu wody po znak n_2 łączymy naczynie B z odnogą C_4 i wypędzamy z niego dym, podnosząc flaszeczkę D do góry. Podobne nabieranie dymu i wypędzanie powtarza się kilka razy w celu zupełnego wypędzenia powietrza. Na ostatku nabieramy dymu akuratanie tyle, aby lustro wody w naczyniu B było wprost znaku n_2 (t. j. 100%) trzymając przytem buteleczkę D w takim położeniu,

żeby lustro wody w niej było na tej samej wysokości, bo tylko wtenczas dym w naczyniu B będzie pod ciśnieniem atmosfery i położenie leja przy przyrządzie do nabierania dymu nie okaże żadnego wpływu.

Naczynie B zamykamy ustawiając korek krana tak, że pod wskazówką S będzie mała ryska pomiędzy D i CO_2 .

Mając nabrany dym w naczyniu B, przystępuje się do rozbioru jego.

Odtykamy koreczek b_1 , łączymy naczynie B z odnogą C_1 , doprowadzając pod wskazówkę S ryskę CO_2 . Następnie podnosząc i opuszczając buteleczkę D, będzie się podnosił i opuszczał płyn w naczyniu a_1'' , zwilżając ścianki samego naczynia i rurek w niem, które są pomieszczone w celu powiększenia powierzchni, stykającej się z gazem. Kiedy zauważymy, że już wszystek CO_2 odebrany jest z dymu, to podnosimy płyn w naczyniu a_1'' do znaku m ; zamykamy naczynie B (pod wskazówką—ryska pomiędzy CO_2 i O); zatykamy cylinder a_1' koreczkiem b_1 i notujemy na jakiej wysokości znajduje się lustro wody w naczyniu B, trzymając buteleczkę D w takim położeniu, aby lustro wody w niej było na tej samej wysokości co i lustro wody w naczyniu B. Przypuśćmy że lustro wody w naczyniu B znajduje się przeciwko podziałki 91,5 (% części dymu jeszcze się zostaje).

Następnie w taki sam sposób odtykamy koreczek b_2 ; łączymy naczynie B z odnogą C_2 ; opusz-

czamy i podnosimy buteleczkę D i ostatecznie stawiamy płyn w a_2'' przy m . Zamykamy naczynie B, zatykamy koreczek b_2 i notujemy lustro wody w naczyniu B. Przypuśćmy, że woda podniosła się do 84.

Powtarzamy podobną operację z płynem w naczyniu a''' , podnosząc i opuszczając buteleczkę parę razy więcej niż w poprzednich dwóch razach z powodu trudności pochłaniania przez płyn i małej ilości CO w dymie. Przypuśćmy, że lustro wody w naczyniu B podniosło się o $1,2$ podziałki, t. j. stoi przeciw 82,8. Wtenczas rozbiór dymu skończony i rezultat jego pokazuje:

$$\begin{aligned} 100 - 91,5 &= 8,5 \% \text{ CO}_2 \\ 91,5 - 84 &= 7,5 \% \text{ O} \\ 84 - 82,8 &= 1,2 \% \text{ CO} \\ 100 - (8,5 + 7,5 + 1,2) &= \frac{82,8 \% \text{ N.}}{100} \end{aligned}$$

i dla tego wypadku

$$n = \frac{21}{21 - \frac{79 \times 7,5}{82,8}} = 1,5.$$

6. Jaki zachować stosunek (n) rzeczywiście dochodzącej ilości powietrza pod rusztą do ilości teoretycznie potrzebnej?

Jakie znaczenie powinno mieć w praktyce n , można wnosić z rozbiorów gazów niżej przytoczonych, które zrobiłem w fabryce cukru w Czerepinie w kampanją 1882 r.

№	Skład dymu przemysłowego i wysuszonego				P	P ₁	P ₂	n
	CO ₂ %	CO%	O%	N%	Znaczenia na str. 15 i 16.			
1	6	„	9	85	107,6	42,85	64,75	1,631
2	10	2	4	84	106,33	19,08	87,25	1,218
3	10	0,5	7,5	82	103,8	35,71	68,09	1,526
4	9	„	9	82	103,8	42,85	60,95	1,703
5	7	„	11	82	103,8	52,38	51,42	2,015
6	8	1	8	83	105,05	38,1	66,95	1,584
7	8,5	0	9,5	82	103,8	45,23	58,57	1,772
8	11	2	4	83	105,05	19,08	85,7	1,221
9	9,5	0,5	5	85	107,6	23,33	84,27	1,276
10	9	„	7	84	106,33	33,33	73,00	1,456
11	10	„	4,5	85,5	108,22	21,45	86,77	1,247
12	9	1,5	4,5	85	107,6	21,45	86,15	1,248
13	6	„	11	83	105,05	52,38	52,7	1,995
14	8	„	8	84	106,33	38,1	68,23	1,558

Do powyższych rozbiórów był dym brany z pod kotłów z 2 buljerami, ze zwyczajnem paleniskiem dla drzewa.

Z rozbiórów pod Nr. 2, 8 i 12 można wnosić, że przy $n < 1,25$ tlenek węgla spotykamy w znacznej ilości.

Z Nr. 3, 6, 9— przy n od 1,25 do 1,6 dają się spotykać tylko ślady CO i to rzadko.

Można więc ręczyć, że przy n od 1,5 do 1,8 już ma miejsce prawie zawsze zupełne palenie. W każdym razie fabryki cukrowe dla tych kotłów, z pod których biorą gaz do saturacji, powinny przyjąć za normę dla n od 1,25 do 1,7 ; gdyż wtenczas otrzymuje się największy $\%$ CO₂. Wtenczas $\%$ CO₂ w dymie może dochodzić przy drzewie suchem w drobnych kawałkach i dobrze ułożonem w palenisku do 16 $\%$. Przy $n < 1,22$ procent CO₂ przy zwyczajnem paleniu może się zmniejszać. Przy robionych próbach dochodziło CO₂ do 4 $\%$ i jednocześnie CO do 5 $\%$.

7. *Korzyść praktyczna z określania znaczenia n w różnych czasach działania kotła.*

Przy silnych kotłach i kładzeniu na jeden raz większej ilości materiału opałowego do paleniska, dobrze jest po pewnem przepaleniu się opuścić szyber na pewną wysokość, oznaczoną przez rozbiory gazów; a podczas narzucania prawie zupełnie go przymknąć.

Z powyższego powodu należy tak urządzić szyber, aby palacz łatwo mógł go otwierać i zamykać i przytem tak, aby nie mógł otworzyć drzwiczek nie zamknąwszy szybra.

Przy ustawianiu szybra może się zdarzyć, że dla dobrego palenia potrzeba:

a) Bardzo mało podnosić szyber (np. do 5"). Ten wypadek naprowadza nas, że powierzchnia otworów pomiędzy rusztami zaduża, a jeżeli przytem temperatura gazów kominowych znaczna, to należy powierzchnię rusztów zmniejszyć; przekonawszy się tylko pierw, że nie dochodzi powietrze zewnętrzne przez szczeliny w obmurowaniu; dla czego należy brać próby gazów z kanałów kolejno po sobie następujących, przy jednakowem paleniu.

b) Podnosząc szyber na całą wysokość, otrzymujemy jednakże dla „ znaczenie, przy którym bywa niezupełne palenie. Wtenczas należy zmniejszyć ilość wrzucanego naraz paliwa. Jeżeli zaś przy otrzymanem dobrem paleniu temperatura gazów kominowych nie wysoka, która nam okazuje, że kocioł może korzystnie zużyć większą wytworzoną pod nim ilość ciepła, to dla należytego efektu kotła należy ruszta zwiększyć.

c) Jeżeli było dobre palenie przy pewnej wysokości podniesienia szybra, a przez dłuższe działanie kotła doszło do tego, że przy całkowitem podniesieniu szybra nie otrzymuje się zupełnego palenia pomimo tego, że ilość materiału opałowego, wrzucanego na jeden raz do pieca, nie jest zwiększoną, to podobny wypadek oznacza, że kanały dymowe zostały zanieczyszczone popiołem i dla dobrego funkcjonowania kotła należy ich przeczyścić. Jeżeli zaś przytem okaże się znaczne podwyższenie temperatury gazów kominowych, to kocioł wymaga racjonalnego oczyszczenia, t. j. nietylko z popiołu ale nawet z kamienia kotłowego.

d) W zakładach przemysłowych, gdzie jest kilka kotłów w działaniu, zwyczajnie przyjęto po-

prawiać w palenisku po kolei, tak że przy prawidłowej robocie poprawia się w palenisku regularnie przez pewien przeciąg czasu. W takim razie powinno się oznaczyć ile materiału opałowego najwygodniej wrzucać do paleniska i podług tej ilości szyber tak postawić, aby znaczenie dla n było pomiędzy przyjętymi granicami. Podobne oznaczenie ilości materiału opałowego jest jedną z przyczyn ważenia drzewa w kotłowniach.

8. Obliczenie strat paliwa uchodzących z dymem i sposób mierzenia temperatury gazów kominowych.

Chcąc jasno przedstawić jakie straty są spowodowane przez zbyt znaczną nadwyżkę ilości doprowadzanego powietrza ponad ilość wymaganą teoretycznie, potrzeba wiedzieć temperaturę gazów kominowych. Ponieważ mierzenie temperatury po za kotłami doprowadza nas również do pewnych wniosków, pożytecznych dla dobrego funkcjonowania kotłów, jak to już wyżej wspomniane było, nadmieniamy więc w tem miejscu, jak zaradzić sobie mamy przy mierzeniu temperatury.

Najłatwiej jest mierzyć temperaturę za pomocą pirometrów i sposób ten nie potrzebuje objaśnień. Lecz ponieważ pirometry są dość drogie i trudno natrafić na dobrze działające przez czas dłuższy, więc często uciekają się do sposobu określania temperatury na zasadzie ciepła gatunkowego niektórych ciał, opierając się na następujących dwóch własnościach:

a) Jeżeli oznaczymy przez:

p wagę ciała

c ciepło gatunkowe tegoż ciała i

t temperaturę jego, to ilość ciepłostek zawartych w ciele będzie:

$$p c t.$$

b) Suma ciepłostek zawartych w dwóch ciałach oddzielnych równa się sumie ciepłostek po ich zmieszaniu (lub zanurzeniu).

Oznaczając przez

p_1 wagę w kilogr. ciała twardego,

c_1 średni ciepłik gatunkowy,

T temperaturę tego ciała po nagrzaniu jego w kanale dymowym do temperatury gazów (a zatem to jest szukana temperatura),

p_2 wagę wody,

c_2 ciepłik gatunkowy wody,

t_2 temperaturę wody przed zanurzeniem ciała nagrzanego (najlepiej, żeby się nie wiele różniła od temperatury otaczającego powietrza),

t_1 temperaturę ogólną po zanurzeniu ciała p_1 w wodę p_2 .

Przyjmując przytem, że ciepło nigdzie się nie traci i odrzucając ilość ciepła pochłoniętą przez samo naczynie z wodą, otrzymujemy na zasadzie powyżej przytoczonych własności:

$$p_1 c_1 T_1 + p_2 c_2 t_2 = p_1 c_1 t_1 + p_2 c_2 t_1$$

$$\text{z kąd } T = t_1 + (t_1 - t_2) \frac{p_2 c_2}{p_1 c_1}$$

Średni ciepłik gatunkowy ciał używanych przy tych doświadczeniach przyjmuje się następujący:

Wody	1
Żelaza	0,1138

Tablica wykazująca procent paliwa unoszonego przez gazy kominowe.

Przy n równem	Dla drzewa	Gazy kominowe unoszą z sobą przy temperaturze													
		150°		200°		250°		300°		350°		400°		450°	
		ciepło- stek	% paliwa	ciepło- stek	% paliwa	ciepło- stek	% paliwa	ciepło- stek	% paliwa	ciepło- stek	% paliwa	ciepło- stek	% paliwa	ciepło- stek	% paliwa
1	suchego z 20% wody	272, ₄	6, ₈	363, ₂	9, ₀₇	454	11, ₃₅	544, ₈	13, ₆₂	635, ₆	15, ₈₉	726, ₄	18, ₁₆	817, ₂	20, ₄₃
		232, ₂	7, ₅	309	9, ₉₈	387	12, ₅	464, ₄	15	541, ₈	17, ₄	619, ₂	20	696, ₆	22, ₅
1 ¹ / ₄	suchego z 20% wody	327, ₇₅	8, ₁₉	437	10, ₉₂	546, ₂₅	13, ₆₅	655, ₅	16, ₃₈	764, ₇₅	19, ₁₂	874	21, ₈₅	983	24, ₅₇
		284, ₁	9, ₁₆	378, ₈	12, ₂₁	473, ₅	15, ₂	568, ₂	18, ₃₃	662, ₉	21, ₃₈	757, ₆	24, ₄₄	852, ₃	27, ₅
1, ₅	suchego z 20% wody	382, ₃₅	9, ₅₅	509, ₈	12, ₇₄	637, ₂₅	15, ₉₃	764, ₇	19, ₁₂	882, ₁₅	22, ₀₅	1019, ₆	25, ₄₉	1147	28, ₆
		320, ₁	10, ₃₂	426, ₈	13, ₇₇	533, ₅	17, ₂₁	640, ₂	20, ₆₅	746, ₉	24, ₉₃	853, ₆	27, ₅₃	960, ₃	31
1 ³ / ₄	suchego z 20% wody	467, ₂₅	11, ₆₈	623	15, ₅₇	778, ₇₅	19, ₂₇	934, ₅	24, ₆₁	1090, ₂₅	27, ₂₅	1246	31, ₁₅	1401, ₇₅	35, ₀₄
		364	11, ₇₄	485, ₄	15, ₆₆	606, ₇₅	19, ₅₇	728, ₁	23, ₅	849, ₄₅	27, ₄	970, ₈	31, ₃₁	1092	35, ₂₃
2	suchego z 20% wody	492, ₁₅	12, ₃	656, ₂	16, ₄₀	820, ₂₅	20, ₅₀	984, ₃	24, ₆	1148, ₃₅	28, ₇	1312, ₁	32, ₈₁	1476, ₄₅	36, ₉
		408	13, ₁₆	544	17, ₅₅	680	21, ₉₃	816	26, ₃₂	952	30, ₇₁	1088	35, ₁	1224	39, ₅
2 ¹ / ₄	suchego z 20% wody	547, ₀₅	13, ₇	729, ₄	18, ₂₃	911, ₇₅	22, ₈	1094,	27, ₃₅	1276	31, ₉₁	1458, ₈	36, ₄₇	1641, ₁₅	41, ₀₂
		451, ₉	14, ₅₇	602, ₆	19, ₄₄	753, ₂₅	24, ₃	903, ₉₀	29, ₁₆	1054, ₅₅	34	1205, ₂₀	39	1355, ₈₅	43, ₇₃
2 ¹ / ₂	suchego z 20% wody	601, ₉₅	15, ₀₄	802, ₆	20, ₀₆	1003, ₂₅	25, ₀₈	1203, ₉	30, ₁	1404, ₅₅	35, ₁₁	1605, ₂	40, ₁₃	1805, ₈₅	45, ₁₄
		496	16	661	21, ₃₂	826, ₂₅	26, ₆₆	991, ₅	32	1156, ₇₅	37, ₃₁	1322	42, ₆₆	1487, ₂	48

Stali	0,118
Surowca	0,129
Szkła	0,197
Cegły	0,215

Wzór powyższy nie jest dokładny, ponieważ znaczenia dla wyrażenia ciepłika gatunkowego są średnie i przy doświadczeniach, wymagających większej dokładności, należy brać inne. Skutkiem takiego skrócenia popełnia się błąd zawsze w jedną stronę prawie o jednakową niewielką ilość.

Przy określaniu temperatury powyższym sposobem należy przyjąć niektóre ostrożności. Najlepiej i najporęczniej brać do tego kawałek żelaza (100 gram) przywiązany do żelaznego drutu, na którym spuszcza się żelazo do kanału dymowego przynajmniej na pół godziny. Przytem przyjmuje się pod uwagę ciężar kawałka żelaza razem z tą częścią drutu, która zanurza się z żelazem w wodę.

Wody najdogodniej brać litr w szklankę z cienkiego szkła, temperatura wody i szklanki powinna się bardzo mało różnić od temperatury otaczającego powietrza w tem miejscu, gdzie robimy próbę.

Po wyjęciu żelaza z kanału dymowego, zaraz go należy zanurzyć w wodę, starając się aby nie ostygło na powietrzu, i zaraz mierzyć temperaturę termometrem „maksymalnym“ t. j. tak urządzonym, że jeżeli merkurjusz podniesie się do pewnego stopnia, to nie opadnie dopóki go do tego nie zmusimy przez wstrząśnienie.

Co się tyczy tego jak wysoka powinna być temperatura gazów kominowych, to nadmieniamy, że najmniejsza napotykana temperatura przy wysokich kominach i dobrych kotłach wynosi około

150° Cel. Przy kominach niskich nieraz potrzeba wymaga dla zwiększenia cugu podwyższyć temperaturę gazów kominowych kosztem straty materiału opałowego. Jeżeli ułożyć zrównanie ruchu gazów kominowych, przyjmując pod uwagę wpływ na cug wysokość komina i temperaturę T gazów kominowych, to łatwo się przekonać że maximum korzystnego działania T znajduje się przy temperaturze 250 do 300 Cel., tej więc granicy nie należy przekraczać. Po za tą granicą znaczne podwyższenie temperatury bardzo mało cug powiększa.

Czasami jednakże fabryki są zmuszone forso-wnie pracować parowemi kotłami, paląc pod niemi większą ilość materiału opałowego na większej powierzchni rusztów, podtrzymując tym sposobem wyższą temperaturę gazów pod całą długością kotła parowego. Prawda, że w tym wypadku jednostka powierzchni ogrzewalnej wytworzy większą ilość pary, lecz z bardzo znaczną stratą materiału opałowego. Tym faktem tłómaczy się to zjawisko, że pomimo najlepszego urządzenia i najlepszej roboty w niektórych fabrykach cukrowych wychodzi jednakże znaczna ilość materiału opałowego w porównaniu z innemi. Zwiększając więc przerób dzienny należy koniecznie zwiększyć powierzchnię ogrzewalną kotłów parowych.

Podajemy poniżej tablicę strat paliwa wyrażonych w ‰, aby można było łatwo przedstawić sobie, jaki procent paliwa traci się w każdym wypadku.

Tablica ta ułożona dla drzewa zupełnie suchego, którego średni skład następujący:

0,50 C; 0,01 swobodnego H;

0,46 wody powstałej z połączeń chemicznych H i O wchodzących w skład drzewa suchego; 0,01 N i 0,02 popiołu;

i dla drzewa zawierającego 20% wody. Jednostka wagi takiego drzewa składać się będzie 0,80 (0,50 C + 0,01 H + 0,46 H₂O + 0,01 N + 0,02 Pop + 0,20 H₂O).

Przyjmując, że 1 kilogr. C paląc się w CO₂ daje 8080 ciepłostek i 1 kilogr. swobodnego H paląc się w H₂O daje 34462 ciepłostek, to siła ogrzewalna drzewa suchego będzie:

8080 C + 34462 H — 537 H₂O = 4137 ciepłostek =
w praktyce można przyjąć

$$K_1 = 4000;$$

a siła ogrzewalna z 20% wody będzie

0,80 K₁ — 0,20 · 537 = 3093 ciepłostek;
w tablicy przyjęto 3100.

Przy obliczaniu tablicy przyjęto następujące dane:

1 kilogr. C paląc się w CO
potrzebuje z powietrza 2,667 kil. O
z którym wchodzi 8,94 kil. N,
a 1 kil. H paląc się H₂O
potrzebuje z powietrza 8 kil. O
z którym wchodzi 26,78 kil. N.

Ciepłik zaś gatunkowy przyjęto

dla CO ₂	= 0,2164
„ O	= 0,2186
„ N	= 0,244
„ pary wodnej	= 0,475.

(Tablica na str. 24 i 25).

Z tej tablicy widzimy, że $\%$ strat paliwa unoszony przez gazy kominowe zwiększa się w następujących razach:

- a) Z powiększeniem dopływu powietrza,
- b) Z powiększeniem temperatury gazów kominowych—i
- c) Z powiększeniem ilości wody zawartej w materjale opałowym.

Przypuśćmy, że w pewnej fabryce średnia temperatura gazów kominowych zaraz po za kotle wynosi 400° Cel. i dopływ powietrza do paleniska był taki, że średnie znaczenie dla $n = 2\frac{1}{4}$. Z tablicy widzimy, że w tym wypadku przy drzewie z 20% wody gazy kominowe unoszą 39% paliwa. Jeżeliby poprawić palenie tak, że temperatura gazów kominowych wyniesie 250° i $n = 1,5$; to gazy kominowe uniosą tylko $17,21\%$ paliwa, a zatem mniej niż w poprzednim razie o $21,79\%$.

Z powyżej przytoczonego przykładu, w którym przytoczone cyfry nie są jeszcze krańcowemi, widzimy jak wielkie bogactwo przepada z dymkiem, wychodzącym z komina, i jaki $\%$ tego bogactwa może być zatrzymany dla właściciela przez należyty dozór nad kotłami.

Może niejeden z panów właścicieli chciałby powierzyć zarząd kotłowni odpowiednio uzdolnionej osobistości, lecz nie ma takowej. Na to możemy powiedzieć, że dużo znajduje się sił technicznych swobodnych, bo nieraz serce boli czytając ogłoszenia kolegów szukających pracy, tylko zachęcić ich potrzeba i, że się tak wyrażę, pociągnąć na tę drogę;—a to zależy od panów właścicieli fabryk.

Zanim się doczekamy odpowiedniego stowarzyszenia sił technicznych, któreby wzięły pod swoją opiekę bogactwa uchodzące z dymkiem fabrycznych kominów, ośmielam się wypowiedzieć tu swoje zdanie, które jeżeli znajdzie naśladowców, to będzie już położony kamień węgielny do podobnego stowarzyszenia.

Niech właściciel kilku fabryk cukrowych, lub kilku właścicieli fabryk w bliskości będących, zechcą utrzymywać jednego człowieka, któryby poświęcił się wyłącznie tylko tym kilku fabrykom (a nie kilkudziesięciu, tak, że zaledwie raz w kampanję może być w fabryce—fakt z natury) i zechciał nauczyć dwóch zmianowych dozorców na kotłach jak mają postępować a także sprawdzał ich czynności przynajmniej raz w tydzień w każdej fabryce a byłby cel osiągnięty.

Prawda, że chcąc mieć do tego ludzi sumiennych i odpowiednio uzdolnionych, nie trzeba także i skąpić na to, lecz podobny rozchód sownie się opłaci. Tak np.: Przypuśćmy, że właściciel posiadający 4 fabryki cukrowe, w których wychodzi drzewa przecięciowo w kampanję po 1600 sążni sześciennych, zechce zaprowadzić w swych fabrykach „administrację dobrego palenia pod kotłami,“ składającą się:

Z jednego technika z odpowiedniem wykształceniem, utrzymanie którego wraz z kosztami przejazdu pomiędzy fabrykami, niechaj nawet wyniesie 2500 rs.

Z 8 starszych palaczy z płatą po 600	
rs. rocznie	4800 „
Zakupienie aparatów	700 „

Wogóle 8000 rs.

Powyższa administracja niech się postara zaoszczędzić li tylko 10% paliwa, co jest przy dobrym dozorze bardzo łatwo, to zaoszczędzi drzewa

$$\frac{1600 \times 4 \times 10}{100} = 640 \text{ sążni.}$$

Licząc sążień po 25 rs., to zaoszczędzi 16000 rs.; a zatem przy powyższych warunkach administracja dobrego palenia pod kotłami daje zysku od wyłożonego na nią kapitału drugie tyle; nie biorąc tego pod uwagę, że utrzymując cały rok podobnych oficjalistów, to oni swą pracą pokrywają rozchody za dane im wygody. Oprócz tego technik, pracując ciągle nad kwestją parowych kotłów, będzie w stanie wyrobić w krótkim czasie trafny sąd o kotłach miejscowych i zabezpieczy właściciela od zbytecznych na nie rozchodów, tak obficie nieraz mających miejsce.

Kończąc powyższą pracę nadmieniam, że w opisanym powyżej aparacie dla rozbioru gazów kominowych, kwas węglany zawarty w gazach kominowych styka się z wodą przez cały przeciąg czasu, przez co może być do pewnego stopnia pochłonięty. Powyższy niedostatek chociaż nie okazuje wielkiego wpływu na określenie znaczenia n , lecz w takim razie, w którym potrzeba robić rozbiór dymu w innym celu, w którym należy uwzględnić własność pochłaniania kwasu węglanego przez wodę, jako też i nasycanie parami wodnymi gazów w aparacie, to wtenczas naczynie B (Fig. 3) zmienia się i dla mierzenia objętości dodane są jeszcze dwie rurki. Nabieranie zaś dymu uskutecznia się balonem gutaperkowym. Podobnej zmiany nie opisuję, ponieważ służy do innego specjalnego celu.



Fig. 4.

PLAN GÓRNEJ CZĘŚCI (SKALA 2 RAZY WIĘKSZA JAK NA Fig. 3.)

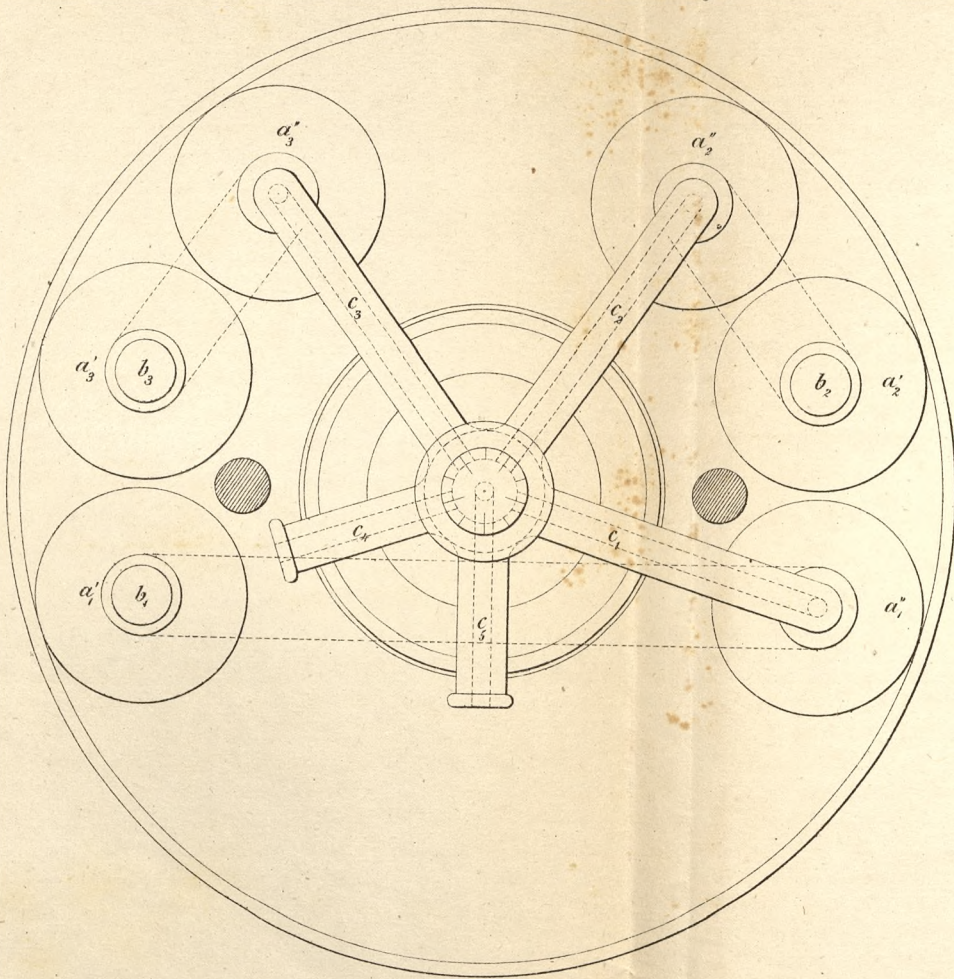
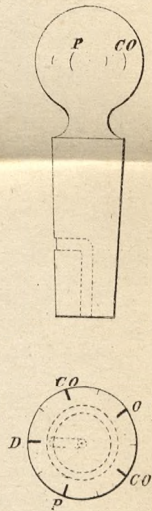
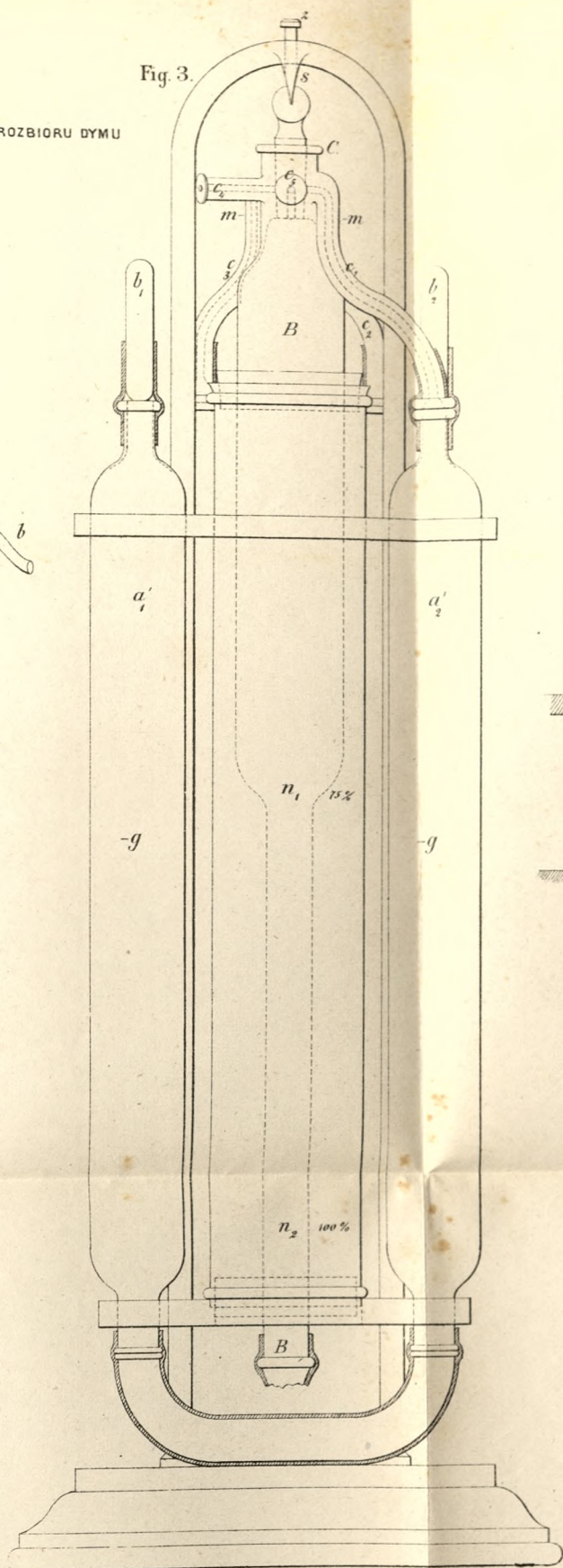
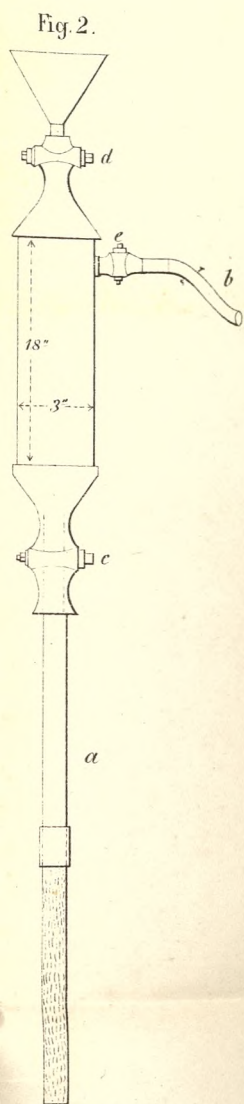


Fig. 5.

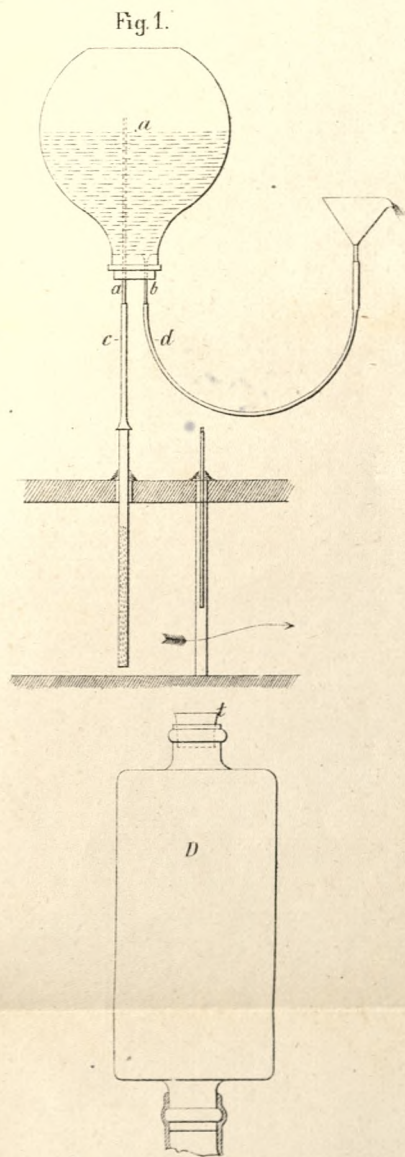
KOREK KRANA C.

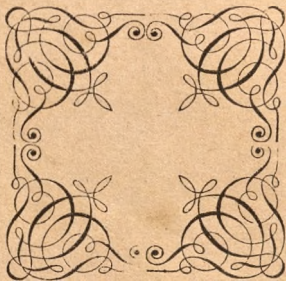


APARAT DO ROZBIORU DYMU



NABIERANIE DYMU.





BIBLIOTEKA KÓRNICKA

114761