

Dziś sprawa gazowania węgla stała się znów aktualną, lecz teraz przyświeca inna myśl, mianowicie w związku z destylacją przy niskich temperaturach jest możliwość wydzielenia z węgla szlachetnych produktów, mających duże w gospodarce cieplnej znaczenie nie tylko pod względem energetycznym, ale także jako surowców podstawowych dla różnych gałęzi przemysłu chemicznego.

### III. Prawidłowe wywiązywanie ciepła w paleniskach.

Przy wytwarzaniu energii Polska oprzeć się musi, jak to wynika z poprzedniego rozdziału, nie tylko dziś, ale i w przyszłości, przede wszystkim na energii cieplnej, otrzymywanej przez spalanie materiałów opałowych. Im ten proces prowadzony będzie prawidłowej, tem energia wywiązana będzie tańszą, tem większa oszczędność w rozchodzie paliwa.

Do tego by spalanie, t. j. termochemiczny proces egzotermiczny, polegający na szybkim utlenianiu się składników paliwa z wydzielaniem światła, odbywało się korzystnie—potrzebne są dwa czynniki: odpowiednia temperatura i ilość powietrza (tlenu).

Jeżeli temperatura jest zbyt niska przebieg zjawiska palenia odbywa się w sposób niepożądany, następuje wydzielanie się sadzy, a gdy temperatura spadnie poniżej pewnej wysokości, palenie się wręcz ustaje.

Jeżeli ilość powietrza, dostarczana do procesu palenia się, jest zbyt mała, to przy zachowaniu nawet właściwej temperatury, nie każda cząstka składników palnych może się utlenić i albo ujdzie niespalona albo nastąpi spalanie niezupełne, więc węgiel, zamiast w ostateczną formę utlenienia t. j. bezwodnik węglowy, przejdzie w tlenek węgla, wydzielając mniejszą ilość ciepła. Jeżeli doprowadzać będziemy powietrze zbyt obficie nastąpi częściowe rozproszenie wydzielanej energii cieplnej przez obniżenie się temperatury zjawiska dzięki temu, że kosztem wydzielonego ciepła będzie musiał być ogrzany nie tylko zbędny tlen, ale i doprowadzany z nim w nadmiarze azot i to w stosunku objętościowym 79:21. Ilość powietrza potrzebna do spalania zależy od składu paliwa oraz od warunków spalania, w każdym razie, doprowadzić należy powietrza  $L$  więcej, niż teoretycznie do reakcji potrzeba  $L_t$  i to w pewnym stosunku, który nazywamy współczynnikiem nadmiaru powietrza:

$$\lambda = \frac{L}{L_t}$$

Przy współczynniku nadmiaru powietrza równym jedności, gdy cała ilość tlenu wejdzie w reakcję, tworząc bezwodnik węglowy, otrzymalibyśmy go w spalinach 21%, resztę stanowiłby azot. W miarę doprowadzania po-

wietrza w nadmiarze wartość tego współczynnika  $\lambda$  będzie się zwiększać, a jednocześnie ilość procentowa bezwodnika węglowego będzie się zmniejszać.

Chcąc więc otrzymać korzystne warunki spalania dążyć należy do osiągnięcia wysokiej temperatury oraz możliwie dużej procentowej zawartości bezwodnika węglowego, jednak nieprzekraczając tej granicy, przy której, dzięki zbyt małemu nadmiarowi powietrza, począłby się tworzyć tlenek węgla, a więc, z punktu widzenia spalania zupełnego, wystąpiłby objaw szkodliwy.

Spalając w warunkach równie dobrych węgiel o różnej wartości opałowej otrzymamy wyniki niejednakowe, węgiel wysokowartościowy da sprawność procesu wyższą dzięki temu, że osiągnięta temperatura spalania, zależna, przy innych czynnikach takich samych, od wartości opałowej, będzie w tym wypadku wyższa, a pozatym szereg strat, jako zjawisk wtórnych będzie również mniejszy. Niestety, na decyzję, jakim węglem ma się palić, wpływa także i koszt jego, a dopiero uwzględnienie tych dwóch czynników rozstrzyga o wyborze; w każdym razie, wobec jednakowej taryfy przewozowej, przy transportach na większe odległości kalkuluje się lepiej węgiel wysokowartościowy.

Jak wpływa koszt transportu na cenę ciepła w postaci różnowartościowego węgla, ilustruje najlepiej tablica poniższa <sup>1)</sup>. W tablicy tej obliczone zostały koszty przewozu wraz z podatkiem obrotowym, lecz bez państwowego i komunalnego, 100 000 *kal* w węglu na odległość 300 *km* przy różnej jego wartości opałowej.

Gatunek	$W_t$ wartość opałowa	Cena w zł.	Koszt 100 000 <i>kal</i>		Stosunek kosztu przewozu do ce- ny węgla
			na kopalni	z przewozem	
Kostka I	6 300	27.60	0,438	0,573	31 %
Orzech I	6 100	24.60	0,403	0,542	34 %
Orzech II	5 700	23.00	0,403	0,552	37 %
Orzech III	5 400	20.50	0,379	0,536	41 %
Grysik	5 400	20.50	0,379	0,536	41 %
Miał	5 200	7.20	0,138	0,272	97 %

Widać stąd, że im dalej od kopalni, tem właściwszem jest użycie węgla wysokowartościowego; w tym ostatnim wypadku dla miejscowości odległych od zagłębi węglowych koniecznem jest rozważenie możliwości zastąpienie węgla opalem miejscowym.

W zasadzie każdy gatunek paliwa można korzystnie spalić, o ile palenisko jest do tego rodzaju opału przystosowane, a więc powinno się

<sup>1)</sup> Kruszewski. Przegląd techniczny 1924.



używać, przy danem urządzeniu paleniska, stale tego samego materiału opałowego najodpowiedniejszego do danej konstrukcji urządzeń.

Poszczególne gatunki paliwa różnić się mogą od siebie stopniem rozdrobnienia oraz swemi własnościami opałowemi.

Jeżeli chodzi o zastosowanie paleniska do paliwa pod pierwszym względem, to w myśl zasady, żeby każda cząsteczka paliwa mogła się zetknąć z powietrzem, a jednocześnie, by powietrza nie dochodziło zbyt wiele i by niespalone paliwo nie spadało między rusztowinami do popielnika, szczeliny rusztów muszą być szersze i proste dla gatunków grubszych paliwa, zaś dla drobniejszych—wąskie, a w celu uzyskania należytego pola wolnego przekroju dla dostępu powietrza,—o linjach krętych. Wreszcie dla mialu węglowego szczeliny muszą być tak wąskie, że trudno byłoby uzyskać potrzebny dostęp powietrza, zatem doprowadza się je sztucznie przez wdymanie. Jeżeli węgiel daje płynny żużel, kręte szczeliny rusztowin utrudniają oczyszczanie rusztów i powodują ich szybkie przepalanie się pod warstwą żużla. Doprowadzanie pary pod ruszta znacznie zmniejsza następstwa tych własności węgla.

Przy spalaniu drzewa w dużych kawałkach, a nawet w szczapach, warstwa paliwa powinna być wysoka, palenisko głębokie, gdyż wówczas spełniony jest warunek korzystnego doprowadzania i rozprowadzania powietrza, a zatem ma miejsce dobre spalanie.

Chcąc przystosować palenisko do wartości opałowej danego paliwa należy uwzględnić, że są trzy typy palenisk: paleniska wewnętrzne, otoczone powierzchnią ogrzewaną (np. kotły Cornwalskie, parowozowe) przedpaleniska, znajdujące się poza kotłem i otoczone obmurzem, i wreszcie pośrednie między temi dwoma rodzajami, paleniska podkotłowe, mające nad sobą powierzchnię ogrzewaną, a z boków otoczone obmurzem (np. kotły opłomkowe).

Który z tych rodzajów palenisk jest właściwy w poszczególnym wypadku rozstrzyga o tem nie tylko konstrukcja kotła, ale i rodzaj paliwa, względnie przy danej konstrukcji paleniska należy odpowiednio dobrać paliwo. Mianowicie ciepło przenika do kotła bądź bezpośrednio dzięki promieniowaniu palącej się na rusztach warstwy paliwa, bądź przy pośrednictwie gorących spalin. Otóż ciepło bezpośrednio promieniując przenika najintensywniej, więc najkorzystniej, w palenisku wewnętrznym, dzięki jednak temu obniża się temperatura spalania. Jeżeli użyty był opał o małej wartości opałowej, posiadający już przez to samo niską temperaturę spalania, to w palenisku wewnętrznym może się ustalić tak niska temperatura, że proces spalania odbywać się będzie niekorzystnie. Środkiem zaradczym, w pewnej mierze, może być oddzielenie warstwy palącej się przy pomocy sklepienia ogniotrwałego od powierzchni ogrzewanej, bezpośrednio znajdującej się nad nią, i przez to zmniejszenia transmisji ciepła w samym

palenisku. Odwrotnie, z przedpalenisk ciepło bezpośrednio do powierzchni ogrzewanej nie przenika, a więc temperatura w nich jest wysoka; jeżeli zastosujemy w tym wypadku opał wysokowartościowy, to pozbawiamy się możliwości korzystnego spalania tego paliwa w palenisku wewnętrznym a jednocześnie, dzięki uzyskaniu wysokich temperatur, wywołujemy szybko uszkodzenie paleniska.

Stąd wynika zasada, że dobre paliwo spalać należy w paleniskach wewnętrznych, zaś przy skądinąd wskazanem zastosowaniu paliwa niskowartościowego (torf, drzewo i odpadki drzewne, węgiel brunatny i t. p.) używać przedpalenisk. Przy paleniskach podkotłowych, będących czemś pośrednim, jeżeli stosujemy opał lepszy, przysuwamy je bardziej do powierzchni ogrzewanej, przy opale gorszym — odsuwamy, przysyłając zwierzchu dłuższem lub krótszem sklepieniem, aby uzyskać odpowiednią temperaturę spalania.

W związku z tem jasnem się staje, że użycie przedpaleniska o rusztach schodkowych, stosowanych do bardzo drobnych materiałów opałowych, nie wywołuje szybkiego przepalania się rusztowin tylko przy niskowartościowym paliwie (drobny węgiel brunatny, trociny, organiczne odpadki fabrykacyjne); do spalania drobnego, a wysokowartościowego opału stosowane być muszą ruszty konstrukcji specjalnej.

Przelatywanie niespalonego węgla do popielnika lub przy silnym ciągu porywanie drobnych jego cząsteczek i osadzanie w załamach kanałów dymowych, może przy niewłaściwym szarmonizowaniu wszystkich czynników wywołać takie straty na węglu, że opłaca się niespalony węgiel wydzielać lub go przerabiać. Oddzielanie węgla od żużla i popiołu odbywa się bądź przez płukanie, bądź na drodze elektromagnetycznej, natomiast przerabianie tej mieszaniny [węgla i popiołu (lesz)], szczególnie obficie wydzielanej na parowozach, dokonywa się w generatorach na gaz, służący do napędu silników.

Obserwując proces palenia się przy ręcznem doprowadzaniu paliwa zauważyć łatwo pewną okresowość tego zjawiska. Mianowicie bezpośrednio po narzuceniu zimnego paliwa następuje obniżenie się temperatury w palenisku, a jednocześnie, w miarę ogrzewania się jego, następuje okres gazowania paliwa, więc wydobywają się węglowodory gazowe, które do spalania się wymagają dużej ilości powietrza i odpowiedniej temperatury; nieznajdując początkowo tych warunków, spalają się niezupełnie i wydzielają sadzę w postaci czarnego dymu. W miarę, jak temperatura w palenisku się podnosi i grubość warstwy, utrudniająca przepływ powietrza, zmniejsza się, rozpoczyna się okres normalnego palenia się i trwa aż do chwili, gdy warstwa paliwa stała się już zbyt cienką i dopływ powietrza jest zbyt obfity; jednocześnie, wskutek zupełnego wygazowania paliwa następuje okres jego zarzenia się, co wymaga również mniej powietrza. Tak więc

tylko okres środkowy daje korzystne warunki spalania, okres początkowy i końcowy są okresami mniej korzystnymi. Aby złu choć częściowo zaradzić i dostosować dopływ powietrza do stanu paleniska, należy przy ręcznym paleniu stale regulować położenie zasuw kominowej, otwierając ją najwięcej w okresie pierwszym, po narzuceniu paliwa i stopniowo przy-  
mykając ją coraz bardziej aż do ponownego okresu narzucania, kiedy zasuwę znów się otwiera.

Aby tej okresowości w paleniu uniknąć stosuje się zasilanie paliwem ciągle, mechaniczne, polegające na tem, że stan w palenisku jest ciągle ten sam. Raz uregulowane warunki spalania, jeżeli nanie z zewnątrz się nie wpływa, pozostają bez zmiany. Najpospolitszem a typowem rozwiązaniem są t. zw. automatyczne ruszta posuwne, zwane niekiedy łańcuchowymi. W tym wypadku mamy w przedniej części paleniska stopniowe ogrzewanie się paliwa, następnie sferę normalnego zupełnego palenia się i wreszcie sferę żarzenia się i dopalania w najgłębszej części paleniska.

Te paleniska automatyczne różnych, zresztą, konstrukcji stosowane są dziś nietylko ze względu na korzystne w nich warunki spalania paliwa, ale także i z tego powodu, że, przy wzroście powierzchni ogrzewanej spółczesnych kotłów, zasilanie ręczne rusztów, przy ogromnej ich powierzchni, staje się wręcz niewykonalne.

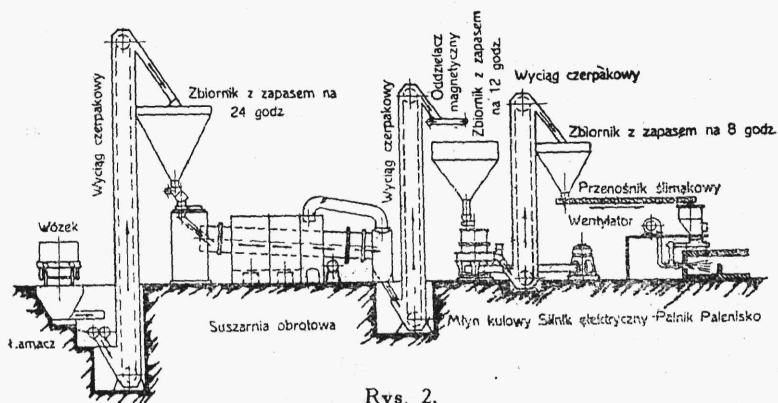
Jak wiemy, jakość procesu cieplnego zachodzącego w kotle zależy od temperatury, ta zaś przy danem paliwie i warunkach spalania zależy znów od temperatury doprowadzonego pod ruszta powietrza, możność więc podgrzewania go kosztem, oczywiście, ciepła, inaczej niedającego się zużytkować, bardzo pomyślnie odbija się na sprawności kotła. Jakkolwiek przez to warunki spalania się poprawiają, jednak występuje tu inna trudność: rusztowiny stykają się bezpośrednio z palącą się warstwą paliwa, jeżeli więc nie ulegają w normalnych warunkach szybkiemu przepaleniu, to tylko dzięki tej okoliczności, że chłodne powietrze, przepływając wzdłuż nich z popielnika do paleniska, stale je chłodzi. Z chwilą, gdy temperatura tego powietrza zostaje podniesiona, odporność rusztów na działanie wysokich temperatur znika.

Podgrzewanie powietrza możliwe jest i daje doskonałe wyniki przy opalaniu kotłów paliwem płynem lub gazowem, t. j. tam, gdzie niema rusztów. Wysoka temperatura palników tych palenisk źle jednak wpływa na żelazne blachy kotłowe, więc spalanie odbywa się w przestrzeni wyłożonej masą ogniotrwałą w ten jednak sposób, że przeciwna jej strona jest chłodzona powietrzem dopływającym do paleniska, a potrzebnem do spalania; dzięki takiemu rozwiązaniu ogrzewa się ono od rozpalonej masy ogniotrwałej, a jednocześnie chłodzi ją, podtrzymując jej trwałość.

Ta sama metoda stosowaną być może z dobrym skutkiem do przedpalenisk, opalanych małowartościowym opałem. Powietrze, prowadzone

cienką warstwą wzdłuż rozgrzanych części przedpaleniska, chłodzi je, a samo się ogrzewa jednocześnie, podnosząc temperaturę spalania.

Przy opalaniu paliwem płynnym i gazowym dysponuje się dużo korzystniejszymi warunkami, niż przy paliwie stałym, a to przede wszystkim ze względu na możliwość rozpylenia paliwa i dokładnego wymieszania go z powietrzem, a przez to bardzo znacznego zmniejszenia spóŕczynnika nadmiaru powietrza, następnie ma tu miejsce spalenie zupełne, bez tlenku węgla, dymu i popiołu, wreszcie stopień intensywności palenia się może być w dużych granicach zmieniany. Opał płynny rozpylany jest w paleniskach powietrzem lub parą. Te właściwości palenisk na opał płynny i gazowy dają im ogromną wyższość nad paleniskami na opał stały, jednak wysoka cena tych gatunków opału powoduje, że stosowane być mogą tylko w specjalnych warunkach, kiedy albo koszt paliwa gra drugorzędną rolę (marynarka wojenna, niekiedy metalurgia), albo kiedy, dzięki rodzajowi produkcji, opał ten jest w nadmiarze i nie może być inaczej spożytkowany (hutnictwo, przemysł naftowy).



Rys. 2.

W ostatnich kilku latach w Europie, a od lat kilkunastu w Ameryce, rozpoczęto próby przemysłowe, aby przez nadanie węglowi formy suchego pyłu otrzymać produkt, pozwalający się spalić w warunkach podobnych, jak gaz lub paliwo płynne. Dziś, na zasadzie doświadczeń amerykańskich i europejskich, można uważać zagadnienie opalania rozpylonem pyłem węglowym palenisk przemysłowych za technicznie rozwiązane, urządzeń takich przybywa coraz więcej i to nie tylko w dziedzinie metalurgji, ale i jako palenisk w kotłowniach.

Urządzenie do spalania pyłu węglowego składa się zazwyczaj z dwóch części, z młyna, w którym węgiel dostarczany ze składów lub wprost z wagonów zamieniany jest na pył węglowy oraz z właściwego paleniska.

Rys. 2 przedstawia ogólny układ takiego urządzenia. Węgiel z wagonu dostaje się do łamacza, w którym bryły przy pomocy żłobkowanych

walców zostają rozkruszone na drobne cząstki. Część ta niezawsze wchodzi w skład urządzenia, gdyż o ile węgiel jest dostarczony w formie miału, to ta pierwsza czynność rozdrabniania staje się zbyteczną; pozatem miał węglowy, stanowiąc paliwo gorszego gatunku, tylko przy pewnych zabiegach dające się spalić na rusztach, specjalnie nadaje się jako materiał na pył węglowy. Węgiel rozkruszony na łamaczu na miał, dostaje się do obracających się rurowych pieców, ogrzewanych przy pomocy zewnętrznych palenisk lub gazów spalinowych, gdzie osusza się z wilgoci. Suszenie węgla jest koniecznem z tego względu, że węgiel wilgotny nie dałby się zemleć, a gdyby nawet udało się go rozetrzeć utworzyłby ciastowatą masę, niedającą się rozpylić. Następnie, nim węgiel zostanie zmielony, sprawdza się, czy nie zawiera w sobie części żelaznych, przypadkowo tam zamieszanych, a które mogłyby podczas mielenia uszkodzić młynki; odbywa się to przy pomocy dużych magnesów, zatrzymujących na sobie części żelazne. Po tych czynnościach przygotowawczych dostaje się węgiel do właściwych młynków, różnie przez różne firmy budowanych, w których zostaje roztarty na pył, dający przy przesiewaniu przez sito o 4900 oczek na  $1\text{ cm}^2$ , 5—10% pozostałości. Spalanie odbywa się w ten sposób, że pył węglowy, zazwyczaj przy pomocy ślimaka doprowadzany do stosownej dyszy, porywany jest tam i rozpylany przy pomocy powietrza, sprężanego w wentylatorze.

Drugą, najważniejszą bodaj, część urządzenia stanowi palenisko, przy którego budowie natrafiono na główne trudności, a i dziś jeszcze ta część wzbudzać może pewne zastrzeżenia co do opanowania konstrukcji i materiałów potrzebnych do budowy. Palenisko musi być obszerne, by spalanie mogło się tam swobodnie rozwinąć i zakończyć, musi być bardzo odporne na wysokie temperatury, która tam wynosi około  $1500^{\circ}\text{C}$ , wreszcie musi mieć taki kształt, by popiół i żużel, powstające przy spalaniu, mogły się osadzać tam, a nie na rurach kotła, co, ze względu na przenikanie ciepła, byłoby niepożądane.

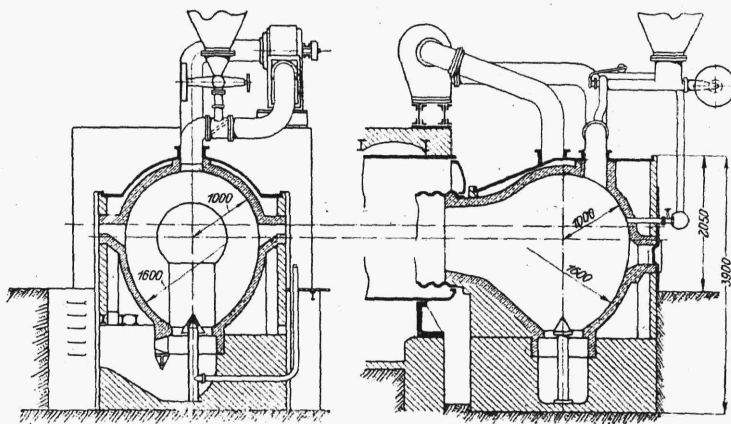
Opanowanie procesu spalania, kształtów i materiałów paleniska postąpiło znacznie naprzód, gdyż nawet w Europie, gdzie sprawa jest nową, spotykamy już paleniska, które są już z górą rok w ruchu bez poważniejszych napraw i trudności eksploatacyjnych.

Ponieważ powietrza wdymanego razem z pyłem węglowym do spalania nie wystarcza, doprowadza się pozatem jeszcze t. zw. powietrze wtórne, które kieruje się wzdłuż paleniska kanałami, by ono samo nagrzewając się jednocześnie chłodziło rozpalone ścianki paleniska i podnosiło jego trwałość.

Wyniki osiągnięte przy tych paleniskach na pył węglowy dorównują w zupełności wynikom najlepszych palenisk posuwnych, opalanych wzorowo, doskonałym węglem; sprawność kotłów przy tych paleniskach dochodzi od 80 do 90%.



Jako przykład przytoczę dane<sup>1)</sup>, otrzymane przy badaniu kotła o powierzchni ogrzewanej  $82 \text{ m}^2$ , z jedną płomienicą, opalanego pyłem węglowym o wilgotności około 2% i wartości opałowej około  $7243 \text{ kal/kg}$  w palenisku konstrukcji, podanej na rys. 3. Palenisko ma kształt kuli, wyłożonej wewnątrz ogniotwałą wyprawą o grubości 12 cm, chłodzoną powietrzem wtórnym, które przytem się ogrzewa do  $130^\circ \text{ C}$ , a które dopływa przez 12 otworów z dołu i z boków. Pył doprowadzany jest wraz z powietrzem pierwszorzędem z góry, pionowo, przy ciągu 5—6 mm. Zużel i popiół wpadają do studzienki z wodą pod paleniskiem, skąd są co pewien czas wyciągane. Palenisko te jest już przeszło 4000 godzin w ruchu, a znalazło zastosowanie jednocześnie do 9 kotłów tego samego typu.



Rys. 3.

Wyniki otrzymane wykazują, że przy wytwarzaniu z metra kw. powierzchni ogrzewanej  $15,83 \text{ kg/m}^2$  pary o ciśnieniu 9 at i temperaturze  $263^\circ \text{ C}$  z wody o  $64^\circ \text{ C}$ , przy zawartości bezwodnika węglowego 14,2% oraz przy temperaturze w czopuchu  $208^\circ \text{ C}$  i ciągu, mierzonym koło zasuw, 6,4 mm słupa wody, kocioł z przegrzewaczem, lecz bez ekonomizera, posiada sprawność 86%, a więc dla tego typu kotła sprawność wyjątkowo wysoka. Pozostałe straty wynosiły: kominowe 10,9%, promieniowane i t. p. 3,1%.

Dla kotłów, przy których może być stosowany ruszt posuwny, sprawność obu systemów opalania może osiągnąć jednakowe wielkości.

Możność osiągnięcia wysokich temperatur, bez uciekania się do gazowania węgla, spowodowało zastosowanie opalania pyłem węglowym w hutnictwie amerykańskim z jaknajlepszym wynikiem.

<sup>1)</sup> Z. d. V. d. Ing. 1924/1073.



Z doświadczeń zebranych na obu półkulach ustalić można, że opalanie pyłem węglowym, dorównując sprawnością innym systemom opalania, a niekiedy je przewyższając bez względu na gatunek spalanego węgla, ma ogromne zalety w postaci: uniezależnienia się od umiejętności palaczy, których ilość może być tu mniejsza, szybkich zdolności do przystosowania się do zmiennych obciążeń, możliwości chwilowego forsowania paleniska i niedawania strat popielnikowych. Specjalnie duże korzyści obiecuje ten system opalania w zastosowaniu do parowozów, jak to zresztą potwierdza doświadczenie Ameryki Południowej i Północnej. Ujemną natomiast stroną stanowi przygotowanie pyłu, pociągające za sobą stratę energii, konieczność dodatkowej obsługi tego urządzenia i wzrost kosztów inwestycji.

Zalety więc i wady tego systemu w pewnej mierze równoważą się, natomiast dodatnią i to główną stroną, nierównoważoną a przeważającą coraz bardziej na rzecz palenisk na pył węglowy, jest możliwość spalania nader korzystnie, narówni z węglem sortowanym, drobnych miałów, których cena jest zazwyczaj o połowę niższa, a które nieznajdując zbytu, stanowią obciążenie kopalni.

Węgiel brunatny najlepiej stosować do palenisk na pył węglowy w postaci brykietów, które przed pokruszeniem nie wymagają wstępnego suszenia.

Odrębną grupę opalania pyłem węglowym stanowią t. zw. paleniska mieszane, opalane normalnie węglem, olejem lub gazem, a posiadające palniki na pył węglowy jako rezerwę w okresach dużych obciążeń, co pozwala, bez powiększania ciągu, podnosić ilość produkowanej pary o 30—40% w ciągu kilku minut bez pokonywania tych trudności, jakie mogłyby mieć miejsce w paleniskach opalanych samym tylko pyłem węglowym.

Mówiąc o czynnikach, warunkujących korzystne spalanie opału, wspomnieć należy o palaczu, którego rola w tej dziedzinie jest ogromna, a przeważnie niedoceniana. O ile praca nieumiejętnego maszynisty przejawia się na zewnątrz w sposób widoczny przez złe funkcjonowanie obsługiwanej maszyny, zły jej wygląd zewnętrzny i t. d., co doprowadza wręcz do jej zatrzymania, to ocena pracy palacza, oddziałującego bezpośrednio na rozchód paliwa i to w sposób bez porównania dotkliwszy, jest trudniejsza; zły palacz, choć jest powodem dotkliwego zwiększenia rozchodu paliwa, może dostarczać bez zarzutu parę w potrzebnej ilości i jakości, bez przejawienia nazewnątrz ujemnych stron procesu palenia się.

Jakichże dziś jeszcze kwalifikacji wymaga się od palacza, który przecież w dużych granicach wpływać może na rozchód paliwa? Zdrowych mięśni, płuc i serca, większość naszych palaczy to nieinteligentni analfabeci. Urządzanie odpowiednich kursów praktycznych, udział w pracy palaczy specjalnych instruktorów, stała kontrola, a przede-

wszystkiem wprowadzenie wydatnych premji, zrozumiałych i widocznych dla premjowanego, co zresztą jest rzeczą równie trudną jak ważną, są czynnikami, które znaczny wpływ mieć mogą na gospodarkę ciepłą kotłowni.

Może wejście w życie w 1926 roku ustawy o przymusowych egzaminach na palaczy wpłynie pośrednio, przy rozumnem jej wykonywaniu, na poziom ogólny i wywoła lepszy dobór pracowników tego zawodu.

#### IV. Paliwo jako surowiec chemiczny.

Oprócz zastosowania paliwa do wytwarzania ciepła przez spalanie go w takim czy innym palenisku, można paliwo użyć jako surowiec, który, przy odpowiedniej metodzie postępowania, może być rozłożony na pewne składniki, z których jedne służą jako opał do bezpośredniego spalania, inne stanowią paliwo szlachetniejsze, nadające się do użytkowania wprost w silniku, inne, wreszcie, są niezwykle cennym produktem wyjściowym dla przemysłu chemicznego.

Tu więc wysuwa się pytanie dużej wagi czy materiał korzystniej jest spalić wprost na ruszcie, czy, o ile to technicznie jest możliwe, — wydzielić z niego cenne składniki, a dopiero resztę spalić. Odpowiedź, zdawałoby się, byłaby prosta, że jeżeli wartość otrzymanych produktów i zysk na lepszym wyzyskaniu energii cieplnej nie pokryją kosztów surowego paliwa, jego przeróbki oraz zmniejszenia się wskutek niej wartości opałowej, należy je bezpośrednio spalić. Przy bliższem jednak zetknięciu się z tym zagadnieniem pokaże się, że uzyskanie odpowiedzi nie jest tak proste, w grę tu wchodzi względy o szerszym znaczeniu. Przeróbka np. węgla jako surowca nie tylko wytwarza szereg produktów, które służą za podstawę całych gałęzi wielkiego przemysłu organicznego, produkującego barwniki, leki, pachnidła, ciała wybuchowe i nawozy sztuczne, a przeto powiększają niezwykle wartość wytwórczości przy tym samym surowcu — węglu, co nie tylko stwarza możność jego eksportu, bez względu na odległość, w postaci cennych półproduktów, ale daje samowystarczalność w dziedzinie podstawowych artykułów, ważną podczas pokoju, lecz jeszcze ważniejszą podczas zakłócenia normalnych stosunków handlowych z zagranicą.

Zestawienie tych wszystkich czynników decydować powinno dopiero o takiej czy innej polityce opałowej, gdyż w grę wchodzi tu interesy indywidualne przemysłowca oraz interesy ogólne, społeczno - państwowe.

Zagadnienia tego rodzaju poza względami ogólnemi posiadają jednak przede wszystkim wyraźne znaczenie ekonomiczne, są sprawą uzyskania z pewnego surowca jaknajwiększej korzyści. Weźmy np. pod uwagę ro-