

37225

OPALANIE PYŁEM WĘGLOWYM

NAPISAŁ

H. KORWIN-KRUKOWSKI



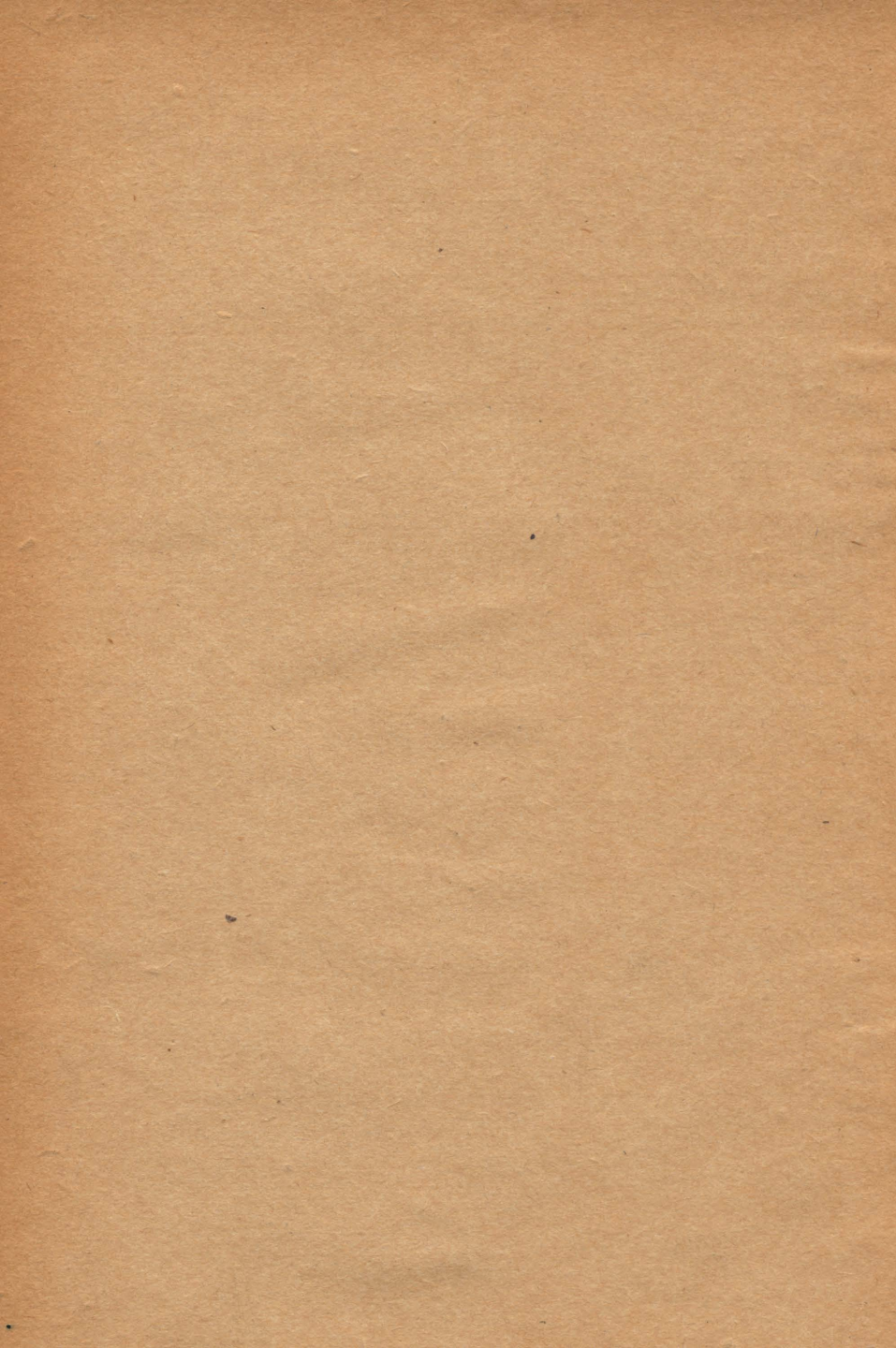
266.154

Odbitka z Przeglądu Technicznego; r. 1919.

WARSZAWA.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Czackiego 3/5.

1920.



OPALANIE PYŁEM WĘGLOWYM

NAPISAŁ

H. KORWIN-KRUKOWSKI

Odbitka z Przeglądu Technicznego; r. 1919.

WARSZAWA.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Czackiego 3/5.

—
1920.



II. 34081.

II. 37225



N2B 10610

Opalanie pyłem węglowym posiada pod wielu względami te same zalety, co opalanie gazami i istotnie paliwo w proszku, zmieszane z odpowiednią ilością powietrza zamienia się praktycznie w gaz palny. Do całkowitego spalania 1 kg węgla kamiennego trzeba teoretycznie 8—9 m³ powietrza. Ponieważ ciężar właściwy węgla kam. wynosi 1,25 do 1,5, więc cząsteczki pyłu węglowego równomiernie rozsiane w powietrzu zajmują mniej niż 0,0008 przestrzeni.

Główną zaletą paliwa gazowego, obok innych, jest możliwość spalania go z teoretyczną ilością powietrza, lub przynajmniej z małym jego nadmiarem i otrzymywania w ten sposób temperatury najwyższej. Pył węglowy, zmieszany z powietrzem, nie posiada wszakże innej ważnej zalety gazu — niepozostawiania po spalaniu popiołu, co należy mieć na względzie. Dlatego też próby stosowania mieszaniny tej do silników spalinowych dały dotychczas wynik ujemny.

Zalety paliwa gazowego dostatecznie usprawiedliwiają przegazowywanie paliwa twardego, pomimo że jest to związane zwykle ze stratą 15—30% wartości opałowej i dostarcza jedynie tak zwanego gazu biednego, w którym części niepalne wynoszą w najlepszym razie więcej niż 50%, a niekiedy około 70%. Proszkowanie paliwa jest bardziej ekonomiczne, niż jego przegazowanie, a urządzenia do suszenia i mielenia przy większych instalacjach mogą wypaść taniej, niż budowa generatorów.

Pył węglowy, podobnie jak gazy, może być spalany w sposób dwójaki. W jednym wypadku miesza się je z po-

wietrzem przed spalaniem i wówczas reakcyą całkowitego spalania następuje natychmiast po odpowiedniem ogrzaniu mieszaniny, często nawet gwałtownie jako wybuch, gdy mieszanina mieści się w naczyniu zamkniętem; gdy zaś mieszanina taka wypływa przez otwór z dostateczną prędkością, wówczas można otrzymać nad otworem krótki płomień nieruchomy i palenie intensywne, z żarem skoncentrowanym, jak na przykład w palnikach bunzenowskich.

W innym wypadku pył węglowy, albo gaz mieszają się z powietrzem stopniowo i spalają się na znacznej przestrzeni. Otrzymuje się płomień długi. Tu się odbywają różne, po sobie następujące reakcyje, zanim powstaną produkty końcowe każdego spalania: kwas węglowy i para wodna. Gdy zachodzi potrzeba otrzymywania temperatury jednakowej w całej przestrzeni roboczej pieca, stosują płomień odpowiednio długi, gasnący dopiero przy wejściu do czopucha.

Przy spalaniu węgla kamiennego w kawałkach długość płomienia zależy przedewszystkiem od rodzaju używanego węgla, a mianowicie od mniejszej lub większej zawartości w nim części lotnych.

Kombinując różnie sposób mieszania i wzajemny stosunek ilościowy powietrza do pyłu węglowego, możemy otrzymywać płomień różnej długości i temperatury, a także różnej natury chemicznej: utleniające, odtleniające lub obojętne. Aczkolwiek przy spalaniu w jednostkę czasu jednakowych ilości paliwa powstają równe ilości ciepła, to jednak zawartość ciepła w jednostce objętości płomienia będzie tem mniejsza, im płomień będzie dłuższy, a więc żar mniej skoncentrowany.

Pierwszy patent na opalenie pyłem węglowym został zgłoszony w r. 1866, lecz do końca wieku ubiegłego sposób ten był mało rozpowszechniony. Na przeszkodzie stał wysoki koszt mielenia w stosunku do niskich cen węgla, a po-zatem nieumiejętne stosowanie nowego sposobu. Piece dawniejsze pracowały wyłącznie przy płomieniu długim, gdyż mieszanie pyłu z powietrzem odbywało się w samym piecu.

Nieodzownym warunkiem skutecznego opalania pyłem jest posiadanie dobrego przyrządu zasilającego, równomiernie dostarczającego paliwo. Najczęściej stosowana była śruba Archimedes'a, zabierająca pył z dna leja, służącego za zbiornik. Wydatek węgla jest w stosunku prostym do liczby obrotów śruby. Posługują się również przyrządami opartymi na innych zasadach.

Równomierne dostarczanie paliwa do pieca zależy nie tylko od doskonałości przyrządu zasilającego, lecz również od sposobu, w jaki pył wypływa ze zbiornika do przyrządu. Tu zwykle wytwarzają się od czasu do czasu przerwy wskutek zbijania się masy, co jest właściwością wszelkich materiałów bardzo mialkich. Po przerwach następuje nagle obfitsze wydzielanie paliwa wskutek rozsypywania się zbitej masy. Jest to przyczyną znacznych zmian temperatury w przestrzeni roboczej pieca, niecałkowitego spalania, powstawania większych ilości dymu, co wszystko utrudnia prawidłowy bieg pieca. W celu uniknięcia tej nieprawidłowości utrzymywano pył w zbiornikach w pewnym ruchu za pomocą obracających się skrzydeł, albo przez uderzenia po ściankach zbiornika, co jednak tylko w pewnym stopniu zapobiegało złemu. Inżynier amerykański A. Holbeck pierwszy zastosował przenoszenie i podawanie pyłu węglowego do pieców zapomocą unoszenia cząsteczek przez prąd powietrzny i w ten sposób sprawę pomyślnie rozstrzygnął.¹⁾

Stosowany przy opalaniu długim płomieniem silny prąd powietrza unosił do przestrzeni roboczej popiół węglowy, który osiadając następnie na materiale ogrzewanym, mógł zmieniać jego własności. Pomimo to sposób powyższy od r. 1886 znalazł trwale zastosowanie przy spiekaniu cementu, a od lat dwudziestu przy aglomerowaniu rud żelaznych, to jest właśnie tam, gdzie popiół mógł być szkodliwym, o ile nie zwracano uwagi na jakość węgla. Piece obrotowe²⁾, olbrzymiej długości (40—60 m), do tego celu służące, dają wyniki bardzo dobre.

Zastosowanie pyłu do opalania innych pieców hutniczych nie dawało spodziewanych korzyści przedewszystkiem dlatego, iż nie umiano tak dokładnie mieszać pyłu z powietrzem, aby na stosunkowo małej przestrzeni mogło się odbyć spalanie całkowite przy ilości powietrza blizkiej do teoretycznej. Do tego należy dodać, iż silny prąd powietrza, niezbędny do rozpylania, dostarczał ciepła nierównomiernie i działał niszcząco na ściany pieca.

Płomień istotnie krótki wprowadzony został przez p. Johna Callineya, którego udoskonalone palniki pozwoliły na stosowanie omawianego sposobu do małych pieców przy

¹⁾ C. F. Harington. Powdered coal for heating furnaces. *The Iron Age*, 1914, № 19.

²⁾ H. K.-K. Wstęp do hutnictwa żelaza str. 55 i 56.

wyrobie nitów, śrub i t. p., również do pieców pudlarskich i innych metalurgicznych, wreszcie do kotłów nieruchomych i parowozów.

Dokładne mieszanie pyłu z powietrzem, jakie jest wymagane do otrzymywania płomienia krótkiego, odbywa się zapomocą prądów powietrza różnych ciśnień, przyczem prąd stosuje się kilkakrotnie, aby cząsteczki unoszone w powietrzu pozostawały w niem zawieszone aż do spalania. Usunięto tu niemal całkowicie śrubę Archimedesą i prąd powietrzny przenosi nie tylko pył węglowy ze zbiorników do palników, lecz również od młynków do zbiorników, przytem służy jako segregator, gdyż unosząc stosownie do swej siły cząsteczki drobne, pozostawia na miejscu grubsze. Pył węglowy jest przenoszony przez przewody rurowe niekiedy na odległość do kilkuset metrów z prędkością, zależną od ciśnienia powietrza. W ciągu 5 minut przenieść można 4 tonny pyłu na odległość 170 m zapomocą powietrza pod ciśnieniem nieco mniejszem, niż 3 kg/cm^2 . Cechą nowych instalacji fabrycznych do opalania pyłem węglowym jest rozległa sieć kanalizacyjna, po której przepływa powietrze zmieszane z pyłem węglowym. W Cannonsburgu sieć taka ma blisko 450 m długości; leży ona na rusztowaniu nad piecami, które zasila węglem sproszkowanym. Od tej sieci idą przewody do każdego pieca: jeden, prowadzący pył zmieszany z powietrzem w ilości niedostatecznej do spalania całkowitego i drugi, wchodzący do pieca razem z pierwszym, doprowadzający powietrze wtórne w celu otrzymania spalania całkowitego.

Obecnie wiele hut i fabryk w St. Zj. A. P. stosuje opalanie pyłem węglowym do celów najrozmaitszych tam, gdzie dawniej stosowano olej skalny, gaz ziemny, antracyt i węgiel kamienny w kawałkach. Nie mniej niż 10 mil. tonn węgla kamiennego spalono w r. 1917 w postaci pyłu i niewątpliwie ilość ta będzie się stale zwiększała wobec korzyści, jaką się w ten sposób osiąga. Największą zaletą nowego sposobu jest możność stosowania paliwa miernego gatunku i miału, nie znajdującego zastosowania w paleniskach kotłowych i generatorach. Każde paliwo twarde, które po wysuszeniu i sproszkowaniu zawiera mniej niż 30% popiołu, może być spalane w postaci pyłu. Antracyt, węgle tłuste i półbitumiczne, równie dobrze jak lignity różnych gatunków, miał i nawet

torf mogą służyć do wytwarzania pary ¹⁾. Jednak węgle bogate w części lotne, do których zaliczyć można lignity, najbardziej się nadają do tego rodzaju użycia. Niewątpliwie węgle z mniejszą ilością popiołu dają wyniki lepsze. W Pittsburgu do celów hutniczych zużytkowują miał koksowy z zawartością 15% popiołu, lecz materiał ten daje dobre wyniki tylko przy stosowaniu komór do spalania o bardzo wysokiej temperaturze, albo zmieszany z węglem bitumicznym. Antracyt z 25% popiołu lub węgiel pozostały przy płuczkach w koksowniach z wielką zawartością popiołu mogą być używane w piecach specjalnie do tego przystosowanych²⁾.

Ponieważ zasilanie pyłem odbywa się tu z konieczności mechanicznie, korzyści tego opalania polegają dodatkowo na zaoszczędzaniu siły roboczej. Należy zaznaczyć, iż węgle najmniej nadające się do ładowania ręcznego, szczególnie są odpowiednie do spalania w postaci pyłu.

Ulżenie pracy jest rzeczą niezmiernie ważną na parowozach, gdzie praca palaczy jest bardzo uciążliwą i coraz bardziej wyczerpującą w miarę wzrostu mocy silnika. Opalanie kotłów parowozowych pyłem jest korzystniejsze, niż opalanie ropą. Korzyść ta nieco się zmniejsza wskutek kosztów suszenia i mielenia, lecz te ostatnie równoważą się przez niższą cenę paliwa. Do niedawna kosztą proszkowania, a w szczególności wydatek na niezbędne instalacje stały na przeszkodzie do rozpowszechnienia sposobu opalania pyłem węglowym. Lecz gdy cena węgla kamiennego tak niepomiarownie wzrasta, a o dobre paliwo coraz trudniej, z dniem każdym staje się korzystniejsze stosowanie nowego sposobu.

W pewnej hucie pensylwańskiej, która przedtem zużywała 55 tonn antracytu dziennie, zużycie spadło do 20 tonn węgla gazowego, tańszego od antracytu. Koszt proszkowania wynosi mniej, niż różnica cen tych węgli.

Amer. Locomotive Works w Shenectady (New-York) używa pyłu węglowego do ogrzewania bloków stalowych w piecach 1,68 m × 5,48 m. Zużycie węgla, wynoszące dawniej przy paleniskach zwykłych 295 kg, spadło do 159 kg na tonnę, a czas ogrzewania zmniejszył się o 20%. W kuźni,

¹⁾ E. Lassueur *Le Génie Civil*, 1919, I, № 18.

²⁾ *Le Génie Civil*, 1918, I, № 15.

gdzie ogrzewanie naftą trwało 15 minut, po zastosowaniu pyłu węglowego wystarcza na tę samą sztukę 12 minut.

Zakłady w Cannonsburgu zastosowały pył węglowy przy piecach do wyrobu blachy białej. Wydatek spadł na tonnę z 270 kg węgla kam. do 130 kg pyłu węglowego¹⁾. W dwóch stalowniach w Sharon (Pensylwania) wprowadzono opalanie pyłem do pieców martenowskich.

Dotychczasowa praktyka wykazuje, iż opalanie pyłem węglowym może być z korzyścią stosowane w wypadkach następujących:

1) przede wszystkim, gdy się rozporządza wielką ilością węgla gorszych, lecz tanich;

2) tam gdzie najwłaściwsze paliwa: gaz i olej skalny są za drogie;

3) gdy węgiel zawiera wiele wilgoci i wymaga suszenia.

Aby móc spalać z powodzeniem węgiel sproszkowany, należy zachować pewne warunki, z których najważniejsze są:

1) wilgoci w pyłe węglowym powinno być około 0,5%;

2) wielkość pyłu powinna być taka, aby 95% jego mogły być przesiane przez sito z 1600 otworów w 1 cm^2 i co najmniej 80% powinno przejść przez sito z 6400 otworów w 1 cm^2 . Jest to mniej więcej miąższość cementu portlandzkiego;

3) zasilanie palenisk pyłem powinno być prawidłowe i dopływ powietrza łatwo regulowany.

Do tego dodaje się jeszcze niekiedy warunek, iż węgiel powinien posiadać znaczną ilość części lotnych (powyżej 30%) i małą zawartość popiołu (nie więcej niż 10%)²⁾. Lecz według wyników otrzymanych przez T-wo Locomotive Pulverised Fuel w New-Yorku na podstawie sprawozdania John E. Muhlfelda, każde paliwo twarde, które po wysuszeniu i sproszkowaniu zawiera nie więcej, niż 30% popiołu, może być spalane w postaci pyłu³⁾.

Na przygotowanie paliwa w proszku składają się czynności następujące:

1) drobienie do wielkości orzecha;

2) suszenie;

¹⁾ *Iron Age*, 1917, 27/IX.

²⁾ *Le Génie Civil*, 1918, I, № 15.

³⁾ *Le Génie Civil*, 1919, I, № 18.

- 3) mielenie na pył;
- 4) doprowadzanie do pieca.

Suszenie węgla wywiera duży wpływ na łatwość mielenia i na sposób, w jaki pył zachowuje się przy spalaniu. Wilgoć wywołuje powstawanie grudek, szkodliwych dla wydajności spalania, pozatem każdy procent jej obniża temperaturę spalania mniej więcej o 30°. Co się tyczy miאלkości, to im dalej będzie ona posunięta, tem lepsze wyniki otrzymamy w piecu.

Niżej podajemy opis instalacji, dokonanej w kuźniach Ditworth, Porter and Co. w Pittsburgu, przez firmę Quigley, Furnace Specialties w New-Yorku¹⁾. Węgiel kamienny w postaci pospółki lub miału wyladowuje się z wagonu do leja zasilającego, poruszającego się na szynach nad rozgniataczami o dwóch walcach 60 × 75 cm; gdzie węgiel rozdrabia się do wielkości poniżej 3 cm.

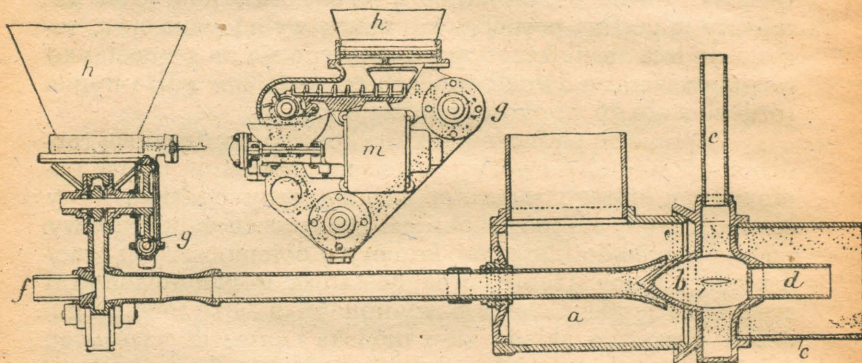
Zapomocą podnośnika kubelkowego podnosi się rozdrobiony węgiel do góry i spada na przenośnik z pasa gumowego, z którego separator magnetyczny oddziela ślady żelaza, któreby się mogły okazać. Dalej przenośnik śrubowy podaje węgiel do blaszanej komory o pojemności 700 tonn. Z komory śruba Archimedes'a dostarcza węgiel do suszarni systemu Ruggles-Coles'a o wydajności 9 — 10 tonn na godzinę. Suszarnia składa się z ogniska i suszarni właściwej. Ognisko jest kwadratowe, opalane węglem kawałkowym, lecz może być również opalane pyłem przy zastosowaniu małego palnika. Spaliny wchodzą do walca wewnętrznego suszarni obrotowej, złożonej z dwóch walców koncentrycznych. Z walca wewnętrznego wracają spaliny przez przesrzenie pomiędzy dwoma walcami, gdzie się stykają z węglem suszonym, który następnie spada przez rury pionowe do podnośnika. Spaliny wysysa wentylator. Pierwotna ich temperatura 700° spada w wentylatorze do 40°. Termometr rejestrujący ułatwia prowadzenie suszarni. Na suszenie zużywa się 1 — 2% węgla. Długość walca obracającego się na rolkach 7600 mm, średnica 1370 mm,

Po wyjściu z suszarni węgiel, zawierający 0,5 do 1% wilgoci, wpada za pomocą podnośnika kubelkowego do dwóch żłobków, prowadzących do 2-ch zbiorników 5-tonnowych, położonych nad 5-ma młynkami kulowymi. Dopływ

¹⁾ *Iron Age*, 1918, 28/II.

węgla do młynków może być dowolnie regulowany lub przerywany zapomocą stawideł, poruszanych przez koło i listwę zębatą, a umieszczonych przy wylocie.

Węgiel zmielony usuwa się z młynków zapomocą aspiratora, mającego stałą liczbę obrotów i wciągającego cząsteczki pyłu pewnej wielkości maksymalnej do zbiornika 8-tonnowego, a stąd do zbiorników zasilających przy każdym piecu. Powietrze uwolnione od pyłu wraca ponownie do młynków. Mamy więc tu obwód zamknięty, z którego pył nie unosi się nazewnątrz. Zasadniczą częścią instalacji jest przyrząd zasilający wraz z palnikami systemu Culliney'a.



Rys. 1 i 2.

Palniki, stosowane do różnych celów, aczkolwiek znacznie się różnią w szczegółach, posiadają tę cechę wspólną, iż pył miesza się wpierw z powietrzem pod dużym ciśnieniem w celu wytworzenia gazu palnego, następnie zaś doprowadza się do mieszaniny powietrze wtórne pod mniejszym ciśnieniem, tak w celu utrzymania cząsteczek paliwa w zawieszeniu, jak i dla dostarczenia ilości powietrza, niezbędnej do całkowitego spalania. Opisy poszczególnych palników, które czerpiemy z czterech źródeł, nie są jasne, co, jak się zdaje, nie jest rzeczą przypadku, lecz pochodzi z rozmysłu.

Rys. 1 i 2 przedstawiają palniki stosowane w Lebanon (Pensylwania). Pył węglowy, zawarty w leju *h* jest doprowadzany do palnika zapomocą łańcucha bez końca *g*, tworzącego trójkąt, w wierzchołkach którego umieszczone są trzy koła zębate. Na linii trójkąta znajduje się oś rury, bę-

dając przedłużeniem palnika właściwego, do której natrysk powietrza z *f* wprowadza pył. Rura ta wchodzi do skrzynki *a*, do której doprowadza się powietrze o niskiem ciśnieniu; rozszerza się przed częścią stożkową *b*, wewnątrz pustą, co nadaje strumieniowi pyłu przekrój pierścienia kołowego w głowicy *c* palnika. Trzeci dopływ powietrza przez przewód *e* do części *d* zabezpiecza spalanie całkowite.

Chociaż ogrzewanie powietrza nie wydaje się koniecznem i pewna liczba pieców pracuje bez tego, niewątpliwie ogrzewanie powietrza wtórnego daje pewną oszczędność. W Lebanon powietrze do wszystkich pieców jest ogrzewane do temperatury około 260°, i przytem oszczędza się do 20% paliwa. Ogrzewacz powietrza składający się z rur żelaznych umieszczony jest pod kotłem parowym. Spaliny skierowywane są w pierw do ogrzewacza, a z niego wychodzą do płomienia kotłowych.

Kierowanie całą instalacją do opalania pyłem odbywa się w sposób bardzo dogodny. Przy zbiornikach pyłu są ustawiane mierniki, pozwalające w każdej chwili sądzić o zawartości w nich węgla; przy palnikach są liczniki kontrolujące ilość dostarczanego pyłu. Dostarczanie pyłu ze zbiorników głównych do lejów nad palnikami odbywa się przez otwarcie kurków na przewodach powietrznych. Zgęszczone powietrze jest dostarczane przez kompresor, zasilający dwa zbiorniki z powietrzem. Temperatura w piecu reguluje się przez ilość węgla i powietrza, przechodzących przez palnik. Ten sam palnik może spalać od 11 do 135 *kg* na godzinę. Przy jednym palenisku bywa po kilka palników. Stosowany jest wszędzie napęd elektryczny. Silniki mogą się obracać z 10-ma różnemi prędkościami, co pozwala na zmianę wydajności w szerokich granicach.

Aby przystosować zwykle palenisko do opalania paliwem sproszkowanym, wystarcza tylko powiększyć komorę spalania, tak aby odległość przewodu ogniowego do palnika wynosiła 1,2 do 1,5 *m*. Przewał zwykle jest położony nieco wyżej, niż górny brzeg palnika.

Przeważna część popiołu, pozostającego po spalaniu węgla, pozostaje w komorze spalania; część, unoszona przez gazy, osiada na ciałach ogrzewanych, wreszcie część najmniejsza w postaci drobnego pyłu osiada w czopuchu i kominie. W hutnictwie żelaza popiół osiadający nie jest szkodliwy, gdyż warstwa jego może chronić żelazo od spalania.

W innych wypadkach popiół, zawarty w znacznej ilości w węglu, staje się uciążliwym i dlatego oddaje się pierwszeństwo węglom z małą lub średnią zawartością popiołu.

Węgiel, sproszkowany, podobnie jak ropa i gazy, przedstawia niebezpieczeństwo wybuchów, czemu nie podlega węgiel w kawałkach. Dlatego należy przestrzegać przepisów o przygotowywaniu, magazynowaniu i przenoszeniu pyłu węglowego. Kilka lat temu zdarzył się wypadek w pewnej cementowni, a mianowicie w suszarni. Przyczyną tego było nadmierne zgromadzenie pyłu w budynku, nie zabezpieczonym od wiatru. Przez staranne utrzymanie czystości zapobiega się niebezpieczeństwu wybuchów.

Ponieważ w instalacji opisanej pył miesza się z powietrzem tylko na krótki czas przed spalaniem, obawa wybuchów jest mniejsza.

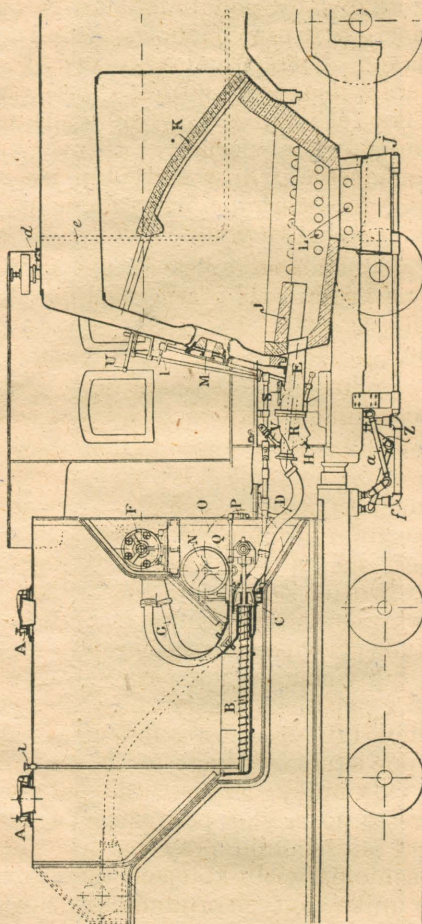
Inna możliwość wypadku wynika z zapłnienia węgla przez nadmierne podniesienie temperatury. Stosowanie termometrów w suszarniach i składach jest wskazane.

Na kolejach żelaznych koszt paliwa stanowi po robociznie najznaczniejszy wydatek. Wynosi on 40% wszystkich wydatków trakcyjnych i 15% całej eksploatacji. Koszta przewozu zależą w znacznym stopniu od wydajności parowozów, przeto ważną jest rzeczą zmniejszenie wydatku na paliwo i utrzymanie parowozu. Za najodpowiedniejszy opał do parowozów jest uważane paliwo płynne, lecz nie zawsze możemy nim rozporządzać, więc najczęściej jest stosowany węgiel kamienny. Silny ciąg, jaki w pewnych wypadkach jest niezbędny, unosi z paleniska cząsteczki węgla, które gromadzą się w dymnicy lub częściowo uchodzą przez płomień i komin w powietrze. Pociąga to za sobą konieczność usuwania sadzy z dymnicy, oczyszczania płomienia, niekiedy i rusztów, często po każdej podróży. Ta niedogodność daje się odczuwać szczególnie przy paliwie złego gatunku stosowanego obecnie na wielu kolejach. Przez użycie paliwa sproszkowanego unika się tych trudności i usuwa uciążliwą pracę ręczną przy ładowaniu.

Regulowanie ilości węgla, wysyłanego przez prąd powietrza, jest łatwe i pozwala prowadzić spalanie tak energicznie, jak tego wymagają okoliczności, niezależnie od wartości opałowej węgla.

Rys. 3 i 4 przedstawiają instalacje w parowozie ame-

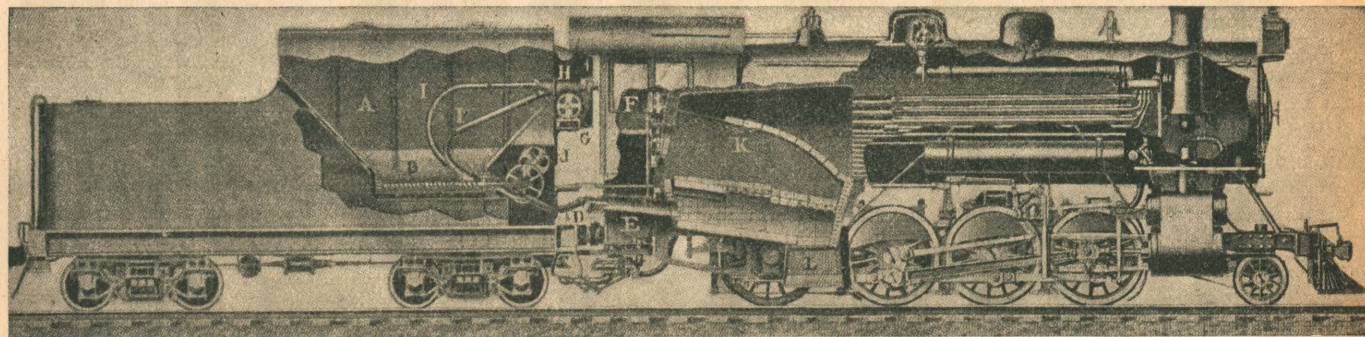
rykańskim¹⁾). Zbiornik do pyłu węglowego umieszczony jest na tendrze na wysokości 5 m nad poziomem toru i opatrzone przewodem, mogącym dostarczyć do zbiornika w cią-



Rys. 3.

gu 3 — 4 minut 15 tonn paliwa niestykającego się z powietrzem. Pył węglowy zapomocą ślimaka *B* przenosi się ze zbiornika tendrowego do mieszalnika z powietrzem *C*. Mie-

¹⁾ E. Lassueur *Le Genie Civil*, 1919, I, № 18.



Rys. 4.

szanina pyłu z powietrzem przez przewód *D* wchodzi do palnika *E*. Prąd powietrza pierwotnego otrzymuje się z turbodmuchawy *F*. Powietrze wtórne wsysa się przez zawór *H*, regulowany zapomocą dźwigni *I*. Doskonała mieszanina, podobna do gazu palnego, wchodzi do paleniska. Otrzymany płomień posiada temperaturę 1400° — 1600° w strefie spalania, położonej pod sklepieniami z cegły *I* i *K*. W tem miejscu dochodzi jeszcze dodatkowe powietrze przez otwory *L*, położone z obu stron paleniska w celu osiągnięcia spalania całkowitego. Spalanie może być dozorowane przez otwór *M* w bramce paleniska. Cała dolna część paleniska jest wyłożona cegłą ogniotrwałą w celu zabezpieczenia blachy od bezpośredniego działania płomieni.

Roztopiony żużel, gromadzący się przed dolnem sklepieniem, spływa do popielnika i krzepnie w postaci łatwej do uprzątnięcia.

Każdy palnik może spalać 250 do 1500 *kg* paliwa na godzinę, a można postawić ich od 1 do 5-ciu na jednym parowozie.

Przy używaniu wody zimnej, wystarcza naogół 45—60 minut do otrzymania w kotle ciśnienia 14 atm. Spalanie regulować można bardzo dokładnie tak, iż ciśnienie wytwarzane pozostaje bez zmiany. Poza trzema dźwigniami, kierującemi dopływem powietrza i paliwa, cała instalacya mieści się na tendrze.

Po 14-u próbach uczynionych w dwóch parowozach jednego typu i mocy, z których jeden był opalany pyłem a drugi węglem na rusztach, otrzymano dla pierwszego oszczędność 23,2% węgla. W innych warunkach po 11-u próbach też oszczędność wynosiła 27,5%. Obecnie znaczna liczba parowozów w St. Zjednocz. i w Brazylii opala się pyłem węglowym.

Ostatnio zostało zapoczątkowane opalanie pyłem węglowym w Anglii, o czem ogłasza *The Engineer* z d. 25 kwietnia r. b.¹⁾). Urządzenie zainstalowane przez p. J. G. Robinsona podobne jest do podanego wyżej. Próby wykazały, iż węgiel spala się całkowicie i wynik jest lepszy, niż na parowozach tegoż typu, opalanych węglem kawałkowym. Przy próbie porównawczej otrzymano na 1 *kg* pyłu węglowego o 250 *g* pary więcej niż przez spalanie węgla w kawałkach. Przy-

¹⁾ *Le Génie Civil*, 1919, I, № 25.

puszczają, iż przy tym sposobie spalania, palenisko będzie służyć dłużej, gdyż unika się zmian temperatury w palenisku przez otwieranie drzwi przy ładowaniu. Podczas postoju opalanie może być całkowicie przerwane przez zamknięcie dopływu powietrza i węgla, przyczem palenisko zachowuje dość długo temperaturę wystarczającą do zapłonięcia mieszaniny przed puszczeniem pociągu w ruch. Powrót do normalnego ciśnienia w kotle jest zresztą ułatwiony przez to, iż można przez pewien czas utrzymywać spalanie bardziej intensywne. Przy próbach swoich p. Robinson spalał pył węglowy z sortowni, otrzymywany wprost z kopalni. Pył taki nie może być spalany inaczej, jak w postaci cegiełek, prasowanych z dodatkiem smoły. Cegielki te często się kruszą w palenisku i wydzielają znaczną ilość sadzy, unoszonej z komina w postaci dymu.

Dobre wyniki, otrzymane na pierwszym parowozie kolei Great Central Railway skłoniły p. Robinsona do zastosowania tego sposobu do innych parowozów na tej samej drodze, po wprowadzeniu pewnych zmian w urządzeniu. Tender parowozowy, specjalnie zbudowany, posiada zbiornik wody na $18 m^3$ i zbiornik pyłu na $14 m^3$. W artykule, z którego wiadomości te czerpiemy, podane są bardzo szczegółowe przepisy co do przechowywania pyłu i prowadzenia spalania, aby się zabezpieczyć przeciwko wybuchom i pożarom.

W związku z omawianym sposobem znajduje się stosowanie paliwa sproszkowanego, zawieszonego w węglodorach płynnych: w ropie lub smole.

Chemical News z d. 23 maja r. b.¹⁾ podaje o opalaniu przemysłowem zapomocą nowego paliwa, wytwarzanego z węgla kamiennego lub antracytu w postaci pyłu, utrzymywanego w zawieszeniu w ciężkich olejach naftowych, do których dodawać można pewnej ilości smoły pogazowej. Nowe tworzywo, wystawione na sprzedaż przez Submarine Defense Association w New-Yorku, otrzymało nazwę paliwa koloidalnego.

Powyższe stowarzyszenie zajmowało się od początku wojny sposobami najlepszego wyzyskania paliwa. Prace przez dłuższy czas utrzymywane w tajemnicy, dopiero obecnie doszły do wiadomości ogólnej ze sprawozdania p. Lin-

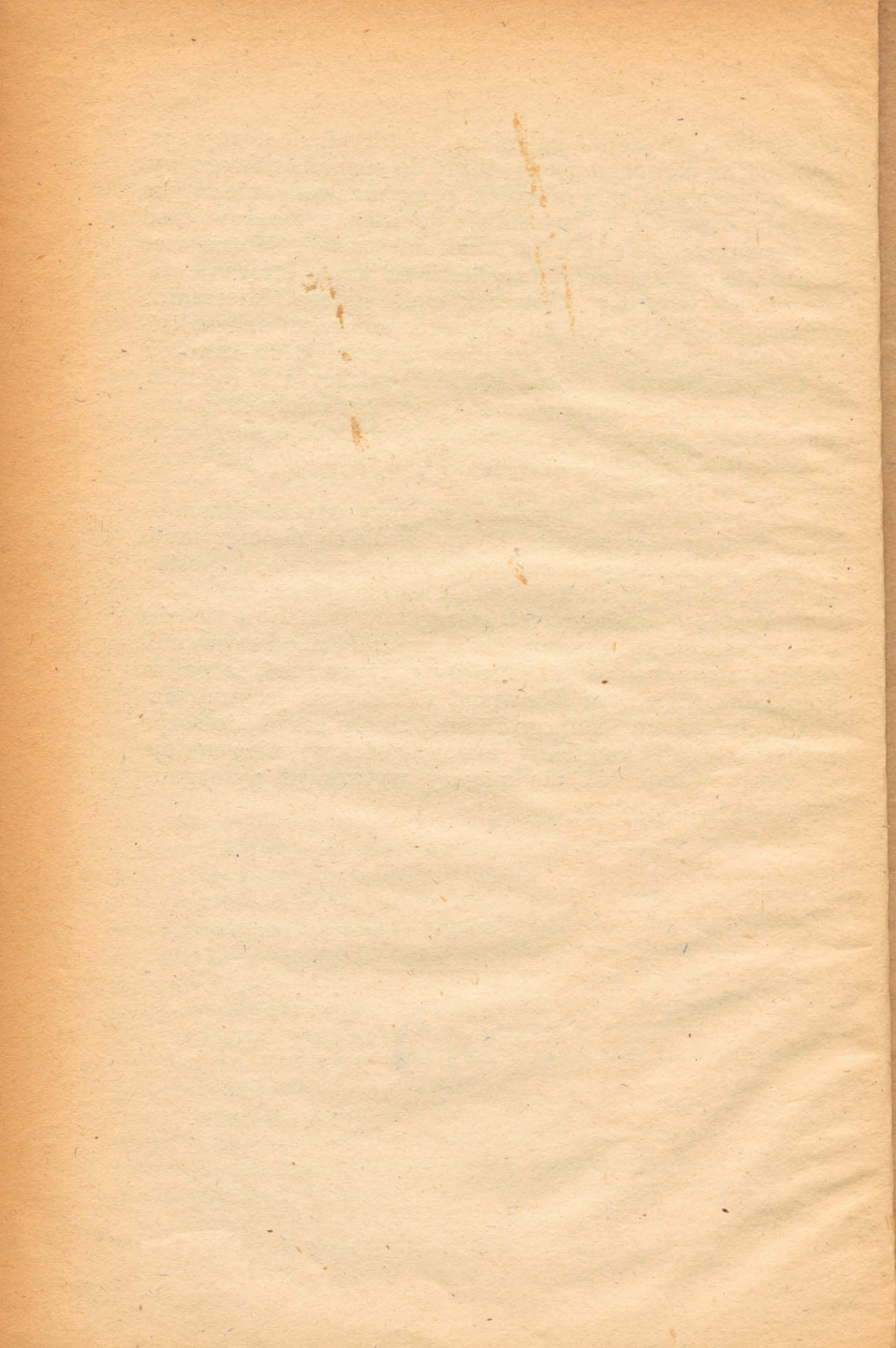
¹⁾ *Le Génie Civil*, 1919, II, № 3.

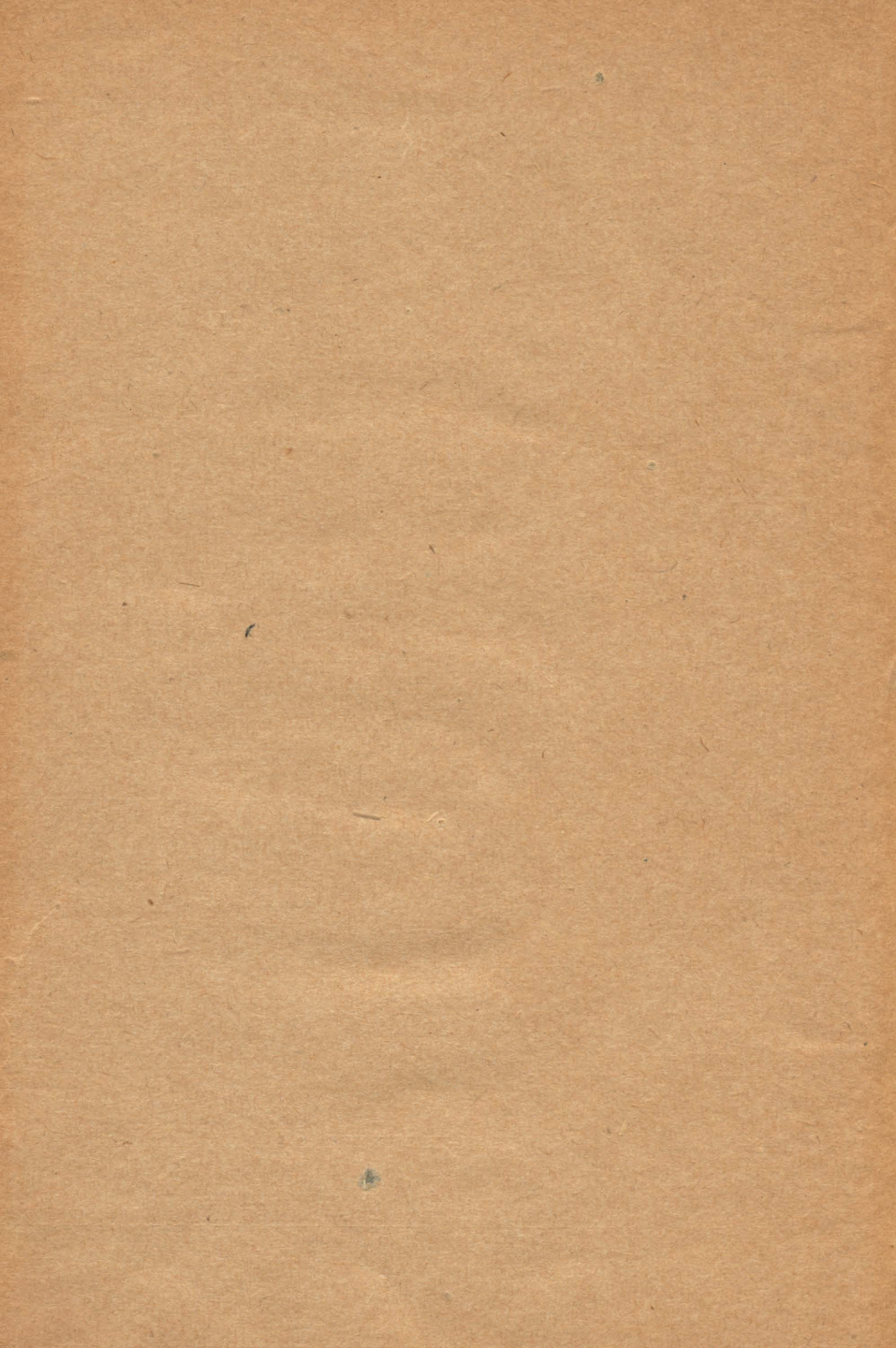
den Bades'a. Wszelkie paleniska, w których się stosuje spalanie paliwa płynnego, mogą służyć do spalania nowego wytworu: przepływa on z łatwością przez przewody, nie zatyka małych otworów i pozostawia pewien widoczny osad w zbiornikach zaledwie po kilku miesiącach. Można więc uważać, iż praktycznie nie zachodzi tu wcale strącanie zawieszonych w cieczy cząsteczek ciała stałego. Mieszanina zawiera 30—50% węgla kamiennego, sproszkowanego, którego 95% przechodzi przez sito № 200 (6400 otworów w 1 cm^2). Używać można również antracytu i lignitów. Inna mieszanina składa się z 45% ropy, 20% smoły i 35% sproszkowanego węgla. Do mieszanin tych dodaje się 1% ciała przeciwdziałającego osiadaniu. Skład ciała tego jest utrzymywany w tajemnicy.

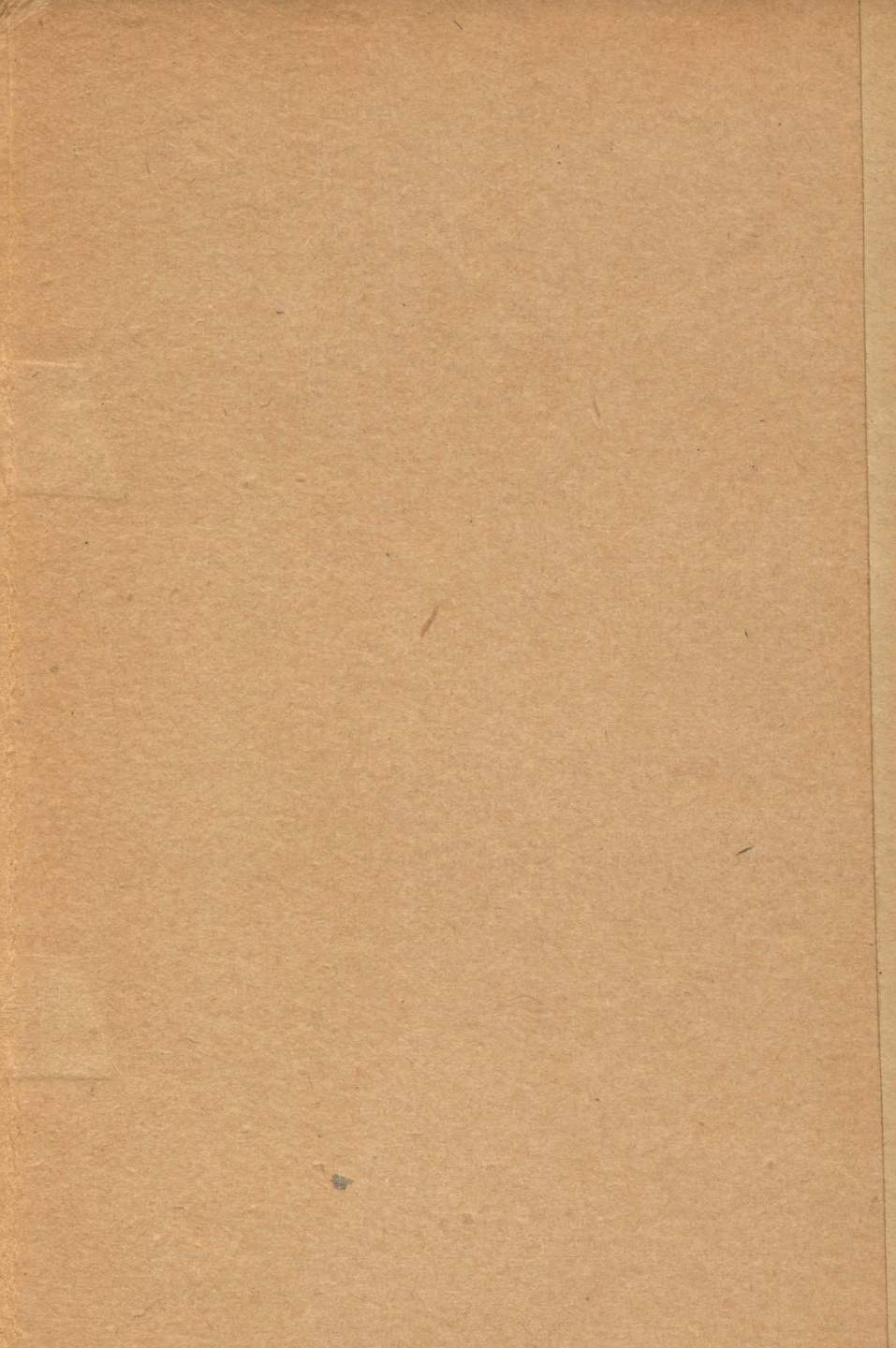
Spalanie paliwa koloidalnego przy odpowiednim regulowaniu jest całkowite. Dymu wcale się nie otrzymuje. Popiół, pochodzący ze spalania, otrzymuje się w postaci proszku, bardzo miękkiego i wcale się nie spieka.

Wobec braku bliższych szczegółów, trudno powiedzieć o ile mieszanie pyłu z ropą jest korzystniejsze od stosowania samego pyłu węglowego. Należy przypuszczać, iż paliwo koloidalne może być stosowane z korzyścią jedynie tam, gdzie obok oleju skalnego i taniej smoły ma się do rozporządzenia węgiel kamienny, mało wartościowy, nie znajdujący zastosowania, lub nie mogący wytworzyć wymaganej wysokiej temperatury.









11 211924

BIBLIOTEKA
GŁÓWNA



AKADEMII
GÓRNICZO
HUTNICZEJ

1137225

Nie
wypożycza się
NLB 10610